

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 Трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком

Обучающийся

Н.А. Федотов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. тех. наук, профессор, П.В. Корчагин

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

Консультанты

канд. тех. наук, профессор, П.В. Корчагин

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

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

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

док. техн. наук, профессор, С.Н. Шульженко

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

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

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

М.Д. Кода

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

Тольятти 2024

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком» в Палимовском сельсовете, Бузулукский района, Оренбургской области.

Пояснительная записка состоит из 137 страниц, включая 13 рисунков, 7 таблиц, 37 формул и 5 приложений, 8 листов графической части.

В ВКР в разделах уделяется внимание решению предложенных задач по разработке:

- решений в области архитектурного облика здания, конструкций и планировки пространства трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком, а также в области планирования благоустройства земельного участка, прилегающего к дому;

- конструктивного решения монолитной плиты перекрытия;

- организационных и технологических процессов, предложенных именно по возводимому трехэтажному дому с учетом обеспечения повышения эффективности труда и улучшение качества выполняемых строительных этапов;

- обобщенной стоимости строительства с учетом благоустройства на единичный показатель здания;

- аспектов охраны жизни и здоровья работников, задействованных в строительстве дома,

- экологических аспектов для безвредного строительного производства.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Перекрытия и покрытие.....	12
1.4.3 Стены и перегородки.....	13
1.4.4 Окна, двери.....	14
1.4.5 Перемычки.....	14
1.4.6 Полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Описание расчетного элемента.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Создание расчетной схемы.....	26
2.4 Расчет усилий.....	28
2.5 Подбор арматуры.....	30
3 Технология строительства.....	37
3.1 Область применения.....	37
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37
3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ.....	37
3.2.2 Определение объемов работ.....	38

3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	38
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	41
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	46
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	48
3.6	Технико-экономические показатели	49
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	49
3.6.2	График производства работ	49
3.6.3	Технико-экономические показатели	50
4	Организация строительства.....	51
4.1	Краткая характеристика объекта.....	51
4.2	Определение объемов работ	51
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	51
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	51
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	56
4.6	Разработка календарного плана производства работ	56
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	56
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект	57
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	59
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	59
4.7.2	Расчет площадей складов.....	59
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	61
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	63
4.8	Проектирование строительного генерального плана	65

4.9 Техничко-экономические показатели ППР	67
5 Экономика строительства	68
5.1 Исходные данные	68
5.2 Сводный сметный расчет	69
5.3 Расчет стоимости строительства трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком	69
5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм.....	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	72
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	72
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	79
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	83
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	90
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	126
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	128

Введение

К разработке принят проект на тему «Трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком» в Палимовском сельсовете Бузулукского района Оренбургской области.

Проектируемый объект по функциональному назначению относится к объектам непроизводственного назначения – сооружениям жилищного фонда.

Благодаря ведомственной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий», сроки реализации которой продлены до 2025 года, многие российские семьи задумываются о покупке жилья не в крупных городах, а в сельской местности.

Строительство малоэтажных жилых домов в сельской местности обеспечивает современное жилье и сохраняет уникальную атмосферу села. Это способствует сохранению природы, дарит комфорт и экологическую чистоту жизни жителям. Также обеспечивает доступное жилье для молодых семей по льготным ипотечным ставкам. Благодаря развитой инфраструктуре вблизи города Бузулук, жители получают доступ к магазинам, медицинским услугам и образованию, наслаждаясь окружающей спокойной и красивой природой.

Близкое расположение к трассе «Бузулук-Колтубановский» позволяет жителям легко добираться до городского центра, обеспечивая удобство в плане транспортной доступности.

Ввиду целей здания, оно размещено на окраине поселка рядом с природой, но при этом легко доступна центральная инфраструктура.

Окружение учитывалось: низкая этажность здания вписывается в застройку и гармонично соседствует с другими зданиями.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проект на строительство трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком по адресу Оренбургская область, Бузулукский район, Палимовский сельсовет.

Район строительства находится в IV климатическом районе.

Снеговой район – III.

Нормативная снеговая нагрузка – 150 кг/ м².

Расчетная снеговая нагрузка – 210 кг/ м².

Нормативная глубина промерзания грунта – 1,70м.

Ветровой район – III.

Ветровая нагрузка – 38 кг/ м².

Расчетная температура воздуха минус 29°.

Уровень ответственности – II.

«Степень огнестойкости – II» [16].

Степень долговечности – II.

«Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3.

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - юго-восточное» [16].

На участке строительства дома до глубины 10,0 м выделены один слой и два инженерно-геологических элемента:

- слой 1 - почвенно-растительный слой. Мощность 0,3 м;
- ИГЭ-1 - суглинок песчанистый, легкий, твердый, слабопросадочный, среднедеформируемый, вскрытая мощность 2,8 - 3,2 м;

- ИГЭ-2 - суглинок песчанистый, легкий, твердый, непросадочный, среднедеформируемый, вскрытая мощность 6,5 - 6,9 м.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Площадка строительства трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком находится в малоэтажной застройке на участке свободном от застройки, с расположенными вблизи существующих жилых домов, проходящими вблизи проектируемого участка инженерными подземными коммуникациями: газопровод, расположенного вдоль восточной границы проектируемого участка и водопровода, расположенного вдоль северной и восточной границы проектируемого участка.

Согласно физико-географическому районированию Оренбургской области изучаемая территория относится к Бузулукскому низкосыртовому району степной провинции Высокого Заволжья.

Рельеф территории нарушен с уклоном в юго-восточном направлении к долине реки Домашка. Абсолютные отметки поверхности участка работ изменяются в пределах 77,35 - 77,55 м БС (по устьям скважин). Перепад высотных отметок незначительный.

Гидрографическая сеть района изысканий представлена естественными водными объектами левобережной части р. Самара - водоемами и водотоками постоянного и временного характера. Ближайшими к участку изысканий естественными водными объектами является р. Домашка, протекающей примерно, в 1,1 км юго-восточнее участка работ.

Согласно физико-географическому районированию Оренбургской области изучаемая территория относится к Бузулукскому низкосыртовому району степной провинции Высокого Заволжья.

Рельеф территории нарушен с уклоном в юго-восточном направлении к долине реки Домашка. Абсолютные отметки поверхности участка работ

изменяются в пределах 77,35 - 77,55 м БС (по устьям скважин). Перепад высотных отметок незначительный.

В комплексе благоустройства территории трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство асфальтобетонных покрытий на пешеходных дорожках и проездах;
- устройство отмостки вокруг здания;
- устройство озеленения на свободной от движения автотранспорта территории.

Элементы благоустройства внеплощадочной территории: автостоянка, детская игровая площадка для детей дошкольного и младшего школьного возраста, площадка для отдыха взрослого населения, физкультурная площадка, футбольная площадка, хозяйственная площадка, площадка для сбора ТБО с установкой на их территории МАФ.

Озеленение осуществляется устройством газонов с подсыпкой растительного грунта слоем 0,25 м. Предполагается использовать местный растительный грунт, снятый с участка перед началом производства работ.

Для предотвращения наезда на газон и вдоль пешеходного тротуара установлены бортовые камни по ГОСТ 6665-91 «Камни бетонные и железобетонные бортовые» и газонные ограждения марки ГО-10.

Озеленение осуществляется устройством газонов с подсыпкой растительного грунта слоем 0,25 м. Предполагается использовать местный растительный грунт, снятый с участка перед началом производства работ.

Для предотвращения наезда на газон и вдоль пешеходного тротуара установлены бортовые камни по ГОСТ 6665-91 «Камни бетонные и железобетонные бортовые» и газонные ограждения марки ГО-10.

У подъездов установлены скамейки и урны для сбора мусора. Наружное освещение придомовой территории запроектировано

светильниками типа ЖКУ-100, установленными на кронштейнах на фасадах здания.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемый трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком предназначен для удовлетворения социальных потребностей жителей комфортным проживанием в индивидуальных квартирах, а также для улучшения эстетического восприятия жилой среды.

Проектируемое здание многоквартирного жилого дома трехэтажное, с подвалом и чердаком.

В плане здание простой прямоугольной конфигурации. Размеры в осях 1-7 – 32,8 м, А-В – 12,3м. Высота этажа – 2,8 м, подвала – 2,54м.

Высота здания от уровня планировочной отметки земли до конька – 14,69 м.

По типу эксплуатационных режимов проектируемый объект предназначен для постоянного или длительного (круглосуточного) проживания людей.

Проектируемый многоквартирный жилой дом состоит из 21 квартиры: однокомнатные и двухкомнатные. Возле входного тамбура на лестничной клетке в первой секции здания предусмотрена комната для хранения уборочного инвентаря, оборудованная раковиной.

По признакам расположения и взаимосвязи помещений объемно-планировочная система здания – секционного типа. Проектируемое жилое здание состоит из двух секций. В лестничные клетки запроектированы входы с улицы, через тамбуры, которые служат для защиты от проникновения холодного воздуха, дыма и запахов при входе в здание. С лестничных клеток предусмотрены люки на чердак.

По признакам расположения и взаимосвязи помещений объемно-планировочная система здания – секционного типа. Проектируемое жилое

здание состоит из двух секций. В лестничные клетки запроектированы входы с улицы, через тамбуры, которые служат для защиты от проникновения холодного воздуха, дыма и запахов при входе в здание. С лестничных клеток предусмотрены люки на чердак.

Компоновка помещений выполнена в соответствии с заданием на проектирование при соблюдении требований по проектированию жилых многоквартирных зданий, изложенных в СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные».

За отметку ± 0.000 м принят уровень чистого пола.

Для доступа маломобильных групп населения, в том числе инвалидов на креслах-колясках, на первый этаж жилой части здания предусмотрена сертифицированная наклонная подъемная платформа для инвалидов НПУ-001 с грузоподъемностью не более 250 кг, габаритные размеры площадки в рабочем состоянии не более 992×900 мм.

Экспликация помещений приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения » [16]
1	2	3	4
001	Жилая комната		
002	Кухня		
003	Совмещённый санузел		
004	Коридор		
005	Санузел		
006	Ванная		
007	Лестничная клетка		
008	Тамбур		
009	Кладовая уборочного инвентаря		В4

В таблице 2 приведена экспликация квартир проектируемого здания.

Таблица 2 – Экспликация квартир

«Качество жилых комнат в квартире/тип	Количество	Площадь, в м ²		Площадь, в м ²			
		жилая	общая	Общая комната	Спальни		Кухни» [20]
					Взрослая	Детская	
1А	6	17,50	38,2	17,50	-	-	13,40
1Б	3	17,30	39,40	17,30	-	-	13,70
2А	3	30,80	55,60	17,50	13,30	-	13,40
2Б	3	34,40	62,50	17,80	16,60	-	14,40
2В	6	27,50	54,80	17,30	10,20	-	14,50
Средняя площадь квартиры	-	24,64	49,07				
Всего	21	517,50	1030,50				

1.4 Конструктивное решение здания

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты запроектированы из «бетонных стеновых блоков марки БФС по ГОСТ 13579-2018 и монолитных железобетонных подушек высотой 300 мм из бетона класса В15» [10] с армированием сетками из стальной горячекатаной арматуры класса А400 по песчаной подготовке толщиной 100мм. На отметке минус 0,600 мм выполнить устройство монолитного железобетонного пояса высотой 300 мм из бетона класса В15 с армированием каркасами из стальной горячекатаной арматуры класса А400, А240.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

«Перекрытие, покрытие, а также плиты лоджий, приняты монолитные железобетонные из бетона класса В20 толщиной 200 мм» [4]. «Армирование принято также исходя из расчета сетками со стержнями арматуры А400» [12].

Лестничные марши – сборные железобетонные по серии 1.151.1-7, вып.

1. Лестничные площадки сборные железобетонные ребристые по серии 1.152-8, вып. 1.

Кровля проектируемого многоквартирного жилого дома – скатная по деревянной стропильной системе. Конструкция кровли состоит из пароизоляционной мембраны Тувек, деревянной контробрешетки из досок сечением 30×100 мм, деревянной обрешетки из досок сечением 32×130 мм с шагом 350 мм, окрашенного профилированного настила марки С21-1000-0,7.

Деревянная стропильная система состоит из деревянных стропильных ног сечением 180×100 мм с шагом 1000 мм, мауэрлата сечением 150×150 мм, прогона сечением 150×100 мм, диагональных стропильных ног сечением 180×100 мм, ендовы сечением 180×100 мм, нарожников сечением 180×100 мм, стоек сечением 100×100 мм, лежня сечением 150×150 мм, затяжки сечением 150×50 мм, подкосов сечением 100×100 мм, продольной связи сечением 40×100 мм, кобылок сечением 50×100 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены из газобетонных блоков марки I/625×400×250/D500/B3,5/F35 по ГОСТ 31360-2007 на клеевом растворе на основе сухой смеси заводского изготовления марки по прочности не ниже М50, с облицовкой кирпичом лицевым керамическим марки КР-л-пу 250×120×65/1НФ/125/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 на растворе марки М100, толщиной 530 мм.

Внутренние несущие стены из газобетонных блоков марки I/625×400×250/D500/B3,5/F15 по ГОСТ 31360-2007 на клеевом растворе на основе сухой смеси заводского изготовления, толщиной 400мм.

Внутренние стены лестничной клетки и стены, предназначенные под расположение воздуховодов на приток/вытяжку, - из красного полнотелого кирпича марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 толщиной 380мм с армированием сеткой 4С 4Вр-1-50/4Вр-1-50 ГОСТ 23279-2012 через 3 ряда кладки на растворе марки М100.

Перегородки санузлов - из красного полнотелого кирпича марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 толщиной 120мм с армированием сеткой 4С 4Вр-1-50/4Вр-1-50 ГОСТ 23279-2012 через 3 ряда кладки на растворе марки М50.

Межкомнатные перегородки - из перегородочных газобетонных блоков марки I/625×100×250/D500/B2,5/F15 по ГОСТ 31360-2007 толщиной 100мм на клеевом растворе на основе сухой смеси заводского изготовления.

1.4.4 Окна, двери

«Окна и балконные двери – из ПВХ профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом» [10].

Входные двери – металлические с приборами автоматического закрывания дверей (тип ДН по ГОСТ Р 56177-2014), остановами-фиксаторами и уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-2003. Тамбурные двери - деревянные с армированным остеклением. Дверь в кладовую уборочного инвентаря – противопожарная металлическая с пределом огнестойкости EI30. Входные двери квартир – противопожарные металлические с пределом огнестойкости EI60.

Номенклатура элементов заполнения оконных и дверных проемов выполнена в таблице А.1 Приложения А.

1.4.5 Перемычки

«Перемычки для кирпичных стен и перегородок – сборные железобетонные брускового типа по ГОСТ 948-2016. Перемычки для перегородок из перегородочных газобетонных блоков - по серии СТБ 1332-2002» [10].

Приложение А содержит ведомость и спецификацию перемычек, представленных в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

1.4.6 Полы

Конструкции полов в квартирах проектируемого многоквартирного жилого дома выполнены без верхнего отделочного покрытия. Полы в жилых комнатах, кухнях и внутриквартирных коридорах подготовлены под отделку

линолеумом. В конструкцию пола первого этажа под линолеум входит: утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°С} толщиной 50 мм по железобетонной плите покрытия, черновая армированная стяжка из сетки В500 100/100/6/6 из легкого бетона класса В7,5, $\gamma=1200$ кг/м³ толщиной 50 мм.

В конструкцию пола второго и третьего этажа под линолеум входит: утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°С} толщ. 30 мм по железобетонной плите покрытия, черновая армированная стяжка из сетки В500 100/100/6/6 из легкого бетона класса В7,5, $\gamma=1200$ кг/м³ толщиной 50 мм.

Полы в санузлах, ванных подготовлены под отделку керамической плиткой. В конструкцию пола 1-го этажа под керамическую плитку входит: утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°С} толщ. 30 мм по железобетонной плите покрытия, гидроизол ГИ-1 (ГОСТ7415-86) на битумной мастике (2 слоя), черновая армированная стяжка из сетки Вр-I 100/100/6/6 из легкого бетона класса В7,5, $\gamma=1200$ кг/м³ толщиной 50 мм.

В конструкцию пола второго и третьего этажа под керамическую плитку входит: гидроизол ГИ-1 (ГОСТ7415-86) на битумной мастике (2 слоя) по железобетонной плите перекрытия, черновая армированная стяжка из сетки Вр-I 100/100/6/6 из легкого бетона класса В7,5, $\gamma=1200$ кг/м³ толщ. 50 мм.

Конструкция полов в лестничных клетках и тамбурах многоквартирного жилого дома выполнены с отделочным покрытием. «Конструкция пола лестничных клеток и тамбуров состоит: стяжка из цементно-песчаного раствора марки М200 по железобетонной плите перекрытия и железобетонной лестничной площадке, плиточный клей толщиной 10 мм» [8], керамогранитная плитка толщиной 10 мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Облицовка фасадов здания выполняется из красного керамического кирпича марки КР-л-пу 250х120х65/1НФ/125/2,0/50 по ГОСТ530-2012 на растворе марки М75. Углы фасадов здания – из желтого керамического кирпича марки КР-л-пу 250х120х65/1НФ/125/2,0/50 по ГОСТ530-2012. Кровлю здания, а также отделку вентиляционных шахт, дымоходов и цоколя выполняют из стального профилированного настила С21-1000-0,7 по ГОСТ 24045-2016 в цветовой гамме по RAL 8017.

Потолки многоквартирного жилого дома в жилых комнатах, коридорах, кухнях, санузлах, ванных, коридорах без отделочного верхнего слоя. Отделка потолков лестничных клеток, тамбуров, коридоров лестничных клеток – шпатлевание, водоэмульсионное окрашивание.

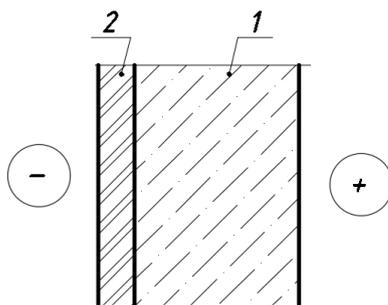
Внутренняя отделка стен и перегородок помещений квартир, лестничных клеток, тамбуров, коридоров лестничных клеток, встроенного нежилого помещения многоквартирного жилого дома состоит из черновой штукатурки - цементно-песчаное оштукатуривание толщиной 20 мм по кирпичной поверхности стен и перегородок, цементно-известковое оштукатуривание толщ. 5 мм по поверхности стен и перегородок из газобетонных блоков. Внутренняя отделка стен и перегородок лестничных клеток, тамбуров, коридоров лестничных клеток – акриловое окрашивание на высоту 1,8 м, водоэмульсионное окрашивание на высоту 0,9 м.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию здания, выполненную из «газобетонных блоков толщиной 400мм с облицовкой кирпичом лицевым керамическим толщиной 120мм на растворе марки М100» [5].

Расчетная схема участка наружной стены приведена на рисунке 1.



1 – стена из газобетонных блоков; 2 – лицевой керамический кирпич

Рисунок 1 – Схема стены

Расчет ведем в соответствии с [16], [17].

«Зона влажности района строительства – 3 (сухая)» [17] согласно приложения В.

Для города Оренбург в соответствии с таблицей 3.1 [16] «средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С $t_{от} = -6,0^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки, $z_{от} = 195$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -29^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$.

$n = 1$; $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [16].

Параметры наружной стены для расчета:

- « $\sigma_1 = 0,4 \text{ м}$; $\lambda_1 = 0,12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – для газобетонного блока $\gamma_1 = 500 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- $\sigma_2 = 0,12 \text{ м}$; $\lambda_2 = 0,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – для облицовочного кирпича», $\gamma_2 = 1900 \text{ кг}/\text{м}^3$ » [10].
- «Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле 1:

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

- где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$;
- $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для города Оренбурга, в т.ч. Бузулукский район, - $6,0^\circ\text{C}$);
- $Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут» [16].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-6,0)) \cdot 195 = 4680^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4680 + 1,4 = 3,038 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, по формуле 3:

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [16], $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [16], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°C)» [16].

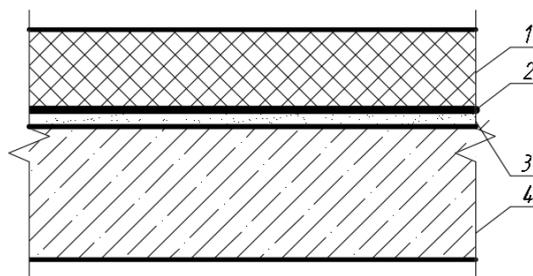
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{0,12} + \frac{0,12}{0,6} + \frac{1}{23} \right) = 3,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 3,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{TP}} = 3,038 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется. В итоге общая толщина наружной стены составит 530мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



«1 – утеплитель минераловатные плиты Техноруф 45, 2– пароизоляция Линокром, 3 – цементно-песчаная стяжка, 4 – монолитная плита покрытия» [5]

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). «Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 4680 + 2,2 = 4,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

«Параметры покрытия для расчета:

- $\sigma_1 = 0,18\text{м}$; $\lambda_1 = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – плитный утеплитель Техноруп 45;
- $\sigma_2 = 0,0037\text{м}$; $\lambda_1 = 0,17 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – пароизоляция Линокрот;
- $\sigma_3 = 0,02\text{м}$; $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – стяжка из цементно-песчаного раствора;
- $\sigma_4 = 0,2\text{м}$; $\lambda_1 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – монолитная железобетонная плита покрытия» [5].

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (3).

Проверка:

$$4,54 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,18}{0,041} + \frac{0,0037}{0,17} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,69,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт} > 4,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение жилого здания предусмотрено на напряжение 380/220В с системой заземления TN-G-S. Основным источником электроснабжения является РП-18, ЛЭП-6кВ фид. «Межрайгаз».

Источником водоснабжения проектируемого жилого дома является существующий водопровод из полиэтиленовых труб диаметром 75 мм, проходящий в районе северного торца проектируемого жилого дома. Подача воды производится со скважины №3. Ввод проектируемого водопровода в здание предусмотрен из труб ПЭ100 типа SDR-17 63×3,8 ГОСТ 18599-2001. В существующем колодце СВК-1 выполнить установку запорной арматуры в сторону жилого дома.

В здании предусматриваются следующие отдельные системы:

- хозяйственно-питьевой водопровод холодный;
- хозяйственно-питьевой водопровод горячий от индивидуальных настенных, газовых двухконтурных котлов для каждой квартиры.

Система водоснабжения для хозяйственно-питьевых нужд тупиковая с одним вводом.

В жилом доме запроектирована хозяйственно-бытовая система канализации. Водоотведение стоков от жилого дома запроектировано в самотечную канализационную сеть из ПЭ труб диаметром 160мм. Все бытовые сточные воды собираются по системе стояков и затем сбрасываются в наружную проектируемую канализационную сеть.

Прокладка сетей бытовой канализации предусмотрена, открыто в подвальных этажах и сантехкабинах. Минимальный уклон трубопроводов бытовой канализации 0,02 для труб диаметром 100 мм и 0,03 для труб 50мм.

Трубопроводы хозяйственно-бытовой канализации монтируются из полиэтиленовых канализационных труб диаметром 50 и 100 мм по ГОСТ 22689-89.

Расходы бытовых сточных вод составляют:

- максимальный расход – 14,0 м³/сут.

Вентиляция сети осуществляется через вентиляционные стояки, выведенные выше кровли на 0,5м.

Источниками теплоснабжения квартир в проектируемом трехэтажном 21- квартирном жилом доме являются настенные газовые двухконтурные котлы. Котлы марки Вахі есо home 14f, тепловой мощностью N=14кВт, с закрытой камерой сгорания, с встроенным циркуляционным насосом, расширительным баком закрытого типа и цифровой системой управления. Расчетные параметры системы отопления приняты 30-85 °С. Система отопления жилого дома поквартирная, двухтрубная с нижней разводкой и искусственной циркуляцией теплоносителя.

В здании запроектирована вытяжная вентиляция с механическим побуждением при помощи бытовых вентиляторов Эра ERA 5С в кухнях и

ванных, через кирпичные каналы, с последующим выбросом воздуха на кровлю.

Выводы по разделу

Задача раздела: разработать планировочное и конструктивное решение для трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком. Основные аспекты: интеграция в сельскую застройку, организация и планировка участка, расчеты теплотехники (толщина стен и покрытий). В графической части предложены чертежи планов, разрезов, фасадов жилого дома, основные конструктивные узлы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Данные для расчета:

- монолитное безбалочное перекрытие второго этажа в осях 1-7/А-В на отм. +2.700;
- «толщина 200 мм;
- класс бетона В20 по ГОСТ 26633-2015;
- условия твердения бетона – естественные;
- вид бетона – тяжелый;
- использовать в конечноэлементной модели тип жесткости «пластина»;
- задать дробление плиты на сегменты квадратные со стороной 0,5×0,5м» [10].

«Требуется:

- произвести сбор нагрузок в соответствии со СП 20.13330.2016;
- выполнить статический расчет плиты с определением напряжений и деформаций в плите;
- осуществить армирование, применяя автоматизированный подбор арматуры в ЛИРА-САПР;
- запроектировать конструкцию в соответствии со СП 63.13330.2012;
- оформить результаты расчета (армирование у верхней и нижней грани по осям X и Y)» [10].

«Толщина плиты определена исходя из максимального пролета, равного 6,0м и составила:

$$h = \frac{1}{30} l \text{» [10],} \quad (4)$$
$$h = \frac{6000}{30} = 200 \text{мм.}$$

«Плита опирается на наружные и внутренние стены. Величина опирания на наружные продольные стены по осям А и В составляет 200 мм» [10].

Монолитная плита имеет многоугольную форму с двумя проемами для лестничных клеток, общие размеры в плане 32,8×15,78 м.

Опалубочный чертеж рассчитываемой плиты сделан на листе 5 ГЧ ВКР, где указаны все размеры, в том числе и размеры проемов.

В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [8].

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [8];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [10] (табл. 8.3). Временная нормативная для квартир жилых зданий – не менее 1,5 кН/м²» [17].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [8].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны на плиту в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [10]
Постоянные			
Конструкция пола:			
«Линолеум тип ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016 на прослойке из холодной мастики из водостойких вяжущих – 5,0мм, $m=2,36\text{кг/м}^2$ » [2]	0,024	1,3	0,031
Армированная стяжка из сетки В500 100/100/6/6 из легкого бетона класса В7,5, $Y=1200\text{кг/м}^3$ – 50 мм.	0,6	1,3	0,78
утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $Y=30\text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,029\text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ –30 мм	0,009	1,3	0,0117
Итого нагрузка от пола	0,633	-	0,823
«Перегородки из перегородочных газобетонных блоков $\delta=100\text{мм}$, $\rho=500\text{кг/м}^3$ ($h=2,6\text{м}$, $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) $(0,12 \cdot 500 \cdot 2,6 \cdot 0,1)/100$ » [2]	0,156	1,3	0,20
«Перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1700\text{кг/м}^3$ ($h=2,6\text{м}$, $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) $(0,12 \cdot 1700 \cdot 2,6 \cdot 0,1)/100$ » [2]	0,53	1,3	0,69
Итого постоянные:	1,319	–	1,713
Временные			
«длительная $1,5 \times 0,65=0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35=0,525$	0,525	1,2	0,63» [22]

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [10].

2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [10].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [10].

«В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на пластины со стороной 0,5м. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты.

Для бетона задаем следующие характеристики:

- $E_b = 3,0e+6$ т/м² – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона» [10].

Рисунок 3 демонстрирует модель плиты в плоскости XY с нанесением координационных осей. Рисунок 4 демонстрирует модель плиты в трехмерном изображении.

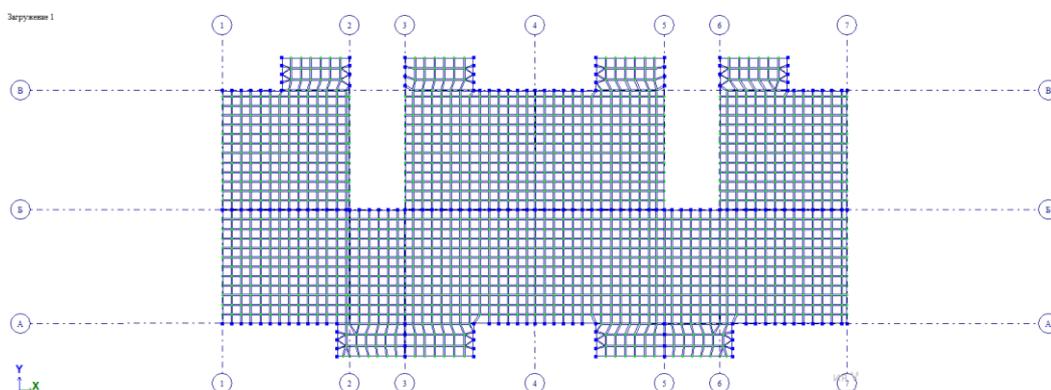


Рисунок 3 – Конечноэлементная модель монолитной плиты перекрытия

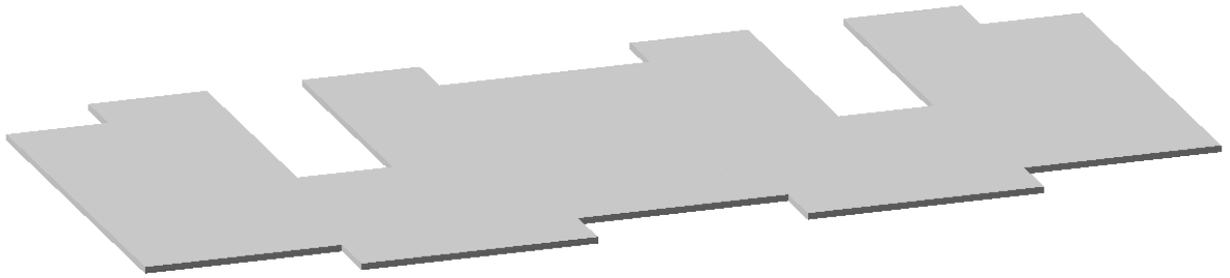


Рисунок 4 – «Пространственная модель (3D-графика) монолитной плиты перекрытия» [10]

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузок:

- нагрузка 1 - собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона $27,5 \text{ кН/м}^3$), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- нагрузка 2 - временная длительная нагрузка;
- нагрузка 3 - временная кратковременная нагрузка» [10].

«Для определения вида нагрузки генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [10].

«Для учета одновременного действия нескольких нагрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [10].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$ » [10].

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок 5), M_y (рисунок 6) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 7) по РСН.

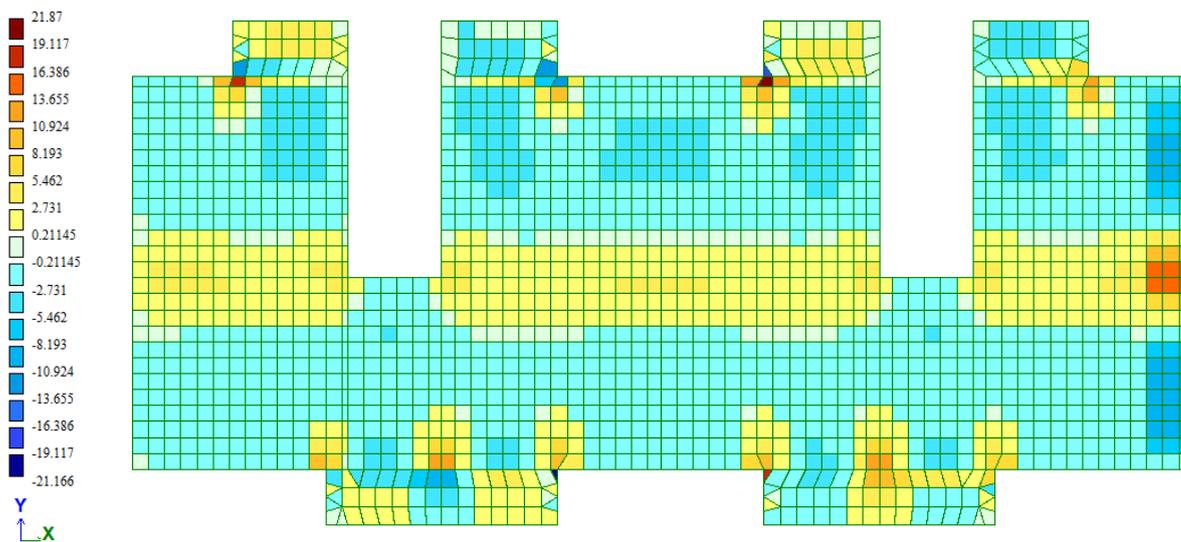


Рисунок 5 – «Изополя изгибающих моментов M_x » [10]

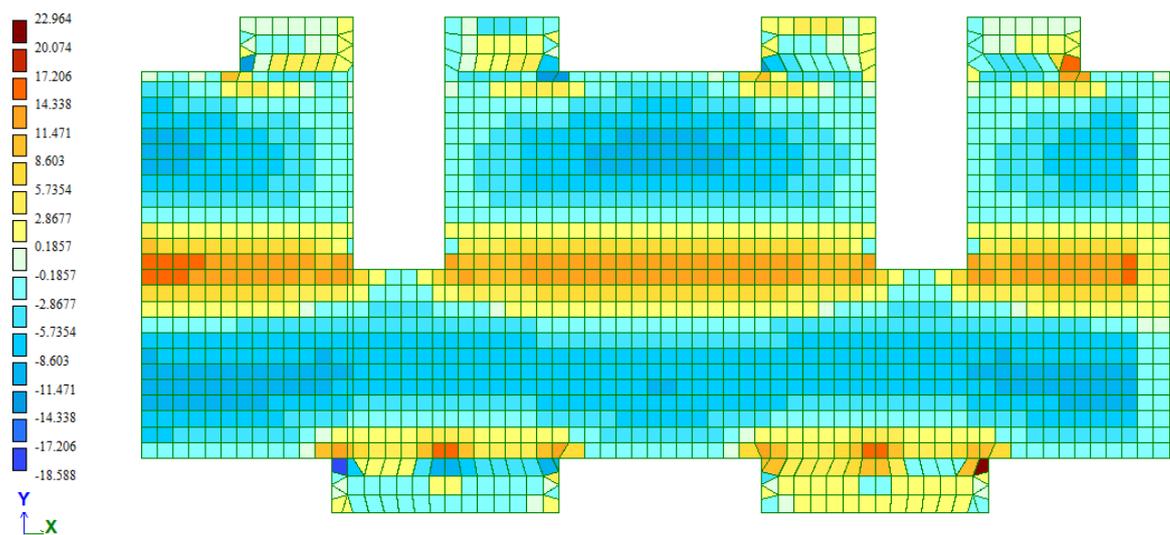
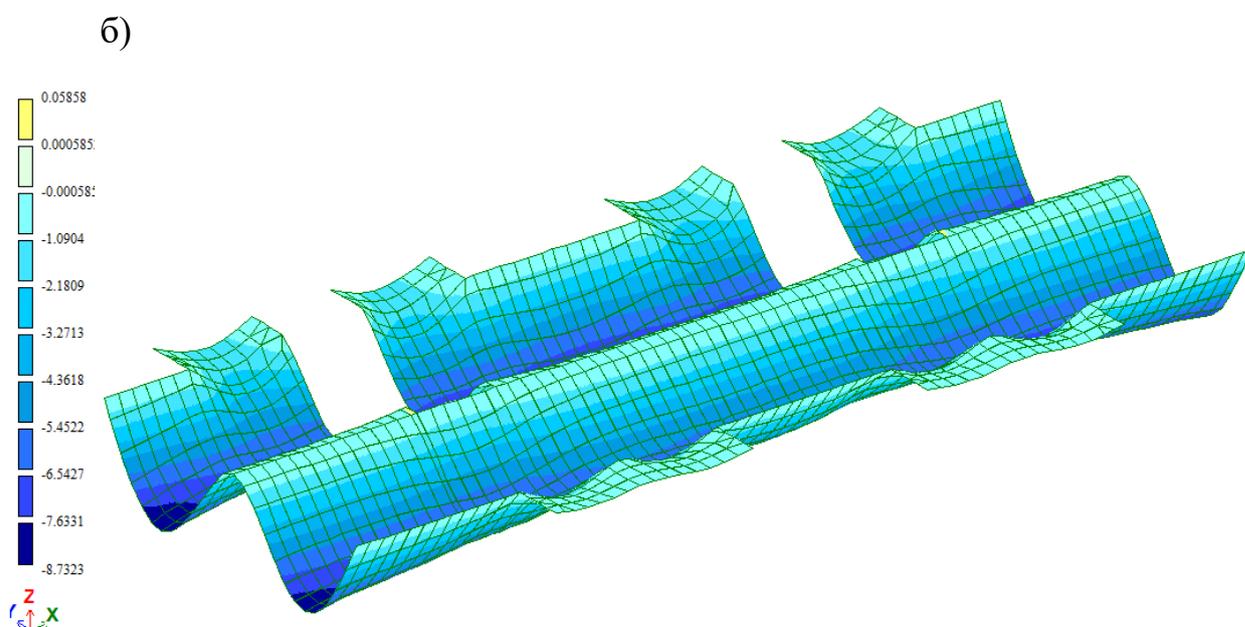
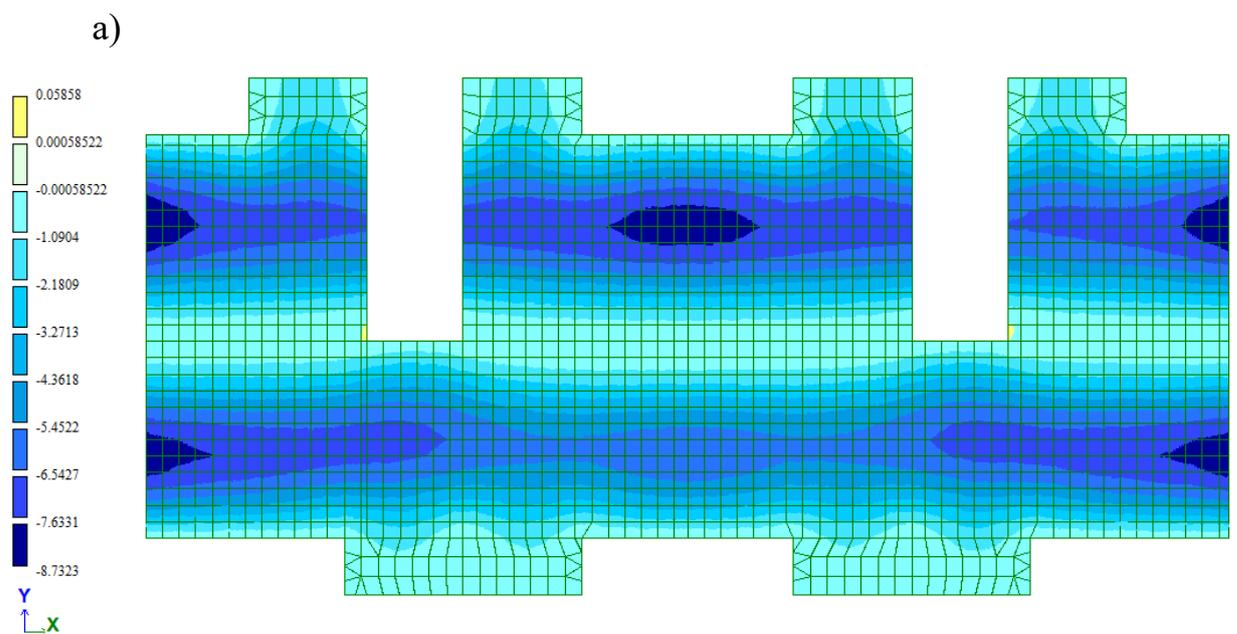


Рисунок 6 – «Изополя изгибающих моментов M_y » [10]



а) «изополя перемещений в плоскости XOY; б) изополя перемещений в изометрической проекции» [10]

Рисунок 7 – «Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [22]

На рисунке 7 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на колонны перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [10] и не превышают 15,4 мм.

Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с [17] таблицей Д1 приложения Д. «Для максимального пролета $l=6,3\text{м}$ допустимый прогиб равен $f=l/200=31,5\text{мм}$ » [17]. Следовательно, рассчитанный прогиб допустим.

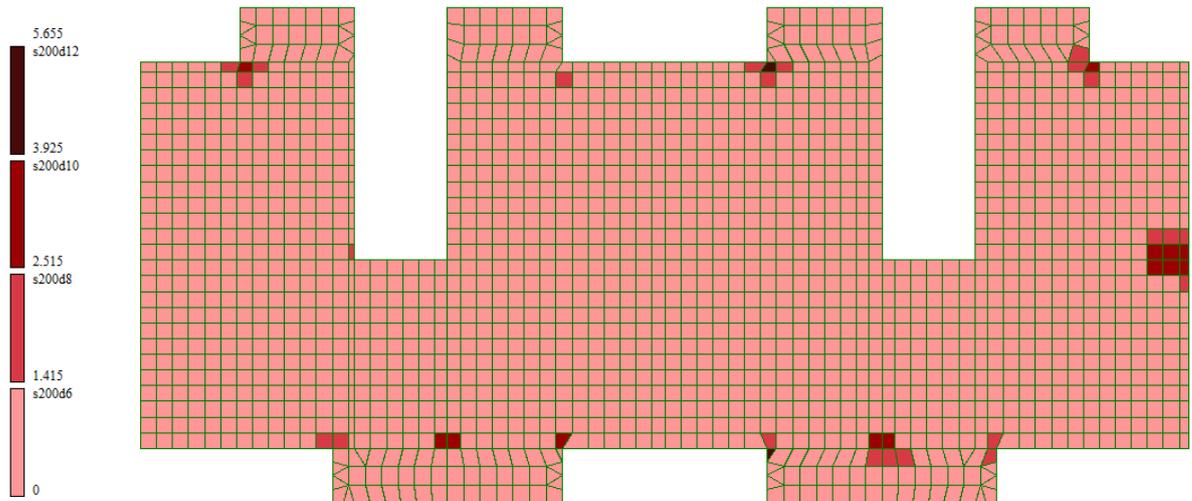
2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

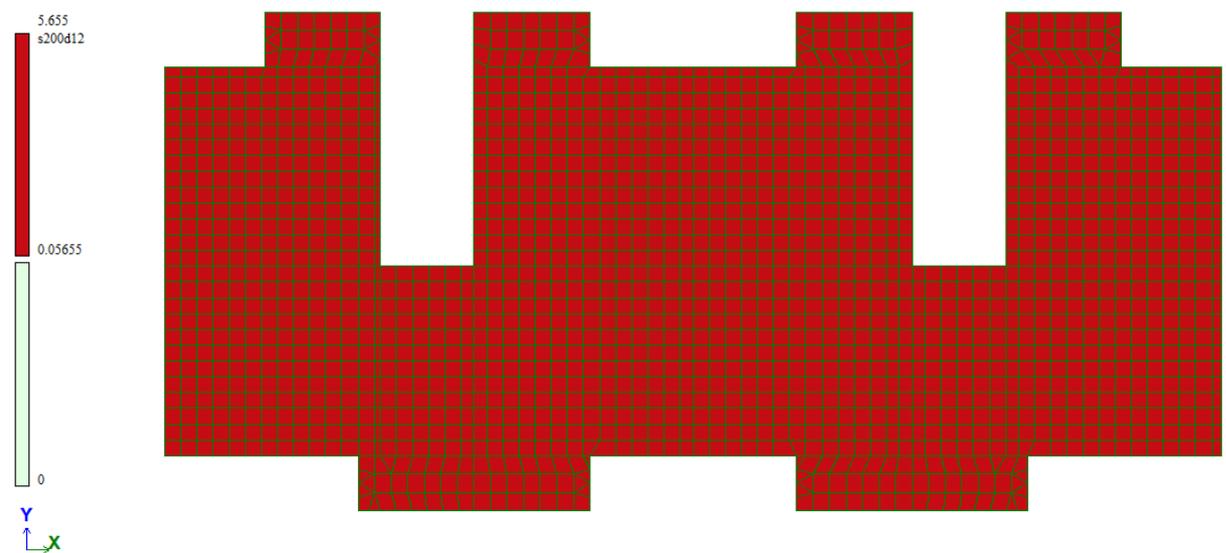
- продольная по оси X (рисунок 8, 9);
- продольная по оси Y (рисунок 10, 11);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 12)» [10].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [10].

а)



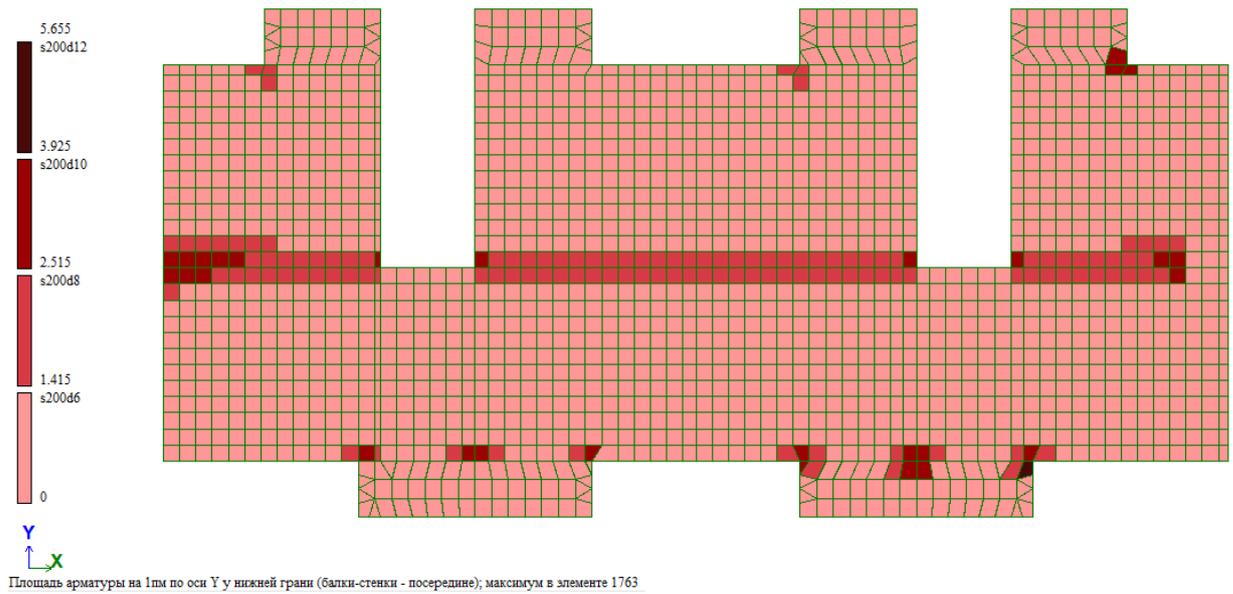
б)



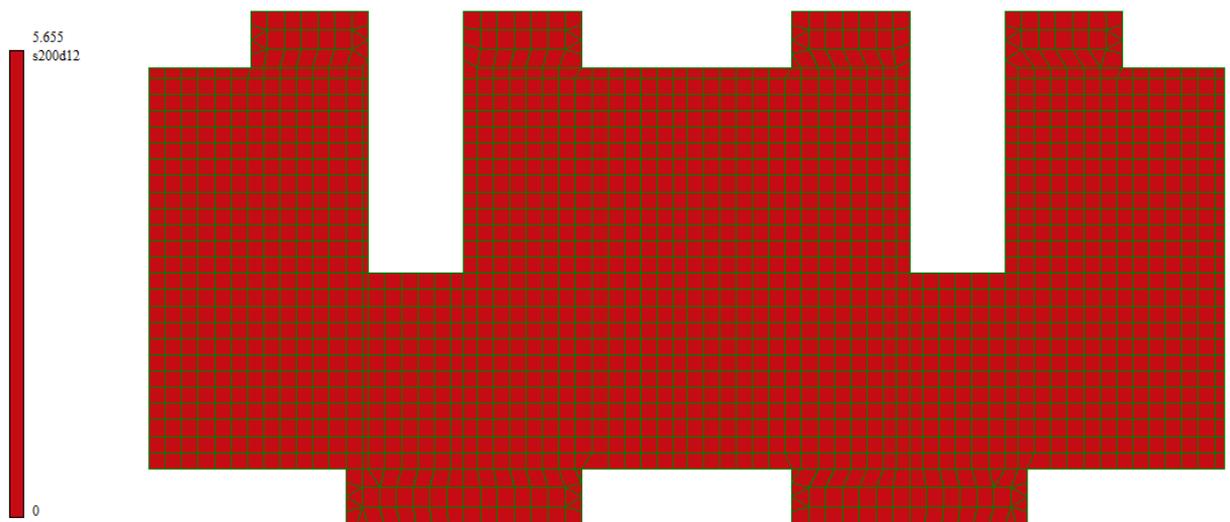
а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 8 – «Нижняя продольная арматура плиты по оси X» [10]

а)



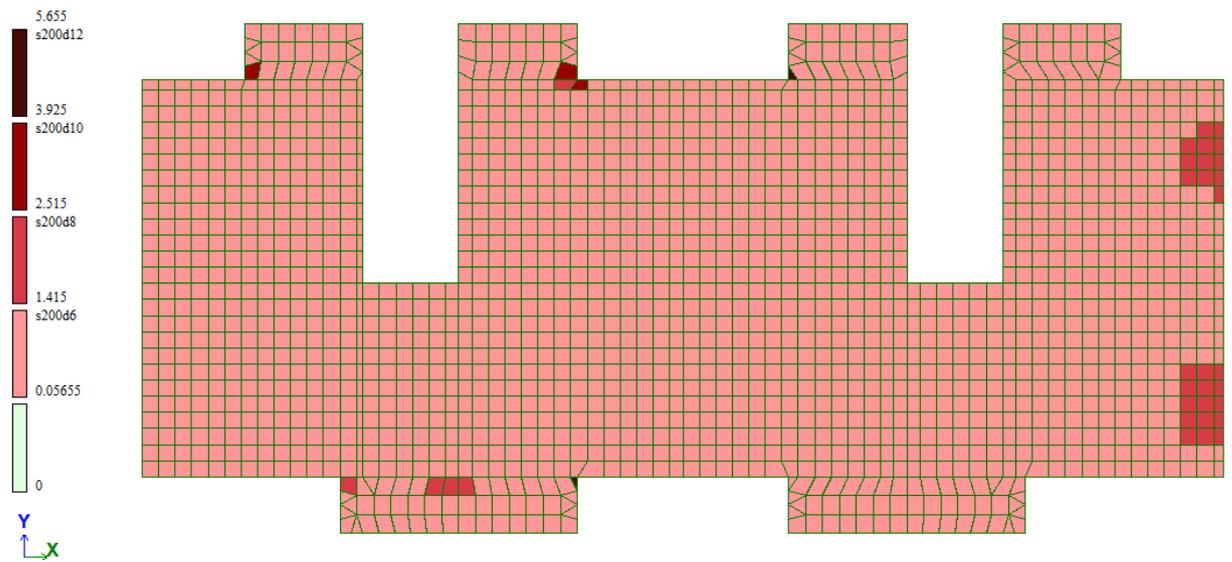
б)



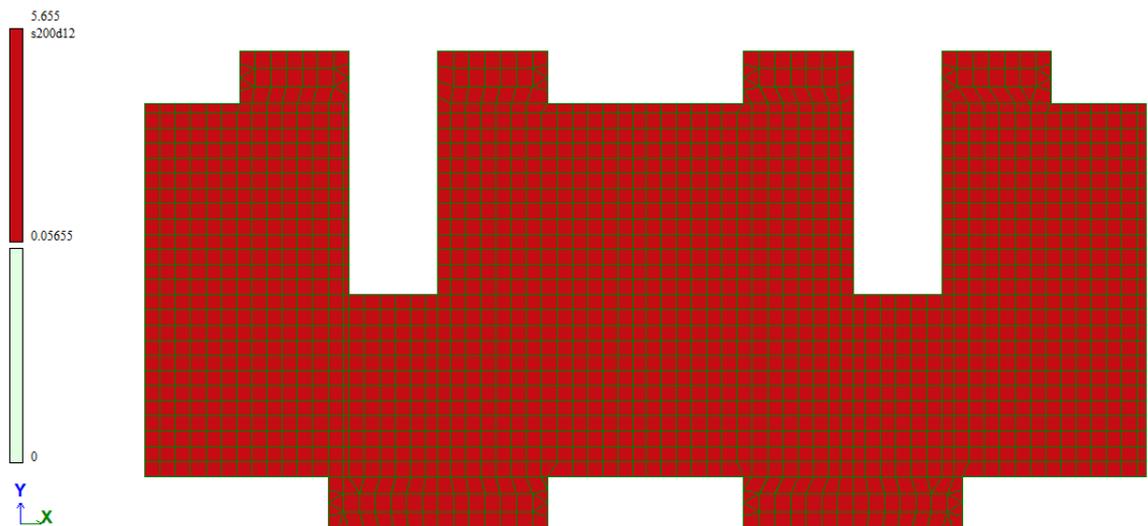
а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 9 – «Нижняя продольная арматура плиты по оси Y» [10]

а)



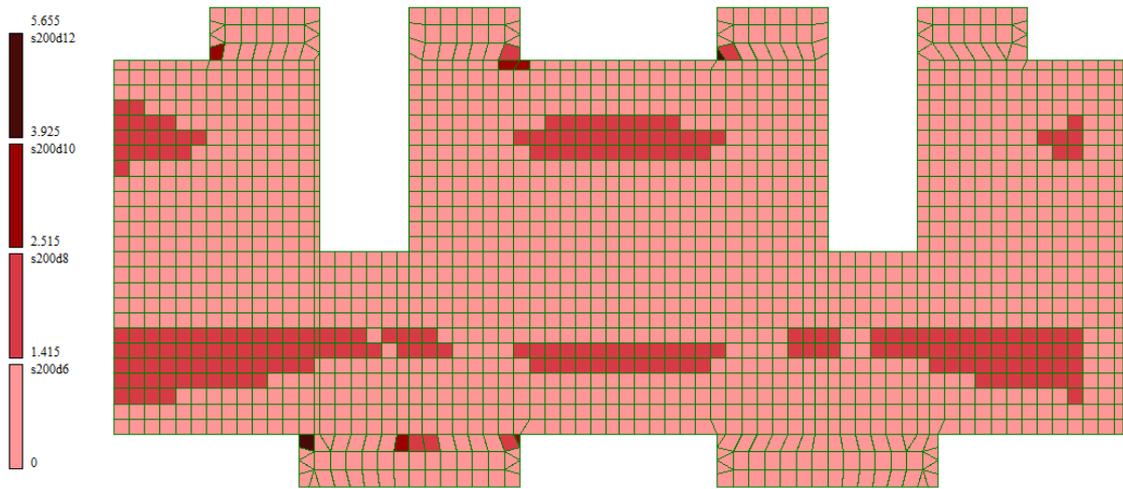
б)



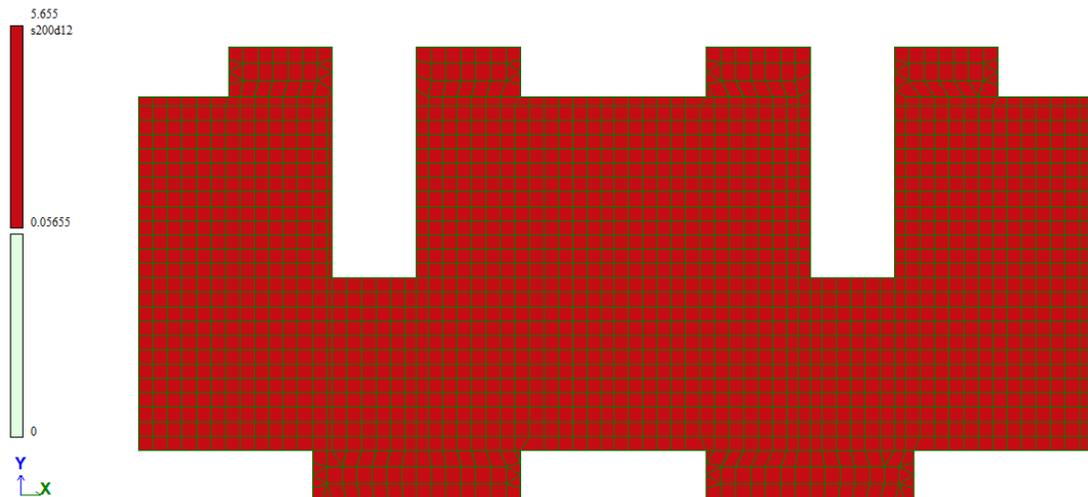
а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 10 – «Верхняя продольная арматура плиты по оси X» [10]

а)



б)



а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 11 – «Верхняя продольная арматура плиты по оси Y» [10]

Сделаем выводы о программном расчете арматуры. На схемах армирования, как продемонстрировано на рисунках 8 (а) и 9 (а), основная арматура понизу сечения плиты посчитана в количестве не более 5,65 см²/пог.м. Данный показатель соответствует как для арматуры по оси X, так и по оси Y.

На схемах армирования, как продемонстрировано на рисунках 10 (а) и 11 (а), основная арматура ближе к верхней грани плиты посчитана в количестве $1,415 \text{ см}^2/\text{пог.м.}$ по большей части плиты, что соответствует диаметру арматуры 10мм . Максимальное значение армировки - $5,65 \text{ см}^2/\text{пог.м.}$

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм , нижний защитный слой бетона - 30мм . Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм » [10]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм » [10].

На рисунке 12 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм . Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины во внутренних углах плиты— до $2,83 \text{ см}^2/\text{пог.м.}$, в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [10].

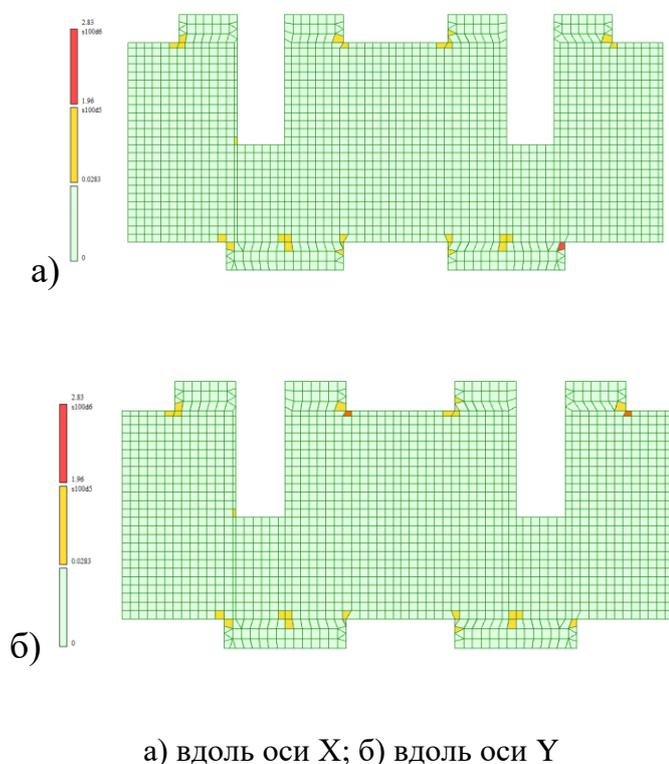


Рисунок 12 – Подбор поперечной арматуры плиты

«Результат армирования в продольном и поперечном направлении:

– диаметр 12 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования;

– диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования» [10].

Выводы по разделу

При проектировании плиты перекрытия были использованы инженерно-технические возможности программного комплекса Лира-САПР. Перед ручным расчетом учтены все нагрузки с коэффициентами надежности. Плита была разбита в программе на отдельные фрагменты (квадраты) со стороной 0,5 м, после чего были заданы нагрузки, заданы необходимые коэффициенты и произведен статический расчет. По результатам построения модели выбрана подходящая арматура. Проверка прогиба в большом пролете соответствовала норме.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Предложенная технологическая карта разработана на бетонирование монолитного ленточного фундамента под трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком.

Фундамент состоит из монолитных фундаментных плит (подушек) и сборных фундаментных блоков типа ФБС по ГОСТ 13579-2018.

В данной технологической карте рассматривается процесс устройства монолитной фундаментной подушки под все здание. Ширина монолитной подушки составляет 1600 мм под внутреннюю стену по оси Б, под все остальные наружные и внутренние стены – 1200 мм, высота – 300 мм. Класс бетона для конструкции – В15. Армирование монолитной подушки – сетками из стальной горячекатаной арматуры класса А400 в нижней зоне.

Основанием для фундаментов служит песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014 толщиной 100 мм.

Отметка низа фундамента минус 3,340 мм, отметка низа подготовки под фундамент минус 3,440м.

Производство работ осуществляется в весенний период в одну смену.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ

«До начала работ по бетонированию фундаментов необходимо провести комплекс подготовительных работ и организационно-технических мероприятий, в том числе:

- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтированы арматурные сетки;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;

– обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочие стоянки автокрана.

Готовность опалубки к бетонированию должна быть документально подтверждена Актом приемки смонтированной опалубки. Правильность установки арматурных каркасов и закладных деталей должно быть документально подтверждено Актом освидетельствования скрытых работ.

Перед бетонированием фундаментной подушки опалубку и арматуру следует:

- очистить от мусора, грязи, битума, масел;
- промыть (при положительной температуре);
- воду, оставшуюся на поверхности, удалить» [15].

3.2.2 Определение объемов работ

Определяем требуемые размеры и виды работ в соответствии со строительными чертежами (см. лист 4 ГЧ ВКР). Результаты заносятся в таблицу Б.1.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«При проведении работ по монтажу сборного ленточного фундамента в качестве ведущего механизма используется самоходный кран, далее приведено обоснование его выбора.

Выбор монтажного крана производим по технико-экономическим показателям. Требуемые параметры крана:

- грузоподъемность крана $Q_{\text{тр. Кр}}$;
- высота подъема крюка крана $H_{\text{Стр. Кр}}$;
- вылет крюка крана $L_{\text{тр. Кр}}$ » [15].

В данном случае для бетонирования фундаментов высоту подъема стрелы не определяем, так как это не влияет на параметры крана.

Ведомость грузозахватных приспособлений занесена в таблицу 4.

Таблица 4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления» [14]	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
поворотная бадья БП «Туфелька» с бетоном (емкость V=1,0 м ³)	3	Строп 2СК-3,2/2000		3,2	8,8	1,0

«Грузоподъемность крана $Q_{тр.кр.}$, определяется по формуле (5):

$$Q_{тр.кр.} = q_{э} + q_{т}, \quad (5)$$

где $q_{э}$ – максимальная масса монтируемого элемента» [5], поворотная бадья БП «Туфелька» с бетоном V=1,0 м³), $q_{э} = 0,49 + 2,5 = 2,99$ т;

$q_{т}$ – масса грузозахватных устройств, т, указано в таблице 3.1, $q_{т} = 8,8$ кг = 0,0088 т(масса двухветвевых стропов).

$$Q_{тр.кр.} = 2,99 + 0,0088 = 3т$$

Для определения вылета стрелы используем рисунок 13.

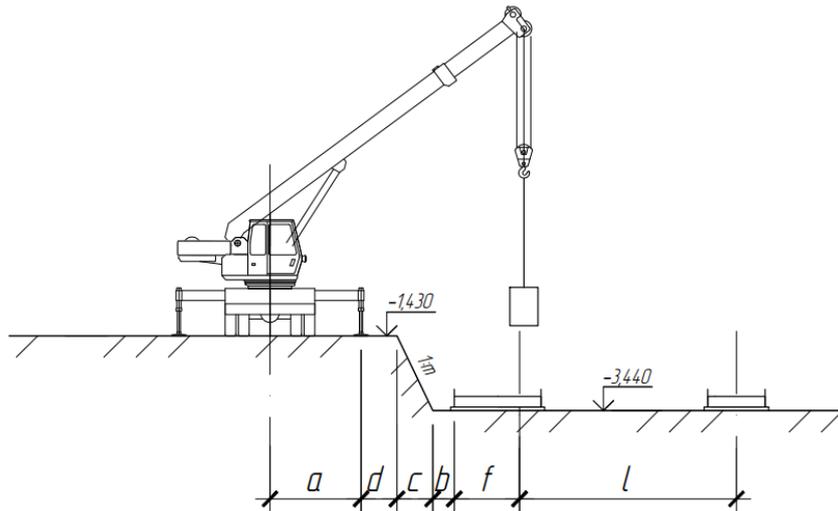


Рисунок 13 – Схема для определения расчетных параметров стрелового крана

«Вылет стрелы определяем по формуле (6):

$$L_{стр} = a + d + c + b + f + l, \quad (6)$$

где a – габарит крана с учетом выносных опор, принимаем $a = 3,0$ м;

d – расстояние между краном и бровкой откоса, принимаем $d = 1,0$ м;

c – заложение откоса, для основания из суглинка (ИГЭ-1) заложение откоса 1:0,5, $c = 1$ м при глубине котлована $h = 3,44 - 1,43 = 2$ м;

b – расстояние между основанием откоса и фундаментной плитой, принимаем $b = 0,6$ м;

f – расстояние от оси до выступающей части фундаментной плиты, м;

l – размеры здания на захватке в осях, м» [15].

$$L_{стр} = 3,0 + 1 + 1 + 0,6 + 1,87 + 6,3 = 13,77 \text{ м.}$$

Исходя из найденных выше параметров, подбираем автомобильный кран Клинцы КС-45719-8А со следующими техническими характеристиками, представленными в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики автомобильного крана Клинцы КС-45719-8А

Характеристики	Значение
Длина основной стрелы, м	21
«Длина гуська, м	7,5
Максимальный вылет стрелы, м	19
Высота подъема максимальная, м	29,3
Грузоподъемность максимальная, т	20
Грузоподъемность на максимальном вылете, т» [5]	1,45
Установленная мощность, кВт (л.с.)	176 (240)
Масса крана общая, т	19,1

Монтаж строительных конструкций и материалов ведем автомобильным краном КС-45719-8А, грузовысотные характеристики крана в виде графиков представлены на листе 6 ГЧ.

В Приложении Б мы собрали информацию о необходимых машинах и механизмах и представили ее в таблице Б.2.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Численный и профессиональный состав звена составляет - 6 чел., в т.ч.:

- машинист автокрана 6 разряда - 1 чел;
- водитель автобетоносмесителя - 1 чел;
- бетонщик 4 разряда - 1 чел;
- бетонщик 3 разряда - 3 чел» [5].

«Ведущей работой при устройстве монолитных фундаментов является укладка бетонной смеси. Бетонирование производят только после проверки правильности установки опалубки и арматуры.

В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Бетонную смесь приготавливают и завозят на строительную площадку автобетоносмесителем 58145У на базе шасси КАМАЗ 65115, выгружают в бадьи поворотные типа «Туфелька», расположенные в радиусе действия крана, после чего автомобильным стреловым краном Клинцы КС-45719-8А устанавливают бадью в вертикальное положение, транспортируют к месту укладки и разгружают в опалубку. Строповку бадьи производят двухветвевым стропом грузоподъемностью 3,2 т» [5].

«Процесс укладки бетонной смеси состоит из рабочих операций, связанных с подачей ее в опалубку и уплотнения. До начала укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- элементы крепления опалубки;
- качество очистки опалубки от мусора и грязи;
- качество очистки арматуры от налета ржавчины;
- правильность установки арматурных конструкций и закладных деталей;
- тщательность очистки бетонной подготовки от цементной пленки;
- смазку на поверхности опалубки;
- выноску осей сооружения (краской) на арматурный каркас.

До начала бетонирования необходимо определить способы подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси, а также направление и толщину укладываемых слоев» [7].

«Бетонные основания и поверхность рабочих швов перед укладкой бетонной смеси очищают. Подсохшую, но еще не затвердевшую пленку очищают металлической щеткой или струей воды под напором. Очистку затвердевшей поверхности бетона выполняют при помощи гидropескоструйной установки или механической фрезой.

В процессе бетонирования важно не допустить расслоения бетонной смеси.

При укладке бетонной смеси необходимо соблюдать основные правила:

- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять;
- высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 1,0 м;
- верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки;
- укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя;
- оптимальная подвижность бетонной смеси должна находиться в пределах 8-10 см;
- водоцементное отношение бетонной смеси должно находиться в пределах 0,4-0,6» [5].

«Чтобы обеспечить беспустотное заполнение опалубки и плотный охват арматуры применяется вибрирование с дополнительным штыкованием в углах и густоармированных местах. При вибрировании бетонная смесь переходит из рыхлого состояния в состояние структурной жидкости и, благодаря уменьшению трения между частицами, приобретает подвижность, заполняя все изгибы опалубки. Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3...0,5 м. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинным вибратором Красный маяк ЭПК-1300.

Прораб визуальным осмотром определяет окончание оседания бетонной смеси в слое, и только после этого отдает распоряжение о прекращении уплотнения и заливке нового слоя. Основными признаками окончания оседания смесей могут быть:

- прекращение выделения воздуха из смеси;
- появление цементного молока в местах примыкания бетона к

опалубке.

В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

По окончании бетонирования необходимо:

- предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий;
- осуществлять мероприятия по выдерживанию свежесуложенного бетона до установленной прочности (уход за бетоном);
- регулярно увлажнять поверхность бетона водой.

Распалубливание конструкций выполняют после достижения бетоном прочности равной 80% проектной. При распалубке первыми (через 2...3 суток) снимают боковые элементы опалубки. Снятие боковых элементов опалубки, не несущих нагрузки от массы конструкций, допускается только после достижения бетоном 70% проектной прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов» [8].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Входной контроль каждой партии бетонной смеси, поступающей на строительство, осуществляется путем проверки сопроводительной документации согласно ГОСТ 19804-2012, в которой должны указываться:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер партии и дата ее изготовления;
- марка и количество бетона;
- осадка конуса;
- температура бетонной смеси на выходе (в зимний период);
- объект строительства» [7].

«Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. При входном

контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие.

Операционный контроль осуществляется измерительным методом (с помощью измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера), систематически от начала до полного завершения работ.

При выполнении бетонных работ контроль качества осуществляют на следующих этапах:

- приготовлении и транспортировании бетонной смеси;
- укладке бетонной смеси;
- приемке выполненной конструкции» [4].

«При приготовлении и транспортировании бетонной смеси необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования;
- правильность подбора состава бетонной смеси;
- качество приготовления бетонной смеси;
- обеспечение сохранности требуемого качества смеси при транспортировании;
- температуру бетонной смеси на выходе из бетоносмесителя;
- температуру бетонной смеси при транспортировании;
- контроль качества бетона.

При укладке бетонной смеси необходимо контролировать:

- качество бетонной смеси путем проверки её подвижности;
- правила выгрузки и распределения бетонной смеси;
- температуру бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;

- режим уплотнения бетонной смеси;
- порядок бетонирования и обеспечение монолитности конструкции;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

При приемочном контроле Заказчик контролирует качество бетонирования фундаментов посредством измерений 100% сооружения с целью проверки соответствия нормативным и проектным параметрам и оценке качества выполненных работ» [4].

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» является одной из основных нормативных документаций при контроле выполнения работ, как показано в таблице Б.6 в Приложении Б.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работы по устройству фундаментов производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов» [4].

Выдавать инструмент рабочим надо одновременно с соответствующими средствами индивидуальной защиты.

Во время перерывов в работе или при переноске механизированного инструмента двигатель (источник питания) необходимо отключить. Запрещается оставлять без присмотра механизированный инструмент, присоединенный к электросети или трубопроводам сжатого воздуха.

Рабочие, пользующиеся механизированными инструментами, должны своевременно предупреждать мастера об их неисправности и делать соответствующую отметку в журнале регистрации. Запрещается использовать механизированный инструмент не по назначению.

Деревянные рукояти ручных инструментов должны быть выполнены из выдержанной древесины твердых и вязких пород. Инструмент должен быть правильно насажен и прочно укреплен на гладко обработанных рукоятях.

Погрузочно-разгрузочные работы с грузами массой более 50 кг, а также их подъем на высоту более 1,5 м должны быть механизированы.

«Перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу» [4].

Все электроинструменты и электроприборы должны иметь закрытые и изолированные вводы (контакты) питающих проводов. Провода электроинструментов и электроприборов в целях предохранения от механических повреждений и влаги должны быть защищены резиновыми шлангами и иметь на конце специальную штепсельную вилку. Для включения электроинструментов в электросеть необходимо установить штепсельные розетки.

По окончании рабочей смены электроинструмент, проверенный и очищенный от грязи, пыли и остатков рабочей среды, вместе с кабелем и средствами индивидуальной защиты необходимо сдать на хранение ответственному лицу и сделать запись в журнале об исправности электроинструмента.

«Категорически запрещается работать с электрифицированным инструментом и оборудованием без индивидуальных средств защиты (диэлектрических резиновых перчаток и обуви).

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать» [4].

Для спуска и подъема рабочих в котлован установить стремянки шириной не менее 0,75 м с перилами, а «места перехода людей через траншею оборудовать переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов» [4].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Используем таблицу Б.1, чтобы выявить требуемые материальные ресурсы для бетонирования фундаментной подушки. Мы конкретизируем стандарты расхода материалов с помощью Единых норм и правил (ЕНиР). Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.3.

Также базируясь на таблице Б.1, как и для выявления требуемых материальных ресурсов, поднимаем всю требуемую оснастку в виде строительных приспособлений и специального оборудования. Данный перечень в таблице Б.4.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Для определения всех трудовых затрат в соответствии с технологической картой по бетонированию монолитного фундамента» [14] задействованы нормативные показатели этих самых затрат из сборников ЕНиР и ГЭСН. Таблица Б.5 в Приложении Б содержит все данные по затратам.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (7):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (7)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [11].

3.6.2 График производства работ

После определения трудоемкости работ в таблице Б.3 строим график производства работ.

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (8):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (8)$$

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [11].

График производства работ построен на листе 6 ГЧ ВКР.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели следующие:

- затраты труда рабочих – 24,18 чел-см, машиносмены - 6,66 маш-см;
- объем работ равен 68,17 м³ бетона;
- продолжительность работ по графику производства работ - 12 дней;
- выработка бетонщика в натуральных показателях:

$$B_k = \frac{V}{\sum T_k} = \frac{68,17}{24,18} = 2,78 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

- затраты труда на единицу объема:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_k} = \frac{1}{2,78} = 0,36 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

Выводы по разделу

Раздел технологического процесса демонстрирует карту на технологию бетонирования монолитного ленточного фундамента под жилой дом. Основной этап – бетонирование фундаментной подушки ленточного фундамента. Также в данную техкарту входят такие работы как армирование, установка опалубки, выдерживание бетона. Для успешной реализации этого этапа определены дополнительные работы, нужное оборудование, расходы труда, время выполнения и меры предосторожности на стройке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком в селе Палимовка Бузулукского района Оренбургской области в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [10].

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания подробно представлено в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

Перечень основных видов строительных работ представлен в таблице В.1 Приложения В.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Применяя ведомость строительных работ и используя нормы расхода по справочным таблицам, выделим потребности в материалах и изделиях» [20]. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Земляные работы ведутся с применением экскаватора. Подбираем экскаватор по приложению М [2]. Объем котлована составляет 1339м^3 , что

находится в пределах 1000-2000м³, примем одноковшовый экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша 0,65м³ марки Liebherr Litronic R 920. Бульдозер для планировки площадки принимаем с поворотным отвалом марки ДЗ-18.

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем автомобильный кран, так как здание трехэтажное и имеет небольшую высоту от уровня стоянки крана – 13,3м в коньке крыши. Для расчета и подбора автокрана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу 6» [21].

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее удаленный элемент по высоте, самый тяжелый элемент, – пиломатериалы пакетированные	2,0	Строп двухветвевой 2СК-2,0/4700 -1 шт		2,0	0,0048	3,3
		Строп УСК2-2,0/4000 – 2шт			0,0042	
Самый удаленный элемент по горизонтали – фундаментный блок ФБС 24.4.6т массой 1,270 т	1,585	Строп четырехветвевой 4СК1-1,6/1,7		1,6	0,0182	1,2

«Расчет параметров самоходного крана на пневмоходу.

Определение грузоподъемности крана произведем по формуле (9):

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (9)$$

где $Q_э = 2,0$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [10].

$$Q_k = 2,0 + 0,048 + 0,0042 = 2,009\text{т}$$

«Грузоподъемность крана считаем по формуле (10) с учетом запаса в 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k \text{» [4],} \quad (10)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,009 = 2,4\text{т.}$$

«Высота подъема крюка считаем по формуле (11):

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

где h_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_з$ – запас по высоте для безопасного монтажа, $h_з = 1 \div 2,5\text{м}$;

$h_э$ – высота монтируемого элемента самого удаленного по высоте,

$h_э = 0,7\text{м}$;

$h_{ст}$ – высота строповки, $h_{ст} = 3,3\text{м}$ » [2].

$$H_k = 9,8 + 1 + 0,7 + 3,3 = 14,8\text{м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту считаем по формуле (12):

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

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана, ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,3+3)}{6,5+2\cdot 1,5} = 1,33.$$

«Длина стрелы L_c считаем по формуле (13):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha} \quad [2] \quad (13)$$
$$L_c = \frac{14,8 + 3,0 - 1,5}{0,799} = 20,4\text{м}$$

«Вылет крюка L_k считаем по формуле (14):

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

где d – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [2].

$$L_k = 20,4 \cdot 0,600 + 1,5 = 13,76\text{м}$$

«По полученным расчетным характеристикам подбираем наиболее оптимальный вариант, учитывая необходимость монтажа наиболее отдаленных элементов. Принимаем автомобильный кран Ивовец КС 35715-10, $l_{стр}=23\text{м}$, $Q_{max}=16\text{т}$ » [4].

«Выполним проверку выбранного крана по формулам (15) и (16):

$$M_{гр.кр} > M_{max} \quad (15)$$

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

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана, м» [8].

$$M_{max} = 2,4 \cdot 13,76 = 33\text{тм},$$

$$M_{гр.кр} = 73\text{тм} > M_{max} = 33\text{тм}.$$

Значит подобранный кран проходит данную проверку.

Техническая характеристика крана приведена на рисунке 14 и в таблице 7.

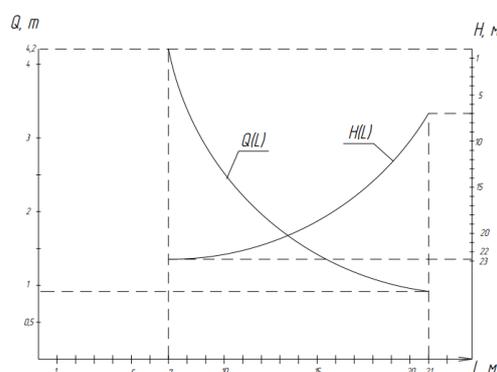


Рисунок 14 – Грузовысотные характеристики автокрана КС 35715-10

Таблица 7 – Технические характеристики автокрана КС 35715-10

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность, т» [5]	
		H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
Пакет пиломатериалов	2,0	22,8	7	7	21	23	4,2	0,93

Монтаж строительных конструкций и подачу материалов ведем автокраном КС 35715-10, грузовысотные характеристики крана в виде графиков представлены на листе 8 ГЧ ВКР.

Подбор средств механизации выполним в таблице В.3 Приложения В.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (17):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (17)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [20].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 16 % также от суммы основных работ» [4].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноемкости отображены в таблице В.4.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативный срок строительства жилого кирпичного трехэтажного здания общей площади 1500 м² – 8 месяцев. Данные взяты из СНиП 1.04.03-

85* раздел 3 Непроизводственное строительство, п.1 Жилые здания, подпункт 4» [11].

Общая площадь проектируемого трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком составляет 1505,4 м².

В итоге нормативная продолжительность строительства для проектируемого здания должна составлять 8 месяцев или примерно 240 дней.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [20].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (18):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (18)$$

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [20].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле (19):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (19)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [22].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов считаем по формуле (20):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (20)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени считаем по формуле (21):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (21)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [10].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов считаем по формуле (22):

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

$$R_{\text{ср}} = \frac{2831,04}{269 \cdot 1} = 11,$$

$$\alpha = \frac{11}{19} = 0,58,$$

$$\beta = \frac{160}{269} = 0,59,$$

$$K_H = \frac{19}{11} = 1,73.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений. Общее количество работающих по формуле (23):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{ [5]}, \quad (23)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле (24):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (24)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [5]. Численность рабочих принимается $R_{\text{max}} = 19$ чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 19 \cdot 0,11 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 19 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 19 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 19 + 2 + 1 + 1 = 24 \text{ чел},$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 24 \cdot 1,05 = 26 \text{ чел}.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.5 Приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов по формуле (25):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (25)$$

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

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке.

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (26):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [20]} \quad (26)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле (27):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (27)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [20].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.6 Приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Процессы, требующие максимальное количество воды: поливка бетона; мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки» [20].

Для расчета возьмем поливку бетона при устройстве монолитного железобетонного перекрытия на один этаж. Продолжительность этих работ на один этаж составляет 9 дней. Норма расхода воды 50-200л на 1м³ бетона. Общий объем бетонных работ на одно перекрытие по таблице 2.1 составит 82,4 м³. Объем работ в день в м³:

$$\frac{82,4\text{м}^3}{9} \approx 10\text{м}^3/\text{день}.$$

Таблица В.7 в Приложении В содержит все данные о максимальном использовании воды, собранные в одном месте.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (28):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (28)$$

где $K_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [20];

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

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [20];

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену = 8,0 ч» [20].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot (10 \cdot 200 + 700) \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,16, \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (29).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (29)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [20];

« $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, $t_{\text{см}} = 8$ час;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30-50$ л;

n_d – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_p = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 30 = 24$ чел);

t_d – продолжительность пользования душем. $t_d = 45$ мин» [20].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 19 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 16}{60 \cdot 45} = 0,22 \text{ л/сек}$$

«По таблице 18 [20] определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объеме здания 5-20 тыс. м³ и степени огнестойкости I расход воды составит 15 л/с, то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5 л/с» [20].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле (30):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (30)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,16 + 0,22 + 15 = 15,38 \text{ л/сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (31), мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (31)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,38}{3,14 \cdot 1,5}} = 114,28 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле (32):

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{» [20],} \quad (32)$$

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

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице В.8 Приложения В.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса, формула (33):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (33)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

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

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт» [20].

«Параметры:

- для электропогрузчика $K_c = 0,6 \cos = 0,7$, мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 22кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 128кВт;
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроринструментов $K_c = 0,06 \cos = 0,5$, общая мощность – 13,7кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,7}{0,5} = 193,9 \text{ кВт}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы В.9 Приложения В.

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы В.10 Приложения В.

$$P_p = 1,05 \cdot (193,9 + 0,8 \cdot 3,79 + 2,061) = 208,94 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА), формула (34):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \text{» [20],} \quad (34)$$

$$P = 208,94 \cdot 0,8 = 167 \text{ кВА}$$

Принимаем «трансформатор СКТП 180/10/6/0,4 мощность 180 кВ·А» [20].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (35):

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

где $P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35);

S – площадь строительной площадки, м²;

$E=2лк$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{л} = 500$ Вт, мощность лампы» [20].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6131}{500} = 7,36 \text{ шт.}$$

Таким образом, принимаем 8 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем на 8 опор.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Выделяется три зоны работы крана [22]:

- «Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы : $R_{max} = 21$ м.

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения, считаем по формуле (36):

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (36)$$

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

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном» [20].

$$R_{пер} = 21 + 0,5 \cdot 6\text{м} = 24\text{м}$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении» [20], считаем по формуле (37):

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5, \quad (37)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [20].

$$R_{\text{оп}} = 21 + 5 = 26 \text{ м.}$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек. Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [5].

«В нашем случае установлено ограничение крана по повороту стрелы и по вылету стрелы для предотвращения появления опасной зоны на действующих дорогах, как показано на стройгенплане лист 8 ГЧ ВКР. Ограничения по повороту стрелы показано размером угла ограничения, равным 137° на стоянке 3. На стоянках 1 и 2 действует ограничение по вылету стрелы, учитывающие размеры территории огражденной строительной площадки» [6].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР:

- а) площадь здания в плане – $S = 558,6 \text{ м}^2$,
- б) общая площадь здания $S_{\text{общ}} = 1505,4 \text{ м}^2$,
- в) площадь строительной площадки $S_{\text{стр}} = 6131 \text{ м}^2$.

Все остальные показатели указаны на листе 7 ГЧ.

Выводы по разделу

В разделе разработаны организационные действия для строительства трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком в селе Палимовка Бузулукского района Оренбургской области. При проведении анализа проекта учитываются различные аспекты, такие как расчет видов работ, определение трудоемкости, прогноз времени выполнения, анализ используемых материалов, изучение конструкций и выбор необходимых машин и оборудования. График работ и цикл работ по надземной части здания показаны на планах.

5 Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Для расчета сметной стоимости представлен объект капитального строительства, который представляет собой трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком и расположенный в селе Палимовка, Бузулукский район, Оренбургская область.

Раздел выпускной квалификационной работы был выработан в соответствии с применяемой «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [6], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [7].

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-01-2024; НЦС 81-02-16-2024; НЦС 81-02-17-2024)» [17].

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 07.03.2024г.

«Производим расчет начисления сметной стоимости: согласно кодексу, налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

Определенная стоимость сметных работ 107 279,52 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 17 879,92 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1м² общей площади квартир/1 м² общей площади жилого дома.

Стоимость 1 м² – 95,11/71,26 тыс. руб» [1].

5.2 Сводный сметный расчет

Переведем информацию об общей стоимости строительства из сводного сметного расчета в общую таблицу Г.1, которая приведена в Приложении Г.

5.3 Расчет стоимости строительства трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком

Выбираем показатель НЦС 81-02-01-2024 (таблица 01-03-004-01) 84,33 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир. Показатель НЦС умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$84,33 \cdot 1\,128 \cdot 0,83 \cdot 1,01 = 79\,742,65 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,83 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 31 технической части НЦС 81-02-01-2024, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{рег}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части НЦС 81-02-01-2024, пункт 61 таблицы 3).

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси двухслойные площадью 950 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-06-002-02) 458,72 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [22]:

$$458,72 \cdot \frac{950}{100} = 4\,357,84 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из мелкогабаритной плитки площадью 315 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-06-001-04) 445,01 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [22]:

$$445,01 \cdot \frac{315}{100} = 1\,401,78 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«Расчет стоимости площадок с покрытием из резиновой крошки площадью 625 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-06-003-05) 516,47 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [22]:

$$516,47 \cdot \frac{625}{100} = 3\,227,94 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости МАФ для жилых зданий многоквартирных, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-02-001-01) 32,37 тыс. руб. на 100 м² территории» [22]:

$$32,37 \cdot \frac{33}{100} = 10,68 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область)» [22]:

$$4\,357,84 + 1\,401,78 + 3\,227,94 + 10,68 = 8\,998,24 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область:

$$C = 8\,998,24 \cdot 0,85 \cdot 1,01 = 7\,724,99 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2024, таблица 4);

1,01 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2024, пункт 61 таблицы 6).

«Расчет стоимости озеленения территорий объектов придомовых территорий площадью 1230 м², выбираем показатель НЦС 81-02-17-2024 (17-01-002-01) 157,07 тыс. руб. на 100 м² территории» [22]:

$$C = 157,07 \cdot \frac{1230}{100} \cdot 0,85 = 1\,931,96 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2024, таблица 1).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм

$$7\,724,99 + 1\,931,96 = 9\,656,95 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Выводы по разделу

Расчет стоимости строительства дома и обустройства прилегающей территории было проведено на основе нормативов цен строительства – укрупненные показатели на жилой дом данного типа. Основной показатель при таком расчете – это 1м² общей площади квартир. Были отдельно посчитаны сметные расчеты на основное строительство, а также на благоустройство и озеленение.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом дипломного проекта является многоквартирный жилой дом по адресу Оренбургская область, Бузулукский район, Палимовский сельсовет. На данном техническом объекте происходит технологический процесс – устройство скатной деревянной крыши. На данный технологический процесс составлен технологический паспорт – таблица Д.1 Приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [12], показана в таблице Д.2 Приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 Приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему

организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 Приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице 6.7.

Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Д.8 Приложение Д.

Выводы по разделу

Проанализированы риски процесса устройства деревянной стропильной крыши и связанных работ. Выявлены опасные факторы, включая работу на высоте, падение конструкций, движущиеся машины, шум и вибрации, электроинструменты, перегрузку при перемещении грузов и другие.

Заключение

В завершении выпускной квалификационной работы по разработке проекта многоквартирного жилого дома по адресу Оренбургская область, Бузулукский район, Палимовский сельсовет, следует выделить следующие основные аспекты:

- пространственно-планировочные решения здания соответствуют уровню комфортности, функциональному назначению объекта, и современным требованиям по планировке малоэтажных жилых домов;
- в ходе проектирования было монолитное безбалочное перекрытие второго этажа, произведен статический расчет в САПР с учетом нагрузок, подобрано армирование;
- техническая карта разработана на бетонирование монолитного ленточного фундамента под многоквартирный жилой дом;
- для достижения оптимальных результатов в управлении проектом был разработан календарный план и стройгенплан, которые оказывают помощь в планировании и контроле выполнения задач;
- стоимость объекта была определена на основе обобщенных показателей;
- проведенные исследования и анализ помогли выбрать наилучшие меры для обеспечения безопасности объекта с учетом экологических и пожарных аспектов.

Многоквартирный жилой дом органично встроен в структуру сельской застройки, также с учетом назначения здания выбрана его этажность, конструктивные решения, планировка квартир.

Разработанное решение данного проекта может быть дополнено и переработано, и использовано в строительстве аналогичных многоквартирных жилых домов в небольших городах или пригородных поселках.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; 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: 02.04.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.
2. ГОСТ 28737-2016 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 12с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61847/> (дата обращения 14.12.2023).
3. ГОСТ 6133-2019 Камни бетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2020-03-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71834/> (дата обращения 15.12.2023).
4. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 15.12.2023).
5. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартиформ, 2000. – 46с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/11032/> (дата обращения 16.12.2023).
6. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 40 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63948/> (дата обращения 16.12.2023).

7. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 16.12.2023).

8. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 16с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62581/> (дата обращения 14.12.2023).

9. 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: 02.04.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

10. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019. – 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.03.2024).

11. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения 04.04.2024).

12. 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: 02.04.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 96 с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.04.2024).

14. 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 16.04.2024). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". – ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

15. Руденко А.А. Производство земляных работ: электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. - 133 с. - Прил.: с. 73-133. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8826> (дата обращения: 02.04.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1401-5. - Текст: электронный.

16. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 10.12.2023).

17. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 10.08.2023).

18. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 146 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf> (дата обращения 10.12.2023).

19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 10.12.2023).

20. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 10.01.2024).

21. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 118 с. Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf> (дата обращения 10.01.2024).

22. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М.: Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 06.04.2024).

Приложение А

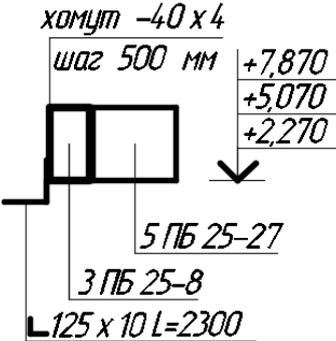
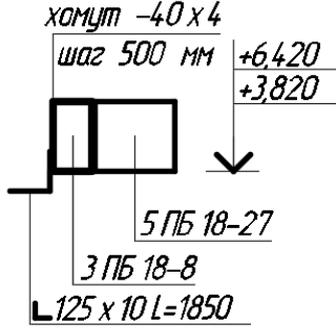
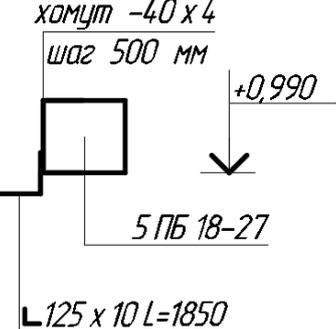
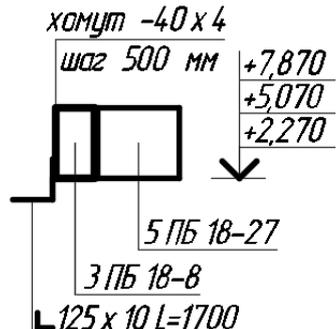
Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«По- зици- я»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание» [11]
			1-7	7-1	А-В	В-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
О-1	«ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-1670	12	12	–	–	24	–	–
О-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-1220	–	4	–	–	4	–	–
О-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-1070	6	–	–	–	6	–	–
О-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2370-3220	12	12	–	–	24	–	–
О-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1220-900» [5]	4	4	–	–	8	–	–
Двери									
1	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-0,1/60-1000×2100 правая	–	–	–	–	13	–	–
2	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-0,1/60-1000×2100 левая	–	–	–	–	9	–	–
3	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-0,1/30-800×2100 левая	–	–	–	–	1	–	–
4	ГОСТ Р 56177-2014	дверь металлическая двупольная 1350x2100(h)	–	2	1	1	4	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДО21-13,5	–	2	–	–	2	–	с арм. остеклением
6	«ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×8 Г Пр 32 Т3 Мд4	–	–	–	–	30	–	–
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×9 Г Пр 32 Т3 Мд4» [6]	–	–	–	–	54	–	–

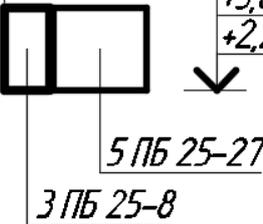
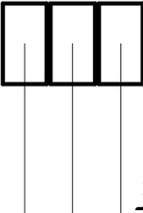
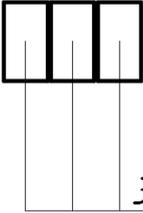
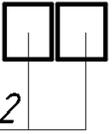
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
<p>ПР1 (24 шт)</p>	 <p>хомут -40 x 4 шаг 500 мм +7,870 +5,070 +2,270</p> <p>5 ПБ 25-27 3 ПБ 25-8 L125 x 10 L=2300</p>
<p>ПР2 (4шт)</p>	 <p>хомут -40 x 4 шаг 500 мм +6,420 +3,820</p> <p>5 ПБ 18-27 3 ПБ 18-8 L125 x 10 L=1850</p>
<p>ПР2* (2шт)</p>	 <p>хомут -40 x 4 шаг 500 мм +0,990</p> <p>5 ПБ 18-27 L125 x 10 L=1850</p>
<p>ПР3 (6 шт)</p>	 <p>хомут -40 x 4 шаг 500 мм +7,870 +5,070 +2,270</p> <p>5 ПБ 18-27 3 ПБ 18-8 L125 x 10 L=1700</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2				
<p>ПР4 (21 шт)</p>	<p>хомут -40 x 4 шаг 500 мм</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+7,870</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+5,070</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+2,270</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">✓</td></tr> </table>  <p>5 ПБ 25-27 3 ПБ 25-8</p>	+7,870	+5,070	+2,270	✓
+7,870					
+5,070					
+2,270					
✓					
<p>ПР5 (9 шт)</p>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+7,760</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+4,960</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+2,160</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">✓</td></tr> </table>  <p>3 ПБ 21-8</p>	+7,760	+4,960	+2,160	✓
+7,760					
+4,960					
+2,160					
✓					
<p>ПР6 (18 шт)</p>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+7,700</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+4,900</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+2,100</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">✓</td></tr> </table>  <p>3 ПБ 16-37</p>	+7,700	+4,900	+2,100	✓
+7,700					
+4,900					
+2,100					
✓					
<p>ПР7 (9 шт)</p>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+6,300</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+2,600</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">+2,100</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">✓</td></tr> </table>  <p>1000-2 ПБ 16-2</p>	+6,300	+2,600	+2,100	✓
+6,300					
+2,600					
+2,100					
✓					

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

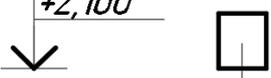
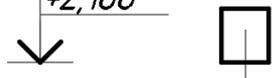
1	2
<p>ПР8 (33 шт)</p>	$\begin{array}{r} +7,700 \\ +4,900 \\ +2,100 \\ \hline \end{array}$  <p><u>800-2 ПБ 13-1</u> <u>1350-2 ПБ 17-2</u></p>
<p>ПР9 (51 шт)</p>	$\begin{array}{r} +7,700 \\ +4,900 \\ +2,100 \\ \hline \end{array}$  <p><u>800-1 ПБ 130-2-3,5 700</u> <u>900-1 ПБ 130-2-3,5 700</u></p>

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Всего	Масса ед., кг	Примечан ие
1	ГОСТ 948-2016	3ПБ 25-8	48	162	–
2	ГОСТ 948-2016	5ПБ 25-27	48	338	–
3	ГОСТ 948-2016	5ПБ 18-27	12	250	–
4	ГОСТ 948-2016	3ПБ 18-8	10	119	–
5	ГОСТ 948-2016	3ПБ 21-8	21	137	–
6	ГОСТ 948-2016	3ПБ 16-37	54	102	–
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	31	55	–
8	ГОСТ 948-2016	2ПБ 17-2	2	71	–
9	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2	18	65	–
10	ГОСТ 8509-93» [7]	Уголок 125×10, L=2300	24	43,7	–
11	ГОСТ 8509-93	Уголок 125×10, L=1850	6	35,2	–
12	ГОСТ 8509-93	Уголок 125×10, L=1700	6	32,3	–
13	серия СТБ 1332- 2002	1ПБ 130-2-3,5 700	51	29,2	–

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Устройство песчаного основания Площадь фундаментной подушки: $S_{\text{фунд}} = 227,23 \text{ м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad) $V_{\text{пес}} = 227,23 \cdot 1,1 = 250 \text{ м}^2$ (10% добавляем на уширение 0,1 м от края плиты)	м^2	250
Установка опалубки $S_{\text{оп}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{оп}}$ $P_{\text{фунд}} = 130 + 21.2 \cdot 2 + 13.3 \cdot 2 + 21.1 \cdot 2 + 26.41 \cdot 2 + 20.5 \cdot 2 = 335.02 \text{ м}$ $S_{\text{оп}} = 335,02 \cdot 0,4 = 134,0 \text{ м}^2$	м^2	134
Установка и вязка арматуры (из расчета 6,6 т на 100 м^3 бетона)	т	4,5
Бетонирование ленточного фундамента Площадь фундаментной подушки: $S_{\text{фунд}} = 227,23 \text{ м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad) $V_{\text{фунд}} = S_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}}$ $V_{\text{фунд}} = 227,23 \cdot 0,3 = 68,17 \text{ м}^3$	м^3	68,17

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [14]
1	2	3		4	5
«Кран автомобильный	Клинцы КС-45719-8А	Вылет стрелы, м	19	Подача бетонной смеси в бадьях к месту бетонирования» [9]	1
		«Высота подъема максимальная, м	29,3		
		Грузоподъемность максимальная, т	20		
		Грузоподъемность на максимальном вылете, т» [9]	1,45		
		Установленная мощность, кВт (л.с)	176 (240)		
		Масса крана общая, т	19,1		
Автобетоносмеситель	58145У	Базовое шасси	КАМА 3 65115	Подвоз и выгрузка бетонной смеси	1
		«Вместимость смесительного барабана по выходу готовой смеси, м ³ » [9]	5		
		Высота выгрузки, мм	2000		
		Высота загрузки, мм	3500		
		Полная масса, кг	22200		
Электрическая виброрейка	ЭВ-270А	масса, кг	32	Уплотнение бетонной смеси	1
		Напряжение	220В		
Передвижная бензиновая электростанция	Honda ET12000	масса, кг	162	Источник электричества	1
		Максимальная мощность	11кВт		
Ручной глубинный вибратор	Красный маяк ЭПК-1300	Напряжение	220В	Уплотнение бетонной смеси	1
		масса, кг	26,9		

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ»	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [14]
		«Обоснование нормы расхода»	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода» [14]	
1	2	3	4	5	6	7
Песок строительный по ГОСТ 8736-2014	м ³	проект	м ³	24	24	24
Бетон тяжелый класса В15	м ³	Е6-1.23	100м ³	0,6817	101,5	69,2
Арматура диаметром до 12мм	т	ГЭСН 06-01-001-22	100м ³	0,6817	6,6	4,5
Опалубка	м ²	проект	м ²	134	134	134

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено, шт.» [14]
1	2	3	4	5
Строп двухветвевой, Q=3,2 т	2СК-3,2/2000	-	Подъем и подача к месту работ материалов	1
Поворотная бадья	БП-1,0	емкость V=1,0 м ³	подача к месту работ бетонной смеси	1
Оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	-	Рихтовка элементов	2
Лопата подборочная	ЛП-2	-	Распределение бетонной смеси	3
«Уровень строительный»	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг» [14]	Выверка горизонтальности	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
«Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Проверка вертикальности	2
Рулетка на крестовине из ПВХ длиной 20 м	РВ-20» [14]	-	Линейные измерения	1

Таблица Б.5 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	«Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)» [14]
Е19-36	Устройство песчаного подстилающего слоя	100 м ²	2,5	10,5	5,25	26,25	13,13
Е4-1-34 Табл. 2 № 4а	Установка опалубки	м ²	134	0,45	-	60,3	-
«Е4-1-46 № 1	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 12мм	т	4,5	12	3	54	13,5
Е4-1-49 Табл. 1 № 4	Укладка бетонной смеси	м ³	68,17	0,26	0,13	17,72	8,9
Е4-1-54 № 9	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	2,27	0,14	-	0,32	-
Е4-1-34 Табл. 2 № 4б	Демонтаж опалубки» [14]	м ²	134	0,26	0,13	34,84	17,42
Итого						193,43	53,25

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [14]
1	2	3	4	5	6
«Подготовительные работы»	- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений;	Технический осмотр	До начала бетонирования	Мастер, прораб	-
	- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;	Визуальный			
	- соответствие отметки основания требованиям проекта;	Измерительный			
	- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;	Визуальный			
	- состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проектному;	Технический осмотр, измерительный			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
	- выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	Измерительный			
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	- качество бетонной смеси;	Лабораторный	В процессе работы	Мастер, инженер лабораторного поста	-
	- состояние опалубки;	Технический осмотр			
	- высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов;	Измерительный, 2 раза в смену			
	- температурно-влажностный режим твердения бетона;	Измерительный			
- фактическую прочность бетона и сроки распалубки.	То же				

Продолжение Приложения Б

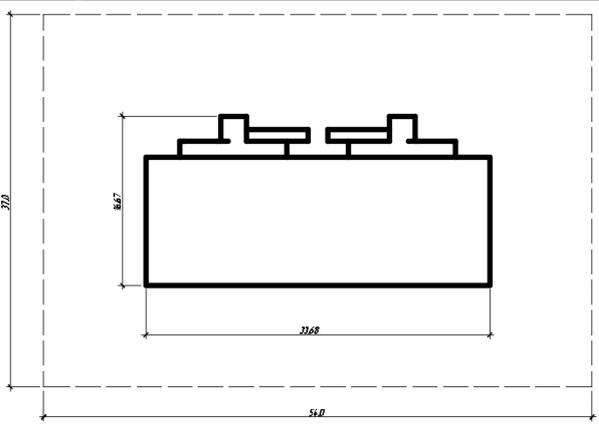
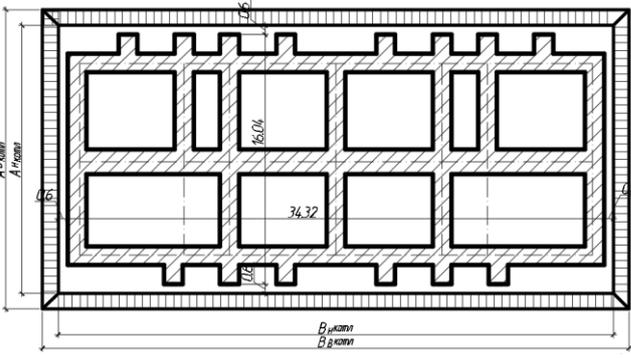
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
Приемка выполненных работ	- фактическую прочность бетона;	Лабораторный	После монтажа	мастер (прораб)	-
	- качество поверхности конструкций;	Визуальный			
	- качество применяемых в конструкции материалов и изделий;	Визуальный			
	- геометрические ее размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам.	Измерительный, каждый элемент конструкции			
Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, теодолит, рулетка, линейка металлическая, нивелир, 2-метровая рейка» [14]					

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
1 «Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	2,0	 $F_{ср} = (33,68 + 20) \cdot (16,67 + 20) = 1998\text{м}^2$
2 Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,0	$F_{пл} = F_{ср} = 1998\text{м}^2$
3 Разработка грунта в котловане экскаватором: - навымет - с погрузкой	1000м ³	0,747 0,914	<p>Котлован с откосами Суглинок $m = 0,5$, $\alpha = 63^\circ$ при глубине выемки от 1,5 до 3м. $1:m = 1:0,5$</p> 

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Объем котлована определим по формуле:</p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ <p>Площадь котлована по низу:</p> $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} \text{ [9]}$ <p>Ширина котлована по низу:</p> $A_{\text{н}} = A_{\text{конст}} + 1,2\text{м} = 16,04 + 1,2 = 17,24 \text{ м}$ <p>Длина котлована по низу:</p> $B_{\text{н}} = B_{\text{конст}} + 1,2\text{м} = 34,32 + 1,2 = 35,52 \text{ м}$ $F_{\text{н}} = 17,24 \cdot 35,52 = 612\text{м}^2$ <p>Площадь котлована по верху:</p> $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}$ <p>Ширина котлована по верху:</p> $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2a' = 17,24 + 2 \cdot 1 = 19,24 \text{ м}$ <p>Длина котлована по верху:</p> $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2a' = 35,52 + 2 \cdot 1 = 37,52 \text{ м}$ <p>Величина заложения откоса:</p> $a' = H_{\text{котл}} \cdot m = 2,01 \cdot 0,5 = 1,0 \text{ м}$ <p>Глубина котлована:</p> $H_{\text{котл}} = H_{\text{котл}} + x, \text{ где } x=0,1 \text{ величина песчаной подсыпки}$ $H_{\text{котл}} = 3,340 - 1,430 + 0,1 = 2,01 \text{ м}$ $F_{\text{в}} = 19,24 \cdot 37,52 = 722\text{м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,01 \cdot (722 + 612 + \sqrt{722 \cdot 612}) = 1339\text{м}^3$ $\llcorner V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $k_p = 1,24$ $V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{подв}} + V_{\text{осн}}$ $V_{\text{фунд}} = V_{\text{фунд}}^{\text{плит}} + V_{\text{фунд}}^{\text{блок}} \text{ [9]}$ $V_{\text{фунд}} = 68,17 + 143,1 = 211,27\text{м}^3 \text{ (см. п.8,9)}$ $V_{\text{подв}} = F_{\text{подв}} \cdot h_{\text{подв}} = 356,6 \cdot 1,41 = 502,8\text{м}^3$ $F_{\text{подв}} = (37,82 + 14,75 + 37,76 + 52,13 + 35,84) \cdot 2 = 356,6\text{м}^2 \text{ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad, см. План подвала на отм. -2.840, Лист 3 ГЧ ВКР)}$ $h_{\text{подв}} = 2,84 - 1,43 = 1,41\text{м}, \text{ где } 2,84 \text{ м – отметка пола подвала; } 1,43\text{м} \text{ – отметка уровня земли.}$ $V_{\text{осн}} = 0,1 \cdot F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 0,1 \cdot 227,23 = 22,72\text{м}^3$ $(F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \text{ см. п. 7)}$ $V_{\text{конс}} = 211,27 + 502,8 + 22,72 = 736,8\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (1339 - 736,8) \cdot 1,24 = 746,7\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 1339 \cdot 1,24 - 746,7 = 913,7\text{м}^3$

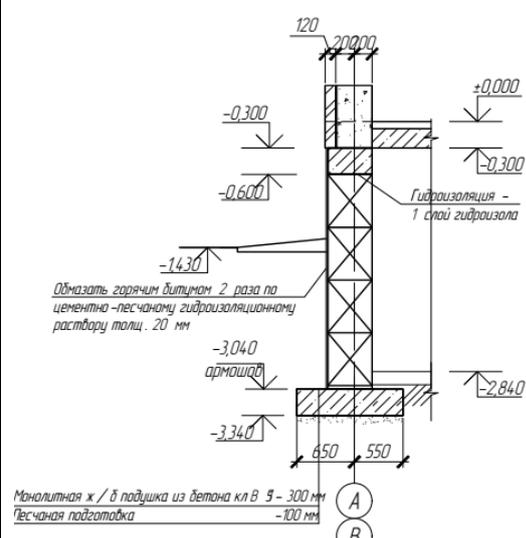
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
4 «Доработка грунта вручную»	1м ³	67	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 1339 = 67\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком самоходным	1000м ³	0,122	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ Площадь котлована понизу $F_{\text{н}}$ принимаем как в пункте 3. $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 612\text{м}^2$ $F_{\text{упл}} = 612 \cdot 0,2 = 122,4\text{м}^3$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,747	$V_{\text{обр}} = 746,7\text{м}^3$
2. Основания и фундаменты (нулевой цикл)			
7 Устройство песчаного под фундамента толщиной 0,1м» [9]	м ³	22,7	Площадь основания фундаментной подушки: $F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 227,23 \text{ м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по схеме расположения элементов фундаментов Лист 4 ГЧ) $V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 227,23 \cdot 0,1 = 22,7\text{м}^3$ $F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 227,23 \text{ м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по схеме расположения элементов фундаментов Лист 4 ГЧ) $V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 227,23 \cdot 0,1 = 22,7\text{м}^3$
8 Устройство монолитной фундаментной подушки	м ³	68,17	Площадь фундаментной подушки: $S_{\text{фунд}} = 227,23 \text{ м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad) $V_{\text{фунд}} = S_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}}$ $V_{\text{фунд}} = 227,23 \cdot 0,3 = 68,17\text{м}^3$ Площадь фундаментной подушки: $S_{\text{фунд}} = 227,23 \text{ м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad) $V_{\text{фунд}} = S_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}}$ $V_{\text{фунд}} = 227,23 \cdot 0,3 = 68,17\text{м}^3$
9 Укладка блоков фундаментных	100шт	3,8	«Блоки фундаментные весом до 0,5т ФБС 9.4.6т – 42шт; весом до 1,5т: ФБС 24.5.6т – 74шт, ФБС 12.5.6т – 49шт, ФБС 9.5.6т – 86шт, ФБС 24.4.6т – 49шт, ФБС 12.4.6 т– 80шт.» [9] Итого блоков: 380шт $V_{\text{фунд}}^{\text{блок}} = 42 \cdot 0,195 + 74 \cdot 0,679 + 49 \cdot 0,331 +$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$86 \cdot 0,24 + 49 \cdot 0,543 + 80 \cdot 0,265 = 143,1\text{м}^3$
3. Подземная часть			
10 Устройство монолитного пояса поверх фундаментных блоков	м^3	27	<p>Высота монолитного пояса 0,3 м.</p> <p>Периметр наружных стен $\sigma=0,5\text{м}$: $P_{\text{стен}}^{\text{нар}} = 90\text{ м}$ (измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану подвала Лист 3 ГЧ).</p> <p>Периметр внутренних стен $\sigma=0,4\text{ м}$: $P_{\text{стен}}^{\text{внут}} = 32,62 + 5,6 + 5,9 + 2 \cdot (5,9 \cdot 2 + 1,57 \cdot 7 + 5,6) = 112,1\text{ м}$</p> <p>$V_{\text{пояс}} = (90 \cdot 0,5 + 112,1 \cdot 0,4) \cdot 0,3 = 26,95\text{ м}^3$</p> <p>Высота монолитного пояса 0,3 м.</p> <p>Периметр наружных стен $\sigma=0,5\text{м}$: $P_{\text{стен}}^{\text{нар}} = 90\text{ м}$ (измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану подвала Лист 3 ГЧ).</p> <p>Периметр внутренних стен $\sigma=0,4\text{ м}$: $P_{\text{стен}}^{\text{внут}} = 32,62 + 5,6 + 5,9 + 2 \cdot (5,9 \cdot 2 + 1,57 \cdot 7 + 5,6) = 112,1\text{ м}$</p> <p>$V_{\text{пояс}} = (90 \cdot 0,5 + 112,1 \cdot 0,4) \cdot 0,3 = 26,95\text{ м}^3$</p>
11 Гидроизоляция ленточного сборного фундамента: -вертикальная:	100м^2	2,47	 <p>Вертикальная гидроизоляция для стен подвала: $S_{\text{верт}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}}$ $P_{\text{фунд}} = 90 \cdot 2,74\text{м}$, (см. план подвала, Лист 3 ГЧ) $h_{\text{фунд}} = h_{\text{бл}} = 4 \cdot 0,6 + 0,3 + 0,04 = 2,74\text{м}$ $S_{\text{верт}} = 90 \cdot 2,74 = 246,6\text{м}^2$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
-горизонтальная:		0,9	<p>Горизонтальная гидроизоляция на отм. –3,04м и на отм. –0,3м.</p> <p>Периметр наружных стен подвала: $P_{стен} = 90$ м (измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану подвала Лист 3 ГЧ) $S_{гориз} = 2 \cdot 0,5 \cdot 90 = 90\text{м}^2$</p> <p>Горизонтальная гидроизоляция на отм. –3,04м и на отм. –0,3м.</p> <p>Периметр наружных стен подвала: $P_{стен} = 90$ м (измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану подвала Лист 3 ГЧ) $S_{гориз} = 2 \cdot 0,5 \cdot 90 = 90\text{м}^2$</p>
12 «Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом $\delta=200\text{мм}$ » [9]	100м ³	0,824	<p>Перекрытие над подвалом $V_{1эт} = 82,4$ м³ (см. лист 5 ГЧ ВКР, раздел РКР)</p>
4. Надземная часть			
13 Кладка стен из газоблоков $\delta=0,4\text{м}$ – наружных	м ³	227,8	<p>$V_{клад} = (S_{стен} - S_{пр}) \cdot 0,4\text{м}$</p> <p>Длина стен наружных: $L_{стен} = 11,9 \cdot 2 + 32,62 \cdot 2 = 89,04\text{м}$ $S_{стен} = 89,4 \cdot 8,4 = 751\text{м}^2$</p> <p>Площадь проемов в блочных стенах (см. п. 31, 32): $S_{пр} = S_{ок} + S_{лод}^{пр}$ $S_{ок} = S_{ок} - S_{ок4} = 263,9 - 2,37 \cdot 3,22 \cdot 24 = 80,72\text{м}^2$ (О-4 не учитываем, так как это окна лоджий) Проем ПР 4 на лоджиях: 24шт, размер 2100×2000 мм $S_{лод}^{пр} = 2,1 \cdot 2 \cdot 24 = 100,8\text{м}^2$ $S_{пр} = 80,72 + 100,8 = 181,52\text{м}^2$ $V_{клад} = (751 - 181,52) \cdot 0,4 = 227,8\text{м}^3$</p> <p>$V_{клад} = (S_{стен} - S_{пр}) \cdot 0,4\text{м}$</p> <p>Длина стен наружных: $L_{стен} = 11,9 \cdot 2 + 32,62 \cdot 2 = 89,04\text{м}$ $S_{стен} = 89,4 \cdot 8,4 = 751\text{м}^2$</p> <p>Площадь проемов в блочных стенах (см. п. 31, 32): $S_{пр} = S_{ок} + S_{лод}^{пр}$ $S_{ок} = S_{ок} - S_{ок4} = 263,9 - 2,37 \cdot 3,22 \cdot 24 = 80,72\text{м}^2$ (О-4 не учитываем, так как это окна</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			лоджий) Проем ПР 4 на лоджиях: 24шт, размер 2100×2000 мм $S_{\text{лод}}^{\text{пр}} = 2,1 \cdot 2 \cdot 24 = 100,8\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = 80,72 + 100,8 = 181,52\text{м}^2$ $V_{\text{клад}} = (751 - 181,52) \cdot 0,4 = 227,8\text{м}^3$
– внутренних		113,5	$V_{\text{клад}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,4\text{м}$ Длина стен внутренних: $L_{\text{стен}} = 6,42 \cdot 2 + 13,22 + 5,6 + 5,9 = 37,56\text{м}$ $h = 8,4\text{м}$ $S_{\text{пр}} = S_{\text{дв}} = 31,87 \text{ м}^2$ (см. п.32) $S_{\text{стен}} = 37,56 \cdot 8,4 = 315,5\text{м}^2$ $V_{\text{клад}} = (315,5 - 31,87) \cdot 0,4 = 113,5\text{м}^3$ $V_{\text{клад}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,4\text{м}$ Длина стен внутренних: $L_{\text{стен}} = 6,42 \cdot 2 + 13,22 + 5,6 + 5,9 = 37,56\text{м}$ $h = 8,4\text{м}$ $S_{\text{пр}} = S_{\text{дв}} = 31,87 \text{ м}^2$ (см. п.32) $S_{\text{стен}} = 37,56 \cdot 8,4 = 315,5\text{м}^2$ $V_{\text{клад}} = (315,5 - 31,87) \cdot 0,4 = 113,5\text{м}^3$
14 Облицовка наружных стен из газоблока кирпичом $\delta=0,12\text{м}$	м^3	102,6	$V_{\text{клад}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,12\text{м}$ $S_{\text{стен}}$ и $S_{\text{пр}}$ (см. п. 13) $V_{\text{клад}} = (1063,44 - 208,82) \cdot 0,12 = 102,55\text{м}^3$
15 «Кладка стен из кирпича $\delta=0,38\text{м}$ наружных и внутренних	м^3	220	Наружные и внутренние стены толщиной 380мм. Высота стен $H_{\text{стен}}=18,4\text{м}$ $V_{\text{стен}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,38\text{м}$ [9] $S_{\text{стен}} = (8 \cdot 2 + 16 \cdot 2 + 1,67 \cdot 8 + 1,92 \cdot 3 + 1,53 \cdot 3) \cdot 8,4 = 602,36\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = S_2 + S_3$ Площади дверей: $S_{\text{дв}} = 5,67 + 18,9 = 24,57\text{м}^2$ – см. п. 32; $V_{\text{стен}} = (602,36 - 24,57) \cdot 0,38 = 219,56\text{м}^3$
16 Кладка стен парапета из кирпича $\delta=0,51\text{м}$	м^3	106	Периметр наружных стен: $P_{\text{стен}} = 111,76 \text{ м}$ (измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану кровли Лист 3 ГЧ) $H_{\text{парапет}}=1,86\text{м}$ $V_{\text{клад}} = 90 \cdot 1,86 \cdot 0,51 = 106\text{м}^3$ Периметр наружных стен: $P_{\text{стен}} = 111,76 \text{ м}$ (измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану кровли Лист 3 ГЧ) $H_{\text{парапет}}=1,86\text{м}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$V_{\text{клад}} = 90 \cdot 1,86 \cdot 0,51 = 106\text{м}^3$
17 Укладка перемычек – сборных железобетонных	100шт	2,95	«3ПБ 25-8 – $N = 48$ шт, 5ПБ 25-27 – $N = 48$ шт, 5ПБ 18-27 – $N = 12$ шт, 3ПБ 18-8 – $N = 10$ шт, 3ПБ 21-8 – $N = 21$ шт, 3ПБ 16-37 – $N = 54$ шт, 2ПБ 13-1 – $N = 31$ шт, 2ПБ 17-2 – $N = 2$ шт, 2ПБ 16-2 – $N = 18$ шт, 1ПБ 130-2-3,5 700 – $N = 51$ шт» [15] $N_{\text{общ}} = 295$ шт
18 Укладка перемычек – из стального уголка	т	1,46	Перемычки из стального равнополочного уголка 125×10: Поз. 10 $L=2300$ мм, 24 шт Поз. 11 $L=1850$ мм, 6 шт Поз. 12 $L=1700$ мм, 6 шт Масса 1 м.п. 19,1 кг $m = (2,3 \cdot 24 + 1,85 \cdot 6 + 1,7 \cdot 6) \cdot 19,1 = 1461$ кг = 1,46 т
19 Устройство перегородок из газобетонных блоков $\delta=0,1$ м (межкомнатные)	100м ²	5,8	<u>1-3 этажи</u> $S_{1\text{эт}} = (5,9 + 0,5 + 1,3 + 5,6 + 1,95 + 3,32 + 1,1 + 1,12 + 1,3 + 3,39 + 1,9 + 1,82 + 5,6 + 1,09 + 5,9 \cdot 2 + 3,12 + 5,6 + 1,21 + 5,9 + 0,5 + 5,6 + 1,95 + 3,32) \cdot 2,58 = 193,22$ м ² Итого на трех этажах: $S_{\text{перег 1-3 эт}} = 193,22 \cdot 3 = 579,64$ м ² $S_{1\text{эт}} = (5,9 + 0,5 + 1,3 + 5,6 + 1,95 + 3,32 + 1,1 + 1,12 + 1,3 + 3,39 + 1,9 + 1,82 + 5,6 + 1,09 + 5,9 \cdot 2 + 3,12 + 5,6 + 1,21 + 5,9 + 0,5 + 5,6 + 1,95 + 3,32) \cdot 2,58 = 193,22$ м ² Итого на трех этажах: $S_{\text{перег 1-3 эт}} = 193,22 \cdot 3 = 579,64$ м ²
20 Устройство перегородок кирпичных $\delta=0,12$ м (в санузлах)	100м ²	3,03	<u>1-3 этажи</u> $S_{1\text{эт}} = [(1,8 + 1,92) \cdot 3 + (3,04 + 2,15 \cdot 2) \cdot 3 + 2,12 \cdot 2 + 1,8 = 11,16 + 22,02 + 6,04] \cdot 2,58 = 39,22 \cdot 2,58 = 101,2$ м ² Итого на трех этажах: $S_{\text{перег 1-3 эт}} = 101,2 \cdot 3 = 303,6$ м ² $S_{1\text{эт}} = [(1,8 + 1,92) \cdot 3 + (3,04 + 2,15 \cdot 2) \cdot 3 + 2,12 \cdot 2 + 1,8 = 11,16 + 22,02 + 6,04] \cdot 2,58 = 39,22 \cdot 2,58 = 101,2$ м ² Итого на трех этажах: $S_{\text{перег 1-3 эт}} = 101,2 \cdot 3 = 303,6$ м ²
21 «Устройство	100м ³	2,56	Плита перекрытия над 1 и 2 этажом:

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
монолитных железобетонных перекрытий и покрытия толщиной $\delta=200\text{мм}$ » [8]			$V_{1,2\text{эт}} = 82,4 \text{ м}^3$ (см. лист 5 ГЧ ВКР, раздел РКР) Плита покрытия: $S_{\text{покр}} = \frac{82,4}{0,2} + 21,45 \cdot 2 = 454,9 \text{ м}^2$ $V_{\text{покр}} = 454,9 \cdot 0,2 = 91 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 82,4 \cdot 2 + 91 = 255,8 \text{ м}^3$ Плита перекрытия над 1 и 2 этажом: $V_{1,2\text{эт}} = 82,4 \text{ м}^3$ (см. лист 5 ГЧ ВКР, раздел РКР) Плита покрытия: $S_{\text{покр}} = \frac{82,4}{0,2} + 21,45 \cdot 2 = 454,9 \text{ м}^2$ $V_{\text{покр}} = 454,9 \cdot 0,2 = 91 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 82,4 \cdot 2 + 91 = 255,8 \text{ м}^3$
22 Установка лестничных площадок	100шт	0,12	Лестничные площадки по серии 1.152-8, вып. 1. 2ЛП 25.19-4-К – 4шт, Масса 1530кг 2ЛП 25.13-4-К – 8шт Масса 1150кг Лестничные площадки по серии 1.152-8, вып. 1. 2ЛП 25.19-4-К – 4шт, Масса 1530кг 2ЛП 25.13-4-К – 8шт Масса 1150кг
23 Установка лестничных маршей	100шт	0,08	Лестничные марши по серии 1.151.1-7, вып. 1 ЛМ 27.12.14-1 – 8шт Масса 1530кг Лестничные марши по серии 1.151.1-7, вып. 1 ЛМ 27.12.14-1 – 8шт Масса 1530кг
5. Кровля			
24 Кладка вентшахт выше уровня плиты покрытия	м^3	35,59	Вентшахты в осях 3/А-Б, 5/А-Б $V_1 = (4 \cdot 0,38 \cdot 5,94) \cdot 2 = 18,06 \text{ м}^3$ Вентшахты в осях 2/Б-В, 3/Б-В, 6/Б-В $V_2 = (2,59 \cdot 0,38 \cdot 5,94) \cdot 3 = 17,54 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 18,05 + 17,54 = 35,59 \text{ м}^3$ Вентшахты в осях 3/А-Б, 5/А-Б $V_1 = (4 \cdot 0,38 \cdot 5,94) \cdot 2 = 18,06 \text{ м}^3$ Вентшахты в осях 2/Б-В, 3/Б-В, 6/Б-В $V_2 = (2,59 \cdot 0,38 \cdot 5,94) \cdot 3 = 17,54 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 18,05 + 17,54 = 35,59 \text{ м}^3$
25 «Устройство стяжки кровли 20 мм	100м^2	4,22	Стяжка цементно-песчаная, толщиной 20 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 388,18 + 4,22 \cdot 8 = 421,94\text{м}^2$ » [8]
26 Устройство пароизоляции кровли	100м^2	4,22	Пароизоляция –Линокром $S_{\text{пароиз}} = 421,94\text{м}^2$

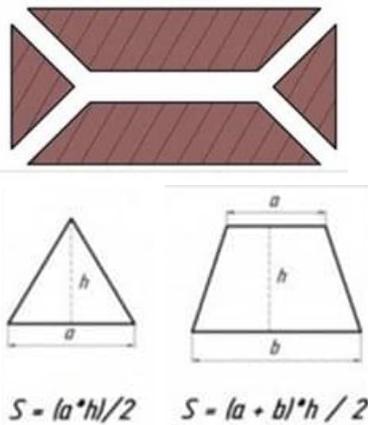
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
27 «Утепление кровли плитами из минеральной ваты» [8]	100м ²	4,22	Утеплитель плиты минераловатные Техноруф 45 толщина 180 мм $S_{\text{утеп}} = 421,94\text{м}^2$
28 «Установка стропил, мауэрлата, лежня, кобылок, обрешетки и других деревянных элементов» [8]	1м ³ древесины	29,63	Стропильная нога 180×100, l=6730 мм, n=44шт Стропильная нога 180×100, l=8630, n=44шт $V_{\text{строп}} = 5,33 + 0,621 = 5,951\text{м}^3$ Мауэрлат 150×150, l _{общ} =117м $V_{\text{мауэр}} = 2,633\text{м}^3$ Лежень 150×150, l _{общ} =98 м $V_{\text{леж}} = 1,47\text{м}^3$ Прогон 150×150, l _{общ} =98 м $V_{\text{прог}} = 1,47\text{м}^3$ Нарожник 180×100, l=400, 4шт l=1300, 4шт l=2300, 4шт l=3300, 4шт l=4300, 4шт l=5300, 4шт l=430, 4шт l=1430, 4шт l=2430, 4шт l=3430, 4шт l=4430, 4шт l=5430, 4шт l _{общ} =137,92 м $V_{\text{нарож}} = 2,483\text{м}^3$ Затяжка 50×150, l=4500 мм $V_{\text{затяж}} = 0,743\text{м}^3$ Стойка 100×100мм, l=4000 мм, n=9шт Стойка 100×100мм, l=2250 мм, n=18шт $V_{\text{ст}} = 0,36 + 0,405 = 0,765\text{м}^3$ Кобылка 50×150, l=2500 м, n=32шт Кобылка 50×100, l=1200 м, n=100шт $V_{\text{коб}} = 0,6 + 0,6 = 1,2\text{м}^3$ Подкос 100×100, l=4260 мм, n=18шт $V_{\text{подкос}} = 0,767\text{м}^3$ Обрешетка 32×100мм, шаг 350мм $V_{\text{обреш}} = 12,15\text{м}^3$ Итого $V_{\text{древ}} = 5,33 + 0,621 + 2,633 + 1,47 + 1,47 + 2,483 + 0,743 + 0,36 + 0,405 + 0,6 + 0,6 + 0,767 + 12,15 = 29,63\text{м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
29 Устройство пароизоляции из мембраны Туvek	100м ²	6,68	$S_{\text{пар}} = S_{\text{крыш}} = 214,4 \cdot 2 + 56,28 \cdot 2 + 126,1 = 667,6\text{м}^2$ (см. п.30)
30 Устройство покрытия кровли из профлиста	100м ²	6,68	<p>Площадь покрытия профлистом складывается из двух трапеций и двух треугольников.</p>  <p> $S_{\text{трап}} = (20,72 + 34,68) \cdot \frac{7,74}{2} = 214,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{треуг}} = \frac{14 \cdot 8,04}{2} = 56,28\text{м}^2$ </p> <p>Площадь крыши над лоджиями:</p> <p> $S_{\text{кр.лодж}} = 4,98 \cdot 3,4 \cdot 4 + 8,58 \cdot 3,4 \cdot 2 = 126,1\text{м}^2$ $S_{\text{крыш}} = 214,4 \cdot 2 + 56,28 \cdot 2 + 126,1 = 667,6\text{м}^2$ $S_{\text{трап}} = (20,72 + 34,68) \cdot \frac{7,74}{2} = 214,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{треуг}} = \frac{14 \cdot 8,04}{2} = 56,28\text{м}^2$ </p> <p>Площадь крыши над лоджиями:</p> <p> $S_{\text{кр.лодж}} = 4,98 \cdot 3,4 \cdot 4 + 8,58 \cdot 3,4 \cdot 2 = 126,1\text{м}^2$ $S_{\text{крыш}} = 214,4 \cdot 2 + 56,28 \cdot 2 + 126,1 = 667,6\text{м}^2$ </p>
6. Окна и двери			
31 Заполнение оконных проемов	100м ²	2,64	<p>О-1 – 24шт, размеры 1400×1670мм О-2 – 4шт, размеры 1400×1220мм О-3 – 6шт, размеры 1400×1070мм О-4 – 24шт, размеры 2370×3220мм О-5 – 8шт, размеры 1220×900мм</p> <p> $S_{\text{ок.пр.}} < 2\text{м}^2 :$ $S_{\text{ок.пр.}} = 1,22 \cdot 0,9 \cdot 8 + 1,4 \cdot 1,22 \cdot 4 + 1,4 \cdot 1,07 \cdot 6 = 24,6\text{м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}} > 2\text{м}^2 :$ $S_{\text{ок.пр.}} = 1,4 \cdot 1,67 \cdot 24 + 2,37 \cdot 3,22 \cdot 24 = 239,3\text{м}^2$ </p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{ок.пр}}^{\text{общ}} = 24,6 + 239,3 = 263,9\text{м}^2$
32 «Заполнение дверных проемов	100м ²	2,17	<p>- <u>двери в подвал:</u> Двери № 4 – 2шт, размеры 2100×1350 $S_1 = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 = 5,67\text{м}^2$,</p> <p>- <u>двери входные в наружных кирпичных стенах толщиной 380мм</u> Двери № 4 – 2шт, размеры 2100×1350 $S_2 = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 = 5,67\text{м}^2$</p> <p>- <u>Двери во внутренних стенах кирпичных стенах толщиной 300мм</u> Двери № 1 – 7шт, размеры 2100×1000 $S_1 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 3 = 14,7\text{м}^2$ Двери № 2 – 3шт, размеры 2100×1000 $S_2 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 3 = 6,3\text{м}^2$ $S_{3\text{общ}} = 14,7 + 6,3 = 21\text{м}^2$.</p> <p>- <u>Двери во внутренних стенах из газоблока толщиной 400мм» [5]</u> Двери № 1 – 6шт, размеры 2100×1000 $S_1 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 = 12,6\text{м}^2$ Двери № 2 – 6шт, размеры 2100×1000 $S_2 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 = 12,6\text{м}^2$ Двери № 7 – 3шт, размеры 2100×900 $S_7 = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 5,67\text{м}^2$ $S_{4\text{общ}} = 12,6 + 12,6 + 5,67 = 30,87\text{м}^2$.</p> <p>- <u>«Двери в перегородках из кирпича толщиной 120мм</u> Двери № 3 (1шт), размеры 2100×800 $S_5 = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68\text{м}^2$, Двери № 5 (2шт), размеры 2100×1350 $S_5 = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 = 5,67\text{м}^2$, Двери № 6 (30 шт), размеры 2100×800 $S_5 = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 30 = 50,4\text{м}^2$, Двери № 7 (51 шт), размеры 2100×900» [5] $S_5 = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 51 = 96,39\text{м}^2$, $S_{5\text{общ}} = 1,68 + 5,67 + 50,4 + 96,39 = 154,14\text{м}^2$. $S_{\text{двер}} = 5,67 + 5,67 + 21 + 30,87 + 154,14 = 217,35\text{м}^2$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
7. Полы			
33 Утепление полов плитами ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол – $\delta = 50$ мм	100м ²	3,14	<p><u>1 этаж</u> кухни, жилые комнаты, внутриквартирные коридоры утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°C} толщ. 50 мм. $S_{\text{утеп}} = 17,5 \cdot 2 + 13,5 \cdot 2 + 17,3 + 13,7 + 30,8 + 13,4 + 34,4 + 14,4 + 27,5 \cdot 2 + 14,5 \cdot 2 + 4,2 + 7,0 + 5,0 + 8,3 + 5,5 + 4,2 + 2,9 + 7,0 = 314,1\text{м}^2$ кухни, жилые комнаты, внутриквартирные коридоры утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°C} толщ. 50 мм. $S_{\text{утеп}} = 17,5 \cdot 2 + 13,5 \cdot 2 + 17,3 + 13,7 + 30,8 + 13,4 + 34,4 + 14,4 + 27,5 \cdot 2 + 14,5 \cdot 2 + 4,2 + 7,0 + 5,0 + 8,3 + 5,5 + 4,2 + 2,9 + 7,0 = 314,1\text{м}^2$</p>
– $\delta = 30$ мм		6,28	<p><u>2,3 этаж</u> кухни, жилые комнаты, внутриквартирные коридоры утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°C} толщ. 30 мм $S_{\text{утеп}} = (17,5 \cdot 2 + 13,5 \cdot 2 + 17,3 + 13,7 + 30,8 + 13,4 + 34,4 + 14,4 + 27,5 \cdot 2 + 14,5 \cdot 2 + 4,2 + 7,0 + 5,0 + 8,3 + 5,5 + 4,2 + 2,9 + 7,0) \cdot 2 = 628,2\text{м}^2$ кухни, жилые комнаты, внутриквартирные коридоры утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 пенополистирол, $\gamma=30$ кг/м³, $\lambda=0,029$ Вт/м^{°C} толщ. 30 мм $S_{\text{утеп}} = (17,5 \cdot 2 + 13,5 \cdot 2 + 17,3 + 13,7 + 30,8 + 13,4 + 34,4 + 14,4 + 27,5 \cdot 2 + 14,5 \cdot 2 + 4,2 + 7,0 + 5,0 + 8,3 + 5,5 + 4,2 + 2,9 + 7,0) \cdot 2 = 628,2\text{м}^2$</p>
34 Устройство гидроизоляции пола	100м ²	0,89	<p>Все помещения санузлов квартир 1-3 этажи гидроизол ГИ-1 (ГОСТ7415-86) на битумной мастике (2 слоя). Площадь санузлов 1-го этажа: $S_{\text{гидроиз}} = 3,1 \cdot 3 + 2,1 \cdot 2 + 1,9 + 3,7 \cdot 2 + 3,4 \cdot 2 = 29,6\text{м}^2$ $S_{\text{общ гидр}}^{\text{общ}} = 29,6 \cdot 3 = 88,8\text{м}^2$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Все помещения санузлов квартир 1-3 этажи гидроизол ГИ-1 (ГОСТ7415-86) на битумной мастике (2 слоя).</p> <p>Площадь санузлов 1-го этажа: $S_{\text{гидроиз}} = 3,1 \cdot 3 + 2,1 \cdot 2 + 1,9 + 3,7 \cdot 2 + 3,4 \cdot 2 = 29,6\text{м}^2$ $S_{\text{общ гидр}}^{\text{общ}} = 29,6 \cdot 3 = 88,8\text{м}^2$</p>
35 Устройство бетонной стяжки $\delta = 50\text{мм}$	100м ²	10,31	<p>Все помещения квартир 1-3 этажи черновая армированная стяжка из сетки В500 100/100/6/6 из легкого бетона класса В7,5, $Y=1200\text{кг/м}^3$ толщиной 50 мм $S_{\text{ст}} = 1030,50\text{м}^2$ (см. таблицу 2 Экспликация квартир)</p>
8.Отделочные работы			
36 «Облицовка цоколя стальным профилированным листом С21-1000-0,7» [8]	100м ²	1,4	<p>$S_{\text{облиц}} = P \cdot h_{\text{облиц}}$ Периметр наружных стен: $P_{\text{стен}} = 105,6\text{м}$ ((измерено с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad по плану 1-го этажа Лист 3 ГЧ)) $h_{\text{облиц}} = 1,33\text{м}$ $S_{\text{облиц}} = 105,6 \cdot 1,33 = 140,4\text{м}^2$</p>
37 Оштукатуривание стен из газоблока – наружных и внутренних $\delta = 400\text{мм}$	100м ²	11,38	<p>Толщина штукатурки 5 мм Наружных стен только с одной стороны: $S_{\text{стен}} = \frac{227,8}{0,4} = 570\text{м}^2$ (из п. 13) Внутренних стен с двух сторон: $S_{\text{стен}} = \frac{113,5}{0,4} \cdot 2 = 568\text{м}^2$ (из п. 13) Толщина штукатурки 5 мм Наружных стен только с одной стороны: $S_{\text{стен}} = \frac{227,8}{0,4} = 570\text{м}^2$ (из п. 13) Внутренних стен с двух сторон: $S_{\text{стен}} = \frac{113,5}{0,4} \cdot 2 = 568\text{м}^2$ (из п. 13)</p>
– перегородок из газоблока $\delta = 100\text{мм}$		11,6	<p>Толщина штукатурки 5 мм С двух сторон: $S_{\text{перег}} = 580 \cdot 2 = 1160\text{м}^2$ (из п. 19)</p>
38 Оштукатуривание стен кирпичных – внутренних $\delta = 380\text{мм}$	100м ²	11,58	<p>Толщина штукатурки 20мм С двух сторон: $S_{\text{стен380}} = \frac{220}{0,38} = 579 \cdot 2 = 1158\text{м}^2$ (из п. 15)</p>
– перегородок кирпичных $\delta = 120\text{мм}$		6,06	<p>Толщина штукатурки 20мм С двух сторон: $S_{\text{перег}} = 303 \cdot 2 = 606\text{м}^2$ (из п. 20)</p>
39 Оштукатуривание потолков	100м ²	1,25	<p>Потолки лестничных клеток, тамбуров, коридоров лестничных клеток:</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
вспомогательных помещений			$S_{штук}^{пот} = S_{1эт}^{пом} + S_{2эт}^{пом} + S_{3эт}^{пом}$ 1 этаж Помещения 007, 008 $S_{1эт}^{пом} = 25,12 + 22,12 = 47,24м^2$ 2,3 этаж Помещения 007, 008 $S_{2эт}^{пом} = S_{3эт}^{пом} = 20,87 + 17,87 = 38,74м^2$ $S_{штук}^{пот} = 47,24 + 38,74 \cdot 2 = 124,72м^2$
40 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков вспомогательных помещений	100м ²	1,25	Потолки лестничных клеток, тамбуров, коридоров лестничных клеток: $S_{окр}^{пот} = S_{1эт}^{пом} + S_{2эт}^{пом} + S_{3эт}^{пом}$ 1 этаж Помещения 007, 008 $S_{1эт}^{пом} = 25,12 + 22,12 = 47,24м^2$ 2,3 этаж Помещения 007, 008 $S_{2эт}^{пом} = S_{3эт}^{пом} = 20,87 + 17,87 = 38,74м^2$ $S_{окр}^{пот} = 47,24 + 38,74 \cdot 2 = 124,72м^2$
41 Окраска вододисперсионными составами стен вспомогательных помещений	100м ²	3,42	Стены и перегородки лестничных клеток, тамбуров, коридоров лестничных клеток 1 этаж Помещения 007, 008 $P_{стен}^1 = 28,2 + 24,2 = 52,4м^2$ 2,3 этаж Помещения 007, 008 $P_{стен}^2 = P_{стен}^3 = 24,84 + 22,53 = 47,37м^2$ $h_{стен} = 2,58м$ $S_{окр} = S_{стен} - S_{пр}$ Проемы 1 этаж: «Двери № 1 – 2шт, размеры 2100×1000 $S_1 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2м^2$ Двери № 2 – 2шт, размеры 2100×1000 $S_2 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2м^2$ Двери № 4 – 2шт, размеры 2100×1350» [8] $S_3 = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 = 5,67м^2$ $S_{1.общ} = 4,2 + 4,2 + 5,67 = 14,07м^2$. Проемы 2,3 этаж: «Двери № 1 – 2шт, размеры 2100×1000 $S_1 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2м^2$ Двери № 2 – 2шт, размеры 2100×1000 $S_2 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2м^2$ » [8] Окна О-2 – 2шт, размеры 1400×1220 $S_{о-2} = 1,4 \cdot 1,22 \cdot 2 = 3,42м^2$ $S_{2.общ} = S_{3.общ} = 4,2 + 4,2 + 3,42 = 11,82м^2$. $S_{окр} = S_{стен} - S_{плит}$ $S_{окр} = (52,4 + 47,37 \cdot 2) \cdot 2,58 - 14,07 -$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$11,82 \cdot 2 = 341,9 \text{ м}^2$
9. Благоустройство			
42 «Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,06	$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1\text{м}$ Периметр наружных стен здания: $P_{\text{зд}} = 105,6\text{м}$ (см. п.36) $S_{\text{отм}} = 105,6 \cdot 1 = 105,6 \text{ м}^2$
43 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	41,57	$S_{\text{асф}} = 4157\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
44 Посадка деревьев	шт	52	Количество посадочных мест N =52шт
45 Подготовка почвы для газона	100м ²	17,26	$S_{\text{газ}} = 1725,8 \text{ м}^2$
46 Посадка газона» [5]	100м ²	17,26	$S_{\text{газ}} = 1725,8 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1 Устройство песчаного основания под сборный ленточный фундамент	м ³	22,7	песок для строительных работ природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{22,7}{34,0}$
2 Устройство монолитной фундаментной подушки	м ³	68,17	Бетон класса В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{68,17}{170,4}$
3 Укладка блоков фундаментных	шт	308	Блоки фундаментные весом до 0,5т ФБС 9.4.6т – 42шт; m=0,47т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{42}{19,74}$
			весом до 1,5т: ФБС 24.5.6т – 74шт, m=1,585т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,585}$	$\frac{74}{117,29}$
			ФБС 12.5.6т – 49шт, m=0,787т» [5]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,787}$	$\frac{49}{38,56}$
			ФБС 9.5.6т – 86шт, m=0,59т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,59}$	$\frac{86}{50,74}$
			ФБС 24.4.6т – 49шт, m=1,27т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,27}$	$\frac{49}{62,23}$
			ФБС 12.4.6 т– 80шт, m=0,63т Итого блоков: 308шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,63}$	$\frac{80}{50,4}$
4 «Устройство монолитного пояса поверх фундаментных блоков	м ³	27	Бетон класса В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{27}{67,5}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
5 Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100м ²	3,27	Битумно-полимерный состав	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{327}{1,69}$
6 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий толщиной δ=200мм	100м ³	3,384	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{338,4}{846}$
			Арматура (из расчета 6,63т на 100м ³)	т	–	22,44
			Опалубка для плоских перекрытий (для одного перекрытия, остальная оборачивается)» [8]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{412}{24,72}$
7 Кладка стен из газоблоков δ=0,4м наружных и внутренних	м ³	342	газобетонные блоки марки I/625×400×250/D50 0/В3,5/F35 по ГОСТ 31360-2007 (на 1м ³ кладки 16 шт блоков)	м ³ ; шт/т	$\frac{1; 35}{0,5}$	$\frac{342; 5472}{171}$
			Клеевой раствор на основе сухой смеси (на 1м ³ кладки из газоблоков 25 кг раствора)	т	0,025	8,55
8 «Кладка наружных стен из кирпича δ=0,38м наружных и внутренних	м ³	220	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	м ³ ; шт/т	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{220; 88000}{418}$
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,26 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{57,2}{103}$
9 Облицовка стен наружных кирпичом δ=0,12м	м ³	102,6	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	м ³ ; шт/т	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{102,6; 41040}{194,94}$
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,26 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,7}{48,0}$
10 Кладка стен парапета из кирпича	м ³	106	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	м ³ ; шт/т	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{106; 42400}{201,4}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
δ=0,51м			Раствор (на 1м ³ кладки 0,26 м ³ раствора» [2]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{27,56}{49,61}$
11 Устройство перегородок из газобетонных блоков δ=0,1м (межкомнатны е)	100м ²	5,8	перегородочные газобетонные блоки марки I/625×100×250/D50 0/B2,5/F15 по ГОСТ 31360-2007 (на 1м ² кладки перегородки 6,4 шт блоков) $n = 6,4 \cdot 580 =$ 3712шт $V = \frac{3712}{64} = 58 м^3$	$\frac{м^3;}{шт/т}$	$\frac{1; 64}{0,5}$	$\frac{58; 3712}{29}$
			Клеевой раствор на основе сухой смеси (на 1м ³ кладки из газоблоков 30 кг раствора)	т	0,03	1,74
12 «Устройство перегородок кирпичных δ=0,12м (в санузлах)	100м ²	3,03	Кирпич (на 1м ² перегородок 50 шт кирпича) $n = 50 \cdot 303 =$ 15150шт $V = \frac{15150}{400} = 37,9 м^3$	$\frac{м^3;}{шт/т}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{37,9; 15150}{72}$
			Раствор М 50 (на 1м ² перегородок 0,023 м ³ раствора» [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,0}{12,54}$
13 «Укладка перемычек	шт	48	ЗПБ 25-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{48}{7,78}$
		48	5ПБ 25-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,338}$	$\frac{48}{16,22}$
		12	5ПБ 18-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{12}{3,0}$
		10	ЗПБ 18-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{10}{1,19}$
		21	ЗПБ 21-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{21}{2,88}$
		54	ЗПБ 16-37	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{54}{5,51}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
		31	2ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{31}{1,71}$
		2	2ПБ 17-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{2}{0,142}$
		18	2ПБ 16-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{18}{1,17}$
		51	1ПБ 130-2-3,5 700» [5]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0292}$	$\frac{51}{1,49}$
14 Укладка перемычек из стального уголка	т	1,46	Перемычки из стального равнополочного уголка 125×10: Поз. 10 L=2300 мм, 24 шт Поз. 11 L=1850 мм, 6 шт Поз. 12 L=1700 мм, 6 шт	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0191}$	$\frac{76,5}{1,461}$
15 Установка лестничных площадок	шт	12	Лестничные площадки по серии 1.152-8, вып. 1. 2ЛП 25.19-4-К	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{4}{6,12}$
			2ЛП 25.13-4-К	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,15}$	$\frac{8}{9,2}$
16 Установка лестничных маршей	шт	8	Лестничные марши по серии 1.151.1-7, вып. 1 ЛМ 27.12.14-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{8}{12,24}$
17 Кладка вентшахт	м ³	35,59	«Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	$\frac{\text{м}^3; \text{шт/т}}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{35; 14000}{66,5}$
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,26 м ³ раствора» [2]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{9,0}{16,0}$
18 Устройство стяжки кровли	100м ²	4,22	Раствор готовый для стяжки δ=20мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{8,44}{15,2}$
19 «Устройство пароизоляции кровли	100м ²	4,22	Пароизоляция – Линокром	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{422}{0,422}$
20 Утепление кровли плитами из минеральной	100м ²	4,22	Утеплитель плиты минераловатные Техноруп 45 толщина 180 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{76}{10,25}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
ваты						
21 Монтаж деревянной крыши	1м ³ древесины	29,63	Пиломатериалы хвойных пород 1,2 сорт» [8]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{29,63}{17,8}$
22 Устройство ветро-пароизоляции крыши	100м ²	6,68	пароизоляционная мембрана Tyvek	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{668}{0,67}$
23 Устройство покрытия кровли из профлиста	100м ²	6,68	Профлист С21-1000-0,7 цвет RAL8017	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0074}$	$\frac{668}{4,94}$
24 «Заполнение оконных проемов	100м ²	2,64	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 (таблица А.1, Приложение А)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{264}{10,56}$
25 Заполнение дверных проемов	100м ²	2,17	Двери наружные по ГОСТ 56177-2014(таблица А.1, Приложение А)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{4}{0,32}$
			Двери внутренние по ГОСТ 475-2016 (таблица А.1, Приложение А)» [5]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{86}{3,44}$
			Двери внутренние по ГОСТ Р 53307-2009 (таблица А.1, Приложение А)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{23}{1,15}$
26 Утепление полов плитами – δ = 50мм	100м ²	3,14	утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{15,7}{0,471}$
		6,28	пенополистирол, γ=30 кг/м ³ , λ=0,029 Вт/м°С,	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{18,84}{0,565}$
27 «Устройство гидроизоляции пола	100м ²	0,89	гидроизол ГИ-1 (ГОСТ7415-86) на битумной мастике (2 слоя)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{89}{0,267}$
28 Устройство бетонной стяжки» [5]	100м ²	10,31	легкий бетон класса В7,5, γ=1200кг/м ³) δ = 50мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{51,55}{61,86}$
29 Облицовка цоколя	100м ²	1,4	Стальной профилированный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0074}$	$\frac{140}{1,04}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
			лист С21-1000-0,7, цвет RAL8017			
30 Оштукатурива ние стен и перегородок – $\delta = 20\text{мм}$	100м ²	17,64	Штукатурка гипсовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{1764}{31,75}$
– $\delta = 5\text{мм}$		23		$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2300}{9,2}$
31 Оштукатурива ние потолков	100м ²	1,25	Штукатурка гипсовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{125}{1,125}$
32 «Окраска потолков	100м ²	1,25	Водоэмульсионная краска для стен и потолков	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{125}{0,0625}$
33 Окраска стен	100м ²	3,42	Водоэмульсионная краска для стен и потолков	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{342}{0,171}$
34 Устройство отмостки асфальтобетон ной смеси	100 м ²	1,06	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{3,18}{7,3}$
35 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетон ной смеси	100м ²	41,57	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50\text{мм}$ » [5]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{207,85}{478,06}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
Экскаватор	Liebherr Litronic R 920	Мощность 110 кВт, Масса 20,5 т; Максимальная глубина копания 6,0 м; Длина стрелы 9,25 м; Объем ковша 0,6-1,25м ³	Разработка грунта в котловане	1
Автосамосвал	МАЗ-5551	Вместимость кузова 7/10,5 м ³ /т Погрузочная высота, 2,42м Скорость движения В грузе 25 км/ч	Перевозка грунта	4
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МПП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка	1
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Автокран	Ивановец КС3571 5-10	Длина стрелы 9...23м, Грузоподъемность максимальная 16т, Вылет стрелы 21м, Максимальная высота подъема 22,72м	Монтаж фундаментов, перемычек, подъем кирпича, стеновых газоблоков, раствора, пиломатериалов	1
Трансформатор сварочный	ТД-500	Мощность 32кВ·А	Сварка закладных деталей, анкеровка плит	1
Асфальтоукладчик	ДС-1		Благоустройство	1
Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Штукатурная станция	Воевода СЗ	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
Оборудование для битумных мастик - ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик» [5]	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
И. Земляные работы								
1 Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ³	01-01-030-05	0.25	0.25	2	-	0.06	Машинист бр.-1
2 Разработка грунта в котлованах – навывет	1000 м ³ 100 м ³	01-01-010-25	5.38	11.35	0.747	0.50	1.06	Машинист, бр - 1
– с погрузкой		01-01-013-25	4.69	13.26	0.914	0.54	1.51	Машинист, бр - 1
3 Ручная зачистка грунта		01-02-056-01	162	-	0.67	13.57	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1
4 Уплотнение грунта катками	1000 м ³	01-02-003-02	-	13.6	0.122	-	0.21	Машинист, 6 р. -1
5 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7.6	0.747	-	0.71	Машинист, 6 р. -1 чел.
1 Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ³	01-01-030-05	0.25	0.25	2	-	0.06	Машинист бр.-1» [5]
II. Основания и фундаменты								
6 «Устройство песчаного основания под сборный ленточный фундамент	м ³	08-01-002-01	0.78	0.07	22.7	2.21	0.20	Монтажник 3 р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 Устройство монолитной фундаментной подушки	100 м ³	06-01-001-23	260	26.73	0.6817	22.16	2.28	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
8.1 Укладка плит и блоков фундаментных (до 0,5т)	100шт	07-01-001-01	72.37	23.38	0.42	3.80	1.23	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
8.2 Укладка плит и блоков фундаментных (до 1,5т)	100шт	07-01-001-02	91.58	31.26	3.38	38.69	13.21	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел. » [2]
III. Подземная часть								
9 «Устройство монолитного пояса поверх фундаментных блоков	100 м ³	06-07-002-01	825	72.12	0.27	27.84	2.43	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
10 Гидроизоляция ленточного сборного фундамента: -вертикальная:	100 м ²	08-01-003-07	21.2	-	2.47	6.55	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р.-1
-горизонтальная:		08-01-003-03	20.1	-	0.9	2.26	-	
11 Устройство монолитных железобетонных перекрытий над	100м ³	06-01-041-03	678.5	24.55	0.824	69.89	2.53	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
подвалом								чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [2]
IV. Надземная часть								
12 Кладка наружных стен из газоблока с облицовкой кирпичом общей толщиной $\delta=0,53\text{м}$	м ³	08-03-002-07	4.77	0.42	330.4	197.00	17.35	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
13 «Кладка внутренних стен из газоблока	м ³	08-03-002-01	4.43	0.44	113.5	62.85	6.24	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
14 Кладка стен из кирпича 380мм	м ³	08-02-001-07	5.21	0.40	220.00	143.28	11.00	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
15 Укладка перемычек сборных	100шт	07-05-007-10	17.61	9.08	2.95	6.49	3.35	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист бр.-1 чел
16 Укладка перемычек из стального профиля	т	09-03-014-01	63.28	3.82	1.46	11.55	0.70	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
17 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий	100м ³	06-01-041-03	678.5	24.55	2.56	217.12	7.86	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18 Устройство лестничных площадок	100шт	07-01-047-01	208.2 5	54.55	0.12	3.12	0.82	Монтажник 4 р. -2, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
19 Устройство лестничных маршей	100шт	07-01-047-03	347.4 8	82.25	0.08	3.47	0.82	Монтажник 4 р. -2, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
20 Устройство перегородок из газобетонных блоков 100мм	100 м ²	08-04-003-01	170.1 7	4.11	5.8	123.37	2.98	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
21 Устройство перегородок кирпичных 120мм	100 м ²	08-02-002-03	170.1 7	4.11	3.03	64.45	1.56	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
22 Кладка стен парапета из кирпича δ=0,51м	м ³	08-02-001-01	5.40	0.40	106.00	71.55	5.30	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.» [2]
23 Кладка вентшахт выше уровня плиты покрытия	100 м ²	08-02-001-09	7.08	0.36	35.59	31.50	1.60	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
V. Кровля								
24 «Устройство стяжки кровли δ=20мм	100м ²	12-01-017-01+5*(12-01-017-02)	32.22	2.09	4.22	17.00	1.10	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.» [5]
25 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	12-01-015-03	7.84	0.13	4.22	4.14	0.07	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
26 Утепление кровли плитами из минваты	100м ²	12-01-013-03	45.54	0.55	4.22	24.02	0.29	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.» [2]
27 Устройство стропильной крыши с покрытием профлистом	100м ²	10-02-035-01	58.01	0.63	6.68	48.44	0.53	«Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч
28 Устройство пароизоляции из мембраны Tyvek	100м ²	12-01-015-03	7.84	0.13	6.68	6.55	0.11	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.» [2]
VI. Окна, двери								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28.1 «Заполнение оконных проемов (S<2м ²)	100м ²	10-01-034-03	216.0 8	1.76	0.246	6.64	0.05	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
28.2 Заполнение оконных проемов (S>2м ²)	100м ²	10-01-034-04	161.3 3	0.66	2.393	48.26	0.20	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
29 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-039-01	104.2 8	11.35	2.17	28.29	3.08	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч» [2]
VII. Полы								
30 «Утепление полов плитами 50мм (1 этаж)	100м ²	11-01-009-01	28.38	0.18	3.14	11.14	0.07	Изолировщик 4р. -1 чел, 2р. -1
30 мм (2,3 этаж)			28.38	0.18	6.28	22.28	0.14	
31 Устройство гидроизоляции полов (помещения санузлов квартир 1-3 этажи)	100м ²	11-01-004-03	32.86	0.23	0.89	3.66	0.03	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
32 Устройство бетонной стяжки толщиной 50 мм (помещения квартир 1-3 этажи)	100м ²	11-01-011-03+6*(11-01-011-04)	43.65	2.53	10.31	56.25	3.26	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.6р.-1 чел.» [2]
VIII. Отделочные работы								
33 Облицовка цоколя стальным профилированным листом С21-1000-0,7	100м ²	09-04-006-02	105.2 8	16.4	1.4	18.42	2.87	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
34 Оштукатуривание стен и перегородок из газоблоков улучшенное	100м ²	15-02-016-03	85.84	6.29	22.98	246.58	18.07	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. -2 чел; 2 р. -1 чел
35 «Оштукатуривание стен и перегородок кирпичных улучшенное	100м ²	15-02-016-03	85.84	6.29	17.54	188.20	13.79	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. -2 чел; 2 р. -1 чел
36 Оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-016-04	87	6.29	1.25	13.59	0.98	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. -

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
вспомогательных помещений								2 чел; 2 р. -1 чел
37 Шпатлевка, окраска водоземulsionными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42.9	0.02	3.42	18.34	0.01	Маляр 5р-1, 3р.-1
38 Шпатлевка, окраска водоземulsionными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-007-02	63	0.02	1.25	9.84	0.00	Маляр 5р. -1, 3р. -1» [2]
IX. Благоустройство								
39 Устройство отмостки из асфальтобетона	100м ²	11-01-019-03	16.16	1.91	1.06	2.14	0.25	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч
40 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15.12	0.05	41.57	78.57	0.26	Машинист 4 разр. – 1чел, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
41 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7.02	0.3	5.2	4.56	0.20	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
42 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26.83	0.05	17.26	57.89	0.11	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
43 Посев газона	100м ²	47-01-046-06	5.99	2.74	17.26	12.92	5.91	Рабочий зел строит. 2 р.-1 чел.
Итого						2051.48	136.4	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				205.15		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				143.60		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				102.57		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				328.24		
Всего						2831.04		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади P_n	Расчетная площадь, S_p , M^2	Принятая площадь, S_{ϕ} , M^2	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [1]
1. Административные помещения							
Прорабская	2	3	6	18	6,7×3,0×3,0	1	31315
диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	1 выезд	6	6	6	3,0×2,0	1	Инд. пр.
2. Санитарно-бытовые помещения							
гардеробная	19	0.7	13.3	18	6.7×3×3	1	31315
Помещение для отдыха и приема пищи	19	1	19	16	6,5×2,6×2,8	2	4078-100-00.000.СБ
туалет	26	0.1	2.6	1.32	1,1×1,2	2	Туалетная кабина "Стандарт"
Душевая	19·0,8/=15чел	0.54	8.1	24	9×3×3	1	ГОССД-6
3. Производственные							
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
4. Складские							
Кладовая	–	–	–	16,7	6,0×3×2,8	1	420-13-3
Итого				165.34			

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив в на 1 м ²	Полезная, м ²	Общая, м ² » [2]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Песок на основание под фундамент	1	м ³	22.4	22.40	1	22,40	1.7	22,4/1.7=13.18	13.18·1,2=15.81	навалом
Блоки фундаментные	11	м ³	143.102	143.102/11=13.01	2	13.01·2·1,1·1,3=37.21	1.4	37.21/1,4=26.58	26.58·1,3=34.55	Штабель
Блоки стеновые газобетонные	27	м ³	342	342/27=12.67	2	12.67·2·1,1·1,3=36.23	1	36.23	36.23·1,25=45.28	Штабель
Кирпич керамический облицовочный	20	шт	41040	41040/20=2052	2	2052·2·1,1·1,3=5869	400	5869/400=14.67	14.67·1,25=18.34	Штабель в 2 яруса
Кирпич керамический полнотелый	16	шт	130400	130400/16=8150	2	8150·2·1,1·1,3=23309	400	23309/400=58.27	58.27·1,25=72.84	Штабель в 2 яруса
Перемычки сборные	5	т	41.08	41.08/5=8.22	1	8.22·1·1,1·1,3=23.50	1.25	23.50/1,25=16.56	23.50·1,3=29.37	В штабелях

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перемычки из прокатного уголка	5	т	1.46	$1.46/5=0.29$	3	$0.29 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=1.25$	1.2	$1,25/1,2=1.04$	$1.04 \cdot 1,3=1.25$	навалом
Лестничные марши и площадки	2	м ³	11	$11/2=5,5$	2	$5,5 \cdot 2=11$	0.7	$11/0,7=15.71$	$15.71 \cdot 1,5=23.57$	Штабель 5-6 рядов
Арматура	9	т	22.44	$22.44/9=2.49$	3	$2.49 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=10.70$	1	10.70	$10.70 \cdot 1,3=12.30$	навалом
Опалубка для перекрытий	9	м ²	412	$412/9=45.78$	3	$45.78 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=196.39$	20	$196.39/20=9.82$	$9.82 \cdot 1,5=14.73$	Штабель
Лес пиленый	8	м ³	29.63	$29.63/8=3.70$	3	$3.70 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=15.89$	1	15.89	$15.89 \cdot 1,3=20.66$	Штабель
итого									288,71	
Навесы										
Плиты теплоизоляционные кровельные	8	м ²	422	$422/8=52.75$	2	$52.75 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=150.87$	4	$150.87/4=37.72$	$37.72 \cdot 1,2=45.26$	В штабелях
Плиты теплоизоляционные для полов	5	м ²	942	$942/5=188.40$	2	$188.40 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=538.82$	10	$538.82/10=53.88$	$53.88 \cdot 1,2=64.66$	В штабелях
итого									109,92	
Закрытые										
Блоки оконные	8	м ²	264	$264/8=33.00$	3	$33,0 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=141.57$	20	$141.57/20=7.08$	$7.08 \cdot 1,4=9.91$	Штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	7	м ²	217	$217/7=31.00$	3	$31,0 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=132.99$	20	$132.99/20=6.65$	$6.65 \cdot 1,4=9.31$	В штабелях
Смеси	30	т	40.95	$40.95/30=$	3	$1.37 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$	1.3	$5.86 /1,3=4.50$	$4.50 \cdot 1,2=$	В штабелях

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
строительные для штукатурные				=1.37		5.86			5.41	
Пароизоляция кровли Линокрот	2	т	0.442	0.22	2	0.44	0.8	$0.44/0,8=0.55$	$0.55 \cdot 1,35$ $=0.75$	Штабель в ветикальном положении в 2 ряда по высоте
гидроизоляции полов Гидроизол	1	т	0.267	0.27	1	0.27	0.8	0.33	$0.33 \cdot 1,35$ $=0.45$	Штабель в ветикальном положении в 2 ряда по высоте
Сталь кровельная	4	т	4.94	$4.94/4=1.24$	3	$1.24 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ 5.30	4	$5.30/4=1.32$	$1.32 \cdot 1,2 =$ 1.59	В пачках
Краска водоэмульсионн ая	3	т	0.2335	0.08	3	0.2335	0.6	0.39	$0.39 \cdot 1,3 =$ 0.51	В упаковках
итого									27,92	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Поливка железобетонного монолитного перекрытия	200	10 м ³	2000
Мойка колес строительной техники	700	1 шт	700
Итого			2700» [21]

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт» [2]
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Штукатурная станция Воевода СЗ	шт	5,5	4	22
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	4	128
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы	–	–	–	5,5
Итого	–	–	–	233,7

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители»	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [17]
«Территория строительства»	1000м ²	0,4	2	6,131	2,45
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,29	0,29
Проходы и проезды» [5]	км	3,5	2	0,3	1,05
Итого	–	–	–	–	3,79

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители»	Ед.изм	«Удельная мощность, кВт»	«Норма освещенности, лк»	«Площадь, м ² »	«Потреб. мощность, кВт» [17]
1	2	3	4	5	6
«Прорабская	100м ²	1,5	75	0,18	0,27
гардеробная	100м ²	1	50	0,18	0,18
диспетчерская	100м ²	1,5	75	0,24	0,36
Проходная	100м ²	1	–	0,06	0,06
Туалет	100м ²	0,8	–	0,04	0,032
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	0,32	0,32
Душевая	100м ²	1,0	50	0,24	0,24
Мастерская	100м ²	1,3	50	0,24	0,312
Кладовая	100м ²	1,5	50	0,167	0,251
Закрытые склады» [5]	1000м ²	1,2	15	0,03	0,036
Итого	–	–	–	–	2,061

Приложение Г
Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2023 год сметная стоимость 107 279,52 тыс. руб

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудов., мебели и инвент.	Прочих затрат	
№ ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы. Внутренние инженерные системы» [1]	79 742,65	–	–	–	79 742,65
№ ОС-02-02	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9 656,95	–	–	–	9 656,95
–	Итого по главам 1-7	89 399,60	–	–	–	292 714,05
–	НДС 20%	17 879,92	–	–	–	17 879,92
–	Всего по смете	107 279,52	–	–	–	107279,52

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.04.2024, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	107 279,52
2 Общая площадь квартир, м ²	1 128
3 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1м ² общей площади квартир)	95,11
4 Общая площадь здания, м ²	1 505,4
5 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	71,26
6 Общий объем здания, м ³	5 383,9
7 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	19,93

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект - трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком в с. Палимовка, Бузулукский район Оренбургской области	
Общая стоимость	79 742,65тыс. руб.	–
Норма стоимости	S общ = 1 505,4 м ²	–
Цены на	2024 г.	–
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости строительства трехэтажного 21-квартирного жилого дома с подвалом и чердаком (НЦС 81-02-01-2024)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [1]	79 742 650
Итого по смете:		79 742 650

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

Объект	Объект - трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком в с. Палимовка, Бузулукский район Оренбургской области	
Общая стоимость	9 656,95 тыс. руб.	
Цены на	2024 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 «Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2024) , озеленение (НЦС 81-02-17-2024)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [1]	9 656 950
Итого по смете:		9 656 950

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего его технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
Устройство деревянной стропильной крыши	Нанесение антипиренов на деревянные элементы, укладка лежней, мауэрлатов, установка стропил, стоек, подкосов, устройство обрешетки, устройство ветро-, пароизоляции, покрытие крыши профлистом, установка ограждений кровли, установка желобов, водосточных труб и воронок	Плотник, кровельщик, машинист крана	Автокран Ивановец КС 35715-10, электродрель, электропила, молоток, плоскогубцы, гаечные ключи, шуруповерт, рубанок, лазерный уровень, металлическая рулетка	пиломатериалы хвойных пород в виде брусков и досок, металлочерепица, металлические крепления, парозащитная пленка, элементы ограждения, элементы водосточной системы

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Основные идентификационные профессиональные риски

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [12]
1	2	3
Устройство деревянной стропильной крыши с покрытием профлистом	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Транспортное средство	Наезд транспорта на человека Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
	Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
	Прямое воздействие солнечных лучей	Тепловой удар при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы
	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	

Таблица Д.3 – организационно-технические методы защиты от вредных и опасных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [12]
1	2	3
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах Выполнение инструкций по охране труда	Страховочные системы, Обеспечение специальной (рабочей) обувью
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	Предотвращение воздействия факторов, связанных с погодными условиями (Монтаж кровли на рабочих местах на открытом воздухе) Нанесение противоскользящих средств (опилок, антиобледенительных средств, песка) Своевременная уборка покрытий (поверхностей), подверженных воздействию факторов природы (снег, дождь, грязь)	Обеспечение специальной (рабочей) обувью
Транспортное средство	Соблюдение правил дорожного движения и правил перемещения транспортных средств по территории соблюдение скоростного режима, применение исправных транспортных средств, Подача звуковых сигналов при движении и своевременное применение систем торможения в случае обнаружения на пути следования транспорта человека	Светоотражающие жилеты, каска

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Подвижные части машин и механизмов	Использование блокировочных устройств Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов.	Применение средств индивидуальной защиты специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума Применение дистанционного управления и автоматического контроля Разработка и применение режимов труда и отдыха	Наушники с активным шумоподавлением, беруши или ушные пробки
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации)	Обувь на виброзащитной подошве, виброзащитные перчатки и наколенники
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники Исключение веса груза, превышающего грузоподъемность средства его перемещения (разделение на несколько операций с менее тяжелым грузом) Соблюдение эргономических характеристик рабочего места (благоприятные позы и эффективные движения) (соблюдение режима труда и отдыха,	Защитная каска, защитная обувь и одежда

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
	графиков сменности)	
Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	<p>Проведение инструктажа на рабочем месте</p> <p>Улучшение организации работы (изменение рабочей позы (стоя/сидя), чередование рабочих поз)</p> <p>Применение механизированных, подручных средств</p> <p>Соблюдение режимов труда и отдыха</p>	Защитная каска, защитная обувь и одежда
Прямое воздействие солнечных лучей	Организация обучения, инструктажей, стажировки, проверки знаний, установка предупреждающих знаков, визуальных и звуковых предупреждающих сигналов, утверждение правил поведения на рабочих местах	Защитная одежда, солнцезащитные очки, кремы солнцезащитные, построение теневых барьеров
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	<p>Отказ от операции, характеризующейся наличием вредных и опасных производственных факторов</p> <p>Механизация и автоматизация процессов</p> <p>Снижение времени неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на работника</p> <p>Использование станков и инструмента для механической обработки материалов и изделий, сопровождающейся выделением газов, паров и аэрозолей, совместно с системами удаления указанных веществ</p>	Респираторы, защитная одежда
Электрический ток	Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности	Изолирующая обувь и перчатки, специальная рабочая одежда

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Организация первичного и периодического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ, проведение соответствующих стажировок, инструктажей и проверок знаний по охране труда Отказ от операции, характеризующейся наличием вредных и опасных производственных факторов	Респираторы, защитная одежда
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью Ведение в организации личных карточек учета выдачи СИЗ. Фактический учет выдачи и возврата СИЗ. Применение СИЗ соответствующего вида и способа защиты.	–

Таблица Д.4 – Выявление опасных факторов пожарной опасности

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
Трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком	электродрель, электро-, бензопилы, болгарка	Е	Искры, тепловой поток, короткое замыкание, опасность, неисправность электропроводки, возгорание пиломатериалов	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; возгорание деревянных конструкций вследствие возникновения пожара электроинструмента

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Средства технического обеспечения пожарной безопасности объекта

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Устройство деревянной стропильной крыши с покрытием металлочерепицей	Использование огнеупорных материалов, организация противопожарного барьера, установка систем противопожарной сигнализации и пожаротушения, правильное хранение и обращение с огнегасящими средствами, обучение персонала, регулярное техническое обслуживание	Обеспечение пожарной безопасности должно соответствовать требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ГОСТ ССБТ

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
Устройство деревянной стропильной крыши с покрытием профлистом	«Подъем к месту работы материалов краном, распиловка древесины, соединение деревянных элементов между собой, обрезка и подгонка металлочерепицы, устройство желобов, водосточных труб, устройство конька кровли, устройство фартуков в примыкании к вентшатам	Пыль, гарь, строительные отходы, выбросы в атмосферу от строительной техники	Попадание горючих смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горючесмазочных материалов от автомашин на почву, загрязнение строительным мусором» [19]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

<p>«Наименование технического объекта»</p>	<p>Строительная площадка трехэтажный 21-квартирный жилой дом с подвалом и чердаком и зона производства работ по устройству деревянной стропильной крыши с покрытием профлистом» [16]</p>
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу</p>	<p>«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов.» [3]</p>
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<p>«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [3]</p>
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу</p>	<p>«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [3]</p>