

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 Производственное здание с бытовыми помещениями

Обучающийся

А.И. Березин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

Е.А. Ушакова

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

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

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, И.И. Рашоян

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

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа представлена на тему «Производственное здание с бытовыми помещениями».

Согласно заданию на выпускную квалификационную работу необходимо отразить решения следующих вопросов по:

- архитектурно-планировочному разделу;
- расчетно-конструктивному разделу;
- разделу технологии строительства;
- разделу организации строительства;
- разделу экономики строительства;
- разделу безопасности и экологичности технического объекта.

Выпускная квалификационная работа на тему «Производственное здание с бытовыми помещениями» состоит из пояснительной записки, объемом 169 печатных страниц и также графической части из 8 листов формата А1.

Содержание

Введение	7
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов	11
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Наружные и внутренние стены	12
1.4.3 Колонны	13
1.4.4 Перегородки	13
1.4.5 Перекрытия и покрытия	13
1.4.6 Лестницы и площадки	13
1.4.7 Кровля	14
1.4.8 Полы	14
1.4.9 Отделка помещений	14
1.4.10 Элементы заполнения проемов	15
1.5 Архитектурно-художественные решения	15
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены	17
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия	18
1.7 Инженерные коммуникации здания	20
1.8 Защита от шума и вибрации	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные	23
2.2 Анализ инженерно-геологических условий строительства	23
2.3 Определение глубины сезонного промерзания грунтов	24
2.4 Определение нагрузок	25
2.5 Проектирование фундаментной плиты	28

2.6	Определение усилий	30
2.7	Расчет по несущей способности.....	32
2.8	Расчет по деформациям	33
3	Технология строительства	34
3.1	Область применения	34
3.2	Технология и организация выполнения работ	34
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	35
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	35
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений	36
3.2.4	Выбор монтажных кранов	37
3.2.5	Технология производства работ.....	41
3.3	Требования к качеству и приемки работ	45
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.5	График производства работ	47
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	48
3.6.1	Безопасность труда	48
3.6.2	Пожарная безопасность	48
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах.....	48
3.8	Технико-экономические показатели	49
4	Организация и планирование строительства	50
4.1	Краткая характеристика объекта.....	50
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	50
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	50
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ...	51
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.6	Разработка календарного плана производства работ	51
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства	51
4.6.2	Проектирование календарного графика производства работ.....	52

4.6.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций	53
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий	54
4.7.2 Расчет площадей складов	55
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	57
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	59
4.8 Проектирование строительного генерального плана	62
4.9 Техничко-экономические показатели ППР	63
5 Экономика строительства	65
5.1 Определение сметной стоимости строительства	65
5.1.1 Пояснительная записка	65
5.1.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства	66
5.1.3 Объектная смета	67
5.2 Расчет экономических показателей на основании разработанной технологической карты	69
5.2.1 Ресурсная смета	69
5.2.2 Определение структуры стоимости строительно-монтажных работ	69
5.3 Определение сметной стоимости строительства объекта с использованием укрупненных показателей	70
5.4 Техничко-экономические показатели стоимости строительства	71
6 Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	72
6.2 Идентификация профессиональных рисков	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	73
6.5 Обеспечение экологической безопасности	75

Заключение	77
Список используемой литературы и используемых источников	78
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу	82
Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу.....	103
Приложение В Дополнительные материалы к разделу технологии строительства	107
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу организации строительства	123
Приложение Д Дополнения к разделу «Экономика строительства»	157
Приложение Е Дополнительные материалы к разделу безопасности и экологичности технического объекта	163

Введение

Производственное и промышленное строительство является наиболее сложным направлением в строительной деятельности. С большим сожалением можно сказать, что за последние годы в нашей стране значительно сократилось строительство зданий подобного назначения. Однако, темпы роста строительства производственных и промышленных объектов является неотъемлемой частью успеха роста экономики страны.

На сегодняшний день наблюдается повышенный рост строительства промышленных и производственных объектов в нашей стране, что увеличивает темпы роста технического прогресса, и как следствие, укрепляет экономику в такие непростые времена.

На основании вышеизложенного, целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта производственного здания с бытовыми помещениями, что является актуальной темой.

В зарубежной практике при капитальном строительстве зданий подобного назначения из железобетона большую долю занимает монолитный железобетон, а меньшую – сборный железобетон. Специалисты отдают предпочтение монолитному железобетону, несмотря на преимущества сборного железобетона, такие как: контроль качества; темпы строительства; набор прочности в заводских условиях; экономичность при строительстве типового строительства; низкая зависимость от человеческого фактора. Монолитный железобетон имеет следующие преимущества: отсутствие затрат на транспортировку; отсутствие стыков; отсутствует монтаж изделий, бетон заливается на месте; экономичность в мелкомасштабном строительстве; объемно-планировочные решения.

Задачами выпускной квалификационной работы являются разработка основных разделов: архитектурно-планировочный и расчетно-конструктивный разделы, разделы технологии, организации и экономики строительства, раздел безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные для выполнения архитектурно-планировочного раздела указаны в задании и в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Параметр	Показатель
«Место строительства	г. Нижний Новгород, ул. Ветеринарная
Климатический район	ПВ
Снеговой район	IV
Ветровой район	I
Зона влажности	нормальная
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	минус 30 °С
Степень огнестойкости здания	II
Категория здания по взрывопожарной опасности	Д
Класс конструктивной пожарной опасности здания	С0
Класс функциональной пожарной опасности производственной части здания	Ф 5.1
Класс функциональной пожарной опасности административно-бытовой части здания	Ф 4.3
Класс ответственности	II
Срок службы здания» [2]	не менее 50 лет
Относительная отметка 0,000	177,40 м

В геоморфологическом отношении участок приурочен к Окско-Волжскому водораздельному плато. На строительной площадке проведены инженерно-геологические изыскания, которые выявили залегание следующих инженерно-геологических элементов:

- насыпной грунт мощностью от 0,6 до 1,4 м;
- суглинок легкий мягкопластичный, непросадочный мощностью от 4,2 до 8,9 м;
- суглинок легкий тугопластичный, с прослоями полутвердого, слабопросадочный мощностью от 0 до 6,4 м;

- суглинок легкий тугопластичный, с прослоями полутвердого, непросадочный мощностью от 1,2 до 4,0 м;
- супесь пластичная, непросадочная.

По данным гидрогеологии грунтовые воды не вскрыты до глубины 17 м.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

В административном отношении строительная площадка находится в городе Нижний Новгород, Советский район, улица Ветеринарная.

Благоустройство территории представляет собой преимущественно газоны из смеси трав. Вдоль южной и северной стороны здания проектом предусмотрены кустарники в живой изгороди. В процессе озеленения территории не используются сорта ядовитых и колючих растений [22].

Проектом предусмотрены 4 скамьи со спинкой, 4 урны для мусора и 2 контейнера для сбора мусора.

Дороги, пешеходные тротуары и отмостка имеют асфальтобетонное покрытие. Ширина дорог составляет 6 метров. С северной и южной стороны здания предусмотрены парковочные места в количестве 52 штуки, из них 4 места для инвалидов. Пешеходные пути запроектированы шириной 2 метра и оснащенные тактильно-контрастными указателями, выполняющие функцию предупреждения на покрытии [13] (тактильные плиты размером 300×300 мм, высота рифа 5 мм, цвет «желтый»).

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое производственное здание с бытовыми помещениями имеет четыре этажа, в том числе подвал. Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами 51,12×15,5 м в осях 1-11/А-Г. Кровля плоская, чердак отсутствует.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. Высота помещений (от уровня пола до низа перекрытия) 1-го, 2-го и 3-го этажей составляет 3,9 м, высота помещений подвала: в осях 1-6 – 2,28 м, в осях 7-11 – 2,78 м.

В таблице 2 представлены технико-экономические показатели здания.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели здания

Наименование	Количество
«Общая площадь здания, м ² »	2984,43
Количество этажей, шт	4
Архитектурная высота здания, м	17,55
Строительный объем здания» [2], м ³	11250,0
в т.ч. ниже 0,000, м ³	2527

«Здание разделяется на две части в зависимости от назначения помещений противопожарной перегородкой 1 типа. В одной части здания располагаются административно-бытовые помещения, в другой части здания – помещения с производственными процессами. В производственной части здания расположен лифт грузоподъемностью 1000 кг без машинного помещения. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами их них в коридоры, защищаются противопожарными дверями» [20].

Функциональное назначение проектируемого здания – производственное со складами и бытовыми помещениями: размещение технологического оборудования метрологической службы; а также размещение инженеров метрологической службы, газовой службы, сотрудников тепловой инспекции; размещение помещений информационно-технологического назначения; складских помещений; санитарно-бытовых помещений для работников производственной части предприятия, размещение зала совещаний и комнаты приема пищи.

Проектом предусмотрены три лестничные клетки, расположенные в осях 1-2/А-Б, 5-6/А-Б и 10-11/В-Г. Две лестничные клетки ведут на кровлю.

Входная группа в осях 1-2/А-Б оборудована пандусом для инвалидов с уклоном 1:20 [1].

Проектом предусмотрен пандус в осях 3-4/Г для погрузочно-разгрузочной зоны. Уклон пандуса выполнен из бетона. Также, в помещениях 1.13 и 1.14 предусмотрены пандусы уклоном не менее 16%, длиной 1,0 м, шириной 2,40 и 2,05 м соответственно.

План на отм. 0,000 и плюс 4,200 представлены в графической части. План на отм. плюс 8,400 представлен в приложении А на рисунке А.1. Экспликация помещений представлены в приложении А в таблицах А.1-А.5.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

«Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Здание выполнено по каркасной безригельной схеме с конструкцией монолитного железобетонного перекрытия. Несущими конструкциями служат колонны, стены лестничных клеток, а также плиты перекрытия и покрытия. Общая устойчивость каркаса здания обеспечивается введением жестких узловых соединений всех опорных элементов (железобетонных колонн) с несущими элементами монолитных фундаментов, а также устройством монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия.

Необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания обеспечивают колонны, монолитные стены, образующие ядро жесткости и монолитные плиты перекрытия, образующие жесткий диск. Вертикальные конструкции жестко заземлены в фундамент» [2].

Монолитные конструкция здания выполнены из тяжелого бетона класса В25 W4 F50 и арматуры марки А500С и А240. Данные материалы применительны ко всем монолитным конструкциям, если не указаны иные марки [21].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – монолитная железобетонная плита. Марка бетона по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6. Подошва фундамента расположена ниже глубины промерзания на отметке минус 3,300 и 3,800.

Гидроизоляция фундамента выполняется обмазкой в 2 слоя битумной мастикой.

Под фундаментом выполнена подготовка толщиной 100 мм из бетона класса B7,5. Поверх подготовки нанесен битумный праймер с устройством двух слоев гидроизоляции Техноэласт ЭПП.

Расчет фундаментной плиты произведен в расчетно-конструктивном разделе.

1.4.2 Наружные и внутренние стены

Наружные стены цокольной части здания выполнены из монолитного железобетона B25 F150 W6. Толщина стен составляет 250 мм.

Поверх стен цоколя выполнена гидроизоляция в два слоя Техноэласт ЭПП на битумной мастике с последующим утеплением пенополистиролом толщиной 100 мм (Пеноплекс Фундамент), поверх которого располагается мембрана Планте Standart.

Наружные стены надземных этажей толщиной 300 мм выполнены из газобетонных перегородочных блоков 625×300×250/D600/B3,5/F100 по ГОСТ 31360-2007 на цементно-песчаном растворе с навесной фасадной системой с воздушным зазором «ВФ МП» с облицовкой фасадными кассетами Puzzleton-Z. Теплоизоляция – двухслойное уплотнение из негорючих минераловатных плит (Технолайт Экстра – 50 мм и Техновент Стандарт – 50 мм).

Внутренние стены толщиной 250 мм выполнены из газобетонных стеновых блоков 625×150×250/D600/B3,5/F100 и 625×100×250/D600/B3,5/F100 по ГОСТ 31360-2007 на цементно-песчаном растворе.

Стены лестничных клеток и лифтовой шахты выполнены из монолитного железобетона, толщина стен составляет 200 мм.

В проекте предусмотрены перемычки из железобетона, из стального проката и газобетонные перемычки. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.6 и А.7 соответственно.

1.4.3 Колонны

Колонны выполнены из монолитного железобетона. Расположение колонн в плане регулярное. Сечения колонн ниже отметки 0,000 составляют 400×400 мм, 550×1000 мм, 800×850 мм. Сечения колонн выше отметки 0,000 составляют 200×600 мм, 400×400 мм.

1.4.4 Перегородки

Перегородки толщиной 150 мм выполнены из газобетонных перегородочных блоков 625×150×250/D600/B3,5/F100 по ГОСТ 31360-2007 на цементно-песчаном растворе.

Перегородки толщиной 120 мм выполнены из полнотелого кирпича КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2.0/35 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе.

Перегородки вентиляционных шахт и стояков санитарно-технических систем выполнены по серии 1.073.9-2.00 выпуск 1., тип перегородок С-625 «Комплексные системы КНАУФ».

Информацию по перемычкам см. параграф 1.4.2.

1.4.5 Перекрытия и покрытия

Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 250 мм.

Плита перекрытия на отметке низа минус 0,320 выполнена с монолитными железобетонными балками сечением 400×500(h) в осях 3-5/А-Б.

В плитах перекрытия и покрытия на отметках низа плюс 3,900, плюс 8,100 и плюс 12,300 присутствуют монолитные железобетонные балки сечением 200×500(h) по осям «1», «5» и «11» и балки сечением 400×500(h) по осям «А» и «Г».

1.4.6 Лестницы и площадки

Лестничные марши – монолитные железобетонные, ширина 1,2 м.

Лестничные площадки – монолитные железобетонные, толщина 250 мм.
Размеры 2,84×1,22 м и 2,84×1,84 м.

1.4.7 Кровля

Кровля – малоуклонная мембрана Escoplast V-RP Технониколь с организованным водостоком. Доступ на кровлю осуществляется с двух лестничных клеток по торцам здания.

Состав покрытия кровли указан на разрезах в графической части.

1.4.8 Полы

Для отделки пола в зависимости от назначения помещений используется:

- крыльца – «керамогранитная морозостойкая плитка, с шероховатой поверхностью, на клею по цементно-песчаной стяжке;
- мокрые помещения, кабинет первой помощи, коридоры, лестничная площадка, подсобные помещения, мастерская, электрощитовая, серверная – керамическая плитка на клею;
- помещение приемки средств измерений – топинг-пол;
- другие административные помещения – коммерческий линолеум» [16].

Подробный состав полов по назначениям помещений представлен в экспликации полов в таблице А.8 приложения А.

1.4.9 Отделка помещений

Для отделки потолка в зависимости от назначения помещений используется:

- электрощитовая, водомерный узел, серверная и лестничные клетки – воднодисперсная краска белого цвета;
- остальные помещения – подвесной потолок системы Armstrong Reteil NG 600×600×12.

Для отделки стен в зависимости от назначения помещений используется:

- помещения с влажными процессами – грунтовка Ceresit СТ19 в 1 слой с последующей отделкой керамической плиткой;

– остальные помещения – воднодисперсная краска белого цвета.

Подробная ведомость отделки стен и потолков по назначениям помещений представлена в таблице А.9 приложения А.

1.4.10 Элементы заполнения проемов

Окна из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99, витражное остекление из алюминиевых профилей по ГОСТ 21519-2022.

Двери металлические по ГОСТ 31173-2016, противопожарные по ГОСТ Р 53307-2009, алюминиевые по ГОСТ 23747-2015 и МДФ по ГОСТ 475-2016. Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.10 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественные решения

Материал отделки фасадов – навесная фасадная система с воздушным зазором «ВФ МП» с облицовкой фасадными кассетами Puzzleton-Z.

Подробное описание отделки фасадов с указанием номера цвета по RAL представлено в ведомости на листе № 2 в графической части.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Определяем основные климатические условия согласно [1]:

– территория строительства – г. Нижний Новгород.

– «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C» [24] – 209 суток;

– «средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C» [24] – минус 3,7 °C;

«Градусосутки отопительного периода (ГСОП) определим по формуле 1:

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем

$$t_b = 20 \text{ }^\circ\text{C};$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, для периода со среднесуточной температурой не более $8 \text{ }^\circ\text{C}$, принимаем $t_{от} = -13,6 \text{ }^\circ\text{C}$;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более $8 \text{ }^\circ\text{C}$, принимаем $z_{от} = 263$ дней» [18].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,7)) \cdot 209 = 4953,3 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}.$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определим по формуле 2:

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

где ГСОП – градусосутки отопительного периода, определяемые по формуле 1;

a и b – коэффициенты, определяемые по СП [18, таблица 3]:

– для наружных стен $a = 0,0003$ и $b = 1,2$;

– для покрытий $a = 0,0004$ и $b = 1,6$ » [18].

«Согласно СП 23-101-2004 (формула 11) приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по формуле 3:

$$R_0^{\text{нп}} = R_0^{\text{учл}} \cdot r, \quad (3)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности: для стен $r = 0,75$, для покрытия $r = 0,97$ » [18].

«Нормируемое значение сопротивления определим по формуле 4:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{мп}}}{r}, \quad (4)$$

– для наружной стены: $R_0^{\text{норм}} = \frac{0,0003 \times 4953,3 + 1,2}{0,75} = 3,581 (\text{м}^2 \cdot \text{°С}) / \text{Вт}$;

– для покрытия» [19]: $R_0^{\text{норм}} = \frac{0,0004 \times 4953,3 + 1,6}{0,97} = 3,692 (\text{м}^2 \cdot \text{°С}) / \text{Вт}$.

«Условное сопротивление теплопередаче определим по формуле 5:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [18, таблица 4], принимаем $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ Вт/м²·°С;

« $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [18, таблица 6], принимаем $\alpha_{\text{н}} = 23$ Вт/м²·°С.

Определим расчеты для ограждающих конструкций.

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

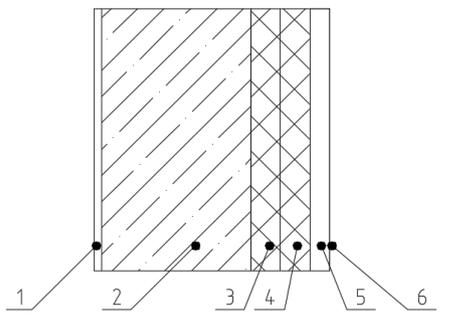
В таблице 3 представлен состав и характеристики материалов наружной стены. На рисунке 1 изображен состав и сечение наружной стены.

«Определим приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [18] по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,3}{0,22} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,05}{0,037} + 0,11 + \frac{1}{23},$$

$$3,581 = 3,00972 + \frac{x}{0,039},$$

$$X = 0,022.$$



1 – Штукатурка цементно-песчаная; 2 – Газобетонные стеновые блоки; 3 – Технолайт Экстра; 4 – Техновент Стандарт; 5 – Вентилируемый зазор; 6 – Кассеты стальные оцинкованные Puzzleteon-Z

Рисунок 1 – Состав наружной стены

Таблица 3 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1800	0,76
Газобетонные стеновые блоки	0,3	600	0,22
Технолайт Экстра	х	30	0,039
Техновент Стандарт	0,05	72	0,037
Вентилируемый зазор	0,04	–	–
Кассеты стальные оцинкованные Puzzleteon-Z	0,002	7850	100

При толщине 80 мм приведённое сопротивление теплопередаче будет равным:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,3}{0,22} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,05}{0,037} + 0,11 + \frac{1}{23} = 4,2917 \text{ (м}^2 \times \text{°С)}/\text{Вт.}$$

Выполним проверку условия 6:

$$R_0 > R_0^{\text{ТР}} \quad (6)$$

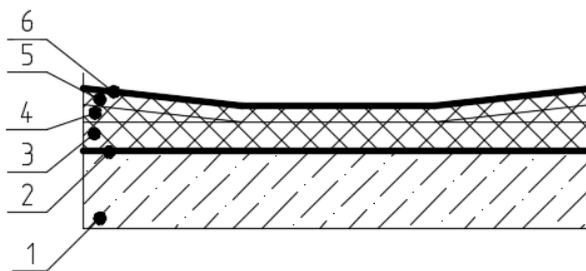
$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{УСЛ}} = 4,2917 > R_0^{\text{ТР}} = 3,581 \text{ (м}^2 \times \text{°С)}/\text{Вт.}$$

Условие выполнилось.

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

В таблице 4 представлен состав и характеристики материалов покрытия.

На рисунке 2 изображен состав и сечение покрытия.



1 – Монолитная железобетонная плита; 2 Пароизоляция Техноэласт ЭПП; 3 – Техноруп Н; 4 – Техноруп Н Проф Клин; 5 – Техноруп В; 6 – Мембрана Ecoplast V-RP.

Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 4 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Монолитная железобетонная плита	0,25	2400	1,92
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	0,004	1000	0,047
Техноруп Н	х	115	0,039
Техноруп Н Проф Клин	0,03-0,15	120	0,039
Техноруп В	0,05	180	0,042
Мембрана Ecoplast V-RP	0,002	1200	0,17

Утеплитель Техноруп Н Проф Клин отсутствует в местах водопонижения, где расположены ливневые воронки. Следовательно, на данном локальном участке общая толщина теплоизоляционных материалов наименьшая. Расчет выполняет без учета данного утеплителя.

«Определим приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [18] для покрытия по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{0,004}{0,047} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{23},$$

$$3,692 = 1,57598 + \frac{x}{0,039},$$

$$x = 0,0825 .$$

Принимаем утеплитель Техноруп Н толщиной 90 мм и производим проверку.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{0,004}{0,047} + \frac{0,09}{0,039} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{23} = 3,884 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

Выполним проверку условия б:

$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{УСЛ}} = 3,884 > R_0^{\text{ТР}} = 3,692 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

Условие выполнилось.

1.7 Инженерные коммуникации здания

«Источником теплоснабжения является Тепловая сеть, точка подключения расположена на его территории. В качестве теплоносителя используется вода.

Источник водоснабжения – существующая сеть водопровода, расположенная на территории предприятия» [23].

Система ГВС здания выполнена от существующей тепловой сети.

Электроснабжение ВРУ предусмотрено по двум проектируемым кабельными линиями, от существующей ТП-613.

«В здании запроектированы следующие системы:

- объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения;
- хозяйственно-бытовой канализации и напорной канализации от дренажных насосов;
- дождевой канализации (водосток)» [23].

Источником водоснабжения является существующий водопровод микрорайона и осуществляется двумя вводами водопровода. Внутренняя сеть

хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена кольцевая. На вводе водопровода устанавливается водомерный узел с счетчиком с импульсным выходом, магнитным фильтром и задвижкой с электродвигателем на обводной линии.

Водоотведение предусмотрено в существующие сети микрорайона. Проектом предусмотрен безнапорный отвод канализационных вод от санитарных узлов помещений. Для отвода аварийных вод и проливов воды при ремонте оборудования предусмотрен переносной ручной насос с периодическим отводом по шлангу в самотечную сеть.

1.8 Защита от шума и вибрации

«Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия:

- применение ограждающей конструкции с требованием звукоизоляции, применение утеплителя с высокой звукопоглощающей способностью;
- рациональное применение архитектурно-планировочного решения здания;
- применение глушителей шумов в системе вентиляции» [2];
- двухкамерные стеклопакеты с использованием уплотняющих элементов по периметру створок.
- Использование подшивки потолка подвала в помещениях вентиляционной камеры и форкамеры утеплителем Техновент Оптима, звукоизоляционной мембраной и гипсокартоном ГКЛ Кнауф Акустик.

Выводы по разделу

В данном разделе приведено описание принятых архитектурных, конструктивных решений по проектированию производственного здания с бытовыми помещениями в г. Нижний Новгород.

Проектируемое здание имеет четыре этажа, в том числе подвал. Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами 51,12×15,5 м в осях 1-11/А-Г. Кровля плоская, чердак отсутствует.

В данном разделе представлено описание инженерных коммуникаций, также приведены меры, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.

Принято во внимание описание схемы планировочной организации земельного участка.

В графической части представлены фасады, планы, продольный и поперечный разрезы, схема расположения фундаментов. Для защиты здания от теплопотерь выполнен теплотехнический расчет.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В данном разделе принято решение произвести расчет и конструирование фундамента для производственного здания с бытовыми помещениями, согласно заданию на выпускную квалификационную работу. Место строительства здания – город Нижний Новгород. Исходные данные для расчетно-конструктивного раздела отмечены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные

Параметр	Показатель
Архитектурные решения	Здание прямоугольное, четырехэтажное. Предусмотрен подвал. Размеры здания 51,12×15,5 м.
Конструктивные решения	Здание каркасное с монолитными железобетонными колоннами. Стены цоколя и лестничных площадок из монолитного железобетона, стены надземных этажей из газобетонных блоков. Кровля малоуклонная с организованным водостоком.
«Уровень ответственности здания по надежности»	2
Коэффициент надежности по ответственности γ_n » [11]	по I группе – $\gamma_n = 1,15$, по II группе – $\gamma_n = 1,0$.
Уровень грунтовых вод	до глубины 17 м не вскрыты
Снеговой район	IV
Нормативные значения равномерно распределенных кратковременных нагрузок на плиты перекрытий	$g_{кр1} = 2,0$.

В качестве фундамента принято решение спроектировать монолитную железобетонную фундаментную плиту. Ситуационный план и инженерно-геологический разрез представлены на рисунках Б.1, Б.2 приложения Б.

2.2 Анализ инженерно-геологических условий строительства

Рельеф местности с уклоном, абсолютные отметки природного рельефа с перепадом от 173,6 м до 177 м. В пятне застройки выявлено залегание, в основном, глинистого грунта. Необходимо удостовериться возможно ли

проектирование фундамента на естественном основании. Основные характеристики физико-механических свойств грунтов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристики физико-механических свойств грунтов

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Удельный вес грунта γ , кН/м ³	Угол внутреннего трения φ , град	Удельное сцепление c , кПа	Модуль деформации E , МПа
1	«Насыпной грунт	Условное расчетное сопротивление $R_0 = 120$ кПа			
2	Суглинок легкий мягкопластичный, непросадочный	18,424	13	14	6,9
3	Суглинок легкий тугопластичный, с прослоями полутвердого, слабopросадочный	18,326	20	21	8,0
4	Суглинок легкий тугопластичный, с прослоями полутвердого, непросадочный	18,816	19	21	8,0
5	Супесь пластичная, непросадочная» [12]	19,404	13	20	7,0

Так как модуль деформации всех ИГЭ в диапазоне $5 < E < 10$, то согласно ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация» грунты относятся к сильнодеформируемым. Поэтому строительство на естественном основании не допустимо. Принято решение опереть подошву фундамента на искусственное основание ИГЭ-2 в виде песчаной подушки мощностью 1,5 м.

2.3 Определение глубины сезонного промерзания грунтов

Район строительства – г. Нижний Новгород. Для данной местности определим «нормативную глубину сезонного промерзания грунта по формуле 7:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad (7)$$

где d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,28 м;

M_t – безразмерный коэффициент» [15], принимаем $M_t = 10,1 + 9 + 2,8 + 2,4 + 7,5 = 31,8$.

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,28 \sqrt{31,8} = 1,58 \text{ м.}$$

Определим «расчётную глубину сезонного промерзания по формуле 8:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \quad (8)$$

где $k_h = 0,5$ – коэффициент влияния теплового режима зданий, принят по СП 22.13330.2016, таблица 5.2» [15].

$$d_f = 0,5 \cdot 1,58 = 0,79 \text{ м.}$$

Согласно таблице 5.3 СП 22.13330 [15], глубина заложения d не зависит от расчетной глубины сезонного промерзания d_f . Тогда глубину заложения подошвы фундамента примем конструктивно $d = 3,3$ м по скважине 1, по скважине 3 $d = 3,8$ м.

2.4 Определение нагрузок

«Нагрузки от собственного веса фундаментной плиты и веса вышележащего грунта приложены как равномерно распределенные по всей площади конструкции» [11]. Произведем сбор нагрузок на наружную колонну в осях 4-А (см. таблицу 7).

Таблица 7 – Нормативная и расчетная нагрузка на фундамент

«Номер позиции	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетная нагрузка, кН» [14]
1	2	3	4	5
Постоянные нагрузки				
–	Вес покрытия:	–	–	–
1	Монолитная железобетонная плита – 250 мм	121,875	1,1	134,0625

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
2	Пароизоляция	0,0975	1,3	0,12675
3	Утеплитель ТЕХНОРУФ Н – 90 мм	28,08	1,3	36,504
4	Утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ – 150 мм	46,8	1,3	60,84
5	Утеплитель ТЕХНОРУФ В – 50 мм	15,6	1,3	20,28
6	Мембрана Escoplast V-RP – 1,2 мм	0,234	1,3	0,3042
7	Железобетонная балка – 500 мм	14	1,3	15,4
–	Вес перекрытия:	–	–	–
8	Монолитная железобетонная плита – 250 мм	365,625	1,1	402,1875
9	Утеплитель Техновент Оптима – 100 мм	84,24	1,3	109,512
10	Защитная мембрана Изоспан АФ	0,702	1,3	0,9126
–	Конструкция пола:	–	–	–
11	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33×33 см, коричневая – 8 мм	8,424	1,3	10,9512
12	Плиточный клей "Ceresit CM11" – 12 мм	8,424	1,3	10,9512
13	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 – 50 мм	52,65	1,3	68,445
–	Вес стены	–	–	–
14	Штукатурка цементно-песчаная	7,02	1,3	27,378
15	Газобетонные стеновые блоки	12,096	1,1	13,3056
16	Технолайт Экстра	0,038	1,3	0,050193
17	Техновент Стандарт	0,2106	1,3	0,27378
18	Кассеты стальные оцинкованные Puzzleteon-Z	9,1845	1,05	9,643725
19	Вес от колонны	50,2	1,1	55,22
–	Итого:	$g_n = 839,541$	–	$g = 976,348$
Длительные нагрузки				
20	«Полезная нагрузка	26,003	1,2	31,204
21	От снега	13,65	1,4	19,11
22	От перегородок	29,25	1,3	38,025
–	Итого:	$g_n = 68,903$	–	$g = 88,338$
Кратковременные нагрузки				
23	Полезная нагрузка	74,295	1,2	89,154
24	От снега» [4]	39	1,4	54,6
–	Итого:	$g_n = 113,295$	–	$g = 143,754$

Грузовая площадь составит $A_H = 19,5 \text{ м}^2$.

«Понижающие коэффициенты по формулам 9, 10» [11] φ_1, φ_3 :

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{19,5}{9}}} = 0,808 \text{ кН}, \quad (9)$$

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{0,808-0,4}{\sqrt{3}} = 0,635 \text{ кН.} \quad (10)$$

«Полная нормативная кратковременная полезная нагрузка от перекрытия» [11] составит:

$$N_{\text{кр1}} = \gamma_n \cdot \varphi_3 \cdot g_{\text{кр1}} \cdot A_n = 1,0 \cdot 0,635 \cdot 2,0 \cdot 19,5 = 24,765 \text{ кН} \quad (11)$$

«Длительную нормативную полезную нагрузку получаем путем умножения кратковременной нагрузки на понижающий коэффициент 0,35» [11]:

$$N_{\text{дл1}} = 0,35 \cdot N_{\text{кр1}} = 0,35 \cdot 74,295 = 26,003 \text{ кН} \quad (12)$$

«Нормативная снеговая нагрузка по формуле 13:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (13)$$

где c_e – коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.5-10.9» [15],

принимаем по п. 10.6 $c_e = 1,0$;

c_t – «термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10» [15], принимаем $c_t = 1$;

μ – «коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.4» [15], принимаем $\mu = 1$, так как $\alpha \leq 30^\circ$;

S_g – «нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2 СП 20.13330.2016» [15] равно $S_g = 2,0$ кПа.

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,0 = 2,0 \text{ кН/м}^2.$$

«Полная нормативная кратковременная снеговая нагрузка:

$$N_{\text{кр2}} = \gamma_n \cdot S_0 \cdot A_n = 1,0 \cdot 2,0 \cdot 19,5 = 39 \text{ кН} \quad (14)$$

Длительная снеговая нагрузка:

$$N_{дл2} = 0,7 \cdot N_{кр2} = 0,7 \cdot 39 = 13,65 \text{ кН} \quad (15)$$

Нормативное значение нагрузки от перегородок принимаем равным $0,5 \text{ кН/м}^2$. Полное нормативное значение нагрузки от перегородок составит» [11]:

$$N_{дл3} = 0,5 \cdot \gamma_n \cdot A_n \cdot n = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 19,5 \cdot 3 = 29,25 \text{ кН} \quad (16)$$

«Расчетную нагрузку с учетом коэффициентов сочетания по формуле 17:

$$N_I^p = 1,15 \cdot (N_{пост}^p + \psi_{кр1} \cdot N_{кр1}^p + \psi_{кр2} \cdot N_{кр2}^p + \psi_{дл3} \cdot N_{дл3}^p) \quad (17)$$

$$N_I = 1,15 \cdot (976,348 + 1 \cdot 89,154 + 0,9 \cdot 54,6 + 1,0 \cdot 38,025) = 1325,567 \text{ кН.}$$

Нормативную нагрузку с учетом коэффициентов сочетания по формуле 18:

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (N_{пост}^H + \psi_{дл1} \cdot N_{дл1}^H + \psi_{дл2} \cdot N_{дл2}^H + \psi_{дл3} \cdot N_{дл3}^H) \quad (18)$$

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (839,54 + 1 \cdot 26,003 + 0,95 \cdot 13,65 + 0,95 \cdot 29,25) = 1015,05 \text{ кН.}$$

Нормативная нагрузка принимается сосредоточенной действующей на обрез фундамента, без учета моментов и поперечной силы для расчета фундамента по II группе предельных состояний» [11].

2.5 Проектирование фундаментной плиты

Размеры консольных выступов плиты из условия выравнивания прогибов плиты в соответствии с п. 5.3 [12] принимаем в продольном и поперечном направлениях $l_{пр} = 0,75 \text{ м}$; $l_{п} = 0,8 \text{ м}$.

При этом стороны прямоугольной плиты равны $l = 52,72$ м, $b = 17,00$ м. Толщину плиты принимаем равной $h = 0,6$ м.

Расчет фундаментной плиты произведем с помощью программы «ЛИРА-САПР». Признак схемы назначаем 5, учитывающий 6 степеней свободы в узле (X, Y, Z, U_x, U_y, U_z).

Минимальную глубину сжимаемой толщи находим исходя из ширины фундамента $b = 15,55$ м. При $b > 10$ м глубина сжимаемой толщи H_c определяется из неравенства 19:

$$H_c \geq (4 + 0,1b) \quad (19)$$

где b – ширина подошвы фундамента.

$$H_c = (4 + 0,1 \cdot 15,5) = 5,55 \text{ м.}$$

Минимальная глубина сжимаемой толщи $H_c = 5,6$ м.

Расчетная модель фундаментной плиты создана на основе архитектурной части выпускной квалификационной работы и представлена на рисунке 3.

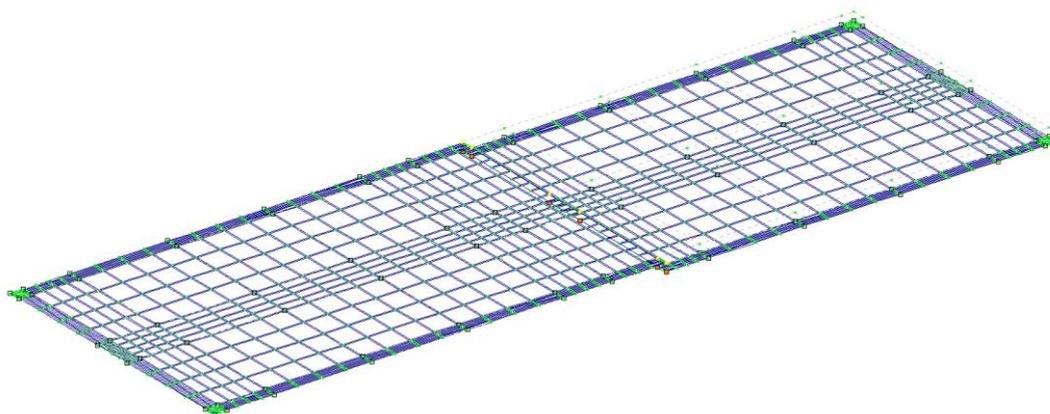


Рисунок 3 – Расчетная модель фундаментной плиты

Для выполнения расчета необходимо задать жесткость элементам, при этом назначаем параметры:

- начальный (линейный) модуль упругости бетона $E_b = 3000000 \text{ т/м}^2$;
- коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$;
- удельный вес бетона $R_0 = 2,5 \text{ т/м}^3$.

Тип конечных элементов для фундаментной плиты выбран КЭ-56.

При моделировании грунта были запроектированы 6 скважин по линиям I-I и II-II.

2.6 Определение усилий

«Учет собственного веса заданных конструкций расчетного здания выполняется автоматически в программном обеспечении исходя из заданных параметров (геометрического объема основных конструкций, массы материалов)» [11].

«При расчете учитываем следующие виды загрузений на фундаментную плиту:

- собственный вес элементов каркаса (постоянная);
- собственный вес наружных стен (постоянная);
- собственный вес перегородок (временная длительная);
- нагрузка от покрытия полов (временная длительная);
- нагрузка от кровли (временная длительная);
- нагрузка от грунта (постоянная);
- распределённая нагрузка от людей, животных, оборудования (временная кратковременная);
- снеговая нагрузка (временная кратковременная)» [12].

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилий и армирования.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания.

Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [14].

Назначаем коэффициенты надежности по нагрузке в соответствии с СП 20.13330.2016 [14]. Расчет выполняется на расчетных значениях нагрузок.

Изополя напряжений M_x и M_y определены и отражены на рисунках 4, 5.

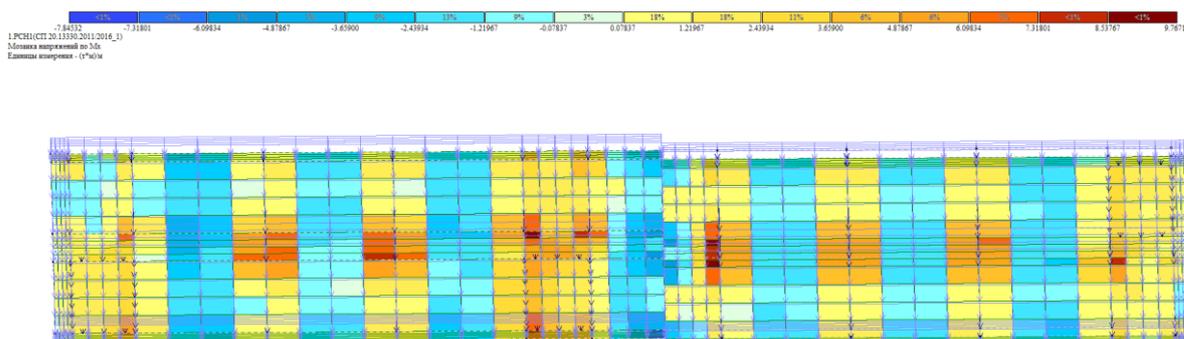


Рисунок 4 – Изополя изгибающих моментов M_x

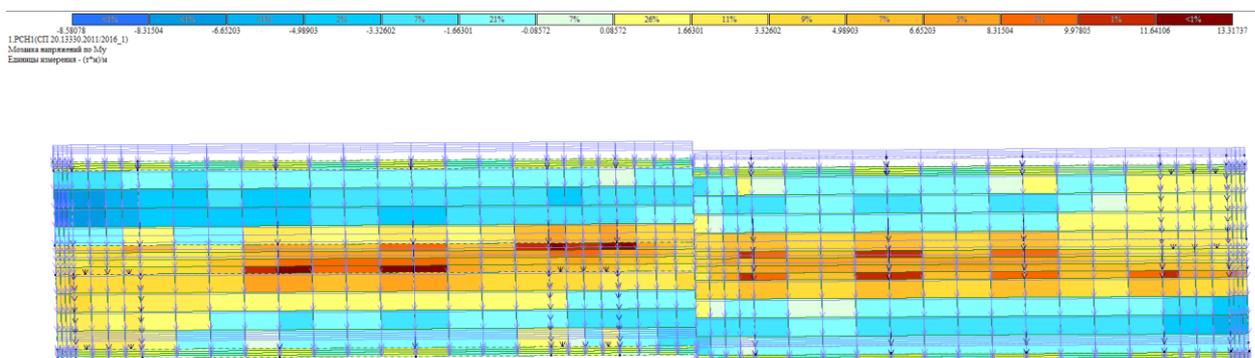


Рисунок 5 – Изополя изгибающих моментов M_y

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [12].

2.7 Расчет по несущей способности

Армирование фундаментной плиты выполнено в программе ЛИРА-САПР. Верхнее и нижнее армирование плиты фундамента по осям X и Y представлено на рисунке 6.

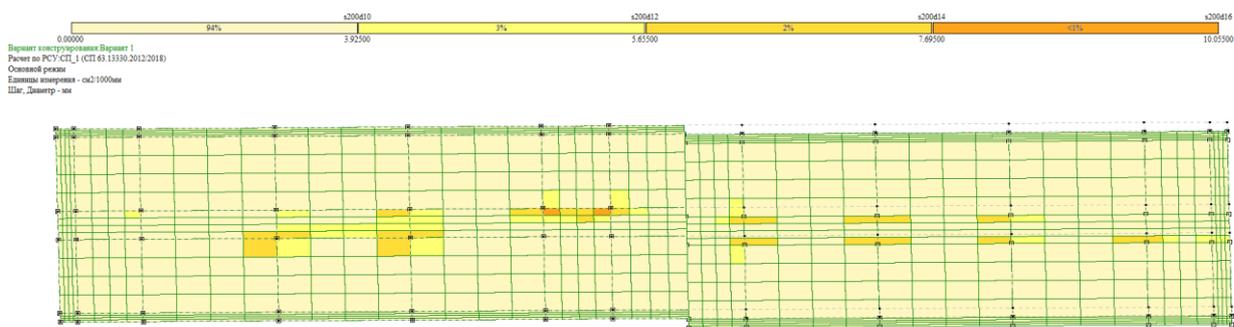


Рисунок 6 – Верхнее и нижнее армирование фундаментной плиты

«Результатом расчета является подбор диаметров арматуры, необходимых для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции фундаментной плиты» [12].

Принимаем следующие данные о необходимом армировании.

Верхнее и нижнее армирование из арматуры класса А500, диаметром 16 мм с шагом 200 мм.

Дополнительное армирование из арматуры класса А500, диаметром 20 мм и 25 мм.

Дополнительное армирование в виде гнутых стержней по торцам и сечении 1-1 показано на листе №5 графической части выпускной квалификационной работы.

Схема расположения каркасов на продавливание в фундаментной плите, а также арматурные каркасы представлены на рисунках Б.3, Б.4, Б.5, Б.6 приложения Б.

2.8 Расчет по деформациям

Расчет по второй группе предельных состояний выполнен в программе ЛИРА-САПР.

Перемещение вдоль оси Z показано на рисунке 7.

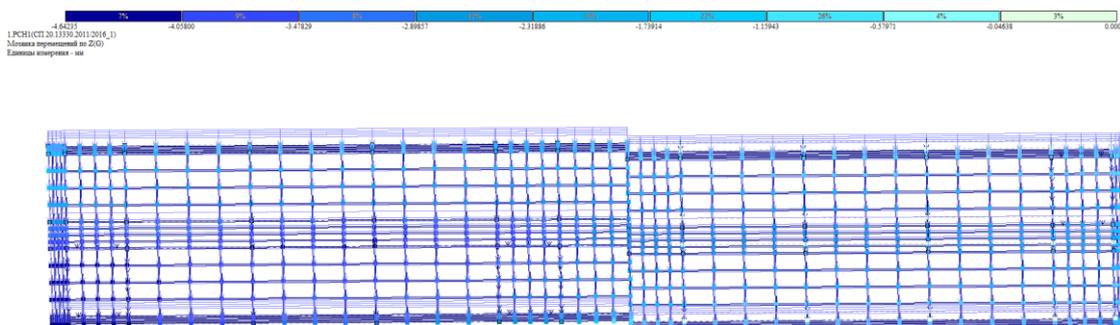


Рисунок 7 – Изополя вертикальных перемещений (деформации)

По рисунку 7 видно, что максимальная осадка фундамента составляет 4,6 мм, что не превышает допустимых значений.

Выводы по разделу

Согласно заданию на выпускную квалификационную работу представлен расчет фундаментной монолитной железобетонной плиты.

Для выполнения расчета фундаментной плиты выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР. На плиту собраны нагрузки, которые внесены в программу в виде загрузений. Заданы жесткости элементам.

В результате полного расчета получены эпюры изополей M_x , M_y , перемещений по оси Z и схемы верхнего и нижнего армирования плиты.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе представлена разработанная технологическая карта на работы по устройству перекрытия первого этажа на отм. низа плюс 3,900 м из монолитного железобетона.

Здание с бытовыми помещениями имеет четыре этажа, в том числе подвал. Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами 51,12×15,5 м в осях 1-11/А-Г. Кровля плоская, чердак отсутствует.

Данная карта разработана на основании организационно-технической документации в строительстве и безопасности труда, норм и расценок на строительно-монтажные работы и норм расхода материалов.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Погрузочно-разгрузочные работы и подача материалов и оборудования к месту производства работ осуществляется стреловым краном ДЭК-323» [25] на гусеничном ходу. Бетонирование осуществляется по схеме «кран-бадья» с использованием бадьи «Рюмка» БН-1,0 Professional.

Опалубочной системой перекрытия служат телескопические стойки производства «ОПСИС», двутавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект» и фанера ламинированная «Свеза» толщиной 21 мм.

«Транспортирование бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителями «NISSAN UD» с кузовом «CW5XL», геометрический объем смесительного барабана» [6] составляет 8,3 м³.

Поставка материалов и оборудования на строительную площадку осуществляется бордовым длинномером на базе «КАМАЗ», габариты кузова 2,48×13,6 м.

Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными вибраторами «Enar TDX» и виброрейкой ENAR HURACAN H 020090.

Сварочные работы выполняются при помощи трансформатора Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048.

Для закрепления и удержания грузов используются монтажные приспособления по ГОСТ Р 58753-2019: четырехветвевые стропы, двухветвевые стропы, канатные кольевые стропы.

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия и следующие работы по подготовке:

- возведены вертикальные конструкции первого этажа с подписанным актом на скрытые работы» [25];
- выполнены мероприятия по подготовке к работе и организации рабочего процесса;
- осуществлено обучение и инструктаж для работников и инженерно-технического состава по безопасности труда в строительстве.
- заготовлены на складах все требуемые материалы и полуфабрикаты;
- «подготовлены и проверены инструменты, оборудование, приспособления и механизмы» [25].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Результаты расчета объемах работ по устройству монолитного перекрытия указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [25]
«Сборка системы опалубки перекрытия	м ²	781,3
Армирование перекрытия	т	7,329
Прием и укладка бетонной смеси	м ³	198,09
Уход за бетоном» [25]	100 м ²	7,81
Разборка системы опалубки перекрытия	м ²	781,3

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Подбор монтажных приспособлений производится графическим способом на основании массы поднимаемых грузов с соблюдением допустимых углов наклона стропов.

Все монтажные приспособления будут использоваться при работе одного грузоподъемного крана, вследствие чего необходимо оптимизировать номенклатуру монтажных приспособлений с целью уменьшения времени на замену приспособлений, экономических соображений.

Подбор строп по грузоподъемности осуществляется по ГОСТ Р 58753-2019.

Определим грузы для четырехветвевго стропа: бадья с бетоном, поддон с керамическими кирпичами, поддон со стеновыми блоками из газобетона, поддон с двутавровой деревянной балкой (опалубка), поддон с телескопическими стойками (опалубка), пачка ламинированной фанеры «Свеза».

Определим грузы для двухветвевго стропа: связка стержневой арматурной стали, карта рамной стеновой опалубки «Рябина».

На рисунке В.1 приложения В определена длина четырехветвевго стропа графическим способом для подъема бадьи с бетоном, масса груза с учетом запаса 20% составляет 3,173 т.

На рисунке В.2 приложения В определена длина двухветвевго стропа графическим способом для подъема следующих грузов:

- связка стержневой арматурной стали, масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,114 т);
- карта рамной стеновой опалубки «Рябина», масса груза с учетом запаса 20% составляет 0,54 т).

На рисунке В.3 приложения В определена длина четырехветвевго стропа графическим способом для подъема следующих грузов:

- поддона с керамическими кирпичами, масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,879 т);

- поддон с двутавровой деревянной балкой (опалубка), масса груза с учетом запаса 20% составляет 0,802 т);
- поддон с телескопическими стойками (опалубка), масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,288 т);
- пачка ламинированной фанеры «Свеза», масса груза с учетом запаса 20% составляет 0,984 т);
- поддона со стеновыми блоками из газобетона, масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,85 т).

На рисунках В.1, В.2 и В.3 приложения В указаны вспомогательные канатные кольцевые стропы, необходимые для обхвата груза, согласно требуемой грузоподъемности.

По результатам подбора стропов составляется таблица основных монтажных приспособлений (таблица В.1).

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице В.2 Приложения В.

Все массы груза, используемые при подборе приспособлений, взяты с учетом запаса 20%.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Расчет крана выполняется для всех видов работ по строительству здания.

Подбор производится на основании требуемых характеристик: грузоподъемность, вылет стрелы и высоты подъема груза.

На рисунке В.4 приложения В представлена привязка крана к зданию с учетом безопасного расстояния до самой ближайшей части здания (входная группа со стороны оси «А» и пандуса со стороны оси «Г»). По данному рисунку производим расчет требуемых параметров.

С целью уменьшения рабочего радиуса действия крана и опасной зоны отлета груза задаемся стоянками крана с двух продольных сторон здания.

Расчет требуемой высоты подъема производим для процесса, требующего подачи материалов на максимальную высоту, одним из таких процессов является подача бетонной смеси в бадье.

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} + h_{пол}; \quad (20)$$

«Где H_k – высота подъема крюка;

h_0 – высота от отметки поверхности планировки до отметки, на которую устанавливается монтируемый элемент, равна 17,6 м;

$h_з.$ – высота запаса по высоте над опорной конструкцией (или выступающими элементами здания), над которой монтируемый элемент перемещается к месту укладки в проектное положение, равна 2 м;

$h_э$ – высота элемента, равна 1,5 м – бетонная смесь в бадье;

$h_{ст}$ – высота строповки, равна 1,862 м» [7].

$$H_k = 17,6 + 2,0 + 1,5 + 2 = 23,1 \text{ м.}$$

Расчет требуемой грузоподъемности производим для самого тяжелого груза, согласно представленной в таблице В.2 приложения В ведомости грузозахватных приспособлений. Самым тяжелым грузом является бетонная смесь в бадье. Грузоподъемность определяем с «запасом 20 %.

$$Q_k = 1,2(Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}) \quad (21)$$

где Q_k – грузоподъемность крана

1,2 – коэффициент запаса 20%;

$Q_э$ – масса поднимаемого груза (бадья с бетонной смесью);

$Q_{пр}$ – монтажные приспособления;

$Q_{гр}$ – грузозахватные устройства» [7].

$$Q_k = 1,2(2,5 + 0,12 + 0,024) = 3,173 \text{ т.}$$

Производим расчет оптимального угла наклона стрелы к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S} \quad (22)$$

где $h_{ст}$ – «высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспада крана, м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [7].

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (2+5)}{1,45+2 \cdot 1,2} = 3,64$$

Арктангенс 3,64 равен 74,638 градусов.

Задаемся оптимальным углом наклона стрелы и производим расчет «требуемой длины стрелы крана без гуська на основании рисунка В.4 (б) приложения В по формуле 23.

$$L_c = \frac{H_k + h_{\text{п}} - h_c}{\sin\alpha} \quad (23)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана» [7].

$$L_c = \frac{22,962 + 30,191 - 1,58}{0,964} = 53,5 \text{ м.}$$

Определим требуемый вылет крюка для крана без гуська согласно рисунку В.4 приложения В по формуле 24.

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d \quad (24)$$

где d – «расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [7].

$$L_k = 53,5 \cdot 0,265 + 1,2 = 15,37 \text{ м.}$$

Согласно расчету видно, что требуется кран без гуська с длиной стрелы более 53,5 м. Согласно Челябинскому механическому заводу, стреловой кран ДЭК-1001 имеет длину стрелы 55 м, однако грузоподъемность его составляет до 100 тонн. Применение такого крана экономически нецелесообразно. Следовательно, производим подбор крана с гуськом.

Производим расчет требуемой длины стрелы на основании В.4 (а) приложения В по формуле 25:

$$L_{с.г.} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha} \quad (25)$$

«где $L_{с.г.}$ – длина стрелы;

H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана по паспорту крана» [7].

$$L_{с.г.} = \frac{25,687-1,58}{0,964} = 25 \text{ м}$$

«Определим требуемый вылет крюка согласно рисунку В.3 (а) приложения В по формуле 26:

$$L_{к.г.} = L_{с.г.} \cdot \cos\alpha + l_{г.} \cdot \cos\beta + d \quad (26)$$

где $L_{к.г.}$ – вылет крюка;

$L_{с.г.}$ – длина стрелы;

$l_{г.}$ – длина гуська;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы по паспорту крана» [7].

$$L_{к.г.} = 25 \cdot 0,265 + 10 \cdot 0,823 + 1,2 = 16,055 \text{ м}$$

Согласно параметрам, принят стреловой кран марки ДЭК-323 на гусеничном ходу. Кран оборудован стрелой 25 м и жестким гуськом, длина которого составляет 10 м.

На основании технической документации на кран представлены графики грузоподъемности при работе в режимах основного и вспомогательного подъемах. Графики отображены на рисунке В.5 приложения В.

На основании графиков грузоподъемности и ведомости грузозахватных приспособлений (таблица В.2 приложения В) разработана ведомость технических характеристик в таблице В.3 приложения В. В таблице указаны все технические характеристики при подъеме на основной стреле и на жестком гуське.

3.2.5 Технология производства работ

«Процесс по устройству монолитного перекрытия состоит из следующих работ в следующей последовательности:

- устройство стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы;
- установка каркасов и отдельных стальных арматурных стержней;
- бетонирование и уплотнение бетонной смеси;
- процесс набора прочности бетона с уходом за ним;
- разборка стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы.

Устройство стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы» [25].

До начала установки опалубки необходимо проверить состояние и техническую документацию элементов. Телескопические стойки не должны иметь повреждения, наличие ржавчины и бетонного молочка на резьбовом патрубке и регулирующей гайке запрещается. Наличие сколов и трещин на деревянных балках не допускаются. Фанера не должна иметь повреждения на ламинированном слое, также торцах не должно быть расслоений.

Звено 1 наносит разметку для установки стоек, согласно ППР. Шаг стоек должен быть определен согласно нагрузкам и техническим характеристикам на стойки и балки.

Звено 2 выполняет предварительную сборку телескопических стоек. Регулируя положение телескопической вставки выставляют предварительный размер высоты стойки (меньше на 100 мм рабочей высота). Фиксируют положение скобой, устанавливая ее в паз опоры и в соответствующее отверстие в телескопической вставке. Устанавливают унивилки в телескопические вставки и раскладывают согласно разметки.

Звено 3 устанавливает стойки по разметке и регулируют высоту стойки под окончательный размер с помощью регулирующей гайки с рычагом. Фиксируют стойки треногами с целью придания ей устойчивости.

Стойки должны устанавливаться на ровной и твердой поверхности.

«Звено 1 раскладывает продольные двутавровые деревянные балки закидывая их на универсальные монтажные штанги» [25]. В местах пересечения балок нахлест должен составлять не менее 300 мм.

Звено 2 закидывает поперечные балки монтажными штангами и кладут их плашмя. После чего производят установку балок в проектное положение согласно ППР. Шаг поперечных балок составляет 500 мм.

Звено 3 принимает пачки с фанерой на балки и раскладывают листы ламинированной фанеры в перпендикулярном направлении от обрешетки. Передвигаются монтажники по заранее разложенным настилам из досок и по уложенным листам фанеры.

Звено 1 выполняет подрезку листов фанеры для оставшихся участков и проходит краской по торцам, для исключения попадания влаги с последующим расслоением.

В этот момент звено 2 точно фиксирует фанеру к верхней полке балки гвоздями для предотвращения смещения и подъема листов фанеры при порывах ветра.

Следующим этапом звено 1 распиливает фанеру на полосы шириной 200 мм для формирования торца монолитной плиты. Звено 2 проходит краской торцы фанеры.

Следующим этапом звено 3 формируют торец плиты из полос фанеры и брусьев. Звено 2 устанавливает защитное ограждение.

В заключении геодезист проверяет высотные отметки палубы на соответствие проектному положению и в случае отклонений монтажники вращают регулирующие гайки, регулирую высоту.

Установка каркасов и отдельных стальных арматурных стержней.

Перед началом работы необходимо убедиться в устойчивости опалубки перекрытия и палубы.

Звено 1 принимает каркасы, изготовленные заранее в пространство опалубки для балки, «звено 2 подкладывает пластиковые дистанцеры, для обеспечения защитного слоя.

Звено 3 фиксируют каркасы к выпускам вертикальных конструкций и между собой вязальной проволокой.

Звено 1 принимает связки со стальной арматурной сталью, располагая их в разных участках плиты с целью уменьшения нагрузки на опалубку.

Звено 2 раскладывает стержни в продольном направлении с шагом согласно проекту, звено 3 выравнивает и используя шаблон.

Далее звено 1 раскладывает стержни в поперечном направлении, звено 3 выравнивает их используя шаблон.

После чего звено 1 фиксирует стержни используя вязальную проволоку, формирую нижнюю сетку, а звено 2 подкладывает пластиковые дистанцеры, для обеспечения защитного слоя бетона.

Далее звено 3 устанавливает каркасы для поддерживания верхней сетки, фиксируя их проволокой к нижней сетке. Далее звенья раскладывают стержни и выравнивают их шаблонами по аналогии с формированием нижней сеткой.

Следующим этапом звенья фиксируют сетку к каркасам при помощи проволоки.

По завершению армирования звено» [25] 1 устанавливает закладные детали и заготовленные проемообразователи. Звено 2 наносит смазку на фанерную палубу пульверизатором для уменьшения адгезии.

«Бетонирование и уплотнение бетонной смеси.

Бетонирование плиты выполняется после приемки армирования соответствующим актом. Бетонирование производится по картам от угла здания к лестничной клетки.

Звено 1 принимают бадью и осуществляют выгрузку бетонной смеси в первую карту, перемещая бадью для равномерного распределения. Выгрузка смеси производится с высоты не более 1 м» [25].

«Следом идет звено 2, которое уплотняет бетонную смесь глубинными вибраторами, опуская наконечник в бетон с шагом 300 мм. Уплотнение производится до появления молочка на поверхности.

Следом идет звено» [25] 3, которое перемещая за фалы виброрейку заглаживают бетон. По мере загрязнения виброрейки рабочие счищают смесь лопатой и сбрасывают ее во впадины на поверхности. После чего производят повторное заглаживание.

После бетонирования первой карты бетонщики переходят на следующую, повторяя действия.

После завершения бетонирования всей плиты бетонщики укладывают полиэтиленовую пленку для исключения попадания атмосферных осадков.

Процесс набора прочности бетона с уходом за ним.

«В теплое время года необходимо осуществлять уход за бетоном, для этого в первые сутки его накрывают влагоемким материалом, который должен поддерживаться во влажном состоянии, что в свою очередь защищает бетон от осадков и мусора. Допускается посыпать опилками или песком через 4 часа после завершения бетонирования плиты с последующей поливкой водой каждые 5 часов. Необходимо иметь в виду, что поливать допускается только песок или опилки, открытый бетон поливать запрещено.

Уход за бетоном должен продолжаться до достижения его прочности 70% от проектной. Уход длится порядка 7-14 дней, в зависимости от влажности и температуры воздуха.

При бетонировании в зимний период (температура воздуха составляет плюс 5 и ниже градусов) необходимо производить укрытие бетона теплоизоляционными материалами и мероприятия по прогреву» [25].

«Разборка стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы.

До начала работ по демонтажу систем опалубки необходимо проверить прочность бетона. Для этого используют неразрушающие методы контроля и испытания на сжатие кубиков бетона, отобранных в момент бетонирования.

На основании заключения лаборатории можно приступать к разборке опалубки.

Демонтаж разрешается при наборе бетоном прочности 70%, при условии, что будут установлены стойки для переопирания плиты.

Разборка опалубки производится в обратной последовательности от процесса установки.

Звено 1 раскручивает регулирующие гайки на телескопических стойках, опуская палубу вниз. Стойки опускают через ряд, с целью извлечения гвоздей.

Звено 2 наносит удары по фанере, для извлечения оставшихся гвоздей из двутавровых балок. Звено 3 опрокидывают монтажной штангой балки второго яруса и снимают их.

После извлечения большей части двутавровых балок звено 1 извлекают листы ламинированной фанеры» [25] и складывают их стопкой на подкладки.

После чего звено 2 опускают оставшиеся двутавровые деревянные балки и складывают их на поддон.

Звено 3 снимают треноги и кладут стойки на основание, при этом извлекая унивилки и задвигая телескопическую часть внутрь. Часть стоек оставляют на переопирание, согласно схеме в ППР. Со стоек снимают унивилки и выкручивая регулирующие гайки упирают фланцем в плиту перекрытия.

В этот момент звено 1 выносит из помещения балки, фанеру и стойки через проемы и «складывает их на поддоны, для транспортировки краном на склад» [25].

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Контроль качества, приемка конструкций и работ осуществляется на основании действующего государственного стандарта СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС» [25].

«Приемка выполненной железобетонной конструкции должна включать:

- освидетельствование конструкции, включая контрольные испытания и замеры;
- наличие и соответствие рабочему проекту проемов, отверстий, закладных деталей, деформационных швов т.п.;
- проверку всей документации по приемке и испытанию материалов, изделий и полуфабрикатов, которые были использованы при возведении железобетонной конструкции;
- соответствие выполненной конструкции рабочему проекту и правильность ее положения в осях и по высотным отметкам;
- качество поверхности выполненной конструкции» [25].

На листе 6 графической части работы представлены допускаемые отклонения при производстве работ.

По готовности ответственные конструкции проходят проверку, по заключению которой составляется соответствующий акт.

Для соблюдения на всех этапах производства работ составлен операционный контроль качества в таблице В.4 приложения В.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Составлена калькуляция трудовых и машинных затрат на основании норм времени, согласно сборникам Е1 и Е4 ЕНиР. Калькуляция трудовых и машинных затрат приведена» [25] в таблице В.5 приложения В.

«Трудоемкость работ определяется по формуле 27:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (27)$$

где V – объем выполняемых работ, м³, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-дней (маш-смен);

8 – количество рабочих часов в смене, час» [7].

Определение трудозатрат на примере подачи системы опалубки перекрытия:

$$T_p = \frac{0,302 \cdot 15,1}{8} = 0,57 \text{ чел-см}, T_{pm} = \frac{0,302 \cdot 4,85}{8} = 0,18 \text{ чел-см}.$$

Остальные работы рассчитаны аналогично.

3.5 График производства работ

«График производства работ содержит следующую информацию: единицы измерения и объем работ, требуемые трудозатраты, используемую технику и ее количество, численный и квалификационный состав рабочих, сменность и сроки выполнения работы» [6].

«Совместно с графиком производства работ разработан график движения рабочих, отражающий равномерность распределения рабочих на весь период выполнения работ» [25].

«Продолжительность работ определим по формуле 28:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (28)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [7].

«Совместно с графиком производства работ разработан график движения рабочих» [6].

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

Работы производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». Подробные рекомендации по безопасности труда представлены в приложении В.

3.6.2 Пожарная безопасность

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91*» [10].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [10].

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [10].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [10].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

На листе 6 графической части работы «составлены ведомости потребности в материально-технических ресурсах, в которых указаны требуемые материалы и используемые средства индивидуальной защиты, средства измерения и контроля, инструмент, приспособления и техника» [6].

3.8 Техничко-экономические показатели

«Произведен расчет технико-экономических показателей разработанной технологической карты:

- объем работ, м³ – 198,09;
- нормативные затраты труда рабочих, чел.-смен – 93,53;
- нормативные затраты труда машин, маш.-смен – 3,54;
- продолжительность производства работ, дней – 15;
- выработка рабочего за смену, м³/чел.-смен –

$$B = \frac{V_{\text{раб}}}{T_{\text{р}}} = \frac{198,09}{93,53} = 2,118 \text{ м}^3;$$

- среднее количество людей в сутки, чел. –

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{93,53}{15} = 6,24 = 7.$$

- максимальное количество людей в сутки, чел.» [6] – 12.

Выводы по разделу

Разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия первого этажа на отм. низа плюс 3,900 м.

При разработке: определены максимальные массы грузов; подобран самоходный стреловой кран; представлен график грузотехнических характеристик крана; разработана технологическая схема с привязкой стоянок крана к зданию и указанием рабочих и опасных радиусов работы; разработаны калькуляция затрат труда, графики производства работ и движения рабочих; разработана схема последовательности бетонирования; составлены ведомости потребности в материально-технических ресурсах; даны указания в области технологии производства работ и безопасности труда.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство производственного здания с бытовыми помещениями в части организации строительства. Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 «Организация строительства» [17].

4.1 Краткая характеристика объекта

В административном отношении строительная площадка находится в городе Нижний Новгород, Советский район, улица Ветеринарная.

Здание с бытовыми помещениями имеет четыре этажа, в том числе подвал. Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами 51,12×15,5 м в осях 1-11/А-Г. Кровля плоская, чердак отсутствует.

4.2 Определение объемов строительного-монтажных работ

На основании разработанного проекта в части архитектуры подсчитаны объемы работ и составлена ведомость в приложении Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица Г.1 приложения Г), норм производственных расходов на строительные материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [7].

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

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Подбор крана был произведен в разделе технологии строительства п. 3.2.4. По результатам расчета принят стреловой кран марки ДЭК-323 на гусеничном ходу. Кран оборудован стрелой 25 м и жестким гуськом, длина которого составляет 10 м. Машины, механизмы и оборудование для производства работ подобраны представлены в таблице Г.3 приложения Г.

На основании технической документации на кран представлены графики грузоподъемности при работе в режимах основного и вспомогательного подъемах.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [5]. Трудоемкость работ определяется по формуле 27.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости представлена в таблице Г.4 приложения Г. «При составлении ведомости применялись следующие трудозатраты в процентном соотношении от общих трудозатрат строительно-монтажных работ: 7 % для подготовительных работ; 16 % для неучтенных работ; 5 % для электромонтажных работ; 7 % для санитарно-технических работ» [7].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормы продолжительности строительства определяются на основании СНиП 1.04.03-85* часть 2 путем интерполяции или экстраполяции для соответствующего объекта. В случае отсутствия объекта строительства в

документе определяется объект-аналог с аналогичными конструктивными особенностями.

Для проектируемого производственного здания с бытовыми помещениями объектом-аналогом является здание четырехэтажное с монолитным каркасом.

Для здания общей площадью 2500 м² продолжительность составляет 10 месяцев.

Определяем продолжительность для рассматриваемого здания общей площадью 2984,43 м², используя метод экстраполяции, согласно п.7 нормативного документа.

Увеличение мощности составляет:

$$\frac{(2984,43 - 2500)}{2500} \cdot 100 = 19,38\%$$

Прирост к норме продолжительности строительства:

$$19,38 \cdot 0,3 = 5,81\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции равна:

$$T = 10 \cdot \frac{(100 + 5,81)}{100} = 10,581 \text{ мес.} = 318 \text{ дней.}$$

Продолжительность строительства равна 318 дней.

4.6.2 Проектирование календарного графика производства работ

«Календарный план является основным документов в составе проекта производства работ и проекта организации строительства и составляется на основании ведомости трудоёмкости работ» [7].

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется» [7] по формуле 24.

«Определим следующие показатели, для оптимизации диаграммы движения рабочих в календарном графике:

– степени достигнутой поточности строительства по числу рабочих по формуле 29:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (29)$$

где R_{max} – максимальное число рабочих в день;

R_{cp} – среднее число рабочих в день по формуле 30:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}} \quad (30)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [7].

$$R_{cp} = \frac{7573,57}{317} = 24 \text{ чел.}$$

$$K_H = \frac{24}{32} = 0,75.$$

«– степени достигнутой поточности строительства по времени по формуле 31:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (31)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [7].

$$\beta = \frac{69}{317} = 0,218.$$

Календарный план представлен на листе 7 графической части ВКР.

4.6.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций

Календарный план сопровождается графиками движения строительной техники и поступления материалов на объект.

По графику движения строительной техники определяется потребность в той или иной технике и количестве дней для конкретной работы.

По графику движения строительных материалов определяется дата, к которой необходимо доставить материалы на склады для обеспечения

бесперебойной работы. Смеси бетона и раствора поставляются на площадку строго день в день.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для определения площади и количества временных зданий рассчитываются количества работающих людей в день» [7].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 32 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \cdot 32 = 3,52 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 0,036 \cdot 32 = 1,152 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,015 \cdot 32 = 0,48 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество работающих» [7]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 32 + 4 + 2 + 1 = 39 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [7]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 39 = 40,95 = 41 \text{ чел.}$$

В таблице 9 составлена ведомость временных зданий.

Таблица 9 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [7]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Прорабская	4	3м ² /чел	12	18	6,7x3x3	1	Контейнерная, шифр 31315
Диспетчерская	2	7м ² /чел	2×7=14	21	7,5x3,1x3,4	1	Контейнерная, шифр 5055-9
Гардеробная	32	0,7м ² /чел	32×0,7=22,4	28	10x3,2x3	1	Контейнерная, шифр Г-10
Туалет	41	0,1м ² /чел	41×0,1=4,1	14,3	6x2,7x3	1	Контейнерная, шифр 420-04-23
Душевая	32·80%=25,6	0,54м ² /чел	25,6×0,54=13,8	24	9x3x3	1	контейнерная, шифр ГОССД-6
Здание для обогрева и кратковременного отдыха	32·50%=16	0,75м ² /чел	16×0,75=12	7,5	3,8x2,2x2,5	2	Передвижной, шифр ЛВ-56
Проходная» [7]	–	–	–	6	2x3	1	Сборно-разборная 2x3

Таким образом подобраны временные здания.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [7].

«Общая площадь складов с учетом проходов по формуле 32:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (32)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

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

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [7].

«Полезная площадь для складирования по формуле 33:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (33)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запас материала необходимого для строительства;

q – норма складирования материала» [7].

«Общая площадь склада с учетом проходов по формуле 34:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (34)$$

где $F_{\text{пол}}$ – полезная площадь складирования материала;

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [7].

Расчет площадей складов предоставлен в табличной форме в таблице Г.5 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на устройство бетонной подготовки и определяете по формуле 35:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (35)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды, на устройство бетонной подготовки расход воды составляет: $q_{\text{н}} = 1300 \text{ л/м}^3$;

$n_{\text{н}}$ – объем работ в сутки наибольшего водопотребления, определим по формуле 21;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, 8 ч» [7].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 45,5 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 3,2 \text{ л/с.}$$

«Наибольшим водопотреблением является устройство бетонной подготовки под фундаменты крылец и лестниц. Объем работ определяем по формуле 36:

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{монт}} \cdot k}, \text{ ШТ} \quad (36)$$

где V – объем работ наибольшего водопотребления;

$t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы в днях по календарному графику» [7].

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{монт}}} = \frac{91}{2 \cdot 1} = 45,5 \text{ м}^3/\text{смену.}$$

«Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 37:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с} \quad (37)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, 20 л;

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

n_p – максимальное число работающих, 32 чел;

K_c – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем, $t_d=45$ мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 \cdot R_{\max} = 0,8 \cdot 32 = 26$ чел.)» [7].

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 32 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,578, \text{ л/с.}$$

«Для питьевого водоснабжения принимают устройства из расчета 150 человек на один фонтанчик. Принимаем одно устройство.

Для противопожарных целей расход воды составляет 15 л/с для здания объемом 11,25 тыс. м³ и степени огнестойкости здания II» [7].

«Определяем требуемый максимальный расход воды по формуле 38:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л/с} \quad (38)$$

где $Q_{пр}$ – расход воды на прочие нужды;

$Q_{хоз}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{пож}$ – расход воды на пожарные нужды» [7];

$$Q_{общ} = 3,2 + 0,5748 + 15 = 18,78 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 39:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{тр}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (39)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [7].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 18,78}{3,14 \cdot 2,0}} = 99,83 \text{ мм.}$$

«Принимаем ближайший диаметр водопроводной трубы в большую сторону, равный 100 мм» [7]. «Диаметр канализационной трубы определяем на основании диаметра водопроводной трубы по формуле 40:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \quad (40)$$

где $D_{\text{вод}}$ – диаметр водопроводной трубы» [7].

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

«Трубы водоотведения укладываются диаметром» [7] 140 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 10» [7].

Таблица 10 – «Ведомость установочной мощности силовых потребителей» [7]

Номер позиции	Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	«Гусеничный кран ДЭК-323	шт	40	1	40
2	Ручной переносной инструмент» [3]	шт	5,5	4	22
3	Вибротрамбовка Grost TR-80НС 101708	шт	4,9	2	9,8
4	Виброрейка Вибромаш ВПт 2/320	шт	0,12	1	0,12
5	Компрессор HYUNDAI HYS 3050S	шт	2	1	2
6	Глубинный вибратор VPK E-tron Light 50/220/5/10 ВЧ	шт	0,42	2	0,84
7	Сварочный аппарат Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048	шт	22,88	1	22,88
					Σ =97,64 кВт

«Мощность силовых потребителей по формуле 41:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5} = \quad (41)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты одновременности спроса, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_{c1}, P_{c2}, P_{c3}, P_{c4}$ – установленная мощность силовых токоприёмников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего освещения и наружного освещения соответственно, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициенты мощности» [7].

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 22}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 9,8}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 0,12}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 2}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 0,84}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 22,88}{0,4} = 60,685 \text{ кВт.}$$

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице 11.

Таблица 11 – «Расчетная ведомость потребной мощности» [7]

Номер позиции	«Наименование работ и потреблений электроэнергии»	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [7]
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	«Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	14,4	14,4×0,4= =5,76
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,382	0,8×0,382= =0,306
3	«Внутрипостроечные дороги» [7]	1 км	2,5	2	0,3144	2,5×0,3144 ==0,786
						∑=6,852 кВт
«Внутреннее освещение» [7]						
1	«Закрытые склады» [7]	1000 м ²	1,2	15	0,101	1,2×0,101= =0,121

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
2	«Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
3	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315
4	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,28	0,42
5	Туалет	100 м ²	1,5	75	0,143	0,215
6	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
7	Здание для обогрева и кратковременного отдыха	100 м ²	1,5	75	0,15	0,225
8	Проходная» [7]	100 м ²	1,5	75	0,06	0,09
						$\Sigma=2,016$ кВт

«Рассчитываем потребляемую мощность по формуле 42:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (42)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [7].

$$P_p = 1,05 \cdot (60,685 + \Sigma 0,8 \cdot 2,016 + \Sigma 1,0 \cdot 6,852) = 72,61 \text{ кВт.}$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ×А по формуле 43:

$$P_p = P_y \cdot \cos f \quad (43)$$

где P_y – потребляемая мощность;

$\cos f$ – коэффициенты мощности» [7].

$$P_p = 72,61 \cdot 0,8 = 58,088 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКГП-100-6/10/0,4 с мощностью 50 кВа, что удовлетворяет потребностям 58,088 кВа.

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки по формуле 44:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (44)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [7].

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 14400}{1000} = 5,76 = 6 \text{ шт.}$$

Принимаем шесть прожекторов ПЗС-45 с расположением по периметру строительной площадки.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане предусмотрены границы строительной площадки; инженерные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги; пешеходные дорожки; место установки мобильного крана, пути их перемещения и зоны действия и обслуживания; навесы, открытые и закрытые склады; временные здания; источники энергообеспечения и освещения строительной площадки; места расположения для складирования и удаления строительного мусора.

Запроектирована временная автомобильная дорога, используемая во время строительства, по кольцевой схеме движения шириной 6,0 м. Площадка строительства имеет один въезд/выезд. Пешеходные дорожки имеют ширину 1,0 м. Расстояние от дороги до наружной части здания составляет» [9] более 12,97 м.

«Временные здания располагаются вне опасной зоны работы грузоподъемной техники при входе на строительную площадку.

Склады располагаются в зоне обслуживания крана. Расстояние от открытых, закрытых складов и навесов до осей движения крана составляет 5,7 м, до наружной части проектируемого здания составляет более 12,88 м.

Запроектировано два пожарных гидранта, расположенные возле складов.

Расчет границы опасной зоны работы крана произведен для подачи материалов в самую удаленную точку по высоте» [9] (поддон с кирпичами для ведения кладки парапета выходов на кровле). Габариты поддона составляют 1×1×0,8 м. Границу опасной зоны рассчитаем по формуле 45:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} \quad (45)$$

где $R_{стр} = R_{раб}$ – максимальный вылет крюка равен радиусу работы крана, так как кран ДЭК-323 оборудован защитой от падения и ограничителем перемещения груза, радиус равен 24 м;
 l_{max} – «наибольший габарит поддона с кирпичами, 1 м;
 $l_{без}$ – для здания высотой до 20 м минимальное расстояние отлета перемещаемого груза составляет 7 м» [9].

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

Принимаем опасную зоны равную 31,5 м «для процесса устройства кладки парапета выходов на кровлю из керамического кирпича» [9].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

Объем здания: $V = 11250 \text{ м}^3$;

Общая площадь здания: $S_{здания} = 2984,43 \text{ м}^2$;

Общая трудоемкость работ: $T_p = 7573,57$ чел-дн;
Усредненная трудоемкость работ: $T_p^{ед} = 0,673$ чел-дн/м³;
Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 641,68$ маш-см;
Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 14400,61$ м²;
Общая площадь застройки: $S_{застр} = 939,6$ м²;
Площадь временных зданий: $S_{врем} = 126,3$ м²;
Площадь открытых складов: $S_{откр} = 381,52$ м²;
Площадь навеса: $S_{навес} = 333,17$ м²;
Площадь закрытых складов: $S_{закр} = 101,0$ м²;
Протяженность временных дорог: $L_{врем. дор} = 314,4$ м;
Протяженность низковольтной сети: $L_{н.сети} = 553,45$ м;
Протяженность канализации: $L_{канал} = 150,18$ м;
Протяженность водопровода: $L_{водопр} = 210,71$ м;
Количество рабочих на объекте:
Максимальное рабочих на объекте: $R_{max} = 32$;
Среднее рабочих на объекте: $R_{ср} = 24$;
Минимальное рабочих на объекте: $R_{min} = 4$;
Коэффициент равномерности потока:
Коэффициент равномерности потока по числу рабочих: $\alpha = 0,75$;
Коэффициент равномерности потока по времени: $\beta = 0,218$;
Фактическая продолжительность строительства: 317 дней;
Нормативная продолжительность строительства» [7]: 318 дней.

Выводы по разделу

В данном разделе разработан ППР на строительство производственного здания с бытовыми помещениями в части организации строительства. На листе 7 разработан календарный план производства работ на 2025-2026 годы, на листе 8 разработан строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

5.1.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – производственное здание с бытовыми помещениями. Район строительства – г. Нижний Новгород.

Размеры производственного здания – 51,12×15,5 м.

Проектируемое здание имеет 4 этажа, в том числе подвал.

Общая площадь здания: $F = 2984,43 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 11250 \text{ м}^3$

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2024 в редакции 2024 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [26].

«Для определения стоимости строительства производственного здания с бытовыми помещениями, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Нижний-Новгород были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N2. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [26].

5.1.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства производственного здания с бытовыми помещениями в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001-02 и определяем приведенную стоимость 1 м² общей площади здания» [26] – 76,91 тыс. руб.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации» [8] – г. Нижний-Новгород, Нижегородская область).

«Стоимость строительства рассматриваемого объекта определяется по формуле 46.

$$C = \text{НЦС} \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег1}}, \quad (46)$$

где НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта.

M – мощность объекта строительства;

K_{пер} – коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Нижегородской области, (НЦС 81-02-02-2024, таблица 1);

$K_{\text{рег1}}$ – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Нижегородская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 28 технической части сборника 02, таблица 2)» [8].
 $C = 76,91 \cdot 2984,43 \cdot 0,85 \cdot 1,01 = 197053,66$ тыс. руб. (без НДС),

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 12. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС» [26].

Таблица 12 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства
 В ценах на 01.01.2024 г. Стоимость 197 942,29 тыс. руб.

«Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [26]
1	«ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Производственное здание с бытовыми помещениями	197 053,66
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	27 827,56
–	–	Итого	224 881,22
3	–	НДС 20%	44 976,44
–	–	Всего по смете» [26]	269 857,46

5.1.3 Объектная смета

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены» [26] в таблицах 13 и 14.

Таблица 13 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Производственное здание с бытовыми помещениями» [26]

«Объект:		Производственное здание с бытовыми помещениями				
Общая стоимость		197 053,66 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2024 г.		–	–	–
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001-02	Производственное здание с бытовыми помещениями	1 м ²	2984,3	76,91	$C = 76,91 \times 2984,43 \times 0,85 \times 1,01 = 197\ 053,66$
–	–	Итого:» [26]	–	–	–	197 053,66

Таблица 14 – «Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение» [26]

«Объект:		Производственное здание с бытовыми помещениями				
Общая стоимость		27 827,56 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2024 г.		–	–	–
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	23,08	377,6	$377,6 \times 23,08 \times 0,88 \times 1,01 = 7\ 745,9$
2	НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные (дорожки и отмостка)	100 м ²	4,67	273,18	$273,18 \times 4,67 \times 0,88 \times 1,01 = 1\ 133,89$
3	НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-002-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	98,66	218,24	$218,24 \times 98,66 \times 0,88 = 18\ 947,77$
–	–	Итого: » [26]	–	–	–	27 827,56

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [26].

«Сметная стоимость строительства производственного здания с бытовыми помещениями составляет» [26] 269 857,46 тыс. руб., в т ч. НДС – 44 976,44 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет» [26] 90,42 тыс. руб.

5.2 Расчет экономических показателей на основании разработанной технологической карты

5.2.1 Ресурсная смета

«Сметная стоимость работ по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 3,900 м составлена ресурсным методом в программе «ГРАНД-Смета» и представлена» [26] в таблице Д.1 приложения Д.

5.2.2 Определение структуры стоимости строительно-монтажных работ

«Структура стоимости работ по технологической карте на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 3,900 м показана» [26] в таблице 15 и на рисунке 8.

Таблица 15 – «Затраты на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия» [26]

Наименование работ	Установка колонн на нижестоящие	
	Руб.	%
Оплата труда рабочих	384675,16	11,97
«Стоимость материалов	2135469,03	66,43
Стоимость эксплуатации машин	67228,96	2,09
Накладные расходы	415449,17	12,92
Сметная прибыль	211571,34	6,58
Сумма» [26]	3214393,66	100



Рисунок 8 – Диаграмма затрат на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

Таким образом, структура стоимости строительно-монтажных работ определена.

5.3 Определение сметной стоимости строительства объекта с использованием укрупненных показателей

Сметная стоимость строительства производственного здания с бытовыми помещениями с применением укрупненных показателей была определена в пункте 5.2.1 при составлении сводного сметного расчета.

5.4 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

В таблице 16 «приведены основные показатели стоимости строительства производственного здания с бытовыми помещениями в г. Нижний Новгород с учётом НДС» [26].

Таблица 16 – «Основные показатели стоимости строительства» [26]

«Поз.	Показатели	Стоимость на 01.01.2024, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	269 857,46
–	в том числе:	–
1.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	13 731,61
1.2	Стоимость технологического оборудования	14 192,33
1.3	Стоимость фундаментов	19 065,8
2	Общая площадь здания	2984,43 м ²
3	Общий объем здания	11250,0
4	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	90,42
5	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [26]	23,99

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены «основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства производственного здания с бытовыми помещениями. Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства» [26].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является производственное здание с бытовыми помещениями. Технологическим процессом является устройство перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,900 м из монолитного железобетона.

6.1 Характеристика объекта

Для производственного здания с бытовыми помещениями составлен технический паспорт объекта в таблице 17.

Таблица 17 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [4]
1	2	3	4	5
Устройство перекрытия первого этажа на отм. низа плюс 3,900 м из монолитного железобетона	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, стропольщик	Стреловой кран ДЭК-323 на гусеничном ходу, телескопические стойки производства «ОПСИС», двутавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект», фанера ламинированная «Свеза», глубинный вибратор «Енар ТДХ», виброрейка ENAR HURACAN H 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048,	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, электроды сварочные Э42, вода, гвозди строительные, проволока горячекатаная

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
–		–	четырёхветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп, бадня «Рюмка» БН-1,0 Professional	–

Данный паспорт составлен на основании технологического процесса, разработка которого представлена в технологической карте выпускной работы. Паспорт включает в себя технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При производстве работ присутствует риск возникновения вредных и/или опасных производственных и технологических факторов, указанных в таблице Е.1 приложения Е. Факторы классифицированы согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице Е.2 приложения Е представлены технические средства защиты и организационно-технические методы. Перечисленные средства и методы позволяют частично ослабить или полностью устранить факторы, указанные в таблице Е.1.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице 18 представлена идентификация источников возникновения

классов и опасных факторов пожара.

Таблица 18 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [4]
Производственное здание с бытовыми помещениями	Стреловой кран ДЭК-323 на гусеничном ходу	Класс В	Пламя и искры, высокая температура окружающей среды, тепловой поток, дым, скорость распространения огня, токсичные вещества, вредные продукты горения	Осколочные фрагменты, взрыв, поражение током, электрическое напряжение, психологический фактор
	Двухавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект», фанера ламинированная «Свеза»	Класс А		
	Глубинный вибратор «Енар ТДХ», виброрейка ENAR HURACAN H 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048	Класс Е		

В таблице 19 представлены технические средства, обеспечивающие пожарную безопасность для рассматриваемого технологического процесса.

Таблица 19 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

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

В таблице 20 представлены организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара.

Таблица 20 – Организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [4]
Устройство перекрытия первого этажа на отм. низа плюс 3,900 м из монолитного железобетона	Организация пожарной охраны, проведения обучения рабочих правилам пожарной безопасности, составление инструкций при работе с пожароопасными материалами и оборудованием, отработка действий при возникновении пожара	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

«Обеспечение пожарной безопасности объекта включает в себя идентификацию источников возникновения классов и опасных факторов пожара, технические средства, обеспечивающие пожарную безопасность» [10], и организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

В таблице Е.3 приложения Е представлен анализ воздействия негативных факторов, оказывающих влияние технического объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу.

В таблице Е.4 приложения Е представлены мероприятия, позволяющие снизить влияние технического объекта на окружающую среду.

Обеспечение экологической безопасности включает в себя идентификацию негативных факторов, оказывающих влияние на окружающую среду, и мероприятия их снижению.

Выводы по разделу

Раздел разработан по технологическому процессу «устройство перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,900 м из монолитного железобетона» при строительстве производственного здания с бытовыми помещениями.

Для данного процесса представлена производственно-технологическая характеристика, отражающая технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы.

Идентифицированы возникающие вредные и/или опасные производственные и технологические факторы, возникающие в процессе производстве работ, с указанием методов по их полному устранению или частичному снижению, а также подобраны средства индивидуальной защиты для работников каждой специальности.

Идентифицированы источники возникновения классов и опасных факторов пожара. Предложены технические средства, обеспечивающие пожарную безопасность для рассматриваемого технологического процесса, и организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара.

Идентифицированы негативные экологические факторы, оказывающие влияние технического объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу. Предложены мероприятия, позволяющие снизить влияние технического объекта на окружающую среду.

Заключение

В заключении следует отметить основные решения поставленных задач в задании на выпускную квалификационную работу:

- в архитектурно-планировочном разделе отражены объемно-планировочные решения по производственному зданию с бытовыми помещениями: проектируемое здание имеет четыре этажа, в том числе подвал. Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами $51,12 \times 15,5$ м в осях 1-11/А-Г. Кровля плоская, чердак отсутствует. представлено описание инженерных коммуникаций, также приведены меры, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.
- для выполнения расчета фундаментной плиты выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР. На плиту собраны нагрузки, которые внесены в программу в виде загружений. Заданы жесткости элементам. В результате полного расчета получены эпюры изополей M_x , M_y , перемещений по оси Z и схемы верхнего и нижнего армирования плиты;
- при разработке технологической карты: определены максимальные массы грузов; подобран самоходный стреловой кран; представлен график грузотехнических характеристик крана; разработаны калькуляция затрат труда, графики производства работ и движения рабочих; разработана схема последовательности бетонирования; составлены ведомости;
- разработан ППР на строительство проектируемого здания. разработан календарный план производства работ на 2025-2026 годы и строительный генеральный план;
- сметная стоимость составила 62471,63 тыс. руб., в том числе НДС – 8121,31 тыс. руб. в ценах на 2024 год. Сметная стоимость 1 м² составила 97,03 тыс. руб.;
- решены вопросы безопасности и экологичности технического объекта.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html> (дата обращения: 15.07.2023).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html> (дата обращения: 15.07.2023).

3. Бернгардт К. В., Воробьев А. В., Машкин О. В. Краны для строительно-монтажных работ – учеб. пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин – Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, институт строительства и архитектуры – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. – 200 с.

4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел бакалаврской работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие (2-е изд. Доп.). - Тольятти: изд-во ТГУ, 2024. –22 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 20.04.2024).

5. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – официальное издание М.: Госстрой, 2020.

6. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения: 15.07.2023).

7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2022. – 158 с. : ил. – Библиогр.: с. 129-137. – Прил.: с. 143-158. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 08.09.2023).

8. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – М. : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 08.09.2023).

10. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – официальное издание М. : МЧС России, 2003. – 138 с.

11. Расчеты и конструирование фундаментов промышленного здания на естественном основании: учебное пособие / Сост.: Д.В. Попов, Е.В. Савинова, А.В. Мальцев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2021. – 120 с.

12. Руководство по проектированию фундаментных плит каркасных зданий. М., Стройиздат, 1976, 128 с. (Науч.-исслед. ин-т оснований и подземных сооружений им. Н. М. Герсеванова Гостроя СССР НИИОСП).

13. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 18.03.2020. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2019. – 40 с.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная

редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]. – введ. 04.06.2017. – официальное издание М.: ОАО ЦПП, 2017. – 95 с.

15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2). – введ. 2017-07-01. – официальное издание. М.: Стандартиформ, 2017 год. – 160 с.

16. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменениями № 1, 2). – введ. 18.03.2020. – официальное издание М.: Минрегион России, 2011. – 68 с.

17. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ. 25.06.2020. – официальное издание М. : Минрегион России, 2020. – 25 с.

18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями № 1, 2). – ред. 15.12.2021. – официальное издание М. : Минрегион России, 2012. – 100 с.

19. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 2017-05-08. – официальное издание М.: Стандартиформ, 2017. – 122 с.

20. СП 56.13330.2021. Производственные здания СНиП 31-03-2001 [Текст]. – введ. 28.01.2022. – официальное издание М. : ФГБУ «РСТ», 2022 – 18 с.

21. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями №1, 3, 4). – Минрегион России – ред. 30.12.2020. – официальное издание М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013. – 205 с.

22. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. введ. 17.06.2017. – официальное издание М. : Минстрой России, 2016. – 37 с.

23. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014.09.01. – официальное издание М. : Минрегион России, 2014. – 46 с.

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.201. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2021. – 114 с.

25. Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44806/> (дата обращения: 20.01.2024).

26. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 27.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

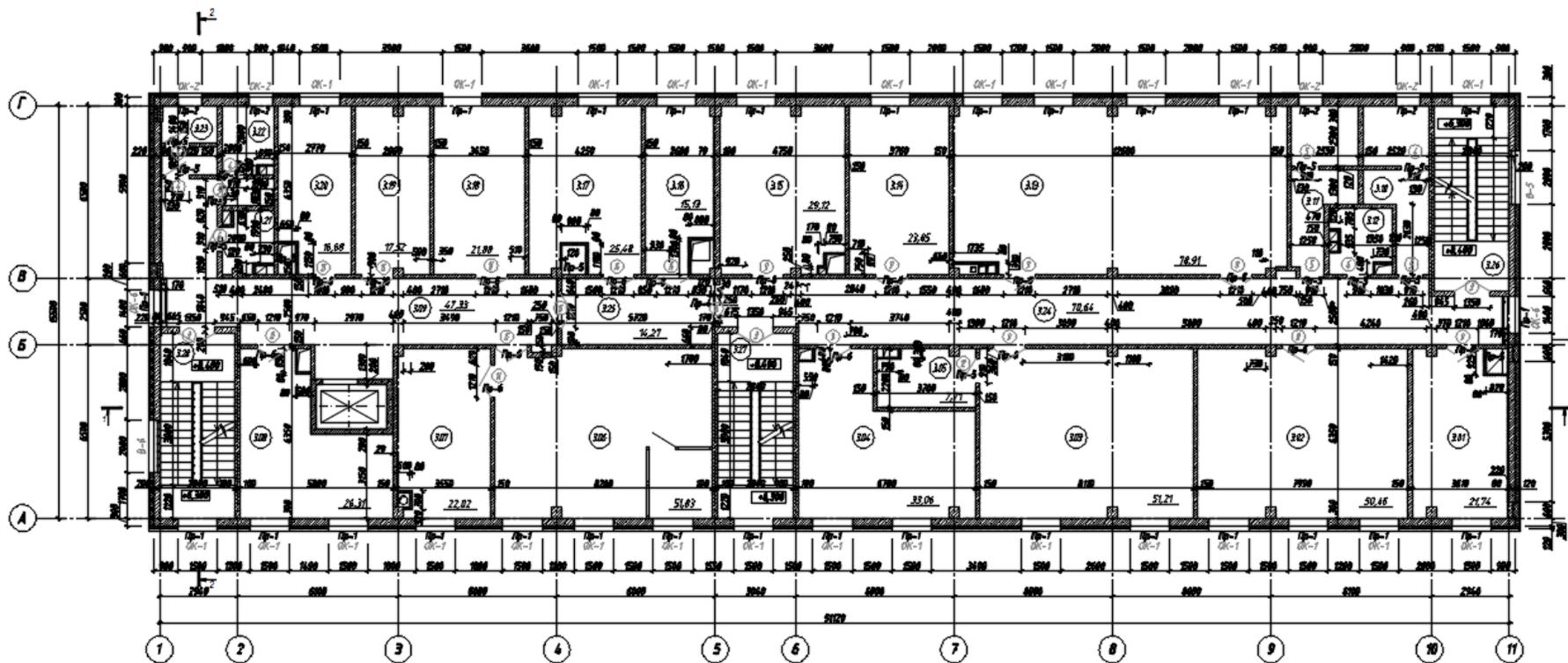


Рисунок А.1 – План на отм. плюс 8,400

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Экспликация помещений подвала

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
0.01	Лестничная клетка	12,70	–
0.02	Электрощитовая	9,17	В4
0.03	Вентиляционная камера	48,82	Д
0.04	Форкамера	4,00	–
0.05	Техническое помещение	271,00	–
0.06	Техническое помещение	280,00	–
0.07	Тепловой узел	59,18	Д
0.08	Насосная станция	17,87	Д
0.09	Лестничная клетка	19,30	–
0.10	Водомерный узел	23,90	Д
–	Общая площадь:	745,94	–

Таблица А.2 – Экспликация помещений плана на отм. 0,000

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
1	2	3	4
1.01	Кабинет (тепловая инспекция)	36,92	–
1.02	Кабинет (тепловая инспекция)	37,84	–
1.03	Кабинет (тепловая инспекция)	27,05	–
1.04	Кабинет (ОДНК)	38,35	–
1.05	Кабинет (тепловая инспекция)	19,25	–
1.06	Помещение проливной установки, ремонта и поверки счетчиков воды	75,19	В2
1.07	Склад	26,23	В3
1.08	Серверная	4,10	В4
1.09	Тамбур	9,23	–
1.10	КУИ	4,39	–
1.11	Санузел мужской	7,10	–
1.12	Санузел женский	5,19	–
1.13	Помещение приемки средств измерений	50,59	В2
1.14	Помещение выдачи средств измерений	51,53	В2
1.15	Раздевальная женская	16,88	–
1.16	Душевая женская	3,82	–
1.17	Раздевальная мужская	16,76	–
1.18	Душевая мужская	3,90	–
1.19	Комната личной гигиены	4,04	–
1.20	Помещение для охлаждения	4,28	–
1.21	Сушка спецодежды	4,38	–
1.22	Кабинет (ОДНК)	29,64	–
1.23	Кабинет (тепловая инспекция)	21,65	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
1.24	Медицинский кабинет	18,47	–
1.25	КУИ	4,23	–
1.26	Санузел мужской	12,24	–
1.27	Санузел женский	12,31	–
1.28	Санузел МГН	5,57	–
1.29	Коридор	70,66	–
1.30	Коридор	62,02	–
1.31	Лестничная клетка	19,77	–
1.32	Лестничная клетка	19,00	–
1.33	Лестничная клетка	19,77	–
1.34	Тамбур	5,53	–
1.35	Тамбур	4,48	–
1.36	Тамбур	3,45	–
1.37	Тамбур	5,52	–
–	Общая площадь:	761,33	–

Таблица А.3 – Экспликация помещений плана на отм. плюс 4,200

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
1	2	3	4
2.01	Кабинет (тепловая инспекция)	21,74	–
2.02	Кабинет (тепловая инспекция)	33,17	–
2.03	Кабинет ведущих инженеров лаборатории узлов учета	40,38	–
2.04	Кабинет обработки информации АРМ удаленного доступа к архивам узлов учета	49,90	–
2.05	Кабинет главного метролога	19,68	–
2.06	Поверочное помещение лаборатории узлов учета	36,20	В2
2.07	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки кислородных манометров	19,24	В2
2.08	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки электронных приборов, газоанализаторов и автоматических регуляторов	27,93	В2
2.09	Помещение ремонта и поверки средств измерения давления	16,47	В2
2.10	Санузел мужской	12,00	–
2.11	Санузел женский	12,60	–
2.12	КУИ	4,86	–
2.13	Кабинет начальников лаборатории	26,79	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
2.14	Кабинет инженеров и мастера МС	38,54	–
2.15	Архив	12,60	В2
2.16	Комната приема пищи	53,13	
2.17	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки средств измерения давления (2 помещение)	49,93	В2
2.18	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки средств измерения давления (1 помещение)	50,91	В2
2.19	КУИ	4,09	–
2.20	Санузел мужской	6,92	–
2.21	Санузел женский	5,19	–
2.22	Коридор	70,66	–
2.23	Коридор	62,01	–
2.24	Лестничная клетка	19,77	–
2.25	Лестничная клетка	19,84	–
2.26	Лестничная клетка	19,77	–
–	Общая площадь:	734,32	–

Таблица А.4 – Экспликация помещений плана на отм. плюс 8,400

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
1	2	3	4
3.01	Кабинет (СВХР)	21,74	–
3.02	Кабинет (ЭТС)	50,46	–
3.03	Кабинет (ТАИ)	51,21	–
3.04	Кабинет (ТАИ)	33,06	–
3.05	Склад (ТАИ)	7,71	В4
3.06	Поверочное помещение лаборатории измерительной техники (1 помещение)	51,83	В2
3.07	Поверочное помещение лаборатории измерительной техники (2 помещение)	22,02	В2
3.08	Склад хранения ТМЦ №1, ТМЦ №2	26,31	В2
3.09	Коридор	47,33	–
3.10	Санузел мужской	12,36	–
3.11	Санузел женский	12,35	–
3.12	КУИ	5,29	–
3.13	Зал совещаний	78,91	–
3.14	Кабинет (газовая служба)	23,85	–
3.15	Кабинет (газовая служба)	29,12	–
3.16	Мастерская (газовая служба)	15,13	В4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

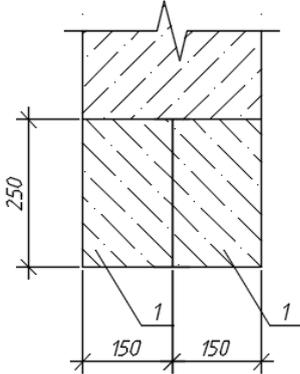
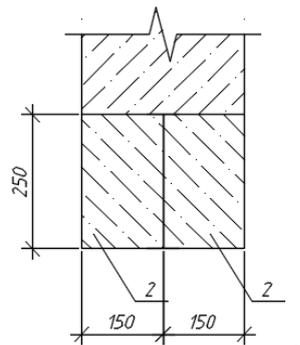
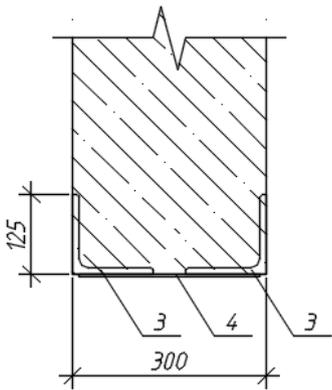
Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
1	2	3	4
3.17	Склад (газовая служба)	25,48	В2
3.18	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки средств измерений температуры	21,88	В2
3.19	Склад хранения ТМЦ №3	17,52	В2
3.20	Помещение покраски манометров	16,68	В2
3.21	КУИ	4,12	–
3.22	Санузел мужской	6,99	–
3.23	Санузел женский	5,18	–
3.24	Коридор	70,64	–
3.25	Коридор	14,27	–
3.26	Лестничная клетка	19,77	–
3.27	Лестничная клетка	19,84	–
3.28	Лестничная клетка	19,77	–
–	Общая площадь:	730,82	–

Таблица А.5 – Экспликация помещений плана на отм. плюс 12,600

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
4.01	Лестничная клетка	19,77	–
4.02	Лестничная клетка	19,77	–
–	Общая площадь:	39,54	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

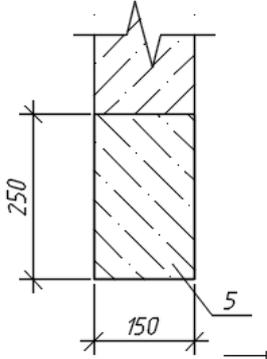
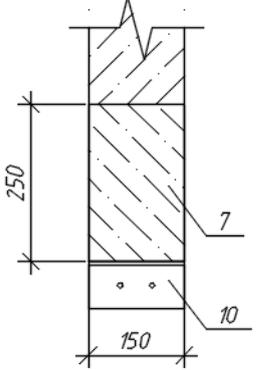
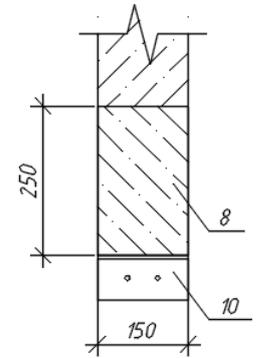
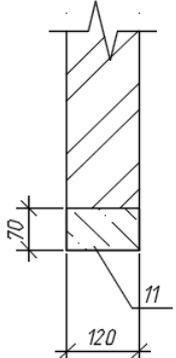
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

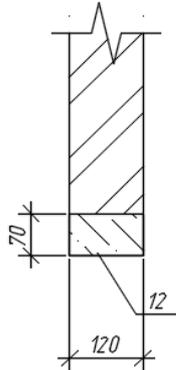
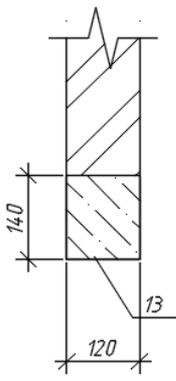
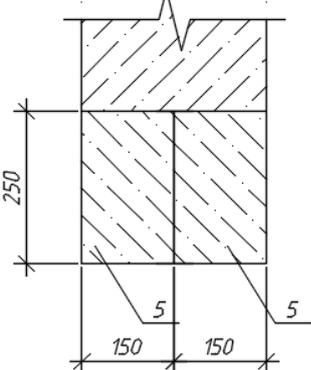
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2
<p>ПР-8</p>	
<p>ПР-9</p>	
<p>ПР-10</p>	
<p>ПР-11</p>	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2
ПП-12	
ПП-13	
ПП-14	

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Масса ед., кг	Примеч.
			Подвал	0,000	4,200	8,400	Всего		
1	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 2000×150×250/400	–	58	58	58	174	45,00	–
2	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 1500×150×250/700	–	8	8	8	24	33,75	–
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 125×10, L=3800 мм	–	2	–	–	2	72,58	–
4	ГОСТ 19903-2015	Лист 4×80, L=280 мм	–	1	–	–	1	0,70	–
5	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 2000×150×250/400	–	3	1	1	7	45,00	–
6	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 2000×100×250/400	–	1	1	1	3	30,00	–
7	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 1200×150×250/900	–	16	11	13	40	27,00	–
8	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 1500×150×250/700	–	12	14	16	42	33,75	–
9	PORITER	Газобетонная перемычка Poriter БПА D600 2500×150×250/250	–	2	–	–	2	56,25	–
10	ГОСТ 8509-93	Уголок 75×5, L=150 мм	–	1	–	1	2	0,87	–
11	ГОСТ 948-2016	1ПБ 10-1	2	–	–	–	2	20,00	–
12	ГОСТ 948-2016	1ПБ 13-1	5	–	–	–	5	25,00	–
13	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2	3	–	–	–	3	65,00	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола		Площадь, м2
1	2	3	4		5
1.06-1.09, 1.15, 1.17, 1.24, 1.29, 1.30, 1.34-1.37	1	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	318,52
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 50 мм	
			4	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	
1.10-1.12, 1.16, 1.18, 1.19, 1.21, 1.25-1.28	2	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	67,17
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 50 мм	
			4	Гидроизоляция Техноэласт Барьер с заведением на стену на 150 мм	
			5	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	
1.01-1.05, 1.20, 1.22, 1.23	3	–	1	Линолеум коммерческий	214,98
			2	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 60 мм	
			3	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	
1.13, 1.14	4	–	1	Сухая смесь обеспылевающего состава Master Top	102,12
			2	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	
2.06-2.09, 2.15-2.18, 2.22, 2.23, 3.05-3.09, 3.16-3.20, 3.24, 3.25	5	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	735,88
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 40 мм	
			4	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4		5
2.10-2.12, 2.19-2.21, 3.10-3.12, 3.21-3.23	6	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	91,95
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 40 мм	
			4	Гидроизоляция Техноэласт Барьер с заведением на стену на 150 мм	
			5	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	
2.01-2.05, 2.13, 2.14, 3.01-3.04, 3.13-3.15	7	–	1	Линолеум коммерческий	518,55
			2	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 40 мм	
			3	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 250 мм	
Лестницы и ступени	8	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	282,00
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Монолитный железобетонная плита перекрытия - 200 мм	
0.03, 0.04	9	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	52,82
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 40 мм	
			4	Фундаментная плита	
0.02	10	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	9,17
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 40 мм	
			4	Керамзитобетон - 90 мм	
			5	Фундаментная плита	
0.07, 0.08, 0.10	11	–	1	Напольная плитка ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая - 8 мм	100,95
			2	Плиточный клей "Ceresit CM11" - 12 мм	
			3	Выравнивающая армированная стяжка из ЦПР М150 - 40 мм	
			4	Гидроизоляция Техноэласт Барьер с заведением на стену на 150 мм	
			5	Фундаментная плита	

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Наименование помещения	Стены или перегородки	Площадь, м2	Потолок	Площадь, м2
1	2	3	4	5	6
Подвал					
0.01	Лестничная клетка	Покраска в/э краской	41,03	Покраска в/э краской	12,70
0.02	Электрощитовая	Покраска в/э краской	32,3	Покраска в/э краской	9,17
0.03	Вентиляционная камера	Покраска в/э краской	78,4	Покраска в/э краской	48,82
0.04	Форкамера	Покраска в/э краской	32,9	Покраска в/э краской	4,00
0.05	Техническое помещение	Покраска в/э краской	266,57	Покраска в/э краской	271,00
0.06	Техническое помещение	Покраска в/э краской	301,66	Покраска в/э краской	280,00
0.07	Тепловой узел	Покраска в/э краской	72,95	Покраска в/э краской	59,18
0.08	Насосная станция	Покраска в/э краской	40,97	Покраска в/э краской	17,87
0.09	Лестничная клетка	Покраска в/э краской	62,65	Покраска в/э краской	19,30
0.10	Водомерный узел	Покраска в/э краской	57,6	Покраска в/э краской	23,90
1 этаж					
1.01	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	93,01	Armstrong Reteil NG	36,92
1.02	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	93,01	Armstrong Reteil NG	37,84
1.03	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	82,92	Armstrong Reteil NG	27,05
1.04	Кабинет (ОДНК)	Покраска в/э краской	98,16	Armstrong Reteil NG	38,35
1.05	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	68,1	Armstrong Reteil NG	19,25
1.06	Помещение проливной установки, ремонта и поверки счетчиков воды	Покраска в/э краской	134,1	Покраска в/э краской	75,19
1.07	Склад	Покраска в/э краской	89,74	Покраска в/э краской	26,23
1.08	Серверная	Покраска в/э краской	30,87	Покраска в/э краской	4,10

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6
1.09	Тамбур	–	–	Armstrong Reteil NG	9,23
1.10	КУИ	Плитка до потолка	34,46	Armstrong Reteil NG	4,39
1.11	Санузел мужской	Плитка до потолка	54,17	Armstrong Reteil NG	7,10
1.12	Санузел женский	Плитка до потолка	44,35	Armstrong Reteil NG	5,19
1.13	Помещение приемки средств измерений	Покраска в/э краской	102,07	Покраска в/э краской	50,59
1.14	Помещение выдачи средств измерений	Покраска в/э краской	110,17	Armstrong Reteil NG	51,53
1.15	Раздевальная женская	Покраска в/э краской	55,27	Armstrong Reteil NG	16,88
1.16	Душевая женская	Плитка до потолка	28,96	Armstrong Reteil NG	3,82
1.17	Раздевальная мужская	Покраска в/э краской	64,97	Armstrong Reteil NG	16,76
1.18	Душевая мужская	Плитка до потолка	28,69	Armstrong Reteil NG	3,90
1.19	Комната личной гигиены	Плитка до потолка	29,78	Armstrong Reteil NG	4,04
1.20	Помещение для охлаждения	Плитка до потолка	34,46	Armstrong Reteil NG	4,28
1.21	Сушка спецодежды	Плитка до потолка	32,59	Armstrong Reteil NG	4,38
1.22	Кабинет (ОДНК)	Покраска в/э краской	106,47	Armstrong Reteil NG	29,64
1.23	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	81,44	Armstrong Reteil NG	21,65
1.24	Медицинский кабинет	Плитка до потолка	62,4	Armstrong Reteil NG	18,47
1.25	КУИ	Плитка до потолка	32,04	Armstrong Reteil NG	4,23
1.26	Санузел мужской	Плитка до потолка	80,07	Armstrong Reteil NG	12,24
1.27	Санузел женский	Плитка до потолка	80,07	Armstrong Reteil NG	12,31
1.28	Санузел МГН	Плитка до потолка	34,08	Armstrong Reteil NG	5,57
1.29	Коридор	Покраска в/э краской	202,73	Armstrong Reteil NG	70,66
1.30	Коридор	Покраска в/э краской	199,63	Armstrong Reteil NG	62,02
1.34	Тамбур	–	–	Armstrong Reteil NG	5,53

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6
1.35	Тамбур	–	–	Armstrong Reteil NG	4,48
1.36	Тамбур	–	–	Armstrong Reteil NG	3,45
1.37	Тамбур	–	–	Armstrong Reteil NG	5,52
2 этаж					
2.01	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	76,06	Armstrong Reteil NG	21,74
2.02	Кабинет (тепловая инспекция)	Покраска в/э краской	83,65	Armstrong Reteil NG	33,17
2.03	Кабинет ведущих инженеров лаборатории узлов учета	Покраска в/э краской	96,44	Armstrong Reteil NG	40,38
2.04	Кабинет обработки информации АРМ удаленного доступа к архивам узлов учета	Покраска в/э краской	107,99	Armstrong Reteil NG	49,90
2.05	Кабинет главного метролога	Покраска в/э краской	68,1	Armstrong Reteil NG	19,68
2.06	Поверочное помещение лаборатории узлов учета	Покраска в/э краской	85,84	Armstrong Reteil NG	36,20
2.07	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки кислородных манометров	Покраска в/э краской	68,1	Armstrong Reteil NG	19,24
2.08	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки электронных приборов, газоанализаторов и автоматических регуляторов	Покраска в/э краской	91,3	Armstrong Reteil NG	27,93
2.09	Помещение ремонта и поверки средств измерения давления	Покраска в/э краской	64,82	Armstrong Reteil NG	16,47
2.10	Санузел мужской	Плитка до потолка	80,07	Armstrong Reteil NG	12,00

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6
2.11	Санузел женский	Плитка до потолка	80,7	Armstrong Reteil NG	12,60
2.12	КУИ	Плитка до потолка	37,27	Armstrong Reteil NG	4,86
2.13	Кабинет начальников лаборатории	Покраска в/э краской	82,53	Armstrong Reteil NG	26,79
2.14	Кабинет инженеров и мастера МС	Покраска в/э краской	94,49	Armstrong Reteil NG	38,54
2.15	Архив	Покраска в/э краской	56,61	Armstrong Reteil NG	12,60
2.16	Комната приема пищи	Покраска в/э краской	130,56	Armstrong Reteil NG	53,13
2.17	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки средств измерения давления (2 помещение)	Покраска в/э краской	108,61	Armstrong Reteil NG	49,93
2.18	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки средств измерения давления (1 помещение)	Покраска в/э краской	111,58	Armstrong Reteil NG	50,91
2.19	КУИ	Плитка до потолка	34,46	Armstrong Reteil NG	4,09
2.20	Санузел мужской	Плитка до потолка	54,33	Armstrong Reteil NG	6,92
2.21	Санузел женский	Плитка до потолка	44,35	Armstrong Reteil NG	5,19
2.22	Коридор	Покраска в/э краской	212,63	Armstrong Reteil NG	70,66
2.23	Коридор	Покраска в/э краской	189,37	Armstrong Reteil NG	62,01
3 этаж					
3.01	Кабинет (СВХР)	Покраска в/э краской	76,37	Armstrong Reteil NG	21,74
3.02	Кабинет (ЭТС)	Покраска в/э краской	107,24	Armstrong Reteil NG	50,46
3.03	Кабинет (ТАИ)	Покраска в/э краской	107,5	Armstrong Reteil NG	51,21
3.04	Кабинет (ТАИ)	Покраска в/э краской	96,52	Armstrong Reteil NG	33,06
3.05	Склад (ТАИ)	Покраска в/э краской	45,53	Armstrong Reteil NG	7,71
3.06	Поверочное помещение лаборатории измерительной техники (1 помещение)	Покраска в/э краской	105,42	Armstrong Reteil NG	51,83

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6
3.07	Поверочное помещение лаборатории измерительной техники (2 помещение)	Покраска в/э краской	72	Armstrong Reteil NG	22,02
3.08	Склад хранения ТМЦ №1, ТМЦ №2	Покраска в/э краской	86,46	Armstrong Reteil NG	26,31
3.09	Коридор	Покраска в/э краской	162,4	Armstrong Reteil NG	47,33
3.10	Санузел мужской	Плитка до потолка	80,07	Armstrong Reteil NG	12,36
3.11	Санузел женский	Плитка до потолка	80,07	Armstrong Reteil NG	12,35
3.12	КУИ	Плитка до потолка	36,64	Armstrong Reteil NG	5,29
3.13	Зал совещаний	Покраска в/э краской	142,5	Armstrong Reteil NG	78,91
3.14	Кабинет (газовая служба)	Покраска в/э краской	77,15	Armstrong Reteil NG	23,85
3.15	Кабинет (газовая служба)	Покраска в/э краской	82,45	Armstrong Reteil NG	29,12
3.16	Мастерская (газовая служба)	Покраска в/э краской	64,2	Armstrong Reteil NG	15,13
3.17	Склад (газовая служба)	Покраска в/э краской	82,45	Armstrong Reteil NG	25,48
3.18	Помещение ремонта калибровки и предпроверочной подготовки средств измерений температуры	Покраска в/э краской	71,06	Armstrong Reteil NG	21,88
3.19	Склад хранения ТМЦ №3	Покраска в/э краской	73,76	Armstrong Reteil NG	17,52
3.20	Помещение покраски манометров	Покраска в/э краской	65,76	Armstrong Reteil NG	16,68
3.21	КУИ	Плитка до потолка	34,46	Armstrong Reteil NG	4,12
3.22	Санузел мужской	Плитка до потолка	54,17	Armstrong Reteil NG	6,99
3.23	Санузел женский	Плитка до потолка	44,35	Armstrong Reteil NG	5,18

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6
3.24	Коридор	Покраска в/э краской	214,52	Armstrong Reteil NG	70,64
3.25	Коридор	Покраска в/э краской	36,72	Armstrong Reteil NG	14,27
Лестничные клетки					
1.33, 2.26, 3.28, 4.06	Лестничная клетка	Покраска в/э краской	249	Покраска в/э краской	77,50
1.32, 2.25, 3.27	Лестничная клетка	Покраска в/э краской	331	Покраска в/э краской	77,50
1.31, 2.24, 3.26, 4.05	Лестничная клетка	Покраска в/э краской	309	Покраска в/э краской	97,00

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт					Масса ед., кг	Примечание	
			Подвал	0,000	4,200	8,400	12,600			Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	–	Окна ПВХ	–	–	–	–	–	–	–	–
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500x1800(h) (4М1-12-4М1-12-R4)	–	21	26	27	–	74	–	–
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900x1800(h) (4М1-12-4М1-12-R4)	–	4	4	4	–	12	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500x1500(h) (4М1-12-4М1-12-R4)	–	–	1	–	–	1	–	–
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200x1000(h) (4М1-12-4М1-12-R4)	3	–	–	–	–	3	–	–
ОК-5	ГОСТ 30674-99	Окно противопожарное Е-15 1500x1800(h)	–	4	–	–	–	4	–	на все этажи
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400x1800(h) (4М1-12-4М1-12-R4)» [2]	–	–	2	2	–	4	–	–
–	–	Витражи алюминиевые	–	–	–	–	–	–	–	–
В-1	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 3260-2800-82 В2 ЕИ15	–	1	–	–	–	1	–	закаленное
В-2	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2520-2800-82 В2 ЕИ15	–	2	–	–	–	2	–	закаленное
В-3	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 4500-2800-82 В2 ЕИ15	–	2	–	–	–	2	–	закаленное
В-4	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2000-2800-82 В2 ЕИ15	–	1	–	–	–	1	–	закаленное
В-4*	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2000-2800-82 В2 ЕИ15	–	2	–	–	–	2	–	закаленное
В-4**	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2000-2800-82 В2 ЕИ15	–	1	–	–	–	1	–	закаленное
В-5	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 2000-12550-82 В2 ЕИ15	–	2	–	–	–	2	–	закаленное
В-6	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 3200-2800-82 В2 ЕИ15	–	1	–	–	–	1	–	–
В-7	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 3200-2800-82 В2 ЕИ15	–	–	–	1	–	1	–	–
В-8	ГОСТ 21519-2022	ОАК СПД 3200-2800-82 В2 ЕИ15	–	–	–	1	–	1	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	–	Двери алюминиевые (с замком и ключем)	–	–	–	–	–	–	–	–
1	«ГОСТ 23747-2015	ДАН КМ Дп Бпр Л 2100x1350	–	3	–	–	–	3	–	–
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН КМ Дп Бпр Пр 2100x1350	1	5	–	–	–	6	–	–
3	ГОСТ 23747-2015	ДАВ КМ Дп Бпр Л 2100x1350	–	3	3	3	–	9	–	–
4	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Дп Бпр Пр 2100x900	–	7	4	4	–	15	–	–
5	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Дп Бпр Л 2100x900	–	7	5	5	–	17	–	–
6	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Дп Бпр Л 2100x1000» [2]	–	3	1	1	–	5	–	–
7	ГОСТ 23747-2015	ДАН КМ Дп Бпр Пр 2100x1000	–	1	–	–	–	1	–	–
–	–	Дверь VERDA глухая МДФ финиш-пленка Миланский орех	–	–	–	–	–	–	–	–
8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-12 Дв Л ГОСТ 475-2016	–	4	6	2	–	12	–	–
9	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-12 Дв Пр ГОСТ 475-2016	–	3	2	6	–	11	–	–
10	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-12 Дв ГОСТ 475-2016	–	1	–	–	–	1	–	–
–	–	Двери металлические (с замком и ключем)	–	–	–	–	–	–	–	–
11	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДКН 2100-1000 Л МЗ	–	1	–	–	–	1	–	–
12	ГОСТ 31173-2016	ДСВ ДКН 2100-900 Л МЗ	–	–	–	1	–	1	–	–
13	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДКН 2100-1350 Пр МЗ	1	–	–	–	–	1	–	–
–	–	Двери противопожарные (с замком и ключем)	–	–	–	–	–	–	–	–
14	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Бпр Л Дв 21-12	–	1	3	4	–	8	–	–
15	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Бпр Пр Дв 21-12	2	3	4	5	–	14	–	–
16	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Бпр Пр Оп 21-10	–	1	–	–	–	1	–	–
17	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Бпр Л Оп 21-9	–	1	–	–	–	1	–	–
18	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Бпр Пр Оп 21-9	1	–	1	–	–	2	–	–
19	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Бпр Р Дв 21-12	–	2	–	–	–	2	–	–
20	Серия 5.904-4	ДУс 1,25x0,5.01 СБ	1	–	–	–	–	1	–	утепленная

Продолжение Приложения А

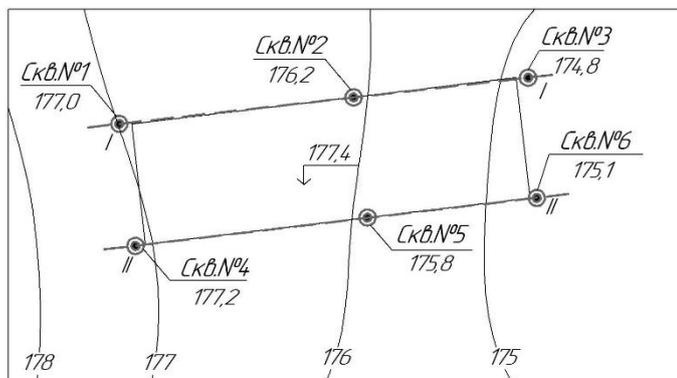
Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-60 Прг Пр Оп 21-10	1	–	–	–	–	1	–	–
22	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-60 Прг Л Оп 21-10	2	–	–	–	–	2	–	–
23	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-60 Бпр Л Дп 21-13,5	1	–	–	–	–	1	–	–
24	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ-ЕІ-30 Прг Пр Оп 20-10	–	–	–	–	2	2	–	утепленная
25	ГОСТ Р 53307-2009	ДП-СТМ-ЕІS60-СУ-2-2, стыковочный узел СУ-М-2.0 приточно вытяжной, 2100x1210 мм	–	–	–	1	–	1	–	–
–	–	Ворота	–	–	–	–	–	–	–	–
ВР-1	"DoorHAN"	Секционные гаражные ворота 2800x3300(h) с электроприводом	–	1	–	–	–	1	–	утепленная с калиткой

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Ситуационный план (1:500)



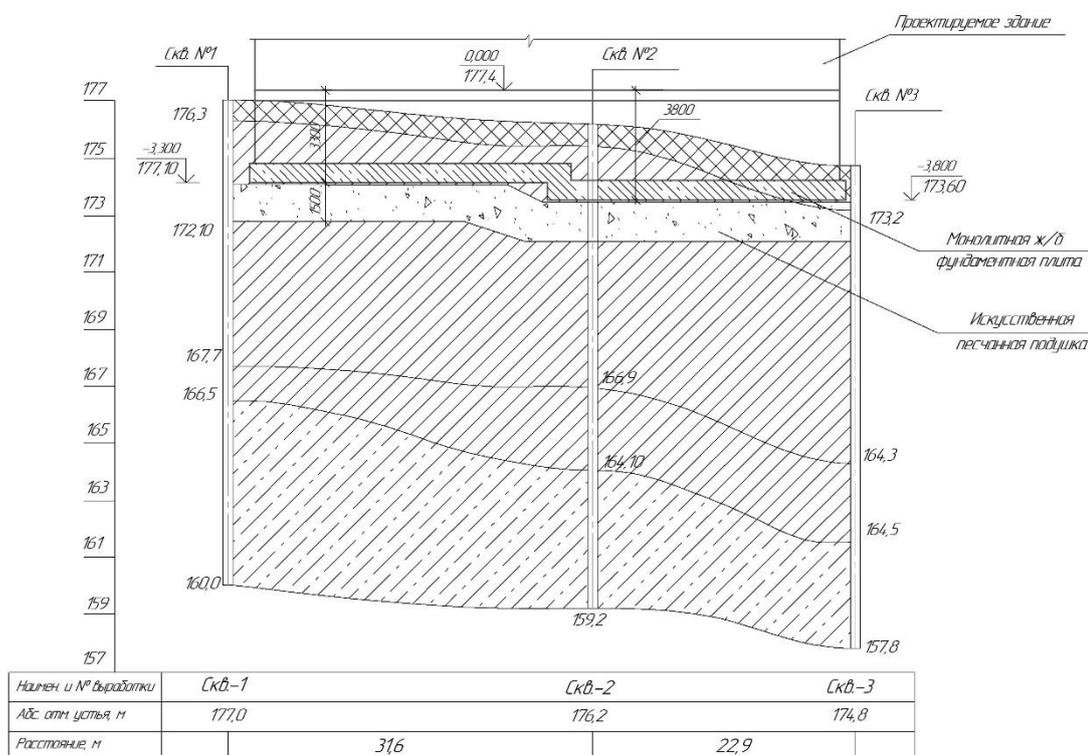
Условные обозначения:

-  Скв. №1
177,0 Разведочная скважина, ее номер
Абсолютная отметка устья, м
-  — — — — — Линия инженерно-геологического разреза и его номер
-  Контуры проектируемого здания
-  — 176 — Горизонталь и ее абсолютная отметка, м

Рисунок Б.1 – Ситуационный план

Продолжение Приложения Б

Инженерно-геологический разрез по линии I-I МГ 1:500 МВ 1:100



Условные обозначения:

	насыпной грунт		суглинок легкий, тугопластичный, неперисадочный
	суглинок легкий, мягкопластичный, неперисадочный		суглесь пластичная, неперисадочная
	суглинок легкий, тугопластичный, слабоперисадочный		

Рисунок Б.2 – Инженерно-геологический разрез

Продолжение Приложения Б

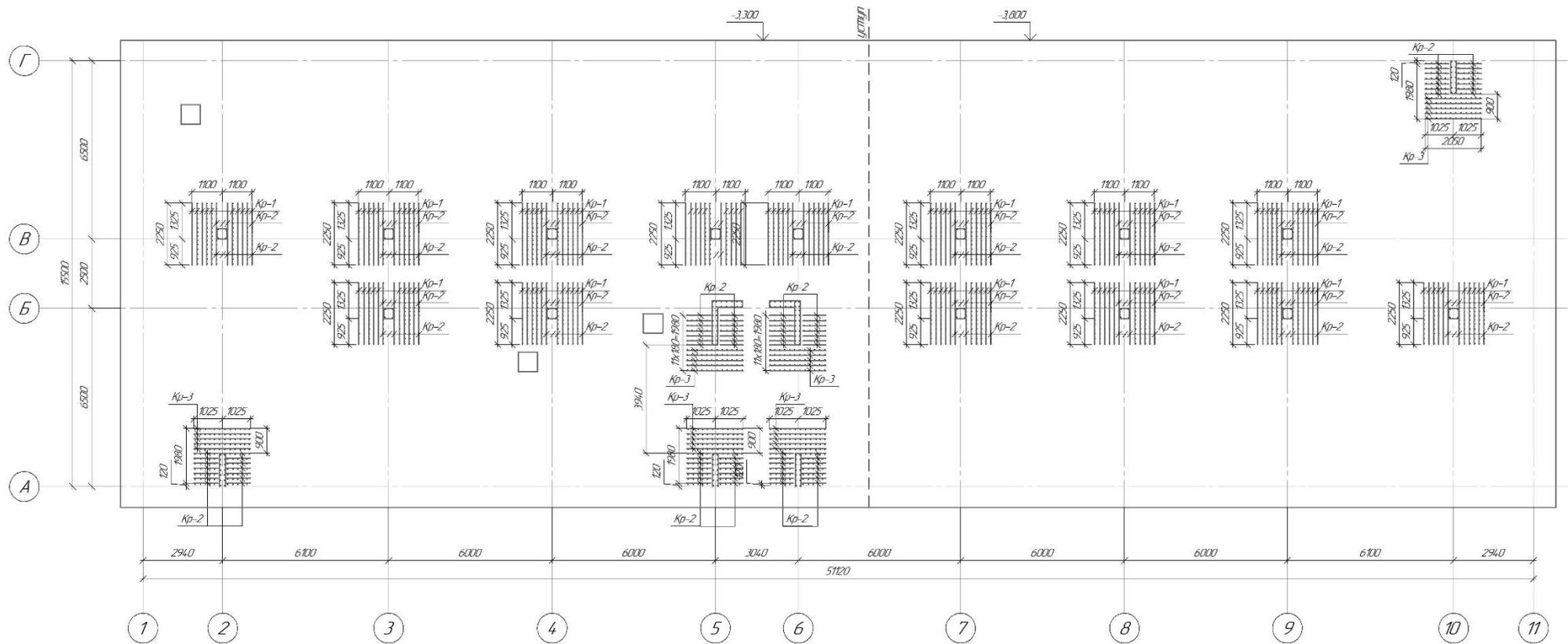


Рисунок Б.3 – Схема расположения каркасов на продавливание в фундаментной плите

Продолжение Приложения Б

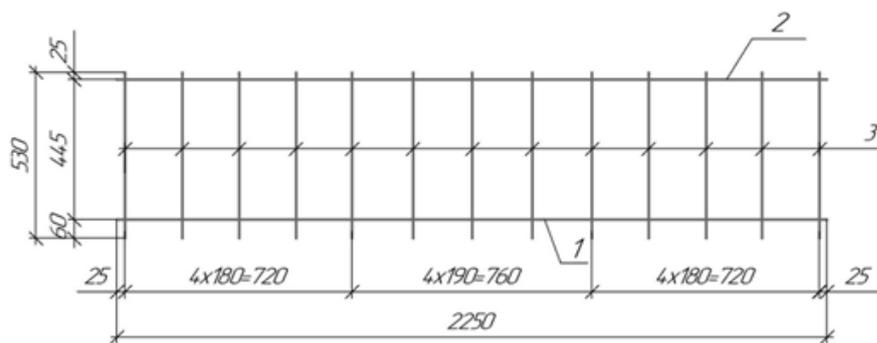


Рисунок Б.4 – Арматурный каркас Кр-1

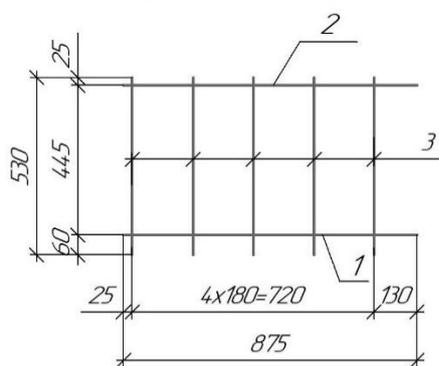


Рисунок Б.5 – Арматурный каркас Кр-2

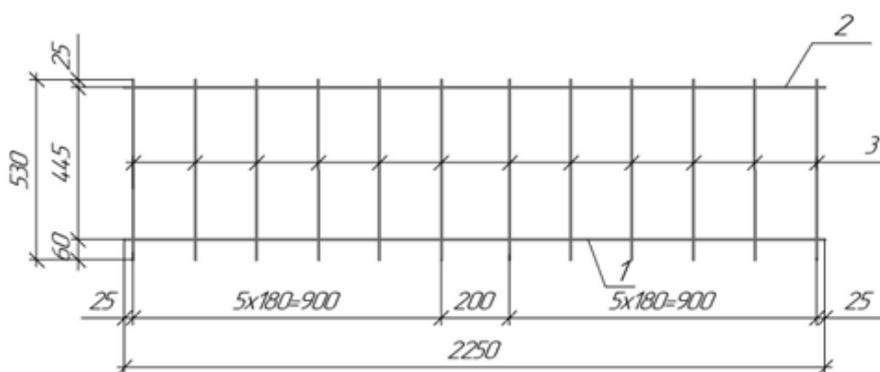


Рисунок Б.6 – Арматурный каркас Кр-3

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

«Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемнос ть, т	Масса, кг	Длина Стропа, м» [25]	
«4СК1-4/2	Строп четырехветвевой используется для погрузочно- разгрузочных и монтажных работах с целью удержания груза за четыре точки		4	0,024	2
4СК1-2/1,5			2	0,018	1,5
2СК1-2/2,5	Строп двухветвевой используется для погрузочно- разгрузочных и монтажных работах с целью удержания груза за две точки		2	0,015	2,5
СКК2-1,4/4	Строп канатный кольцевой используется для погрузочно- разгрузочных и монтажных работах с целью обхвата груза при отсутствии тары и монтажных петель» [25]		1,4	0,024	4
СКК2-1/1			1	0,006	1,0
СКК2-0,7/2,5			0,7	0,015	2,5

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность	Масса, т	Высота, м» [7]
Бадья для бетона «Рюмка» БН-1,0 Professional (является наиболее тяжелым грузом, наиболее удаленным по высоте и горизонту)	2,5	4СК1-4/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4	0,024	2

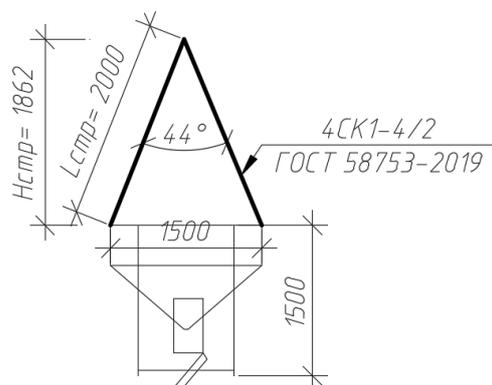


Рисунок В.1 – Определение длины стропа для бадьи с бетоном

Продолжение Приложения В

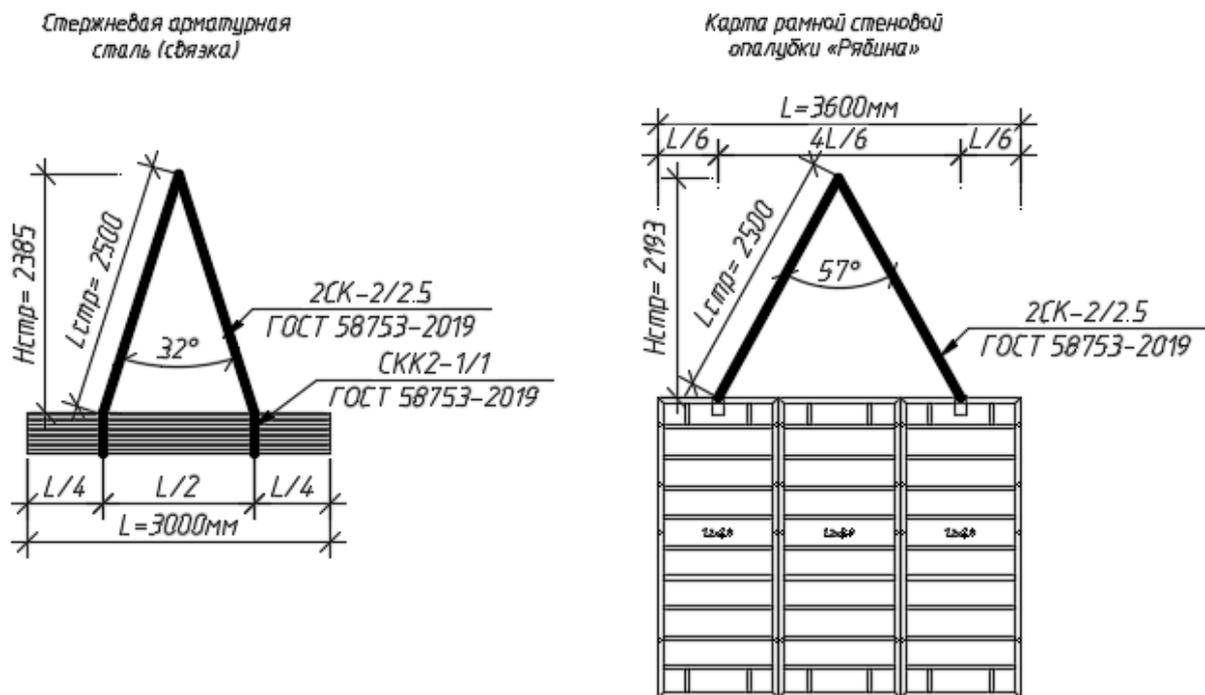


Рисунок В.2 – Определение длины стропы для связки стержневой арматурной стали и карты рамной стеновой опалубки «Рябина»

Продолжение Приложения В

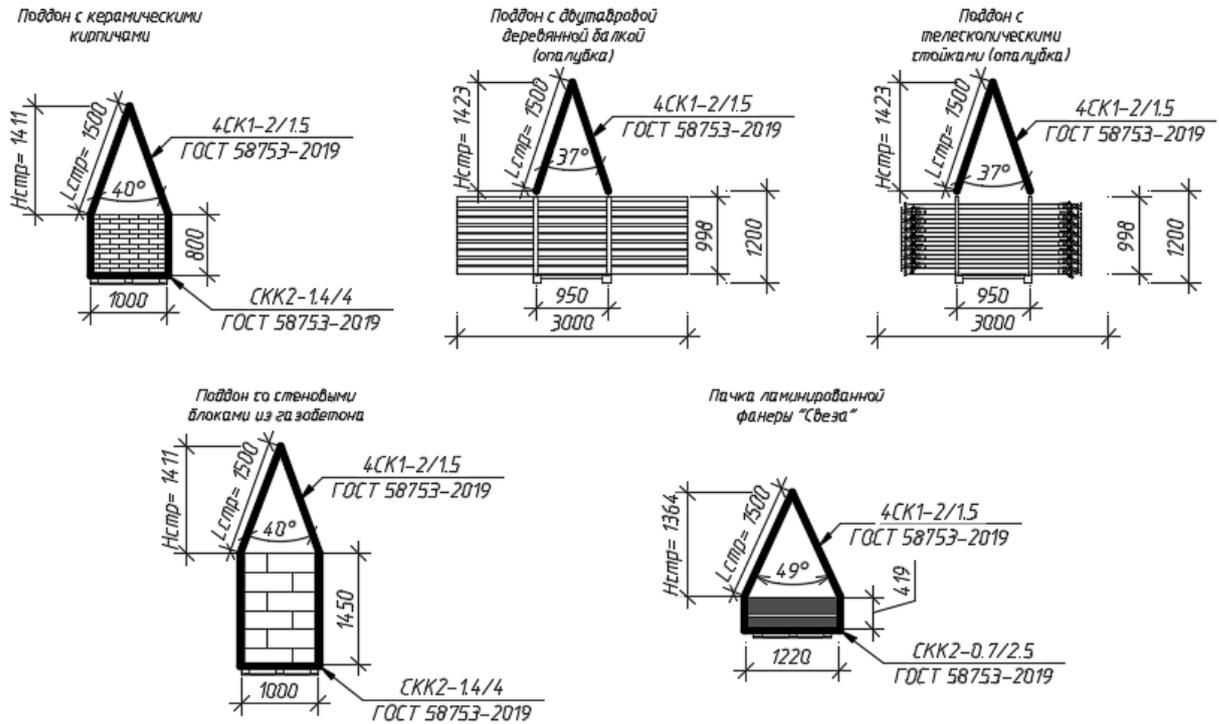


Рисунок В.3 – Определение длины стропов для поддона с керамическими кирпичами, поддона с двутавровой деревянной балкой (опалубка), поддона с телескопическими стойками (опалубка), пачки ламинированной фанеры «Свеза», поддона со стеновыми блоками из газобетона

Продолжение Приложения В

а) Подбор крана с гуськом

б) Подбор крана без гуська

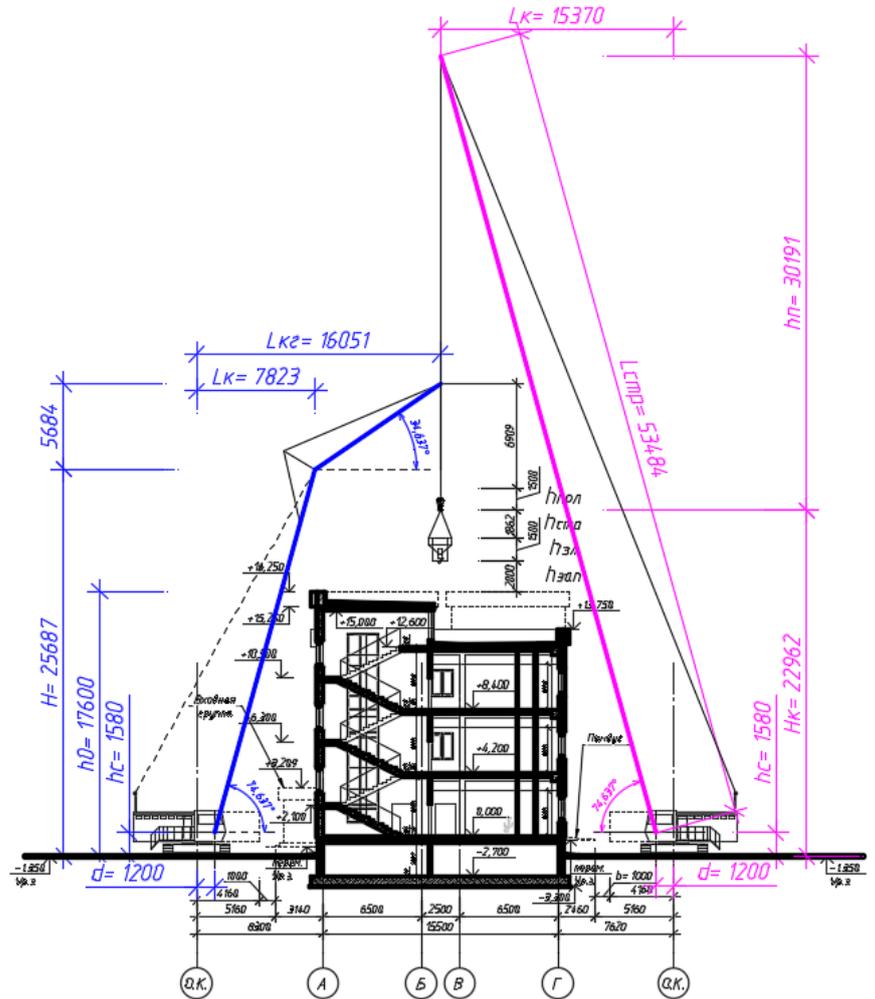


Рисунок В.4 – Требуемые параметры для выбора крана

Продолжение Приложения В

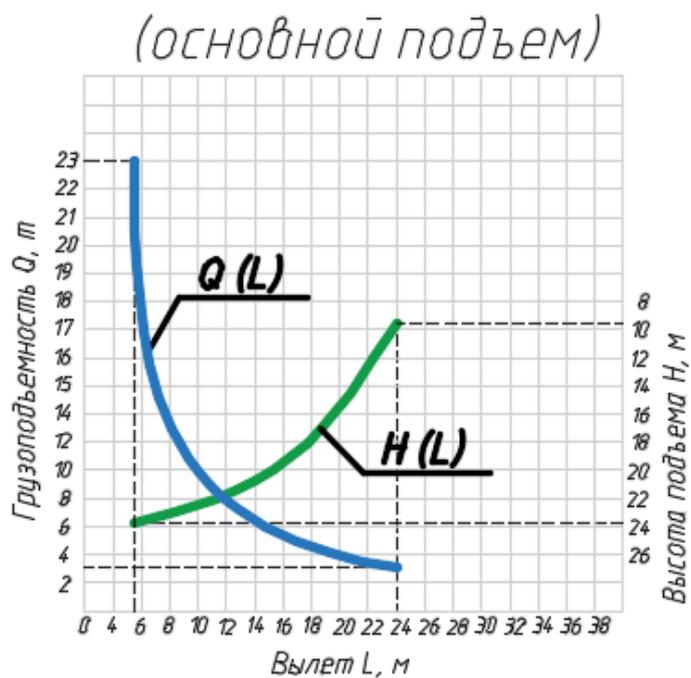


Рисунок В.5 – График грузоподъемности

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Технические характеристики стрелового крана ДЭК-323 на гусеничном ходу с гуськом

«Наименование монтируемого элемента»	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность Q, т» [25]	
		H _{min}	H _{max}	L _{min}	L _{max}	L _с	Q _{min}	Q _{max}
Основной подъем (основная стрела)								
Бадья для бетона «Рюмка» БН-1,0 Professional (является наиболее тяжелым грузом, наиболее удаленным по высоте и горизонту)	3,173	9,5	23,8	5,5	24	25	3,1	23

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль» [25]
1	2	3	4	5
«Приемка опалубки перекрытия, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Проверка наличия паспортов и инструкций по сборке	Визуальный	До начала установки опалубки	Мастер или прораб
Установка опалубки перекрытия	Проверка состояния опалубки, проверка расстановки опалубки по ППР, проверка вертикальности несущих элементов	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе установки опалубки	Мастер или прораб
Раскладка несущих деревянных ригелей	Проверка состояния ригелей, проверка раскладки по ППР	Визуальный	В процессе раскладки ригелей	Мастер или прораб
Настилка ламинирующей фанеры	Проверка состояния на отсутствие расслоения, проверка раскладки фанеры согласно ППР, проверка качества крепления фанеры к деревянным ригелям, проверка высотных отметок на соответствие проекту	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе настилки фанеры	Мастер или прораб
Приемка арматурных каркасов и сеток	Соответствие проекту и наличие сертификатов и паспортов	Визуальный	До начала арматурных работ	Мастер или прораб
Установка каркасов и сеток	Качество соединений, проверка плановых отметок на соответствие проекту, проверка качества основания, установка пластиковых закладных	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе арматурных работ	Мастер или прораб» [25]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
«Проверка качества бетонной смеси при приемке	Проверка качества бетонной смеси	Конус	До начала бетонирования	Лаборатория, прораб
Набор прочности бетона	Проверка прочности бетона	Испытание кубиков	В процессе бетонирования	Лаборатория
Качество бетонных конструкций	Проверка поверхности бетона	Визуальный	После бетонных работ	Прораб» [25]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Калькуляция трудовых и машинных затрат при устройстве монолитной плиты перекрытия первого этажа на отм. низа плюс 3,900 м

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ» [25]	
				рабочих чел-смен	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен
1	2	3	4	5	6	7	8
«Подача системы опалубки перекрытия» [25]	Е1-6	100 т	0,302	15,1	4,85	0,57	0,18
Установка телескопических стоек	Е4-1-33	100 м	27,726	6,000	–	20,79	–
Укладка фанеры	Е4-1-34	1 м ²	781,3	0,22	–	21,49	–
Подача стальных арматурных стержней	Е1-6	100 т	0,073	17,5	8,55	0,16	0,08
Армирование перекрытия	Е4-1-46	1 т	7,329	16,00	–	14,66	–
Подача бетонной смеси в бадье	Е1-6	м ³	198,09	0,255	0,125	6,31	3,10
«Прием и укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м ³	198,09	0,81	–	20,06	–
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м ²	7,81	0,14	–	0,14	–
Перерыв технологический	–	–	–	–	–	–	–
Разборка системы опалубки перекрытия» [25]	Е4-1-34	1 м ²	781,3	0,09	–	8,79	–
Перемещение системы опалубки перекрытия	Е1-6	100 т	0,302	15,1	4,85	0,57	0,18
Сумма						93,53	3,54

Продолжение Приложения В

Рекомендации по безопасности труда

«Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [25].

«Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске» [25].

«Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими» [25].

«В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применять знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015» [25].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя» [25].

«К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности и охране труда» [25].

«Организации и физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие механизмы, должны обеспечивать их работоспособное состояние» [25].

«Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств» [25].

«При работе в ночное время должно быть обеспечено достаточное освещение стоянки крана и места укладки бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014» [25].

Продолжение Приложения В

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [25].

«Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, ГОСТ 12.3.002-2014 и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [25].

«Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети» [25].

«Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением» [25].

«Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе)» [25].

«При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены» [25].

«К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение» [25].

«При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры» [25].

«Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II» [25].

Продолжение Приложения В

«Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями» [25].

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

«При обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, необходимо ограждать рабочее место, а у 2-х сторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине металлической сеткой высотой не менее 1 м. При резке стержней арматуры станками на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет» [25].

«Необходимо закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м» [25].

«Во избежание перегрузки подмостей не допускается хранение на них запасов арматуры» [25].

«Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру» [25].

«При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см» [25].

«Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы» [25].

«Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры» [25].

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;

Продолжение Приложения В

- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [25].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [25].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [25].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [25].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [25].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [25].

Продолжение Приложения В

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [25].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;

Продолжение Приложения В

- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [25].

«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [25].

Приложение Г

Дополнительные материалы к разделу организации строительства

Таблица Г.1 – «Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)» [7]

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [5]	1000 м ²	2,63	$F_{\text{срез}} = a \times b = 72,0 \times 36,5 = 2628,0 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	«Разработка грунта в котлованах с погрузкой» [5]	1000 м ³		<p style="text-align: center;">Габариты подбетонки</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p>В геологическом разрезе встречаются такие грунты как супесь и суглинок, принимаем суглинок как у него наибольшая крутизна откосов.</p> <p>Суглинок $\alpha=53$, $m=0,75$; $A_H = A_K + 1,2 = 52,72 + 1,2 = 53,92$ м</p> <p>$B_H = B_K + 1,2 = 17 + 1,2 = 18,2$ м</p> <p>$F_H = A_H \times B_H = 53,92 \times 18,2 = 981,34$ м²;</p> <p>$a = H_{\text{котл}} \times m = 3,5 \times 0,75 = 2,625$ м</p> <p>$A_B = A_H + 2 \times a = 53,92 + 2 \times 2,625 = 59,17$ м</p> <p>$B_B = B_H + 2 \times a = 18,2 + 2 \times 2,625 = 23,45$ м</p> <p>$F_B = A_B \times B_B = 59,17 \times 23,45 = 1387,53$ м²</p> <p>$V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_H + F_B + \sqrt{F_H \times F_B}) =$</p> <p>$= \frac{1}{3} \times 3,5 \times (981,34 + 1387,53 + \sqrt{981,34 \times 1387,53}) = 4125$ м³</p> <p>$V_3^{\text{обп}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_{\text{ост}} = (4125 - 2847,36) \times 1,14 = 1456,5$ м³ – навывмет</p> <p>$V_{\text{констр}} = V_{\text{б.под.}} + V_{\text{ф.плита.}} + V_{\text{подв}} =$</p> <p>$91,02 + 537,744 + 2218,6 = 2847,36$ м³</p> <p>$V_{\text{простр}}^{\text{подвал}} = a \times b \times h = 51,12 \times 15,5 \times 2,8 = 2218,608$ м³</p> <p>Где h это высота пространства подвала от уровня земли до верха плиты фундамента: $-0,15 - (-2,95) = 2,8$ м.</p> <p>$V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_{\text{пр}} - V_3^{\text{обп}} = 4125 \times 1,14 - 1456,5 = 3246$ м³ – с погрузкой</p>
	– «навывмет;		1,456	
	– с погрузкой		3,246	
3	Уплотнение дна котлована	1000 м ³	0,2	$V = F_H \times 0,2 = 981,34 \times 0,2 = 196,27$ м ³
4	Обратная засыпка» [5]	1000 м ³	1,46	$V_3^{\text{обп}} = 1456,5$ м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2. Основания и фундаменты				
5	«Устройство бетонной подготовки»	100 м ³	0,91	$V_{б.под.} = a \times b \times h = 52,92 \times 17,2 \times 0,1 = 91,02 \text{ м}^3$
6	Гидроизоляция фундаментной плиты» [5]	100 м ²	9,8	$F_{плиты}^{гор} = a \times b = 52,72 \times 17 = 896,24 \text{ м}^2$ $F_{плиты}^{верт} = (a \times 2 + b \times 2) \times h = (52,72 \times 2 + 17 \times 2) \times 0,6 = 83,66 \text{ м}^2$ Итого: 896,24+83,66=979,9 м ²
7	Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты	100 м ³	5,38	Габариты фундамента 52,72×17,0 м. $V_{ф.плита.} = a \times b \times h = 896,24 \times 0,6 = 537,744 \text{ м}^3$
3. Подземная часть				
8	Устройство наружных монолитных железобетонных стен подвала 250 мм	100 м ³	0,92	$P_{н.мон.250}^{подвал} = 27,73 \times 2 + 4,9 + 8,8 + 23,89 \times 2 + 4,9 + 8,8 + 1,96 + 2,2 + 10,2 = 145 \text{ м.}$ $V_{н.мон.250}^{подвал} = (P_{н.мон.250}^{подвал} \times h - F_{эл.проем.}^{эт}) \times \delta =$ $= (145 \times 2,63 - 3,6 - 8,51) \times 0,25 = 92,31, \text{ м}^3$ Где 2,95 м это средняя высота стен в подвале.
9	«Устройство внутренних монолитных железобетонных стен подвала 200 мм» [5]	100 м ³	0,24	$P_{в.мон.200}^{подвал} = 7,16 \times 4 + 2,84 \times 3 + 3,1 \times 2 + 1,65 \times 2 = 46,66 \text{ м.}$ $V_{в.мон.200}^{подвал} = (P_{в.мон.200}^{подвал} \times h - F_{эл.проем.}^{эт}) \times \delta =$ $= (46,66 \times 2,63 - 4,2) \times 0,2 = 23,7, \text{ м}^3$ Где 2,63 м это средняя высота стен в подвале.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
10	«Устройство монолитных железобетонных колонн подвала»	100 м ³	0,37	<p>В подвале располагаются колонны с сечениями: 400×400 мм – 14 шт; 800×850 мм – 14 шт; 550×1000 мм – 4 шт.</p> $V_{\text{колонн}}^{\text{подвал}} = \sum (a \times b \times n) \times h = (0,4 \times 0,4 \times 14 + 0,8 \times 0,85 \times 14 + 0,55 \times 1,1 \times 4) \times 2,63 = 37,293 \text{ м}^3$ <p>Где 2,63 м это средняя высота колонн в подвале.</p>
11	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	1,73	$F_{\text{пер.кирп.120}}^{\text{этаж}} = P_{\text{стены}}^{\text{этаж}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{этаж}} = 69,85 \times 2,63 - 10,52 = 173,19, \text{ м}^2$ <p>Определим периметры перегородок из кирпича толщиной 120 мм:</p> $P_{\text{пер.кирп.120}}^{\text{подвал}} = 5,5 + 1,84 + 1,52 + 2,55 + 12,11 + 6,6 + 5,12 + 6,36 + 2,52 + 5,6 + 5,1 + 5,8 + 0,4 \times 2 + 2,44 + 2,85 + 3,14 = 69,85 \text{ м.}$
12	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая	100 м ²	4,06	$F_{\text{гидр}}^{\text{бок}} = P_{\text{наруж.стен.}} \times h_{\text{котлована}} = (51,72 \times 2 + 16 \times 2) \times 3 = 406,32 \text{ м}^2$
13	Теплоизоляция поверхностей стен подвала	100 м ²	4,06	<p>Материал: Пеноплекс Фундамент – 100 мм.</p> $F_{\text{утепл}}^{\text{подв}} = F_{\text{гидр}}^{\text{бок}} = 406,32 \text{ м}^2$
14	Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия подвала» [5]	100 м ³	1,98	$V_{\text{плит.пер.}}^{\text{подвала}} = F_{\text{плит.пер.}}^{\text{подвала}} \times 0,25 = 792,36 \times 0,25 = 198,09 \text{ м}^3$ $F_{\text{плит.пер.}}^{\text{подвала}} = 51,12 \times 15,5 = 792,36 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
15	«Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок подвала: – лестничные марши; – площадки	100 м ³	0,02 0,01	$V_{\text{лест}} = l_{\text{марш}} \times a \times b \times n = 3,95 \times 1,22 \times 0,2 \times 2 + 1,68 \times 1,22 \times 0,2 = 2,34 \text{ м}^3$ $V_{\text{плоч}} = a \times b \times \delta \times n = 2,84 \times 1,22 \times 0,22 \times 1 = 0,76 \text{ м}^3$ <p>По проекту одна площадка.</p>
4. Надземная часть				
16	Устройство монолитных железобетонных колонн» [5]	100 м ³	0,59	<p>Колонны на первом этаже:</p> $V_{\text{колонн}}^{1 \text{ этаж}} = \sum(a \times b \times n) \times h = (0,6 \times 0,2 \times 4 + 0,4 \times 0,4 \times 28) \times 3,97 = 19,69 \text{ м}^3$ <p>Колонны на втором этаже:</p> $V_{\text{колонн}}^{1 \text{ этаж}} = \sum(a \times b \times n) \times h = (0,6 \times 0,2 \times 4 + 0,4 \times 0,4 \times 28) \times 3,95 = 19,6 \text{ м}^3$ <p>Колонны на третьем этаже:</p> $V_{\text{колонн}}^{3 \text{ этаж}} = V_{\text{колонн}}^{2 \text{ этаж}} = 19,6 \text{ м}^3$ <p>Итого: $19,69 + 19,6 + 19,6 = 58,89 \text{ м}^3$</p>
17	Устройство наружных монолитных железобетонный стен толщиной 200 мм в лестничных клетках	100 м ³	0,4	<p>Высота стен на 1, 2 и 3 этажах = 3,95 м. Высота стен в лестничных клетках, выходящих на кровлю = 2,45 м. Определим периметры наружных монолитных стен толщиной 200 мм:</p> $L_{\text{н.мон.200}}^{1 \text{ эт}} = 7,16 \times 2 = 14,32 \text{ м.}$ $L_{\text{н.мон.200}}^{2 \text{ эт}} = P_{\text{н.мон.200}}^{1 \text{ эт}} = 14,32 \text{ м.}$ $L_{\text{н.мон.200}}^{3 \text{ эт}} = P_{\text{н.мон.200}}^{2 \text{ эт}} = 14,32 \text{ м.}$ $L_{\text{н.мон.200}}^{+12,600} = 7,16 \times 2 + 2,84 \times 2 = 34,32 \text{ м.}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
17				<p>Определим объем стен на 1, 2 и 3 этажах:</p> $V_{н.мон200} = (P_{стены} \times h - F_{эл.проем.}) \times \delta =$ $= ((14,32 + 14,32 + 14,32) \times 3,95 - 2,84 - 50,2) \times 0,2 = 23,33, \text{ м}^3$ <p>Определим объем стен в лестничных клетках, выходящих на кровлю:</p> $V_{н.мон200}^{+12,600} = (P_{стены}^{этаж} \times h - F_{эл.проем.}^{этаж}) \times \delta =$ $= (34,32 \times 2,45 - 4,2 - 3,4) \times 0,2 = 15,3, \text{ м}^3$ <p>Итого: 23,33+15,3=38,63 м³.</p>
18	«Устройство внутренних монолитных железобетонных стен толщиной 200 мм в лестничных клетках	100 м ³	1,06	<p>Высота стен на 1, 2 и 3 этажах = 3,95 м.</p> <p>Определим периметры внутренних монолитных стен толщиной 200 мм:</p> $P_{внут.мон.200}^{1 \text{ эт}} = 7,16 \times 4 + 2,84 \times 3 + 3,1 \times 2 + 1,65 \times 2 = 46,66 \text{ м.}$ $P_{внут.мон.200}^{2 \text{ эт}} = P_{внут.мон.200}^{1 \text{ эт}} = 46,66 \text{ м.}$ $P_{внут.мон.200}^{3 \text{ эт}} = P_{внут.мон.200}^{2 \text{ эт}} = 46,66 \text{ м.}$ <p>Определим объем стен на 1, 2 и 3 этажах:</p> $V_{вн.мон200} = (P_{стены} \times h - F_{эл.проем.}) \times \delta =$ $= ((46,66 + 46,66 + 46,66) \times 3,95 - 25,52) \times 0,2 = 105,48 \text{ м}^3$
19	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия» [5]	100 м ³	5,9	$F_{плит.пер.}^{1 \text{ этаж}} = F_{плит}^{общ} - F_{лк}^{проем} = 51,72 \times 16,1 - 2,84 \times 5,42 \times 3 = 786,51 \text{ м}^2$ $V_{плит.пер.}^{1 \text{ этаж}} = F_{плит.пер.}^{1 \text{ этаж}} \times \delta = 786,51 \times 0,25 = 196,63 \text{ м}^3$ $V_{плит.пер.}^{2 \text{ этаж}} = V_{плит.пер.}^{1 \text{ этаж}} = 196,63 \text{ м}^3$ $V_{плит.пер.}^{3 \text{ этаж}} = V_{плит.пер.}^{1 \text{ этаж}} = 196,63 \text{ м}^3$ $\sum = 196,63 \times 3 = 589,89 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
20	«Устройство наружных стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	342,72	<p>Высота стен на 1, 2 и 3 этажах = 3,95 м. Высота стен в лестничных клетках, выходящих на кровлю = 2,45 м. Определим периметры наружных стен из газобетонного блока толщиной 250 мм:</p> $L_{н.ГБ.300}^{1\text{эт}} = 51,54 \times 2 + 1,84 \times 2 + 5,3 \times 2 = 117,36 \text{ м.}$ $L_{н.ГБ.300}^{2\text{эт}} = 51,54 \times 2 + 1,84 \times 2 + 5,3 \times 2 = 117,36 \text{ м.}$ $L_{н.ГБ.300}^{3\text{эт}} = 51,54 \times 2 + 1,84 \times 2 + 5,3 \times 2 = 117,36 \text{ м.}$ $L_{н.ГБ.300}^{+12,600} = 2,84 \times 2 = 5,68 \text{ м.}$ <p>Определим объем стен на 1, 2 и 3 этажах:</p> $V_{н.ГБ300} = (L_{\text{стены}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}) \times \delta =$ $= ((117,36 + 117,36 + 117,36) \times 3,95 - 242,37 - 19,85) \times 0,3 = 338,55, \text{ м}^3$ <p>Определим объем стен в лестничных клетках, выходящих на кровлю:</p> $V_{н.ГБ300}^{+12,600} = (L_{\text{стены}}^{\text{этаж}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{этаж}}) \times \delta =$ $= (5,68 \times 2,45) \times 0,3 = 4,175, \text{ м}^3$ <p>Итого: 338,55+4,17=342,72 м³.</p>
21	Устройство внутренних стен из газобетонного блока толщиной 250 мм» [5]	м ³	20,45	<p>Определим периметры внутренних стен из газобетонного блока толщиной 250 мм:</p> $L_{вн.ГБ.250}^{1\text{эт}} = 5,7 + 1,84 = 7,54 \text{ м.}$ $L_{вн.ГБ.250}^{2\text{эт}} = L_{вн.ГБ.250}^{1\text{эт}} = 7,54 \text{ м.}$ $L_{вн.ГБ.250}^{3\text{эт}} = L_{вн.ГБ.250}^{2\text{эт}} = 7,54 \text{ м.}$ <p>Определим объем:</p> $V_{вн.ГБ250} = (L_{\text{стены}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}) \times \delta = ((7,54 + 7,54 + 7,54) \times 3,95 - 7,56) \times 0,25 = 20,45 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
22	«Устройство перегородок из газобетонного блока толщиной 150 мм	100 м ²	22,07	<p>Определим периметры перегородок из газобетонного блока толщиной 150 мм:</p> $L_{\text{пер.ГБ.150}}^{1\text{эт}} = 6,35 \times 11 + 6,05 + 5,7 \times 6 + 5,6 \times 7 + 5,21 + 4,9 + 4,85 + 4,27 + 3,22 + 3 \times 2 + 2,85 + 2,72 + 2,64 \times 2 + 2,45 + 2,39 + 2,3 + 2,3 + 2,12 + 2 + 1,99 \times 2 + 1,97 \times 2 + 1,76 + 1,67 + 1,15 + 0,9 + 0,75 + 0,54 + 0,3 + 0,3 = 217,45 \text{ м.}$ $L_{\text{пер.ГБ.150}}^{2\text{эт}} = 6,5 + 6,35 \times 8 + 6,05 + 5,7 \times 6 + 5,6 \times 7 + 5,22 + 4,9 + 4,7 + 4,1 + 3,28 + 3,15 + 2,85 + 2,72 + 2,64 \times 2 + 2,48 \times 2 + 2,31 + 2,12 \times 2 + 2 \times 2 + 1,27 + 1,15 + 1,05 + 0,9 \times 2 + 0,39 + 0,3 \times 2 = 194,72 \text{ м.}$ $L_{\text{пер.ГБ.150}}^{3\text{эт}} = 6,5 + 6,35 \times 10 + 6,05 + 5,7 \times 6 + 5,6 \times 7 + 5,22 + 4,9 + 4,85 + 3,85 + 2,83 + 2,72 + 2,64 \times 2 + 2,51 \times 2 + 2,5 + 2,29 + 2,2 + 2,12 + 2 \times 2 + 1,3 + 1,15 + 0,9 + 0,75 + 0,45 + 0,39 + 0,3 = 202,47 \text{ м.}$ <p>Определим площадь перегородок:</p> $F_{\text{пер.ГБ.150}} = \sum L \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{этаж}} =$ $= (217,45 + 194,72 + 202,47) \times 3,9 - 69,51 - 56,28 - 63,86 = 2207,45 \text{ м}^2$
23	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	0,19	<p>Перегородки из кирпича только на первом этаже в тамбурах.</p> $F_{\text{пер.кирп.120}}^{1\text{этаж}} = L_{\text{стены}}^{1\text{этаж}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{1\text{этаж}} = 4,86 \times 3,97 = 19,29, \text{ м}^2$ $L_{\text{пер.кирп.120}}^{1\text{эт}} = 2,69 + 2,17 = 4,86 \text{ м.}$
24	Укладка перемычек» [5]	100 шт	3,02	<p>Перемычки по ГОСТ 948-2016: 1ПБ 10-1 – 2 шт; 1ПБ 13-1 – 5 шт; 2ПБ 16-2 – 3 шт. Перемычки газобетонные марки Poriter: Poriter БПА D600 2000x150x250/400 – 174 шт; Poriter БПА D600 1500x150x250/700 – 24 шт; Poriter БПА D600 2000x150x250/400 – 7 шт; Poriter БПА D600 2000x100x250/400 – 3 шт; Poriter БПА D600 1200x150x250/900 – 40 шт; Poriter БПА D600 1500x150x250/700 – 42 шт; Poriter БПА D600 2500x150x250/250 – 2 шт. Суммарно итого: 302 шт.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
25	Устройство кладки парапета из кирпича толщиной 380 мм	м ³	60,83	$V_{\text{кирп.380}}^{+12,600} = (F_{\text{этаж стeны}} \times h) \times \delta = (51,2 \times 2 + 15,5 \times 2) \times 1,2 \times 0,38 = 60,83 \text{ м}^3$
26	«Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей и площадок выше отм. 0.000: – лестничные марши; – площадки	100 м ³	0,24 0,06	<p>ЛК в осях 1-2 имеет: 6 маршей и 3 площадки. ЛК в осях 5-6 имеет: 4 марша и 2 площадки. ЛК в осях 10-11 имеет: 6 маршей и 3 площадки.</p> $V_{\text{лест.марш}} = \sum F_{\text{сеч}} \times v \times n = 1,25 \times 1,22 \times 16 = 24,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{плоч}} = \sum a \times v \times \delta \times n = 2,84 \times 1,22 \times 0,22 \times 8 = 6,1 \text{ м}^3$
5. Кровля				
27	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	8,32	<p>Материал: пароизоляция Техноэласт ЭПП</p> $F_{\text{покрытия}} = F_{\text{пар}} = \sum a \times b = 52 \times 16 = 832 \text{ м}^2$
28	Устройство теплоизоляции кровли» [5]	100 м ²	8,32	<p>Материал: Техноруф В – 0,05 м; Техноруф Н Проф Клин – 0,03-0,15 м; Техноруф Н – 0,09 м.</p> $F_{\text{утеп}} = F_{\text{покрытия}} = 832 \text{ м}^2$
29	Устройство гидроизоляции кровли	100 м ²	8,32	<p>Материал: мембрана Ecoplast V-RP.</p> $F_{\text{гидр}} = F_{\text{покрытия}} = 832 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5						
6. Окна и двери										
30	«Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	2,46	Наименование	Подвал	+0,00	+4,20	+8,40	+12,60	Итого
				Окна						
				Всего окон, м2	3,60	73,98	83,97	84,42	–	245,97
				Наружные монолитные стены толщиной 250 мм	3,60	–	–	–	–	3,60
				Наружные стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	–	73,98	83,97	84,42	–	242,37
Общая площадь окон составляет: 245,97 м ² .										
31	Установка блоков в дверных проемах» [5]	100 м ²	2,86	Наименование	Подвал	+0,00	+4,20	+8,40	+12,60	Итого
				Всего дверей, м2	23,23	116,66	67,31	74,89	4,20	286,28
				Наружные монолитные стены толщиной 250 мм	8,51	–	–	–	–	8,51
				Наружные монолитные стены толщиной 200 мм	–	2,84	–	–	4,20	7,04
				Внутренние монолитные стены толщиной 200 мм	4,20	8,51	8,51	8,51	–	29,72
				Наружные стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	–	19,85	–	–	–	19,85
				Внутренние стены из газобетонного блока толщиной 250 мм	–	2,52	2,52	2,52	–	7,56
Перегородки из газобетонного блока толщиной 150 мм	–	69,51	56,28	63,86	–	189,65				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
31	«Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	2,86	Перегородки из кирпича керамического толщиной 120 мм	10,52	–	–	–	–	–	10,52	
				Перегородки из ГКЛ толщиной 80 мм	–	–	–	–	–	–		
				Витражи не в составе стен (во входных группах)	–	13,44	–	–	–	–	13,44	
Общая площадь дверей составляет: 286,28 м ² .												
32	Монтаж витражей с двойным остеклением» [5]	т	1,48	Наименование	Подвал	+0,000	+4,200	+8,400	+12,600	Итого		
				Витражи								
				Всего витражей, м ²	–	93,00	16,80	34,72	3,40	147,92		
				Наружные монолитные стены толщиной 200 мм	–	13,20	16,80	16,80	3,40	50,20		
				Витражи не в составе стен (во входных группах)	–	79,80	–	17,92	–	97,72		
Общая площадь витражей составляет: 147,92 м ² . Средний вес 1м ² витража составляет 10 кг. Определим общую массу витражей по проекту: $M = F_{\text{витр}}^{\text{общ}} \times 10 = 147,92 \times 10 = 1479,2 \text{ кг} = 1,48 \text{ т}$												
7. Полы												
33	Устройство упрочненных (топпинговых) покрытий бетонных полов	100 м ²	1,02	Материал: Сухая смесь обеспылевающего состава Master Top – 102,12 м ² . Помещения: 1.13-1.14.								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
34	«Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	2,6	Гидроизоляция –Техноэласт Барьер. Помещения: 1.10-1.12, 1.16, 1.18, 1.19, 1.21, 1.25-1.28, 2.10-2.12, 2.19-2.21, 3.10-3.12, 3.21-3.23, 0.07, 0.08, 0.10. $F_{\text{гидр}} = 260,07 \text{ м}^2$
35	Устройство стяжки полов» [5]	100 м ²	23,92	Материал: Выравнивающая армированная стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40-60 мм. Помещения: 0.01, 0.05-0.06, 0.09, 1.01-1.12, 0.15-1.37, 2.01-2.26, 3.01-3.28. $F_{\text{ст}}^{\text{М150}} = 2391,99 \text{ м}^2$;
36	Устройство покрытий плиток керамических из	100 м ²	16,58	Материал: ВКЗ Магнолия, 33х33 см, коричневая – 8 мм. Помещения: 0.02-0.04, 0.07-0.08, 0.10, 1.06-1.12, 1.15-1.19, 1.21, 1.24-1.30, 1.34-1.37, 2.06-2.12, 2.15, 2.18-2.23, 3.05-3.12, 3.20-3.25, лестницы и ступени. $F_{\text{плитка}}^{\text{керам}} = 1658,46 \text{ м}^2$
37	Устройство линолеума	100 м ²	7,34	Материал: линолеум коммерческий Помещения: 1.01-1.05, 1.20, 1.22, 1.23, 2.01-2.05, 2.13, 2.14, 3.01-3.04, 3.13-3.15. $F_{\text{линол}} = 733,53 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
8. Отделочные работы				
38	Монтаж вентфасада	100 м ²	13,39	<p>Наружные монолитные стены 200 мм: 39,31/0,2=196,55 м². Наружные стены из газобетонных блоков 300 мм: 342,72/0,3=1142,4 м². Итого площадь вентфасада: 196,55+1142,4=1338,95 м².</p>
39	Облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 м ²	0,31	<p>Материал: керамогранитная плитка Kerama Marazzi. Ввиду сложной планировки грунта для простоты расчета примем высоту цоколя как разницу между низом металлических панелей (+0,080) и средней отметкой уровня земли (-0,150). h=0,080-(-0,150)=0,23 м.</p> $F_{\text{плитка керамогр. цоколь}} = \sum l \times h = (51,86 \times 2 + 16,2 \times 2) \times 0,23 = 31,31 \text{ м}^2$
40	«Устройство перегородок из ГКЛ толщиной 80 мм» [5]	100 м ²	2,07	<p>ГКЛ это отделка и находится в ГЭСН отделочные работы. Перегородки из ГКЛ используются для формирования коробов вентканалов, сантехнических и электротехнических коробов.</p> <p>Определим периметры перегородок из ГКЛ толщиной 80 мм:</p> $L_{\text{пер.ГКЛ.80}}^{1 \text{ эт}} = 0,81 + 0,35 + 0,73 \times 2 + 1,15 + 0,85 + 0,45 + 0,83 + 0,3 + 0,63 + 0,68 + 0,35 + 0,41 + 0,25 + 0,93 + 0,9 = 10,35 \text{ м.}$ $L_{\text{пер.ГКЛ.80}}^{12 \text{ эт}} = 0,66 + 0,2 + 0,54 + 0,48 + 0,73 \times 3 + 1,15 + 0,81 + 0,35 \times 2 + 0,85 + 0,96 + 1,3 + 0,25 + 0,33 + 0,42 + 0,91 + 0,75 + 0,47 \times 2 + 0,3 \times 2 + 0,36 + 1,61 + 0,47 + 0,4 + 0,93 + 0,9 = 18,71 \text{ м.}$ $L_{\text{пер.ГКЛ.80}}^{3 \text{ эт}} = 0,69 + 0,3 + 0,55 + 0,43 + 0,73 + 1,15 + 0,8 + 0,35 + 0,85 + 0,58 \times 2 + 0,54 + 0,33 + 1,06 + 0,85 + 1,1 + 0,96 + 1,3 + 0,83 + 0,42 + 0,34 + 0,33 + 0,4 + 0,63 + 0,3 + 0,87 + 1,73 + 0,39 + 0,46 \times 2 + 0,77 + 0,73 + 0,4 + 0,92 + 0,9 = 24,03 \text{ м.}$ <p>Итого площадь перегородок из ГКЛ толщиной 80 мм:</p> $F_{\text{пер.ГКЛ.80}} = (10,35 + 18,71 + 24,03) \times 3,9 = 207,05 \text{ м}^2;$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
41	«Оштукатуривание поверхности потолков»	100 м ²	30,47	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в архитектурно-планировочном разделе, таблица А.9, приложение А. Материал: гипсовая штукатурка. Помещения: все помещения, за исключением 1.34-1.37. $F_{штукат}^{потолок} = 3047,11 \text{ м}^2$
42	Оштукатуривание поверхности внутренних стен»	100 м ²	82,24	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в архитектурно-планировочном разделе, таблица А.9, приложение А. Материал: гипсовая штукатурка. Помещения: все помещения, за исключением 1.34-1.37. $F_{штукат}^{стен} = 8224,44 \text{ м}^2$
43	Облицовка стен керамической плиткой» [5]	100 м ²	12,37	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в архитектурно-планировочном разделе, таблица А.9, приложение А. Материал: ВКЗ Магнолия, 33x33 см, коричневая – 8 мм. Помещения: 1.10-1.12, 1.16, 1.18-1.21, 1.24-1.28, 2.10-2.12, 2.19-2.21, 3.10-3.12, 3.21-3.23. $F_{штукат}^{стены плитка верам.} = 1237,06 \text{ м}^2$
44	Окраска поверхности потолка»	100 м ²	11,54	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в архитектурно-планировочном разделе, таблица А.9, приложение А. Материал: водоэмульсионная краска Помещения: 0.01-0.10, 1.06-1.08, 1.13, 1.31-1.33, 2.24-2.26, 3.26-3.28, 4.05, 4.06. $F_{окраска}^{потолок} = 1154,05 \text{ м}^2$
45	«Окраска поверхности внутренних стен» [5]	100 м ²	69,87	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в архитектурно-планировочном разделе, таблица А.9, приложение А. Материал: водоэмульсионная краска Помещения: 0.01-0.10, 1.01-1.08, 1.13-1.15, 1.17, 1.22-1.23, 1.29-1.30, 2.01-2.09, 2.13-2.18, 2.22-2.23, 3.01-3.09, 3.13-3.20, 3.24-3.25, 1.31-1.33, 2.24-2.26, 3.26-3.28, 4.05, 4.06. $F_{окраска}^{стены} = 6987,38 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
46	«Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	18,93	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в архитектурно-планировочном разделе, таблица А.9, приложение А. Материал: панели Armstrong Reteil NG. Помещения: 1.01-1.05, 1.09-1.12, 1.14-1.37, 2.01-2.23, 3.01-3.25. $F_{\text{декор.панели}} = 1893,06 \text{ м}^2$
9. Благоустройство				
47	Устройство покрытий из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	2,31	Согласно ведомости тротуаров, дорожек и площадок на листе графической части №1 площадь покрытий составляет: $F_{\text{покрытие}} = 2308,32 \text{ м}^2$
48	Устройство тротуаров из асфальтобетонной смеси» [5]	100 м ²	3,72	Согласно ведомости тротуаров, дорожек и площадок на листе графической части №1 площадь тротуаров составляет: $F_{\text{тротуар}} = 372,71 \text{ м}^2$
49	Устройство отмостки из асфальтобетона	м ³	3,77	Согласно ведомости тротуаров, дорожек и площадок на листе графической части №1 площадь отмостки составляет: $F_{\text{отм}} = 94,26 \text{ м}^2$ $V_{\text{отм}} = F_{\text{отм}} \times h = 94,26 \times 0,04 = 3,77 \text{ м}^3$
50	Устройство газонов	100 м ²	98,66	Согласно ведомости озеленения на листе графической части №1 площадь газонов составляет: $F_{\text{газон}} = 9866,18 \text{ м}^2$
51	«Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь» [5]	10 м	6,29	Согласно ведомости озеленения на листе графической части №1 протяженность кустарников составляет 62,9 м.

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – «Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях» [7]

Работы				Конструкции, изделия и материалы			
«Номер работы»	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем» [7]
1	2	3	4	5	6	7	8
5	«Устройство бетонной подготовки» [5]	м ³	91,02	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{91,02}{172,94}$
6	Гидроизоляция фундаментной плиты	м ²	979,9	Техноэласт ЭПП в 2 слоя. 1 рулон = 10 м ² ; 196 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1959,8}{5,879}$
7	Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты	м ²	83,66	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{83,66}{0,35}$
		т	19,897	Арматура	т	0,037	19,897
		м ³	537,744	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{537,744}{1290,59}$
8	«Устройство наружных монолитных железобетонный стен подвала 250 мм	м ²	738,48	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{738,48}{29,539}$
		т	3,415	Арматура	т	0,037	3,415
		м ³	92,31	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{92,31}{221,54}$
9	Устройство внутренних монолитных железобетонный стен» [5] подвала 200 мм	м ²	189,6	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{189,6}{7,584}$
		т	0,877	Арматура	т	0,037	0,877

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	23,7	«Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{23,7}{56,88}$
10	«Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	м ²	213,03	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{213,03}{8,521}$
		т	1,38	Арматура	т	0,037	1,38
		м ³	37,293	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{37,293}{89,5}$
11	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм» [5]	м ²	173,19	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{20,783; 8231}{37,41}$
		м ³	6,23	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,23}{11,22}$
12	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая	м ²	406,32	Техноэласт ЭПП в 2 слоя. 1 рулон = 10 м ² ; 82 рулона	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{812,64}{2,438}$
13	«Теплоизоляция поверхностей стен подвала	м ²	406,32	Пеноплекс Фундамент, 100 мм.	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{40,632}{1,219}$
		м ³	40,632				
14	Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия подвала» [5]	м ²	792,36	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{792,36}{23,77}$
		т	7,329	Арматура	т	0,037	7,329
		м ³	198,09	Бетон В25» [5] γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{198,09}{475,416}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	«Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок подвала	м ²	15,15	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{15,15}{4,63}$
		т	0,115	Арматура	т	0,037	0,115
		м ³	3,1	Бетон В25 $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,1}{7,44}$
16	Устройство монолитных железобетонных колонн	м ²	202,24	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{202,24}{8,09}$
		т	2,18	Арматура	т	0,037	2,18
		м ³	58,89	Бетон В25 $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{58,89}{141,34}$
17	Устройство наружных монолитных железобетонный стен толщиной 200 мм в лестничных клетках	м ²	113,13	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{113,13}{4,525}$
		т	1,43	Арматура	т	0,037	1,43
		м ³	38,63	Бетон В25 $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{38,63}{92,71}$
18	Устройство внутренних монолитных железобетонный стен» [5] толщиной 200 мм в лестничных клетках	м ²	368,61	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{368,61}{14,74}$
		т	3,9	Арматура	т	0,037	3,9
		м ³	105,48	Бетон В25 $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{105,48}{253,15}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	«Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия»	м ²	786,51	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{786,51}{23,59}$
		т	21,83	Арматура	т	0,037	21,83
		м ³	589,89	«Бетон В25 γ=2400 кг/м ³ »	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{589,89}{1415,74}$
20	Устройство наружных стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	342,72	Блок 625х300х300 мм γ=500 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}$	$\frac{1; 17}{0,5}$	$\frac{342,72; 5827}{171,36}$
		м ³	102,8	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{102,8}{185,06}$
21	Устройство внутренних стен из газобетонного блока толщиной 250 мм	м ³	20,45	Блок 625х300х250 мм γ=500 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}$	$\frac{1; 21}{0,5}$	$\frac{20,45; 430}{10,225}$
		м ³	6,13	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,13}{11,04}$
22	Устройство перегородок из газобетонного блока толщиной 150 мм	м ²	2207,45	Блок 600х500х150 мм γ=500 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}$	$\frac{1; 22}{0,5}$	$\frac{331,1; 7285}{165,55}$
		м ³	99,3	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{99,3}{178,76}$
23	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм» [5]	м ²	19,29	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{2,315; 917}{4,167}$
		м ³	0,693	Раствор ц/п» [5] γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,693}{1,25}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	«Укладка перемычек	шт	302	Железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016 Общий объем перемычек – 19,57 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{302}{12,163}$
25	Устройство кладки парапета из кирпича толщиной 380 мм	м ³	60,83	Кирпич керамический» [5] 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{60,83; 24089}{34,85}$
		м ³	18,25	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18,25}{32,8}$
26	Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей и площадок выше отм. 0.000	м ²	19,54	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{19,54}{0,586}$
		т	1,129	Арматура	т	–	1,129
		м ³	30,5	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{30,5}{73,2}$
27	Устройство пароизоляции кровли	м ²	832	Техноэласт ЭПП. 1 рулон = 10 м ² ; 84 рулона	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{832}{24,96}$
28	Устройство теплоизоляции кровли	м ²	832	Технориф Н, δ=90 мм. Технориф Н Проф Клин, δ=30-150 мм. Технориф В, δ=50 мм.	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{832}{6,66}$
29	Устройство гидроизоляции кровли	м ²	832	Мембрана Escoplast V-RP. 1 рулон = 52,5 м ² ; 16 рулонов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{832}{2,496}$
30	«Установка оконных блоков с переплетами	м ²	245,97	Оконные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{245,97}{7,38}$
31	Установка блоков в дверных проемах	м ²	286,28	Дверные блоки по проекту» [5]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{286,28}{5,73}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
32	«Монтаж витражей с двойным остеклением» [5]	т	1,48	Каркас металлический	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{147,92}{4,44}$
33	Устройство упрочненных (топпинговых) покрытий бетонных полов	м ²	102,12	Сухая смесь обеспылевающего состава Master Top; 18 мешков по 30 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{102,12}{0,54}$
34	«Устройство гидроизоляции полов» [5]	м ²	260,07	Техноэласт Барьер, 1 рулон = 20 м ² ; 13 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{260,07}{0,78}$
35	Устройство стяжки полов	м ²	2391,99	Раствор ц/п, $\gamma=1800$ кг/м ³ . $\delta=30-60$ мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{92,56}{166,61}$
36	Устройство покрытий из плиток керамических	м ²	1658,46	ВКЗ Магнолия, 33x33 см, $\delta=8$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{1658,46}{23,22}$
37	Устройство линолеума	м ²	733,53	Линолеум (коммерческий) - 5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0034}$	$\frac{733,53}{2,494}$
38	Монтаж вентфасада	м ²	1338,95	Техновент Стандарт – 50 мм. Технолайт Экстра – 50 мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1338,95}{6,69}$
		м ²	1338,95	Кассеты стальные оцинкованные Puzzleleon-Z	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1338,95}{10,71}$
39	Облицовка цоколя керамогранитной плиткой	м ²	31,31	Керамогранитная плитка – 15 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{31,31}{0,658}$
40	«Устройство перегородок из ГКЛ толщиной 80 мм	т	0,62	Каркас алюминиевый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{207,05}{0,621}$
		м ²	207,05	Листы ГКЛ, $\delta=9,5$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{207,05}{1,97}$
41	Оштукатуривание поверхности потолков	м ²	3047,11	Литокол Литогипс; 204 мешка по 30 кг» [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{3047,11}{6,095}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
42	«Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м ²	8224,44	Литокол Литогипс; 823 мешка по 30 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{8224,44}{24,674}$
43	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1237,06	ВКЗ Магнолия, 33x33 см, δ=8 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{1237,06}{17,319}$
44	Окраска поверхности потолка	м ²	1154,05	Profilux; 21 банка по 14 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1154,05}{0,289}$
45	Окраска поверхности внутренних стен	м ²	6987,38	Profilux; 125 банок по 14 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{6987,38}{1,747}$
46	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	м ²	1893,06	Панели Armstrong Reteil NG	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1893,06}{9,465}$
47	Устройство покрытий из асфальтобетонных смесей	м ²	2308,32	Асфальтобетон по ГОСТ 9128-2009, Толщина 120 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{276,99}{581,69}$
48	Устройство тротуаров из асфальтобетонной смеси	м ²	372,71	Асфальтобетон по ГОСТ 9128-2009, Толщина 40 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{14,91}{31,31}$
49	Устройство отмостки из асфальтобетона	м ²	3,77	Асфальтобетон по ГОСТ 9128-2009, Толщина 40 мм» [5]	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{0,151}{0,317}$

Продолжение Приложения Г

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

«№»	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [7]
1	2	3	4	5	6
1	«Гусеничный кран	ДЭК-323	Грузоподъемность максимальная – 23 т. Вылет крюка максимальный – 34 м.	Грузоподъемные работы	1
2	Экскаватор	НИТАСНІ ZX200-5A	Объем ковша – 0,91-1,1 м ³	Земляные работы	1
3	Каток гидравлический	XCMG XD133S	Производительность до 350 тонн в час	Дорожные работы	1
4	Бульдозер	Komatsu D31EX-22	Мощность – 79 кВт	Земляные работы	1
5	Вибротрамбовка	Grost TR-80HC 101708	Мощность – 4,9 кВт	Уплотнение	2
6	Глубинный вибратор	VPK E-tron Light 50/220/5/10 ВЧ	Частота – 200 Гц. Мощность – 0,42 кВт.	Уплотнение бетона» [7]	2
7	«Виброрейка	ВИБРОМАШ ВПт 2/320	Мощность – 0,12 кВт. Напряжение – 220 В.	Уплотнение бетона	1
8	Сварочный аппарат	Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048	Напряжение – 380 В. Макс. Ток – 400 А. Мощность – 22,88 кВт.	Сварочные работы	1
9	Ручной переносной инструмент	–	–	Разные работы	4
10	Компрессор	HYUNDAI HYS 3050S	Давление – 8 бар. Мощность – 2 кВт.	Подача сжатого воздуха» [7]	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости» [7]

«П оз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Кол- во	Трудоемкость		Состав звена» [7]
				Чел- час	Маш- час		Чел-дн	Маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-02-027-01	0,84	0,84	2,63	0,28	0,28	Машинист бр.-1
2	Разработка грунта в котлованах с погрузкой								Машинист бр.-1
	навымет	1000 м ³	01-01-010-19	15,18	10,4	1,456	2,76	1,89	
	с погрузкой	1000 м ³	01-01-012-19	21,52	16	3,246	8,73	6,49	
3	Уплотнение дна котлована	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,2	0,34	0,34	Машинист бр.-1
4	Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-034-01, 01-01-034-07	39,04	39,04	1,46	7,12	7,12	Машинист бр.-1
2. Основания и фундаменты									
5	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,91	17,42	2,74	Бетонщик 4р.-5, 2р-5 Машинист бр.-1
6	Гидроизоляция фундаментной плиты	100 м ²	08-01-003-03	20,8	4,11	9,8	25,48	5,03	Изолировщик 4р.-3, 3р-3, 2р-4» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	«Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	208,46	41,86	5,38	140,19	28,15	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист 6р.-1
3. Подземная часть									
8	Устройство наружных монолитных железобетонный стен подвала 250 мм	100 м ³	06-19-002-02	993,27	140,14	0,92	114,23	16,12	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист 6р.-1
9	Устройство внутренних монолитных железобетонный стен подвала 200 мм	100 м ³	06-19-002-02	993,27	140,14	0,24	29,80	4,20	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист 6р.-1
10	Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	100 м ³	06-19-001-01	1455,4 7	214,08	0,37	67,32	9,90	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист 6р.-1
11	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-009-03	106,3	3,3	1,73	22,99	0,71	Каменщик 4р.-4, 3р-4 Машинист 6р.-1
12	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая	100 м ²	08-01-003-05	47,35	4,13	4,06	24,03	2,10	Изолировщик 4р.-3, 3р-3, 2р-4
13	Теплоизоляция поверхностей стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,14	0,08	4,06	8,19	0,04	Изолировщик 4р.-3, 3р-3, 2р-4» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	«Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия подвала	100 м ³	06-08-001-05	1342,9 7	288,85	1,98	332,39	71,49	Плотник 4р.-2, 2р-3 Арматурщик 5р.-2, 2р.-3 Бетонщик 4р.-2, 2р.-3 Машинист бр.-1
15	Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок подвала	–	–	–	–	–	–	–	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист бр.-1
	лестничные марши	100 м ³	06-19-005-01	2475,0 7	151,32	0,02	6,19	0,38	
	площадки	100 м ³	06-20-001-01	3286,6 1	336,21	0,01	4,11	0,42	
4. Надземная часть									
16	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м ³	06-19-001-01	1455,4 7	214,08	0,59	107,34	15,79	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист бр.-1
17	Устройство наружных монолитных железобетонный стен толщиной 200 мм в лестничных клетках	100 м ³	06-19-002-02	993,27	140,14	0,4	49,66	7,01	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист бр.-1
18	Устройство внутренних монолитных железобетонный стен толщиной 200 мм в лестничных клетках	100 м ³	06-19-002-02	993,27	140,14	1,06	131,61	18,57	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист бр.-1» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	«Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	06-08-001-05	1342,9 7	288,85	5,9	990,44	213,03	Плотник 4р.-2, 2р-3 Арматурщик 5р.-2, 2р.-3 Бетонщик 4р.-2, 2р.-3 Машинист 6р.-1
20	Устройство наружных стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	08-03-002-01	4,87	0,44	342,7 2	208,63	18,85	Каменщик 4р-4, 3р-4, 2р-4 Машинист 6р.-1
21	Устройство внутренних стен из газобетонного блока толщиной 250 мм	м ³	08-03-002-01	4,87	0,44	20,45	12,45	1,12	Каменщик 4р-4, 3р-4 Машинист 6р.-1
22	Устройство перегородок из газобетонного блока толщиной 150 мм	100 м ²	08-04-003-01	64,14	1,26	22,07	176,95	3,48	Каменщик 4р-4, 3р-4, 2р-4 Машинист 6р.-1
23	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-009-03	106,3	3,3	0,19	2,52	0,08	Каменщик 4р-4, 3р-4 Машинист 6р.-1
24	Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-01	117,14	35,84	3,02	44,22	13,53	Каменщик 4р-1, 2р-2 Машинист 6р.-1
25	Устройство кладки парапета из кирпича толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,94	0,4	60,83	37,56	3,04	Каменщик 4р-4, 3р-4, 2р-4 Машинист 6р.-1» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	«Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей и площадок выше отм. 0.000:	–	–	–	–	–	–	–	Плотник 4р.-2, 2р-2 Арматурщик 5р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2 Машинист 6р.-1
	лестничные марши	100 м ³	06-19-005-01	2475,0 7	151,32	0,24	74,25	4,54	
	площадки	100 м ³	06-20-001-01	3286,6 1	336,21	0,06	24,65	2,52	
5. Кровля									
27	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	12-01-015-03	7,2	0,62	8,32	7,49	0,64	Изолировщик 4р.-3, 3р-3, 2р-4
28	Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	12-01-013-03 12-01-013-04	105,79	7,63	8,32	110,02	7,94	Изолировщик 4р.-3, 3р-3, 2р-4
29	Устройство гидроизоляции кровли	100 м ²	12-01-028-02	5,4	0,5	8,32	5,62	0,52	Изолировщик 4р.-3, 3р-3, 2р-4
6. Окна и двери									
30	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	10-01-027-02	122,72	5,95	2,46	37,74	1,83	Плотник 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5 Машинист 6р.-1
31	Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	10-01-039-01	104,09	13,04	2,86	37,21	4,66	Плотник 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5 Машинист 6р.-1
32	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	09-04-010-01	276,16	51,6	1,48	51,09	9,55	Плотник 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5 Машинист 6р.-1» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Полы									
33	«Устройство упрочненных (топпинговых) покрытий бетонных полов	100 м ²	11-01-055-01	20,94	10,45	1,02	2,67	1,33	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
34	Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	42,58	15,03	2,6	13,84	4,88	Изолировщик 4р.-3, 3р.-3, 2р.-4
35	Устройство стяжки полов	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	40,77	22,35	23,92	121,90	66,83	Бетонщик 4р.-5, 2р.-5
36	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м ²	11-01-027-03	108,94	2,94	16,58	225,78	6,09	Облицовщик 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5
37	Устройство линолеума	100 м ²	11-01-036-04	32,23	0,82	7,34	29,57	0,75	Облицовщик 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5
8. Отделочные работы									
38	Монтаж вентфасада	100 м ²	15-01-065-01	176,58	0,97	13,39	295,55	1,62	Изолировщик 4р.-2, 2р.-2. Штукатурщик 4р.-4, 2р.-4
39	Облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 м ²	15-01-090-03	406,09	20,98	0,31	15,74	0,81	Облицовщик 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5
40	Устройство перегородок из ГКЛ толщиной 80 мм	100 м ²	10-06-032-01	146,29	1,44	2,07	36,93	0,36	Монтажник конструкций 4р.-3, 2р.-3. Штукатурщик 4р.-2, 2р.-2
41	Оштукатуривание поверхности потолков	100 м ²	15-02-019-04	38,73	0,99	30,47	147,51	3,77	Штукатурщик 4р.-5, 3р.-5» [5]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	«Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-02-019-03	33,42	0,93	82,24	343,56	9,56	Штукатурщик 4р-5, 3р-5
43	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	12,37	180,77	2,55	Облицовщик 6р.-2, 4р.-3, 2р.-5
44	Окраска поверхности потолка	100 м ²	15-04-026-07	90,98	0,18	11,54	131,24	0,26	Моляр 4р-5, 3р-5
45	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-026-06	73,26	0,16	69,87	639,83	1,40	Моляр 4р-5, 3р-5
46	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	15-01-047-15	107,8	5,34	18,93	255,08	12,64	Монтажник конструкций 4р.-3, 2р-3. Штукатурщик 4р.-2, 2р.-2
9. Благоустройство									
47	Устройство покрытий из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	27-06-029-01, 27-06-030-01	52,83	35,12	2,31	15,25	10,14	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1, 3р-2
48	Устройство тротуаров из асфальтобетонной смеси	100 м ²	27-07-001-01, 27-07-001-02	19,13	1,2	3,72	8,90	0,56	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1, 3р-2
49	Устройство отмостки из асфальтобетона	м ³	06-01-004-02	2,39	0,21	3,77	1,13	0,10	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1, 3р-2
50	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-06	7,99	2,74	98,66	98,54	33,79	Рабочий зеленого строительства 3р-2, 2р-2
51	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	47-01-033-01	4,21	0,17	6,29	3,31	0,13	Рабочий зеленого строительства 3р-2, 2р-2» [5]
–	ИТОГО:	–	–	–	–	–	5 488,1	641,68	–

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	«Подготовка территории	–	–	–	–	(10% СМР)	548,81	–	Разнорабочий 2р.-12
–	Санитарно-технические работы	–	–	–	–	(7%С МР)	384,17	–	Сантехник 6р.-2, 4р.-2, 3р.-2
–	Электромонтажные работы	–	–	–	–	(5%С МР)	274,4	–	Электрик 6 р.-2, 4р.-2, 3р.-2
–	Неучтенные работы	–	–	–	–	(16% СМР)	878,1	–	Разнорабочий 2р-5
–	ИТОГО СМР: » [7]	–	–	–	–	–	7573,57	641,68	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – «Ведомость потребности в складах» [7]

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения» [7]
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Стеновая опалубка	32	м ²	1141,11	35,66	4	203,97	20 м2	10,20	15,30	Штабель
«Опалубка перекрытий	54	м ²	792,36	14,67	5	104,91	20 м2	5,25	7,87	Штабель
Арматура» [7]	86	т	63,48	0,74	8	8,44	1,2 т	7,04	8,44	Навалом
Кирпич керамический 65x120x250 мм	8	шт	33237	4154,6	2	11882,2	400 шт	29,71	37,13	Штабель
Газобетонный блок 625x300x300 мм	9	м ³	342,72	38,08	2	108,91	1 м3	108,91	136,14	Штабель
Газобетонный блок 625x300x250 мм	2	м ³	20,45	10,23	1	14,62	1 м3	14,62	18,28	Штабель
Газобетонный блок 625x500x150 мм	8	м ³	331,1175	41,39	2	118,37	1 м3	118,37	147,97	Штабель
Железобетонные перемычки	15	м ³	19,57	1,30	3	5,60	0,7 м3	8,00	10,39	Штабель
–									381,52	–
Навесы										
Пеноплекс Фундамент	1	м ²	406,32	406,32	1	581,04	4 м2	145,26	174,31	Штабель
Минеральная вата Технориф	6	м ²	832	138,67	1	198,29	4 м2	49,57	59,49	Штабель
Минеральная вата Техновент Стандарт	13	м ²	1338,95	103,00	2	294,57	4 м2	73,64	88,37	Штабель
Кассеты стальные оцинкованные Puzzleteon-Z	13	т	1,34	0,10	3	0,44	6 т	0,07	0,09	В пачки
Техноэласт ЭПП	7	м ²	3600	514,29	2	1470,9	360 м2	4,09	5,52	Штабель
Мембрана Ecoplast V-RP	1	м ²	832	832,00	1	1189,8	360 м2	3,30	4,46	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Техноэласт Барьер	3	м ²	260,07	86,69	2	247,93	360 м2	0,69	0,93	Штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	–	333,17	–
Закрытые										
Оконные блоки	4	м ²	245,97	61,49	2	175,87	25 м2	7,03	9,85	Штабель в верт. положении
Металлический каркас витражей	6	м ²	148	24,67	2	70,55	25 м2	2,82	3,95	Штабель в верт. положении
Дверные блоки	4	м ²	286,28	71,57	2	204,69	25 м2	8,19	11,46	Штабель в верт. положении
Керамогранитная плитка	2	м ²	31,31	15,66	1	22,39	25 м2	0,90	1,16	В пачках
Керамическая плитка ВКЗ Магнолия	21	м ²	2895,52	137,88	3	591,51	25 м2	23,66	30,76	В пачках
Линолеум (коммерческий)	3	м ²	733,53	244,51	1	349,65	80 м2	4,37	5,68	Рулон гориз.
Сухая смесь обеспылевающего состава Master Top	1	т	0,1	0,10	1	0,14	1,3 т	0,11	0,13	Штабель
Штукатурка Литокол Литогипс	26	т	11,271	0,43	6	3,72	1,3 т	2,86	3,43	Штабель
Каркас алюминиевый для перегородок	2	т	0,621	0,31	1	0,44	1,2 т	0,37	0,44	В пачках
Листы ГКЛ	2	м ²	207,05	103,53	1	148,04	20 м2	7,40	8,88	В гор. стопках
Водоэмульсионная краска Profilux	39	т	8,14	0,21	6	1,79	0,6 т	2,98	3,58	Стеллаж
Armstrong Reteil NG	13	м ²	1893,06	145,62	2	416,47	25 м2	16,66	21,66	В пачках
–	–	–	–	–	–	–	–	–	101,00	–

Приложение Д
Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Сметная стоимость работ по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия

Приложение №4	
Утверждено приказом Минстроя РФ № 421 от 4 августа 2020 г. в редакции приказа № 557 от 7 июля 2022 г.	
СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
" " 2024 года	" " 2024 года
Наименование программного продукта	ГРАНД-Смета, версия 2024.2
Наименование редакции сметных нормативов	Приказ Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр; Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр; Приказ Минстроя России от 21.12.2020 № 812/пр; Приказ Минстроя России от 11.12.2020 № 774/пр
Реквизиты приказа Минстроя России об утверждении дополнений и изменений к сметным нормативам	Приказ Минстроя России от 30 марта 2020 г. № 172/пр, Приказ Минстроя России от 01 июня 2020 г. № 294/пр, Приказ Минстроя России от 30 июня 2020 г. № 352/пр, Приказ Минстроя России от 20 октября 2020 г. № 636/пр, Приказ Минстроя России от 09 февраля 2021 г. № 51/пр, Приказ Минстроя России от 24 мая 2021 г. № 321/пр, Приказ Минстроя России от 24 июня 2021 г. № 408/пр, Приказ Минстроя России от 14 октября 2021 г. № 746/пр, Приказ Минстроя России от 20 декабря 2021 г. № 962/пр; Приказ Минстроя России от 07.07.2022 № 557/пр; Приказ Минстроя России от 02.09.2021 № 636/пр, Приказ Минстроя России от 26.07.2022 № 611/пр; Приказ Минстроя России от 22.04.2022 № 317/пр
Реквизиты нормативного правового акта об утверждении оплаты труда, утверждаемый в соответствии с пунктом 22(1) Правилами мониторинга цен, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 г. № 1452	Постановление Правительства Самарской области от 20.03.2023 № 209. Распоряжение Министерства строительства и архитектуры Ульяновской области от 10.03.2023 № 191-од
Производственное здание с бытовыми помещениями (наименование стройки)	
Производственное здание с бытовыми помещениями (наименование объекта капитального строительства)	

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.1

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01			
Работы по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия			
(наименование работ и затрат)			
Составлен ресурсным методом			–
Основание проект			
(проектная и (или) иная техническая документация)			
Составлен(а) в текущем уровне цен I квартал 2024 года			
Наименование субъекта Российской Федерации 73. Ульяновская область			
Наименование зоны субъекта Российской Федерации Ульяновск			
Сметная стоимость	3214,39 тыс.руб.	–	–
<i>в том числе:</i>	–	–	–
строительных работ	3214,39 тыс.руб.	Средства на оплату труда рабочих	384,68 тыс.руб.
монтажных работ	0,00 тыс.руб.	Нормативные затраты труда рабочих	1404,95 чел. час.
оборудования	0,00 тыс.руб.	Нормативные затраты труда машинистов	чел. час.
прочих затрат	0,00 тыс.руб.	–	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.1

Поз.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб		
				На единицу	Коэффициенты	Всего с учетом коэффициентов	На единицу	Коэффициенты	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ФЕР 06-19-004-01	Устройство железобетонных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в инвентарной опалубке на высоте от опорной площадки: до 6м	100 м ³	1,6854	1	1,6854	—	—	—
—	1	ОТ (ЗТ)	чел.-ч	—	—	1404,94944	—	—	384675,16
—	1-3-1	Затраты труда рабочих	чел.-ч	833,6	—	1404,94944	273,80	—	384675,16
—	2	ЭМ	—	—	—	—	—	—	67228,96
—	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.час	27	—	45,5058	1122,16	—	51064,79
—	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.час	1,45	—	2,44383	2011,41	—	4915,54
—	91.06.05-011	Погрузчики	маш.час	2,66	—	4,483164	1062,52	—	4763,45
—	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.час	40,3	—	67,92162	20,35	—	1382,20
—	91.14.02-002	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 8 т	маш.час	2,17	—	3,657318	1395,28	—	5102,98
—	4	М	—	—	—	—	—	—	32428,00
—	01.3.04.08-0012	Масло антраценовое	т	0,175	—	0,294945	13867,53	—	4090,16
—	01.7.03.01-0001	Вода	м ³	0,257	—	0,4331478	36,98	—	16,02
—	01.7.07.12-0024	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	м ²	42,9	—	72,30366	17,35	—	1254,47
—	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,013	—	0,0219102	74143,66	—	1624,50

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	08.3.03.04-0012	Проволока светлая, диаметр 1,1 мм	т	0,0161	–	0,0271349	74101,86	–	2010,75
–	11.1.03.01-0079	Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м. ширина 75-150 мм, толщина 40-75 мм, сорт III	м ³	1,24	–	2,089896	7731,11	–	16157,22
–	11.1.03.06-0087	Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 25 мм, длина 4-6,5 м	м ³	0,16	–	0,269664	6139,80	–	1655,68
–	11.1.03.06-0095	Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, длина 4-6,5 м, сорт III	м ³	0,52	–	0,876408	6411,63	–	5619,20
Н	01.7.16.03	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры	м ²	55,56	–	93,640824	–	–	–
П,Н	01.7.16.04	Конструкции металлические опалубки инвентарной (амортизация)	компл	0	–	0	–	–	–
Н	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	101,5	–	171,0681	–	–	–
Н	08.4.03.03	Арматура	т	10,7	–	18,03378	–	–	–
–	–	Итого прямые затраты	–	–	–	–	–	–	484332,12
–	–	ФОТ	–	–	–	–	–	–	384675,16
–	Пр/812-006.1-1	«НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки» [26]	%	108	–	108	–	–	415449,17

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	Пр/774-006.1	«СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве» [26]	%	55	–	55	–	–	211571,34
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	659399,92	–	1111352,63
2	ФССЦ-08.4.03.03-0033	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 14 мм	т	18,03378	1	18,03378	56287,42	–	1015074,95
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	–	–	1015074,95
3	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	171,0681	1	171,0681	5601,50	–	958237,96
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	–	–	958237,96
4	ФССЦ-01.7.16.03-0001	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры	м ²	93,640824	1	93,640824	1385,38	–	129728,12
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	–	–	129728,12
–	–	«Итоги по смете:							
–	–	Итого прямые затраты (справочно)							2587373,15
–	–	в том числе:							–
–	–	Оплата труда рабочих							384675,16
–	–	Эксплуатация машин» [26]							67228,96
–	–	Материалы							2135469,03
–	–	Строительные работы							3214393,66
–	–	в том числе:							–
–	–	оплата труда							384675,16
–	–	эксплуатация машин и механизмов							67228,96
–	–	материалы							2135469,03
–	–	накладные расходы							415449,17

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

–	–	сметная прибыль	211571,34
–	–	Итого ФОТ (справочно)	384675,16
–	–	Итого накладные расходы (справочно)	415449,17
–	–	Итого сметная прибыль	211571,34
–	–	ВСЕГО по смете	3214393,66

Приложение Е

Дополнительные материалы к разделу безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Е.1 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [4]
1	2	3
Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Стреловой кран ДЭК-323 на гусеничном ходу, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп, бадья «Рюмка» БН-1,0 Professional
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы стрелового крана ДЭК-323 на гусеничном ходу, пары смазки для опалубки, сварочный дым
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей» [4]	Глубинный вибратор «Enar TDX», виброрейка ENAR HURACAN H 020090
	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Стреловой кран ДЭК-323 на гусеничном ходу, Глубинный вибратор «Enar TDX», виброрейка ENAR HURACAN H 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [4]
1	2	3
<p>«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты»</p>	<p>«Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью» [19].</p>	<p><i>Стропальщик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами))» [4]. <i>Плотник:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (стирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами))» [4].</p>
<p>«Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [4]</p>	<p>«Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстро движущиеся элементы производственного оборудования; Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест; Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики» [4];</p>	<p><i>Арматурищик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма» [4];</p>

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
	<p>«Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования; Проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; Соблюдение государственных нормативных требований охраны труда» [4]</p>	<p>«средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)» [4]. <i>Бетонщик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами); перчатки» [4].</p>
<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [4]</p>	<p>«Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции. Использование средств индивидуальной защиты. Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений» [4]</p>	<p>индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами); перчатки» [4].</p>

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей»	«Внесение конструктивных и технологических изменений в источник образования механических колебаний; Использование средств вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок; Использование СИЗ; Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации; Организация обязательных перерывов в работе» [4]	—
Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [4]	«Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности; Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; Применение дистанционного управления и автоматического контроля; Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом; Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума; Установка глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками; Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест; Разработка и применение режимов труда и отдыха; Использование СИЗ» [4]	—

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
<p>Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума</p>	<p>«Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности; Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; Применение дистанционного управления и автоматического контроля; Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом; Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума; Установка глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками; Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест; Разработка и применение режимов труда и отдыха; Использование СИЗ» [4]</p>	<p>–</p>

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [4]
Производственное здание с бытовыми помещениями	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, применение и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Выбросы вредных веществ в воздушную среду при работе с электрооборудованием, техникой и сварочных работах.	Интенсивное водопотребление влечет за собой истощение водных ресурсов. Загрязнение поверхностного стока с территории площадки, которые засоряются биогенными веществами и обогащаются химическими примесями, а после чего попадают в поверхностные водоемы. Выхлопы вредных веществ в воздушную среду, которые в последствии оседают на поверхность почвы и затем просачиваются в водную толщу.	Нарушение верхнего плодородного слоя. Загрязнение сточными водами, токсичными веществами, нефтепродуктами, мусором, строительными отходами. Газопылевые выбросы загрязняют почву.

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Производственное здание с бытовыми помещениями
1	2
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу» [4]	Диагностика строительной техники и оборудования на допустимую степень выбросов. Запуск и прогрев двигателей техники по утвержденному графику. Ночной запрет на работу двигателя в режиме простоя. Оснащение стационарных источников оборудованием, которое обезвреживает, очищает и утилизирует уловленные продукты.
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Предусмотреть отвод поверхностных вод по лоткам в отстойник с последующей очисткой. Проводить регулярные уборки территории строительства. Организовать отведенное место стоянки и заправки для автомобилей и техники. Оптимизировать склады со строительными материалами и конструкциями. Организовать вывоз мусора в закрытых контейнерах.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [4]	Организовать вывоз мусора в закрытых контейнерах. Искусственное заполнение пустот, образованных в процессе работ. Рекультивация земли. Искусственное озеленение территории: посадка газона, кустарников и деревьев.