

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 Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом

Студент

Д.В. Поддубицкий

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа, посвященная вопросам строительства торгово-развлекательного центра в г. Новосибирске, состоит из графической части (8 листов формата А1), 104 страниц пояснительной записки, 25 рисунков, 41 таблиц и 16 приложений.

ВКР состоит из следующих шести разделов: архитектурно-планировочный; расчетно-конструктивный; технология строительства; организация строительства; экономический и раздел безопасности и экологичности технического объекта.

В разделе архитектурно-планировочном изложены описания архитектурных решений. В графической части раздела представлены: схема планировочной организации земельного участка, планы этажей, план кровли, основные фасады с цветовым решением, разрезы здания и основные архитектурные узлы.

Расчетно-конструктивный раздел посвящен разработке конструктивных решений и расчетам монолитной плиты перекрытия.

В технологическом разделе рассматривается технологическая карта на устройство кровли.

В разделе организации строительства решаются вопросы по рациональному и безопасному использованию машин, механизмов, людских ресурсов, календарному планированию и разработке строительного генерального плана на возведение надземной части здания.

В экономическом разделе рассчитываются объектный и сводный сметные расчеты стоимости строительства.

В составе раздела безопасность и экологичность технического объекта определяются мероприятия, призванные снизить негативные факторы, действующие на окружающую среду.

Содержание

Введение	7
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.4.1 Фундаменты	13
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна, двери, ворота	14
1.4.7 Переемычки	14
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	18
1.7 Инженерное оборудование	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Общие положения	21
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Статический расчет	24

2.4 Конструирование плиты	27
3 Технология строительства	31
3.1 Область применения	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.5 Потребность в материально–технических ресурсах	37
3.6 Техничко-экономические показатели	38
4 Организация строительства	39
4.1 Краткая характеристика объекта	39
4.2 Определение объемов работ	39
4.3 Определение потребности в строительных изделиях, материалах, конструкциях	41
4.4 Выбор основных машин и механизмов СМР.....	42
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	43
4.6 Разработка календарного плана производства работ	44
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	45
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий.....	45
4.7.2 Расчет площадей складов.....	46
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	49
4.8 Проектирование строительного генерального плана	50

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	51
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	51
5 Экономика строительства	52
6 Безопасность и экологичность технического объекта	54
6.1 Технологическая характеристика на устройство рулонной кровли.	54
6.2 Идентификация профессиональных рисков	54
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	55
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	55
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	55
Заключение	57
Список используемой литературы и используемых источников	58
Приложение А Ведомость свай, спецификация элементов заполнения проемов, ведомость перемычек, спецификация перемычек	61
Приложение Б Требования к качеству и приемке кровельных работ	63
Приложение В Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	65
Приложение Г Ведомость потребности в материалах, ведомость потребности в машинах, механизмах и инструменте при устройстве плоской кровли.....	67
Приложение Д Калькуляция трудозатрат и заработной платы	70
Приложение Е Ведомость объемов работ.....	72
Приложение Ж Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	78
Приложение И Машины, механизмы и оборудование для СМР	83
Приложение К Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ	84

Приложение Л Ведомость временных зданий, ведомость потребности в складах	89
Приложение М Расчёт потребности во временном водоснабжении	91
Приложение Н Расчёт потребности во временном энергоснабжении	92
Приложение П Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	93
Приложение Р Объектные сметные расчеты	99
Приложение С Методы снижения воздействия производственных факторов, идентификация классов и опасных факторов пожара, Технические средства противопожарной охраны.....	100
Приложение Т Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, идентификация негативных экологических факторов технического объекта, мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.....	102

Введение

В Российской Федерации в течение последних 12-15-ти лет произошло формирование существующего рынка торговой недвижимости, но, несмотря на большое количество торговых и развлекательных центров, функционирование этого рынка весьма далеко от совершенства.

Быстрое развитие уровня жизни потребителей ведёт к увеличению спроса на строительство новых торгово-развлекательных центров (ТРЦ). Это останется актуальным до того момента, пока потребителям будет нужно удовлетворить свои потребности в ТРЦ. В мегаполисах наблюдается колоссальный приток жителей из близости расположенных мелких населённых пунктов и разных регионов. Это влечёт за собой появление новых районов, которые удалены от центра города и для которых необходимо создавать инфраструктуру, в том числе и строить ТРЦ. Ввиду острой конкуренции для владельцев торговых площадей возникает необходимость повышения уровня комфорта и привлекательности торгово-развлекательных центров.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка архитектурно-строительных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом в г. Новосибирске.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- проектирование архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания;
- выполнение расчетов конструктивных элементов здания;
- разработка решений по технологии и организации строительства торгового центра;
- разработка мероприятий по пожарной и технологической безопасности, мероприятий по охране окружающей среды;
- расчет сметной стоимости строительства здания.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект строительства – здание торгово-развлекательного центра (ТРЦ).

Район строительства – Новосибирская область, г. Новосибирск.

Климатический район строительства – IV [12].

Класс и уровень ответственности здания – КС-2, нормальный [3].

Расчетный срок службы здания – 125 лет [21].

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении район изыскания располагается в Кировском административном округе, г. Новосибирск, в квартале улицы Александра Чистякова и улицы Виктора Шевелева:

– с северо-запада и юго-запада – территория, в настоящее время свободная от застройки;

– с северо-востока – ул. Виктора Шевелева;

– с юга – ул. Александра Чистякова.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах III надпойменной террасы р. Обь и относительно ровный. Отметки поверхности изменяются от 118,0 до 119,0 м.

Территория пригодна для строительства, проведение комплексов мероприятий по инженерной подготовке территории, включающей в себя мероприятия и сооружения по обеспечению пригодности территории для использования под строительство (осушение, защита от подтопления, селевых потоков, оползней) не требуется.

План организации рельефа выполнен в увязке с прилегающими территориями, без нарушения режима поверхностного водоотвода методом проектных горизонталей и показывает рельеф участка после выполнения всех

работ. Продольный уклон по проездам составляет 5-80 ‰, поперечный уклон принят 20 ‰.

Водоотвод с территории запроектирован по отмосткам, тротуарам, проездам с твердым покрытием через дождеприемные колодцы в ливневую канализацию с дальнейшим попаданием в локальное очистное сооружение, расположенное в границах участка, и сбросом очищенной воды на нижележащий рельеф. Принятые проектом поперечные и продольные уклоны по проездам, по тротуарам, соответствуют нормативным значениям.

Проектом предусмотрено благоустройство территории:

- размещение малых архитектурных форм.
- посев трав, деревьев, кустарников на прилегающих газонах.
- освещение входов в строение в тёмное время суток.
- предусмотрено на фасаде информационное табло.

Парковка, подъездная дорога к зданию, площадка для ТБО:

- устройство подъезда (V категории, ширина проезжей части 4,5 м, покрытие - асфальтобетон)
- асфальтированной площадки на 15 машиномест.
- асфальтированной площадки на 1 грузовую машину.
- асфальтированной площадки для ТБО общей площадью 31,8 м².

Транспортное обслуживание предусмотрено устройством проездов по территории участка для легкового, грузового и служебного транспорта. Также предусмотрен проезд для пожарной техники вокруг здания. Въезд на проектируемую территорию осуществляется с ул. Александра Чистякова. Для обеспечения пешеходного движения предусмотрены тротуары. Функциональное зонирование – с разделением потоков движения покупателей и товаров, пешеходных и транспортных потоков, в том числе в зоне подвоза и разгрузки товаров. Озеленение территории выполнено с использованием местных пород кустарников, с устройством газонов с посевом многолетних трав и деревьев.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Площадь участка	га	0,581
Площадь застройки	га	0,093
Коэффициент застройки	-	0,16
Коэффициент использования территории	-	0,63

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочное решение проектируемого здания продиктовано функциональным назначением объекта, рациональным использованием земельного участка и градостроительными регламентами.

Возможность изменения функционального назначения групп помещений ТРЦ в процессе эксплуатации может обеспечиться за счет гибкой планировочной структуры [6, 15].

Здание трехэтажное без подвала в плане прямоугольной формы, в крайних осях имеет размеры 48,0×21,0 м. В соответствии с СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» [10] высота этажей принята равной 3,6 м, помещений – 3,1 м.

На первом этаже размещается холл, супермаркет с подсобными и административными помещениями, помещение выгрузки и временного хранения грузов, складские помещения, а также типовые по объемно-пространственным и функциональным назначениям помещения на всех этажах – лестничная клетка, лифтовые, электрощитовые, санузлы, в том числе и для МГН.

На втором этаже размещены: холл, детская игровая комната, подсобные помещения, помещение персонала, магазин одежды, служебные помещения,

кафе, комната матери и ребенка, аптека, обувной магазин, кожгалантерея, фойе.

На третьем этаже – зал для боулинга, бар, служебные помещения, кафе, детские аттракционы.

Полный состав и площади помещений приведены в графической части работы.

Для вертикальной связи между этажами запроектированы две лестничные клетки, которые имеют выход непосредственно на кровлю здания. Ширина лестничных маршей принята 1,35 м. Также предусмотрено по два пассажирских и грузопассажирских лифта грузоподъемностью 630 кг, габаритами кабин 2100×1100 мм и 1100 кг и габаритами кабин 2700×1100 мм.

Здание имеет два основных, два служебных и два пожарных входа. Также здание с северной стороны оборудовано распашными воротами размерами 3000×2800 мм. Главный вход ориентирован на южную сторону участка.

В проекте предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения МГН по участку к зданию с учетом требований градостроительных норм. Система средств информационной поддержки обеспечена на всех путях движения, доступных для МГН на все время эксплуатации [18].

При входной группе предусмотрен пандус с нормируемым уклоном. Внутри здания один из лифтов предназначен для МГН. При санузлах на каждом этаже выделены изолированные помещения.

Продольный уклон пути движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках менее 5 %, поперечный – в пределах 1–2 %. Ширина пути движения на участке при встречном движении инвалидов на креслах-колясках составляет 2,0 м [18].

Места для личного автотранспорта инвалидов размещаются на общей автостоянке на территории участка. Разметка места для стоянки автомашины

инвалида на кресле-коляске предусмотрена размером 6,0×3,6 м. Расстояние от стоянки до главного входа в здание составляет не более 30 м.

Крыша плоская с организованным внутренним водостоком. Выходы на кровлю запроектированы из пространств лестничных клеток через противопожарные двери второго типа.

Для отделки фасадов применена навесная фасадная система с воздушным зазором.

При устройстве наружных стен применена система навесного вентилируемого фасада, включающая в себя утепление теплоизоляционными плитами «ТехноВент Оптима» и облицовку наружных стен здания. Облицовка выполнена из фасадных керамогранитных плит, что не требует дополнительных работ по наружной отделке.

Внутренняя отделка основных и вспомогательных помещений выполняется в соответствии с противопожарными нормами, требованиями СанПиН и заданием на проектирование. В отделке используются материалы, безвредные для людей и имеющие соответствующие гигиенические сертификаты соответствия.

Для отделки полов, в зависимости от назначения, используются: керамогранит, керамическая плитка, коммерческий линолеум.

Для отделки стен, в зависимости от назначения, используются: вододисперсионная покраска, керамическая плитка.

Для отделки потолков, в зависимости от назначения, используются: вододисперсионная покраска, подвесные реечные и потолки типа «Армстронг».

Объемно-пространственная структура проектируемого объекта разрабатывалась с учетом условий существующей застройки, а также с учетом требований к естественному освещению.

Все нормируемые помещения имеют окна и обеспечены боковым естественным освещением с требуемым коэффициентом естественного освещения.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Площадь застройки	м ²	931,7
Общая площадь здания	м ²	2795,1
Строительный объем	м ³	11254,9

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания, монолитная с полным каркасом. Жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко заземленных колонн в фундаменты с перекрытиями и диафрагмами жесткости в виде стен лифтовых шахт и лестничных клеток.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент здания – монолитные железобетонные ростверки высотой 600 мм из бетона класса В25, W6, F200, на забивных сваях С80.30-8 по серии 1.011.1-10. Схема расположения ростверков приведена в графической части работы на листе 4. спецификация свай в таблице А.1, приложения А.

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные железобетонные сечением 500×500, из бетона класса В25, F75.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия и покрытие – монолитные, железобетонные, толщиной 200 мм, из бетона класса В25, F75.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены – многослойные:

– кладка из газобетонных блоков по ГОСТ 31359-2007 толщиной 300 мм на цементно-песчаном растворе марки М100;

– утеплитель из минераловатных плит ТехноВЕНТ Оптима [СТО 72746455-3.2.1-2018] толщиной 90 мм (определена расчетом в п. 1.6.1);

– вентилируемый зазор и подсистема навесного фасада ТН-Фасад Вент от корпорации ТехноНиколь – 80 мм;

– плиты керамогранитные фасадные [ТУ 5752-001-56380351-2007].

Внутренние стены – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, из бетона класса В25.

Перегородки – из кирпича Кр-р-по 250×120×65 1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 на растворе М100 толщиной 120 мм.

1.4.5 Лестницы

Лестницы - железобетонные, с монолитными маршами и площадками, из бетона класса В25, металлические на кровле.

1.4.6 Окна, двери, ворота

Окна и витражи – пластиковые индивидуального изготовления на основе варианта ОП В2 1760-600 ГОСТ 30674–99. Оконный блок из ПВХ профилей, класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – В2, высотой 1760 мм, шириной 600 мм, с конструкцией стеклопакета: наружное стекло толщиной 4 мм, межстекольное расстояние 16 мм, заполненное аргоном, внутреннее стекло толщиной 4 мм с твердым теплоотражающим покрытием.

Наружные двери заводского окраса, металлические марки ДСН, А, Дп, Прг, Н, П 2лс, МЗ, О–ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – деревянные по ГОСТ 475-2016, металлические ДСВ, В1, Оп, Прг, Н, П2лс, МЗ, О - ГОСТ 31173-2016 заводского окраса.

Ворота заводского окраса, металлические марки ВМ ДН2047.17.03. МЛ 3000х2800-230 ГОСТ 31174-2017. Спецификация элементов заполнения проемов представлена в приложении А, таблице А.1.

1.4.7 Перемычки

Перемычки – сборные железобетонные, типа ПБ по ГОСТ 948–2016; металлические – из равнополочных уголков ГОСТ 8509-93.

Ведомость перемычек и спецификация представлена в приложении А, таблицах А.3 и А.4.

1.4.8 Полы

Пол первого этажа из керамогранитных плит по железобетонному основанию.

Полы второго и третьего этажей: в помещениях расчетного отдела, кабинетов, комнаты матери и ребенка, детской игровой комнаты – линолеум. Полы в санузлах – керамическая плитка по железобетонному основанию.

В остальных помещениях – плиты керамогранитные по железобетонному основанию.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В процессе определения архитектурной композиции в составе определяющих факторов выступили:

- функциональное назначение;
- эстетическая значимость.

Композиционное и декоративное решение фасадов здания, обусловлено его функциональным назначением и объёмно-планировочным решением. Ритм, размеры и пропорции окон и витражей позволяют выявить внутреннюю структуру здания. В целом архитектурное решение фасадов лаконично.

При проектировании здания были использованы следующие средства гармонизации архитектурных форм:

- симметрия, ею подчеркивается единство и соподчинённость форм в данной архитектурной композиции;
- ритм, применён простейший ритм – метр; развитие метрических построений – горизонтальное, посредством чередования одинаковых и одно характерных архитектурных форм (окна, простенки);
- масштабность, выражается в том, как сопоставлены размеры элементов (двери, окна) с размерами человека;
- цвет, с его помощью нейтрализуются и выделяются элементы фасада.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$:

$$R_0^{\text{норм}} \geq R_0^{\text{мп}} \quad (1)$$

Градусо-сутки отопительного периода:

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

$$ГСОП = (20 + 8,1) \cdot 222 = 6238,2 \text{ °C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче [17]:

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

$$R_0^{\text{мп}} = 0,0003 \cdot 6238,2 + 1,2 = 3,07 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Зона влажности района строительства – «нормальная» [12], оптимальная влажность внутреннего воздуха помещений – $\varphi_{\text{в}} = 55\%$. Влажностный режим помещений – «сухой» [17]. Расчетные характеристики слоев конструкции стены представлены в таблице 3. Конструкция наружной стены представлена на рисунке 1.

Таблица 3 – Расчетные характеристики слоев наружной стены

Наименование слоя	Плотность ρ , $\text{кг}/\text{м}^3$	Толщина слоя δ_i , м.	Теплопроводность λ_i , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$	Условия эксплуатации
Газобетон	600	0,3	0,2	А
Минераловатные плиты	80	–	0,048	

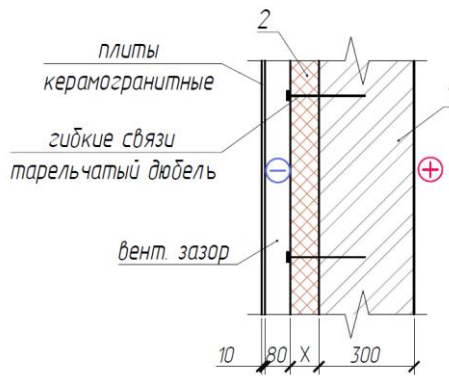


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

В расчете не учтена конструкция вентилируемого навесного фасада.

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_{ут} = (R_0^{мп} \cdot r - 1/\alpha_в - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_3/\lambda_3 - 1/\alpha_н) \times \lambda_{ут}, \quad (4)$$

$$\delta_{ут} = (3,07/0,89 - 1/8,7 - 0,3/0,2 - 1/23) \cdot 0,048 = 0,086 \text{ м.}$$

Принят утеплитель толщиной 0,09 м.

Выполняется проверочный расчет по формуле (4):

$$R_0^{норм} = (1/8,7 + 0,3/0,2 + 0,09/0,048 + 1/23) \cdot 0,89 = 3,14 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт,}$$

$$R_0^{норм} = 3,14 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > R_0^{мп} = 3,07 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Расчетный температурный перепад Δt_o , °C, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин 5 [17]:

$$\Delta t_o = n \cdot (t_в - t_н) / (R_0^{норм} \cdot \alpha_в), \quad (5)$$

$$\Delta t_o = 1 \cdot (20 + 37) / (3,14 \cdot 8,7) = 2,1 \text{ °C,}$$

$$\Delta t_o = 2,1 \text{ °C} < \Delta t^н = 4,5 \text{ °C.}$$

Условия выполняются.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 6238,2 + 1,6 = 4,09 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Характеристики слоев покрытия представлены в таблице 4.
Конструкция покрытия представлена на рисунке 2.

Таблица 4 – Характеристики слоев покрытия

Наименование слоя	Плотность ρ , кг/м ³	Толщина слоя δ_i , м.	Теплопроводность λ_i , Вт/(м·°C)	Условия эксплуатации
Железобетон	2500	0,2	1,92	А
Экструзионный пенополистирол	30	–	0,031	
Гравий керамзитовый	600	0,05	0,17	
Стяжка из ц/п раствора	1800	0,04	0,76	

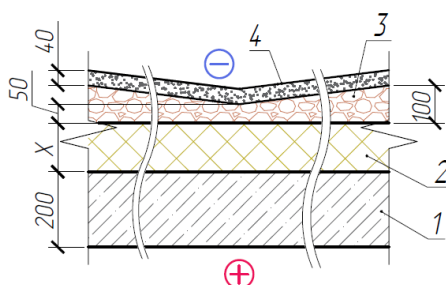


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Минимальная толщина утеплителя по формуле (4):

$$\delta_{ym} = (4,09/0,87 - 1/8,7 - 0,2/1,92 - 0,05/0,17 - 0,04/0,76 - 1/23) \cdot 0,031 = 0,127 \text{ м.}$$

Задаемся толщиной $\delta_{ym} = 0,13 \text{ м.}$

Рассчитываем величину сопротивления теплопередаче покрытия $R_0^{норм}$:

$$R_0^{норм} = (1/8,7 + 0,2/1,92 + 0,13/0,031 + 1/23) \cdot 0,87 = 4,18 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

$$R_0^{норм} = 4,18 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт} > R_0^{мп} = 4,09 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

Расчетный температурный перепад по формуле (5):

$$\Delta t_o = 1 \cdot (20 + 37) / (4,18 \cdot 8,7) = 1,6 \text{ °С,}$$

$$\Delta t_o = 1,6 \text{ °С} < \Delta t_n = 4 \text{ °С.}$$

Условия выполняются.

1.7 Инженерное оборудование

Хозяйственно-питьевое водоснабжение здания осуществляется от городской водопроводной сети. Ввод водопровода холодной воды В1 выполнен совместно с теплотрассой. На вводе водопровода предусмотрен водомерный узел со счетчиком, установленным в помещении ИТП.

Запроектирована городская хозяйственно-бытовая канализация К1. Бытовые стоки от здания отводятся самотеком через закрытые лотки в существующий коллектор.

Отопление – централизованное от существующих городских теплосетей. Система отопления здания водяная, тупиковая двухтрубная, с нижней разводкой. Отопление помещений выполнено местными нагревательными приборами. В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы, которые обеспечивают внутреннюю температуру воздуха плюс 18 °С ... 22 °С.

Удаление воздуха из систем отопления осуществляется автоматическими воздухоотводчиками, установленными на отопительных приборах, установленными в высших точках системы.

Во всех помещениях запроектирована вытяжная система вентиляции с механическим побуждением. Воздуховоды из оцинкованной стали диаметром 125 мм и 315 мм. Воздухообмены определены по кратностям и расчету.

Система внутреннего электроснабжения и электроосвещения здания предусмотрена на напряжение сети 380/220В с глухозаземленной нейтралью. Распределительным устройством предусмотрен щит типа ЩУРн, укомплектованный счетчиком электрической энергии.

Сети абонентской телефонной связи и доступа в интернет протянуты в помещения с заводкой в административные помещения.

Запроектировано аварийное освещение и пожарная сигнализация с оповещением подключенных к автономным системам бесперебойного питания.

Выводы по архитектурно–планировочному разделу: в данном разделе разработана схема организации земельного участка объекта строительства, определены объемно-планировочные и конструктивные решения здания с определением основных технико-экономических показателей. Решены вопросы по обеспечению доступности для маломобильных групп населения. Были произведены теплотехнические расчеты наружных стен и покрытия. Определены требуемые толщины утеплителя для обеспечения энергоэффективности здания в целом.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие положения

В данном разделе произведен расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа П2.

Плита перекрытия принята толщиной 200 мм из бетона класса В25. Размер плиты на плане 31,1×57,2м.

Согласно [19] бетон класса В25 имеет следующие характеристики:

$R_b = 145 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию;

$R_{br} = 10,5 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

$R_{b,ser} = 185 \text{ кгс/см}^2$ – нормативное сопротивление бетона осевому сжатию;

$R_{bt,ser} = 15,5 \text{ кгс/см}^2$ – нормативное сопротивление бетона осевому растяжению;

$E_b = 300000 \text{ кгс/см}^2$ – начальный модуль упругости.

В качестве армирования принята горячекатаная стержневая арматура [5] класса А400 со следующими характеристиками:

Ненапрягаемая продольная арматура А400 [19]:

$R_s = 3500 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление арматуры осевому растяжению;

$R_{sc} = 3500 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление арматуры осевому сжатию;

$E_s = 200 \cdot 10^4 \text{ кгс/см}^2$ – модуль упругости стали.

План на отметке плюс 3,600 и разрез здания по оси 2 представлены на рисунке 3.

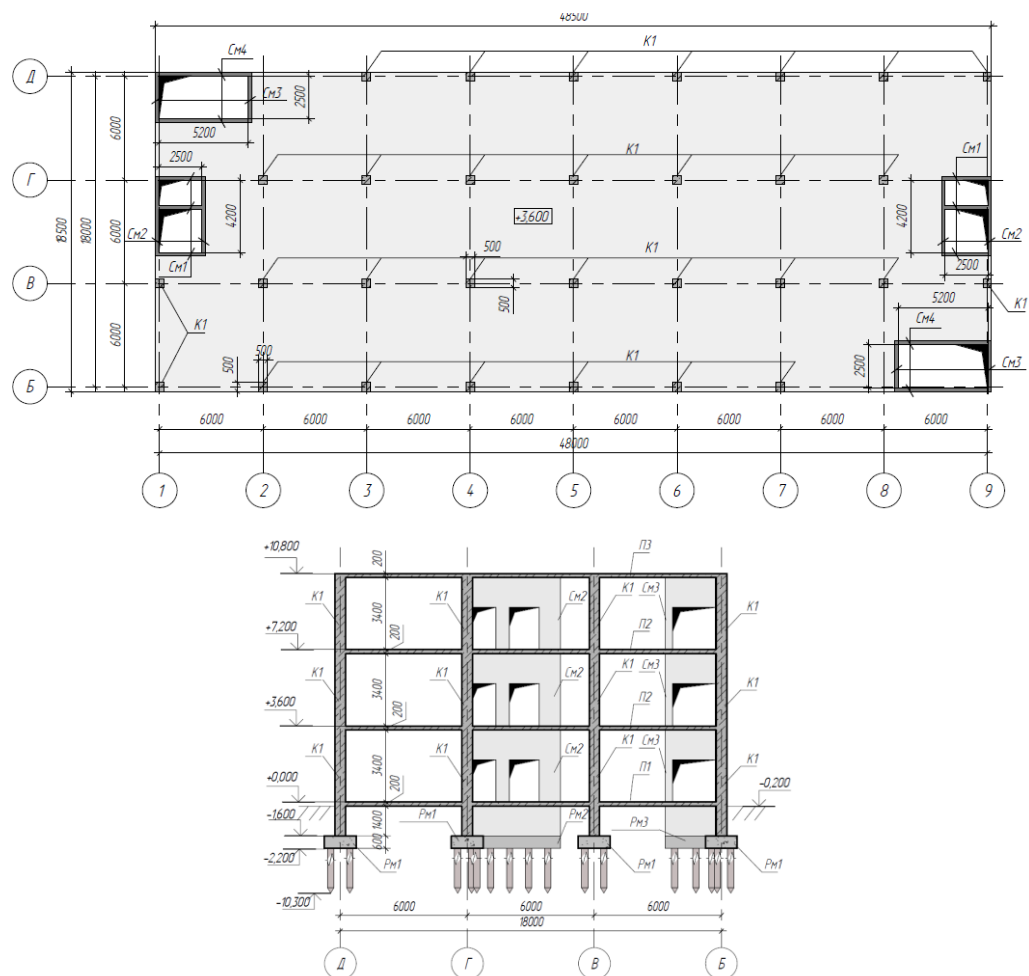


Рисунок 3 – План на отметке плюс 3,600 и разрез здания по оси 2

Армирование плит производится отдельными стержнями. Предусмотрено основное верхнее и нижнее армирование. На участках действия максимальных изгибающих моментов плита армируется также дополнительной верхней и нижней арматурой в обоих направлениях.

2.2 Сбор нагрузок

На плиту действуют следующие виды нагрузок:

- постоянная – собственный вес плиты, нагрузки от наружных стен, конструкция пола, от веса перегородок;
- временная – от веса людей.

Сбор нагрузок представлен в таблицах 5, 6.

Таблица 5 – Сбор нагрузок от наружных стен

Слой стены	Удельный вес слоя γ , кг/м ³	Толщина слоя t , м	hэт, м	Нормативная нагрузка на п.м., кг/м	Коэф. надежности γ_f	Расчетная нагрузка на п.м., кг/м	Расчетная нагрузка с учетом проемов ($k=0,8$), кг/м
Кладка из газобетонных блоков	600	0,3	3,6	576,0	1,2	691,2	553,0
Штукатурка из ц.п.р.	1800	0,015		86,4	1,3	112,3	89,9
Минераловатные плиты Техновент Оптима.	80	0,09		26,9	1,2	32,3	25,8
Система вентилируемого фасада, плиты керамогранитные	30 кг /1м ²	–		96	1,3	124,8	99,84
Всего				785,3	–	960,6	768,5

Таблица 6 – Сбор распределенных нагрузок по площади

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэф. перегрузки, γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная			
Керамическая плитка ($\gamma=1800$ кг/м ³ , $\delta=0,01$ м)	18	1,2	21,6
Стяжка ЦПР ($\gamma=1800$ кг/м ³ , $\delta=0,04$ м)	72	1,3	93,6
От веса перегородок	150	1,2	180
Итого	90	–	295,2
Временная			
Полезная нагрузка	200	1,2	240
Всего	450	–	535,2

Нагрузка от собственного веса плиты прикладывается в программе автоматически после задания жесткости элементу.

2.3 Статический расчет

Статический расчет плиты выполнен в ПК «Лира САПР».

Основные положения расчетной схемы:

– для построения плит покрытия и перекрытия применялись универсальные четырехугольные конечные элементы с размерами сторон 0,25 м;

– соединение монолитных стен и колонн с плитой жесткое;

– нагрузка от наружных стен прикладывается в виде линейной нагрузки по периметру плиты (таблица 5).

Расчетная модель, приложение нагрузок представлены на рисунках 4–6.

Результаты статического расчета представлены на рисунках 7–10.

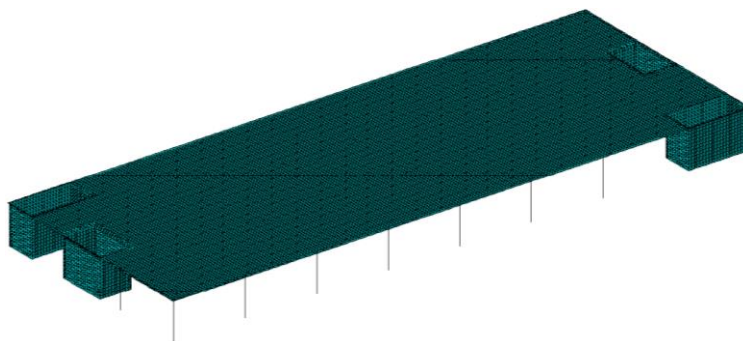


Рисунок 4 – Расчетная КЭ модель

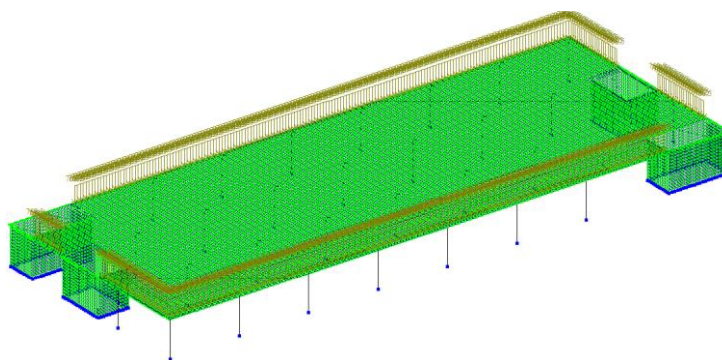


Рисунок 5 – Приложение нагрузки от наружных стен

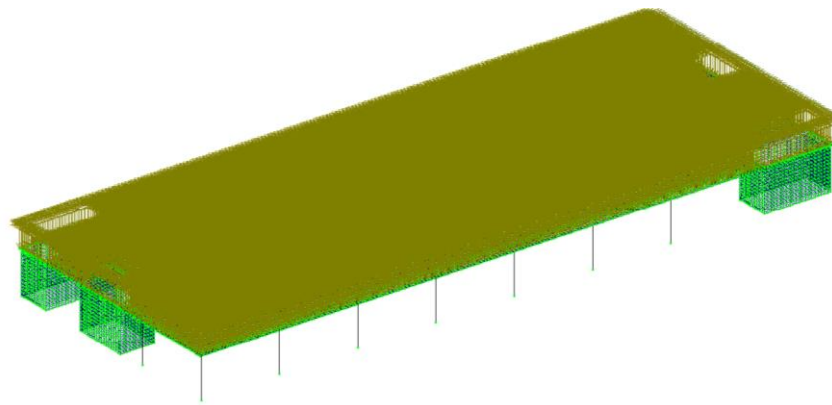


Рисунок 6 – Приложение нагрузки по площади

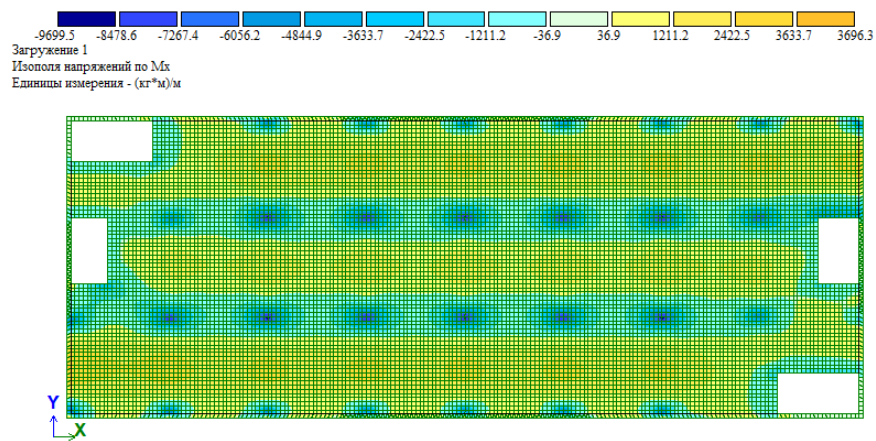


Рисунок 7 – Изополя напряжений M_x , (кг·м)/м

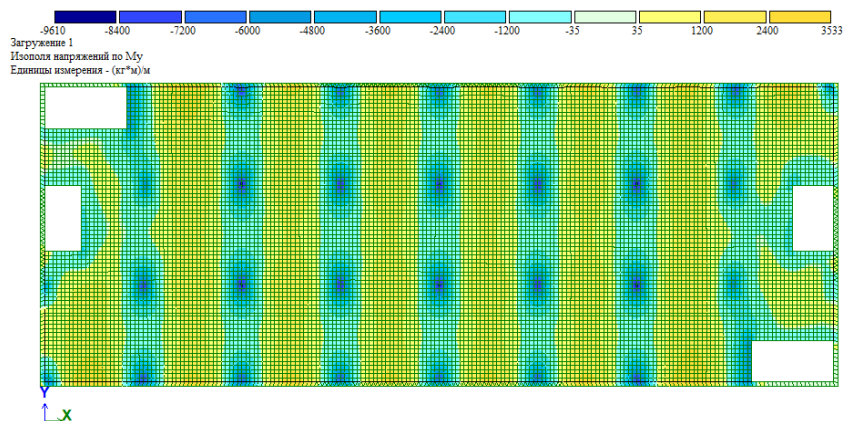


Рисунок 8 – Изополя напряжений M_y , (кг·м)/м

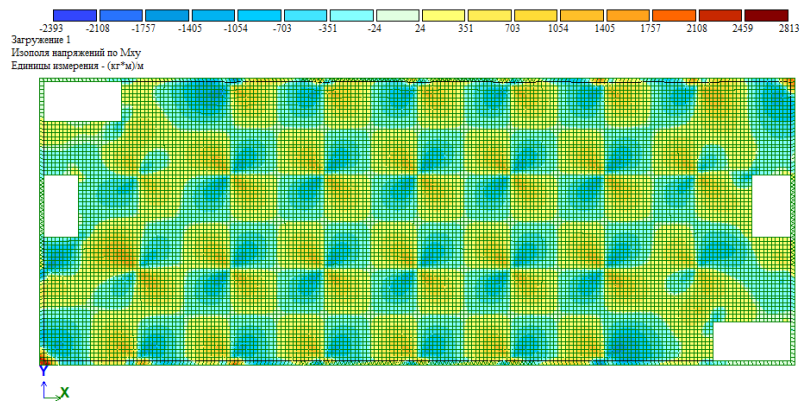


Рисунок 9 – Изополя напряжений M_{xy} , (кг·м)/м

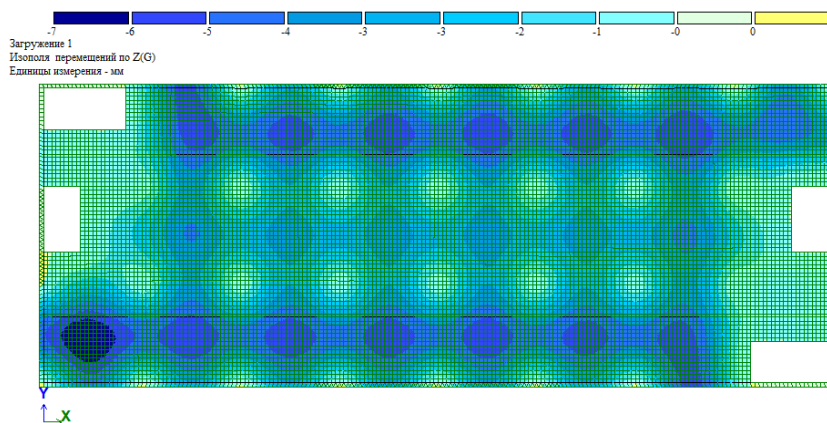


Рисунок 10 – Перемещения по Z, мм

В результате статического расчета определено:

- максимальный положительный момент: $M_y^+ = 353330$ кгс·см;
- максимальный отрицательный момент: $M_y^- = -961000$ кгс·см;
- максимальный положительный момент: $M_x^+ = 369630$ кгс·см;
- максимальный отрицательный момент: $M_x^- = -969950$ кгс·см;
- максимальное перемещение по Z минус 7 мм.

2.4 Конструирование плиты

Результаты подбора требуемого армирования представлены на рисунках 11–14.

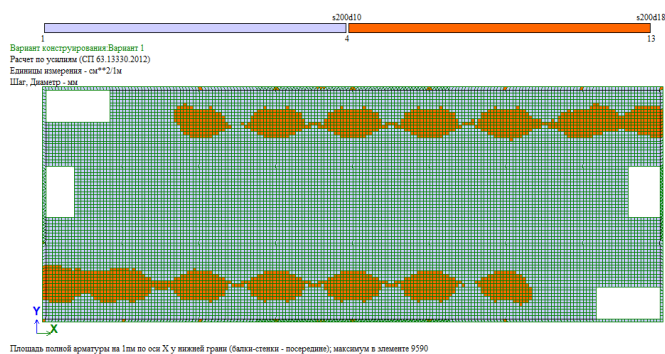


Рисунок 11 – Шкала требуемого нижнего армирования вдоль оси X

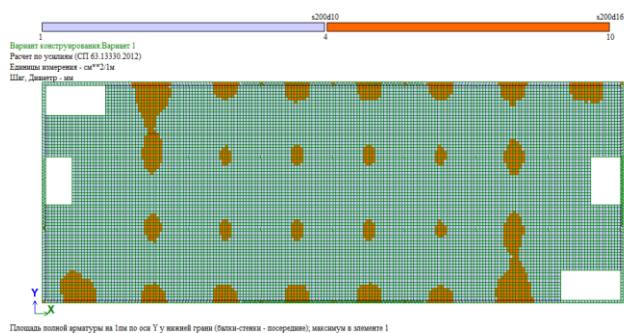


Рисунок 12 – Шкала требуемого нижнего армирования вдоль оси Y

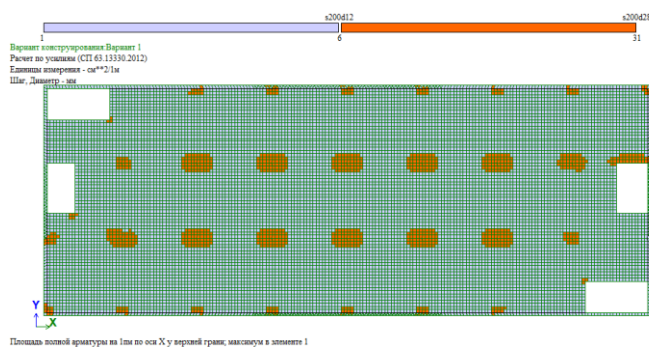


Рисунок 13 – Шкала требуемого верхнего армирования вдоль оси X

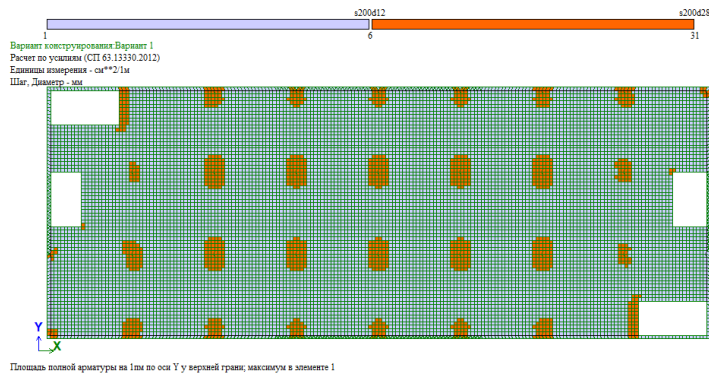


Рисунок 14 – Шкала требуемого верхнего армирования вдоль оси Y

Требуемая площадь арматуры по шкале нижнего армирования вдоль оси

X:

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 10 А400 с шагом 200 и $A_S^1 = 3,93 \text{ см}^2$;

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 18 А400 с шагом 200 и $A_S^2 = 12,73 \text{ см}^2$.

Сплошное основное армирование принято $A_S^{\text{осн}} = A_S^1 = 3,93 \text{ см}^2$.

Требуемая площадь дополнительной арматуры:

$$A'_S = 12,73 - 3,93 = 8,8 \text{ см}^2$$

Принято 5 стержней диаметра 16 и шагом 200 мм А400 с $A_S^{\text{доп}} = 10,6 \text{ см}^2$.

Требуемая площадь арматуры по шкале нижнего армирования вдоль оси

Y:

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 10 А400 с шагом 200 и $A_S^1 = 3,93 \text{ см}^2$;

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 16 А400 с шагом 200 и $A_S^2 = 10,06 \text{ см}^2$.

Сплошное основное армирование принято $A_S^{\text{осн}} = A_S^1 = 3,93 \text{ см}^2$

Требуемая площадь дополнительной арматуры:

$$A'_S = 10,06 - 3,93 = 6,13 \text{ см}^2$$

Принято 5 стержней диаметра 14 и шагом 200 мм А400 с $A_S^{\text{доп}} = 7,7 \text{ см}^2$.

Площадь арматуры по шкале верхнего армирования вдоль оси X:

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 12 А400 с шагом 200 и $A_S^1 = 5,66 \text{ см}^2$;

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 28 А400 с шагом 200 и $A_S^2 = 30,79 \text{ см}^2$. Сплошное основное армирование принято $A_S^{\text{очн}} = A_S^1 = 5,66 \text{ см}^2$

Требуемая площадь дополнительной арматуры:

$$A'_S = 30,79 - 5,66 = 25,13 \text{ см}^2$$

Принято 5 стержней диаметра 28 и шагом 200 мм А400, $A_S^{\text{доп}} = 30,79 \text{ см}^2$.

Площадь арматуры по шкале верхнего армирования вдоль оси Y:

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 12 А400 с шагом 200 и $A_S^1 = 5,66 \text{ см}^2$;

– армирование на 1 м.п. плиты 5 стержней диаметра 28 А400 с шагом 200 и $A_S^2 = 30,79 \text{ см}^2$. Сплошное основное армирование принято $A_S^{\text{очн}} = A_S^1 = 5,66 \text{ см}^2$

Требуемая площадь дополнительной арматуры:

$$A'_S = 30,79 - 5,66 = 25,13 \text{ см}^2$$

Принято 5 стержней диаметра 28 и шагом 200 мм А400, $A_S^{\text{доп}} = 30,79 \text{ см}^2$.

Принятые сечения арматуры и максимальные усилия для типа армирования представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Принятые сечения арматуры и максимальные усилия

Вид армирования	Диаметр, класс арматуры, шаг (мм)	Максимальное усилие на участке, кгс·см
Основное нижнее вдоль оси X	10, А400, шаг 200	M _y = 353330
Дополнительное нижнее вдоль оси X	16, А400, шаг 200	
Основное нижнее вдоль оси Y	10, А400, шаг 200	M _x = 369630
Дополнительное нижнее вдоль оси Y	14, А400, шаг 200	
Основное верхнее вдоль оси X	12, А400, шаг 200	M _y = - 961000
Дополнительное верхнее вдоль оси X	28, А400, шаг 200	
Основное верхнее вдоль оси Y	12, А400, шаг 200	M _x = - 969950
Дополнительное верхнее вдоль оси Y	28, А400, шаг 200	

Предельно допустимый прогиб плиты согласно пункту Д. 2.1 приложения Д [14]:

$$f_u = \frac{6000 \text{ мм}}{200} = 30 \text{ мм} > f_m = 7 \text{ мм}$$

Жесткость плиты обеспечена. Запас жесткости 76,7 %.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу: в данном разделе был произведен расчет и конструирование плиты перекрытия П2 на отметке плюс 3,600. Расчеты выполнялись в программном комплексе Лира САПР. В результате расчетов были подобраны диаметр, класс и шаг расстановки основной и дополнительной арматуры у нижней и верхней граней плиты. Результаты расчетов приведены в таблице 7. Детально схемы армирования плиты и спецификация элементов приведены в графической части ВКР на листе 5.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта предназначена для производства работ по устройству плоской кровли с по монолитной железобетонной плите рулонными, битумно-полимерными материалами и эффективным утеплителем корпорации «Техно НИКОЛЬ».

Производство работ по устройству кровли выполняются в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [16] и СП 17.13330.2017 «Кровли» [13].

Основанием под гидроизоляционный ковер служит армированная выравнивающая монолитная стяжка из цементно-песчаного раствора.

Материалы для устройства кровельного покрытия следующие:

- Пароизоляция – Бикроласт ТПП.
- Утеплитель – Экструзионный пенополистирол серии Технониколь Carbon Prof – 100 мм;
- Разуклонка из керамзитового гравия 50...100 мм;
- Армированная стяжка из ЦПР – 40 мм;
- Битумный праймер Технониколь № 01 – 1 слой;
- Нижний слой кровельного ковра – Унифлекс ЭПП [ТУ 5774-003-00287852-99]
- Верхний слой кровельного ковра – Техноэласт ЭКП [ТУ 5774-003-00287852-99].

На рисунке 15 представлена конструкция кровли.

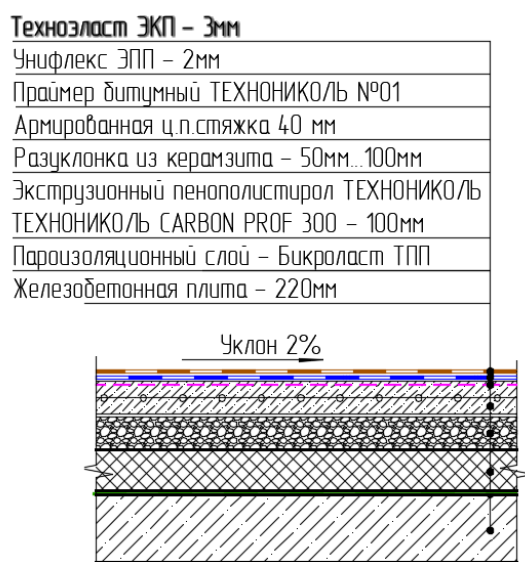


Рисунок 15 – Конструкция кровли

Пароизоляция – праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01 представляет собой раствор нефтяных битумов в специально подобранных органических растворителях. Праймер применяется для подготовки (огрунтовки) изолируемых поверхностей перед укладкой наплавливаемых и самоклеющихся кровельных и гидроизоляционных материалов. Расход праймера – 0,25– 0,35 л/м².

Утеплитель – экструзионный пенополистирол серии Технониколь Carbon Prof применяется в общегражданском строительстве при устройстве теплоизоляции фундамента, крыш, полов, в том числе нагружаемых, утеплении фасадов и цоколей.

Нижний слой кровельного ковра – Унифлекс ЭПП. Предназначен для устройства гидроизоляции зданий и сооружений. Применяется для устройства «дышащих» кровель, с полосовой приклейкой к основанию, решает проблему вздутий гидроизоляции.

Техноэласт ЭКП – рулонный материал гидроизоляционный наплавливаемый битумно-полимерный.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Работы по устройству кровли включают:

- устройство водосточных воронок;
- устройство пароизоляционного слоя;
- укладка теплоизоляционных плит;
- устройство разуклонки из керамзитового гравия;
- устройство армированной стяжки с нанесением праймера (грунтовки);
- устройство первого слоя гидроизоляционного ковра (Унифлекс ЭПП);
- устройство второго слоя гидроизоляционного ковра (Техноэласт ЭКП);
- укладка примыканий кровли к вертикальным поверхностям парапетов.

Устройство водосточных воронок.

Слои гидроизоляционного ковра заводятся на чашу воронки и фиксируются путем притяжения прижимного фланца к чаше винтами. (рисунок 16).

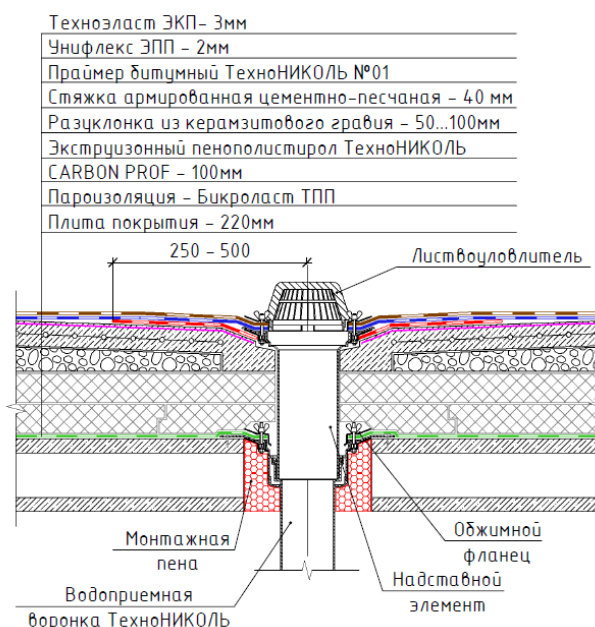


Рисунок 16 – Узел устройства водосточной воронки

Устройство пароизоляции.

По основаниям из монолитной железобетонной плиты используют битумную пароизоляцию (праймер).

Пароизоляция делается сплошной (без разрывов) по всей поверхности покрытия. При нанесении праймера используется пневмонагнетатель GROZ-4425.

Укладка теплоизоляции.

Устройство кровли с основанием из монолитной железобетонной плиты и устройством по верху утеплителя стяжки применяют утеплитель с прочностью на сжатие при 10 % деформации не менее 0,04 МПа (40 кПа). Теплоизоляция применена в виде экструзионного пенополистирола Технониколь Carbon Prof. Для монтажа утеплителя не требуется специализированное оборудование. Наличие L-кромки на плитах позволяет укладывать материал без дополнительной герметизации швов, при этом мостики холода не образуются.

Устройство разуклонки из керамзитового гравия.

В качестве слоя уклонообразующего принят керамзитовый гравий с плотностью 450 кг/м³.

Минимальная толщина слоя у водосточных воронок $\delta_{min} = 50$ мм [13].

Максимальная при уклоне $i=0,02$:

$$\begin{aligned}\delta_{max} &= L_{пути} \cdot 0,02 + \delta_{min}, \\ \delta_{max} &= 10200 \cdot 0,02 = 100 \text{ мм.}\end{aligned}\tag{6}$$

Средняя толщина слоя:

$$\delta_{cp} = (50 + 100)/2 = 75 \text{ мм} = 0,075 \text{ м.}$$

Требуемый объем разуклонки:

$$V_p = \delta_{cp} \cdot S_k, \quad (7)$$

$$V_p = 0,075 \cdot 407,8 = 30,6 \text{ м}^3$$

Устройство выравнивающей стяжки.

Стяжка из цементно–песчаного раствора производится поверх уклонообразующего слоя с устройством армирования стальной сеткой.

Укладка нижнего слоя кровельного ковра. Очищается основание от пыли, грязи и мусора. Кровельный материал устраивается путем наплавления по заранее просушенной и огрунтованной поверхности. Производится разметка плоскости кровли для обеспечения точности устройства рулонов, что позволит не допустить их смещения в торцевых швах, и перерасход материала.



Рисунок 17 – Раскладка материалов у водоприемной воронки

Нахлесты смежных полотен должны составлять не менее 80 мм, торцевых – 150 мм (рисунок 18). Производится подрезка угла материала нижнего слоя в торцевом нахлесте (рисунок 18).

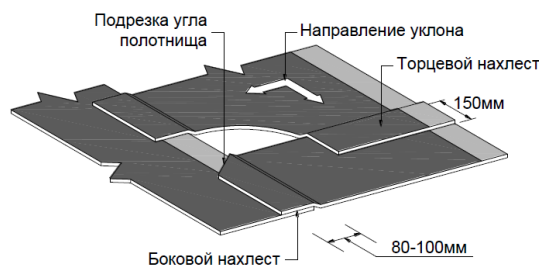


Рисунок 18 – Нахлесты полотнищ рулонного материала

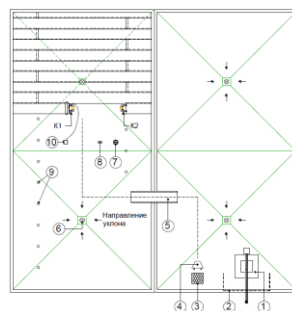


Рисунок 19 – Схема организации рабочего места

Устройство первого полотнища производится совмещением центров материала и воронки. Стыковка смежных рулонов в нахлест не менее 300 мм, разбежка торцевых нахлестов не менее 500 мм (рисунок 20).

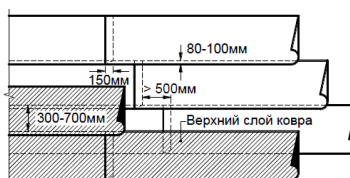


Рисунок 20 – Смещение полотнищ в смежных слоях

Не допускается устройство верхнего и нижнего слоев материала по перекрестной схеме.

Появление небольшого валика битумно-полимерного, вяжущего материала между ковром и поверхностью гарантирует качественное приклеивание материала к основанию (рисунок 21).

Применяемые материалы гидроизоляционного ковра должны быть качественными, без складок и дефектов.

При необходимости приостановления работ по устройству битумно-полимерного материала более чем на 14 суток, должны быть приняты меры по защите уложенного материала от воздействия ультрафиолета (без крупнозернистой посыпки).



Рисунок 21 – Валик расплавленного битумно–полимерного вяжущего

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству работ представлены в приложении Б, таблице Б.1. Состав пооперационного контроля при выполнении работ по устройству кровельного ковра представлены в приложении Б, таблице Б.2.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Основные указания по технике безопасности, пожарной и экологической безопасности приведены в приложении В1.

3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Результаты расчета потребности в материалах представлены в Г, таблице Г.1. Нормы расходов для всех материалов приняты из руководства по устройству кровель корпорации «Техноколь». Перечень машин, механизмов, инструмента, представлен в приложении Г, таблице Г.2.

3.6 Техничко-экономические показатели

Продолжительность рабочего времени в течение смены составит:

$$T_{\text{раб}} = \frac{T_{\text{см}}}{K_{\text{пер.}}(1 - K_{\text{сн.выр.}})} \quad (8)$$
$$T_{\text{раб}} = \frac{10 - 0,24}{1,2(1 - 0,05)} = 8,22 \text{ ч},$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены без обеденного перерыва;

$K_{\text{пер.}}$ – коэффициент переработки;

$K_{\text{сн.выр.}}$ – коэффициент снижения выработки.

Результаты расчетов оформлены в табличном виде (табл. Д.1, прил. Д).

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Объем кровельных работ	100 м ²	8,38
Трудоемкость кровельных работ	чел.-дней	85,9
	маш.-смен	7,1
Выработка	м ² /чел.-дней	9,76
	м ² /маш.-смен	118,03
Продолжительность выполнения работ	дн	14

Выводы по разделу технология строительства: в данном разделе разработана технологическая карта на устройство плоской кровли здания, определены объемы и методы производства работ. Подобраны составы бригад, средства механизации, перечень требуемого инструмента, оснастки и инвентаря. Определены требования по технике безопасности производстве кровельных работ, даны указания по пожарной и экологической безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства – здание торгово-развлекательного центра (ТРЦ).

Здание трехэтажное, без подвала, с техническими помещениями на кровле, прямоугольной формы с габаритами на плане 48,0×21,0м в крайних осях. Высота здания – 13,88 м.

Общая площадь ТРЦ – 2795,1 м². Строительный объем – 11254,9 м³.

Территория пригодна для строительства, проведение комплексов мероприятий по инженерной подготовке территории, включающей в себя мероприятия по осушению, защиты от подтопления, селевых потоков и оползней не требуется.

4.2 Определение объемов работ

Вид и состав работ по строительству ТРЦ определены исходя из архитектурно-планировочных, конструктивных и технологических решений объекта.

Определение объемов земляных работ. На рисунке 22 представлены план участка и поперечный разрез котлована

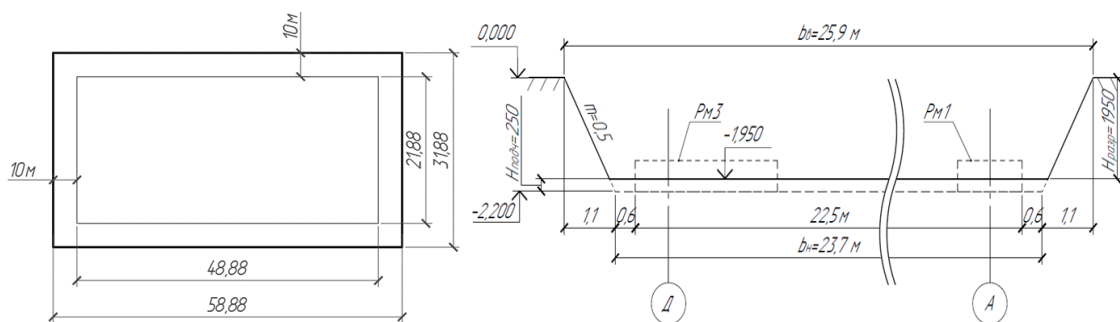


Рисунок 22 – План участка, поперечный разрез котлована

Площадь участка:

$$F_{\text{пл}} = 41,88 \cdot 68,88 = 2884,7 \text{ м}^2$$

Объем работ по срезке растительного слоя:

$$V_{\text{с.р.с}} = 2884,7 \cdot 0,1 = 288,5 \text{ м}^3$$

Средняя площадь котлована:

$$F_{\text{ср}} = \left(\frac{a_{\text{н}} + a_{\text{в}}}{2} \right) \cdot \left(\frac{b_{\text{н}} + b_{\text{в}}}{2} \right), \quad (9)$$
$$F_{\text{ср}} = \left(\frac{50,7 + 52,9}{2} \right) \cdot \left(\frac{23,7 + 25,9}{2} \right) = 1284,6 \text{ м}^2$$

Объем грунта (суглинок, $m=0,5$), разрабатываемый одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой:

$$V_{\text{разр}} = F_{\text{ср}} \cdot H_{\text{разр}}, \quad (10)$$
$$V_{\text{разр}} = 1284,6 \cdot 1,95 = 2505,1 \text{ м}^3$$

Глубина недобора при объеме ковша экскаватора $0,65 \text{ м}^3$ составляет для суглинка $0,25 \text{ м}$.

Таким образом объем механизированной подчистки грунта до проектной отметки составит:

$$V_{\text{подч}} = F_{\text{н}} \cdot h_{\text{подч}} = a_{\text{н}} \cdot b_{\text{н}} \cdot h_{\text{подч}}, \quad (11)$$
$$V_{\text{подч}} = 50,7 \cdot 23,7 \cdot 0,25 = 300,4 \text{ м}^3$$

Полный объем котлована:

$$V_k = V_{\text{разр}} + V_{\text{подч}}, \quad (12)$$

$$V_k = 2505,1 + 300,4 = 2805,5 \text{ м}^3$$

Обратная засыпка:

$$V_{\text{обр}} = V_k - V_{\text{фунд}}, \quad (13)$$

$$V_{\text{обр}} = 2805,5 - 93,9 = 2711,6 \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{фунд}} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 37 + 3,3 \cdot 6,0 \cdot 0,6 \cdot 2 + 3,3 \cdot 5,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 93,9 \text{ м}^3$$

Схема расположения элементов фундаментов представлена на рисунке

23.

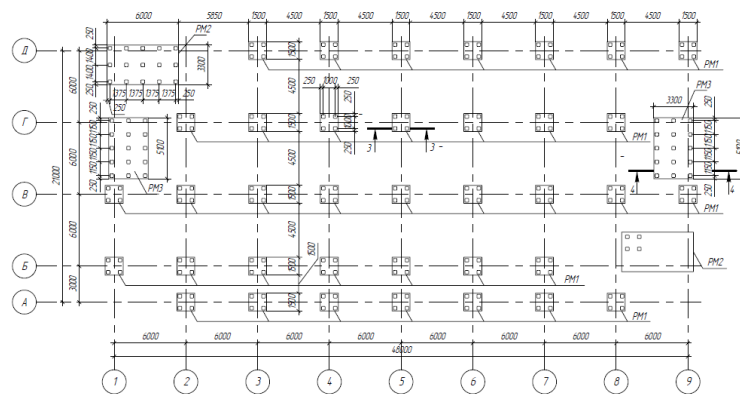


Рисунок 23 – Схема расположения элементов фундаментов

Объемы работ представлены в таблице Е.1 приложения Е.

4.3 Определение потребности в строительных изделиях, материалах, конструкциях

Потребность в строительных изделиях, материалах, конструкциях определены исходя из номенклатуры работ, типа применяемых материалов.

Расчеты по определению представлены в приложении Ж, таблице Ж.1.

4.4 Выбор основных машин и механизмов СМР

Основными критериями при выборе монтажного крана для производства СМР являются требуемая грузоподъемность, необходимый вылет стрелы и высота подъема крюка [7].

Высота подъема крюка при подаче пучка арматурных стержней (2т):

$$H_k = h_0 + h_{зд} + h_{эл} + h_{г.у}, \quad (14)$$
$$H_k = 0,2 + 15,3 + 0,3 + 3,7 = 15,5 \text{ м}$$

Приемлемый угол наклона стрелы к горизонту.

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (15)$$
$$tg\alpha = \frac{2(3,7 + 3)}{6 + 2 \cdot 1,5} = 1,5,$$
$$\alpha = 56^\circ$$

где $h_{г.у}$ – высота грузозахватного устройства, м;

$h_{п}$ – длина полиспаста;

b_1 – длина элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от оси стрелы до здания (1,5 м).

Требуемая длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin \alpha}, \quad (16)$$
$$L_c = \frac{15,5 + 3 - 1,5}{\sin 56^\circ} = \frac{17}{0,83} = 20,5 \text{ м.}$$

Требуемый вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha, \quad (17)$$

$$L_k = 20,5 \cdot 0,56 = 11,5 \text{ м.}$$

На основании требуемых параметров подобран самоходный кран на пневмоколесном ходу КС-55-713-1. Технические характеристики крана представлены в таблице 9. Поперечная привязка крана и график грузоподъемности представлены на рисунке 24.

Таблица 9 – Технические характеристики автокрана КС-55-713-1

Монтируемый элемент	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Пучок арматурных стержней	2,0	22,0	4,0	3,2	18,0	21,7	25,0	0,5

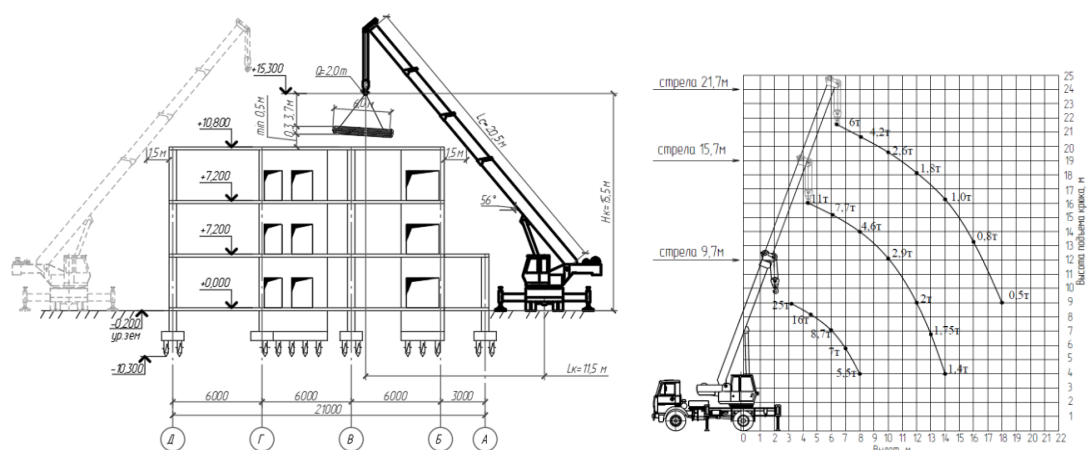


Рисунок 24 – Поперечная привязка КС-55-713-1, график грузоподъемности

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (8).

Расчеты по трудовым затратам представлены в приложении К, таблице К.1.

Трудоемкость санитарно-технических работ принята равными 7% от СМР, электромонтажных – 5% от СМР [7].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Трудоемкость подготовительных работ принята в размере 8% от $T_p^{СМР}$ – общей трудоемкости СМР.

$$T_{\text{под}}^{\text{чел}} = 0,08 \cdot T_p^{\text{СМР}}, \quad (18)$$

$$T_{\text{под}}^{\text{чел}} = 0,08 \cdot 5853 = 469 \text{ чел – дн.},$$

$$T_{\text{под}}^{\text{маш}} = 0,08 \cdot T_p^{\text{СМР}}, \quad (19)$$

$$T_{\text{под}}^{\text{маш}} = 0,08 \cdot 423 = 34 \text{ маш – см}$$

Неучтенные работы:

$$T_{\text{неуч}}^{\text{чел}} = 0,16 \cdot T_p^{\text{СМР}}, \quad (20)$$

$$T_{\text{неуч}}^{\text{чел}} = 0,08 \cdot 5853 = 469 \text{ чел – дн.},$$

$$T_{\text{неуч}}^{\text{маш}} = 0,16 \cdot T_p^{\text{СМР}} \quad (21)$$

$$T_{\text{неуч}}^{\text{маш}} = 0,08 \cdot 423 = 34 \text{ маш – см.}$$

Продолжительность работ:

$$T_p = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (22)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Степень достигнутой поточности строительства (по числу людских ресурсов):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (23)$$

$$\alpha = \frac{28}{54} = 0,52$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_0} \quad (24)$$

$$\beta = \frac{102}{242} = 0,42$$

В графической части работы приведен календарный план строительства.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену [8], количество работников в зависимости от вида строительства представлено в таблице 10.

Таблица 10 - Количество работников в зависимости от вида строительства

Вид строительства	ИТР, 11% от P _{max}	Служащие, 3,2% от P _{max}	МОП, 1,3% от P _{max}
Жилищно-гражданское	11	3,2	1,3

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (25)$$

$$N_{\text{общ}} = 54 + 6 + 2 + 1 = 63 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (26)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 63 = 67 \text{ чел}$$

Расчет временных зданий представлен в приложении Л, таблице Л.1.

4.7.2 Расчет площадей складов

Запас материала на складе, т:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} = n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (27)$$

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

T – продолжительность работ, дни (из календарного графика);

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов
(принято $k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса, м²:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (28)$$

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов, м²:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (29)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

Расчет площадей для складирования материалов произведен в табличной форме (табл. Л.2, прил. Л).

Площадь принятых складов с учетом использования одних и тех же складских площадей при последовательном размещении материалов с учетом календарного плана строительства:

– площадь открытых складов – 129,9 м²;

– площадь складов под навесом – 23,9 м²;

– площадь закрытых складов – 40,2 м²;

Общая потребность в складских помещениях – 194,0 м².

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Максимальный расход воды на производственные нужды, л/сек:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (30)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7); $t_{\text{см}}$ – число часов в смену.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды.

Ориентировочно принято 10 л на 1 работающего на площадках;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 человека, $q_d=30$ л;

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

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$K_q = 1,5-3,0$; t_d – продолжительность пользования душем. $t_d = 45$ мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_d = 0,8 R_{\text{max}}$).

Требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{об}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (32)$$

Диаметр труб наружной сети:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{полн}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (33)$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{11,7 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 99,8 \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды в трубах (1,5 м/с).

Полный расчёт потребности во временном водоснабжении произведен в таблице М.1 приложения М.

Временная канализация – $D_{\text{кан}}=140$ мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Коэффициент спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \phi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{но} \right), \text{ кВт} \quad (20)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети (10%);

K - коэффициент спроса;

$\cos \phi$ - коэффициент мощности (0,6-0,7);

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_T - мощность на технологические нужды, кВт;

$P_{ов}$ - необходимая мощность для внутреннего освещения, кВт;

$P_{но}$ - необходимая мощность для наружного охранного освещения, кВт.

Количество прожекторов:

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_n}, \quad (34)$$

где m - коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света (0,3);

P_n - мощность ламп применяемых типов прожекторов, кВт;

E_p - расчётная освещённость, лк;

S - площадь участка, на котором проектируется охранное освещение, определяется по рисунку 11.

Ориентировочная площадь стройплощадки равна:

$$S_{уч} = L_1 \cdot L_2, \quad (35)$$

$$S_{уч} = (18,9 + 60) \cdot (60 + 48,9) = 8589 \text{ м}^2,$$

$$E_p = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ лк.}$$

$$n = 0,3 \cdot 3 \cdot 8589 / 1000 = 10 \text{ ламп.}$$

$$P_{но} = 13 \cdot 1 = 13 \text{ кВА.}$$

$$P_p = 1,1 \cdot 128 = 140,9 \text{ кВа.}$$

Схема к определению площади участка представлена на рисунке 25.

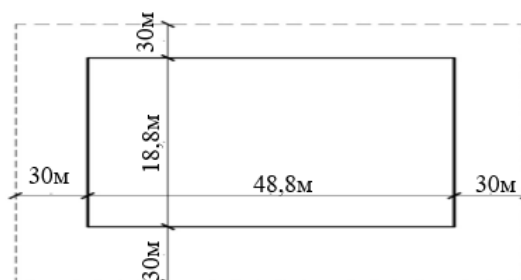


Рисунок 25 – К определению площади участка

Полный расчёт потребности во временном энергоснабжении произведен в приложении Н, таблице Н.1.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан объекта предназначен для рационального использования территории стройплощадки, безопасному ведению работ, проектирования и использования временных зданий коммуникаций.

Границы опасной зоны работы крана определены по таблице 11.

Таблица 11 – Границы опасной зоны работы крана

Высота возможного падения груза, м	Границы опасной зоны (минимальное расстояние отлета груза), м	
	Вблизи перемещения грузов	Вблизи строящегося здания
До 20	7	5

Принятая схема движения транспорта по стройплощадке – кольцевая.

Предусмотрены ворота стройплощадки – 2 шт (въезд и выезд). Ширина дорог при двухстороннем движении 6,0 м

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке представлены в приложении П.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР представлены в таблице 12,

Таблица 12 –Техничко-экономические показатели ППР

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Сметная стоимость строительства	тыс. руб	158979,5
Сметная стоимость единицы объема работ	тыс. руб/м ³	14,12
Выработка на 1-го рабочего в день	тыс. руб/чел.дн	21,9
Общая трудоемкость работ	чел-дн/маш-см	7259/525
Усредненная трудоёмкость работ	чел-дн/м ³	0,64
Количество рабочих на объекте:		
P _{max}	по графику, чел.	54
P _{ср}	P _{ср} =T _р /T _н	28
P _{min}	по графику, чел.	16
Нормативный срок строительства	мес/дн	12/264
Фактическая продолжительность строительства	мес/дн	11/256
Коэффициент равномерности потока: - по числу рабочих α	P _{ср} /P _{max}	0,52
- по времени β	T _{уст} /T _о	0,4

Выводы по разделу организация строительства: в разделе организации строительства решены вопросы по рациональному и безопасному использованию машин, механизмов, людских ресурсов, составлен календарный план и разработан строигенплан объекта на возведение его надземной части.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – здание торгово-развлекательного центра с монолитным каркасом.

Место строительства – г. Новосибирск.

Здание в монолитном каркасе. Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой жестко заземленных в фундаменты колонн, диафрагм жесткости в виде монолитных стен лифтовых шахт и лестничных клеток, а также монолитных плит перекрытий. Фундаменты в проектируемом здании свайные с железобетонными ростверками. Колонны железобетонные, монолитные сечением 500×500 мм. Выполнены из бетона класса В25. Плиты перекрытий из бетона В25 сечением 200 мм.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81–02–2020. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2020 г.

По таблице 02–01–001 НЦС 81–02–02–2020 методом интерполяции определена стоимость 1 м² площади здания – 50,6 тыс. руб.

Стоимость объекта строительства:

$$C = 50,6 \cdot 2795 \cdot 0,89 \cdot 1,03 = 129646,13 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,89 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района к уровню цен Новосибирской области;

1,03 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства, благоустройства и озеленения представлены в таблицах Р.1 и Р.2, приложения Р.

НДС в размере 20% принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации. Сметная стоимость строительства здания торгово-развлекательного центра составляет 158979,5 тыс. руб., в т.ч. НДС – 26496,6 тыс. руб. (таблица 13). Стоимость за 1 м² составляет 56,88 тыс. руб. (таблица 14).

Таблица 13 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание торгово-развлекательного центра	129646,13
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	2836,8
Итого		132482,9
НДС 20%		26496,6
Всего по смете		158979,5

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	158979,5
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	12718,4
Стоимость технологического оборудования	4769,4
Стоимость фундаментов	6302,1
Общая площадь здания	2795 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	50,88
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	14,12

Выводу по разделу экономика строительства: в данном разделе составлен сводный сметный расчет строительства торгово-развлекательного центра по укрупненным нормативам цены строительства, определены технико-экономические показатели.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Технологическая характеристика на устройство рулонной кровли.

Технологическая характеристика на технологический процесс устройства рулонной кровли сведена в таблицу 15, с указанием основных операций, применяемого оборудования, механизмов и материалов.

Таблица 15 – Технологический паспорт устройства рулонной кровли

Технологический процесс	Технологическая операция, виды производимых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство рулонной кровли	Подготовка основания и грунтовка поверхности праймером, наплавление полотна ковра, герметизация вертикальных стыков и примыканий полотна.	изолировщик, кровельщик,	кран ПС-320, пневмонагнетатель битумный GROZ-4425, газовая горелка, тележка для подвозки, поддон для кровельных рулонных материалов, строп 4-х ветевой	праймер битумный, сталь полосовая, сталь листовая оцинкованная, пропан-бутан, материал рулонный кровельный.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При производстве работ по устройству рулонной кровли возникают опасные, вредные производственные факторы (ОВПФ) [1]. Производственные факторы идентифицированы и сведенные в таблицу 16 с отражением источников ОВПФ.

Таблица 16 – Идентификация опасных, вредных производственных факторов и рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство рулонной кровли	повышенное напряжение в электрической цепи;	Электроинструмент и оборудование, машины и механизмы.
	повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;	
	работа с открытыми источниками огня и газовыми баллонами;	Горелки и газовые баллоны.
	острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях оборудования, материалов;	Электроинструмент и оборудование.
	работа на высоте.	Падение с высоты

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижающие воздействия производственных факторов приведены в приложении С, таблице С.1.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Идентификация классов и опасных факторов пожара представлена в таблице С.2, приложения С. Перечень технических средств противопожарной охраны представлена в приложении С, таблице С.3, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены Т, таблице Т.1.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В период производства работ на окружающую среду воздействует ряд негативных факторов [1]. Негативные факторы представлены в таблице Т.2, приложения Т. Мероприятия для снижения негативного антропогенного воздействия сведены в таблицу Т.3, приложения Т.

Выводы по разделу безопасности и экологичности технического объекта: в составе раздела оценены возможные негативные факторы, действующие на окружающую среду, и мероприятия, призванные снизить негативное воздействие. Определены технологические операции и опасные факторы с учетом применяемых материалов и оборудования. Профессиональные риски и источники при выполнении устройства кровли из рулонного наплавляемого материала, учтены согласно технологическим процессам предусмотренных технологической картой.

Определены средства снижения опасности:

- устройство защитного заземления и защитное отключение, предохранительные устройства для газового оборудования;
- комплект средств индивидуальной защиты в зависимости от рода деятельности: защитные каски рукавицы или перчатки, спец одежда и обувь, сигнальный жилет, использование индивидуальных защитных средств, а также страховочные пояса.

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Торгово-развлекательный центр с монолитным каркасом» выполнена в полном объеме в соответствии с заданием.

В архитектурно-планировочном разделе:

- составлена схема организации земельного участка объекта строительства;
- разработаны объёмно-планировочные и конструктивные решения здания;
- определено инженерное оборудование здания
- выполнены теплотехнические расчеты наружных стен и покрытия.

В разделе расчетно-конструктивном выполнен расчет и конструирование монолитной плиты П2 на отметке плюс 3,600 м.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство плоской кровли здания, определены технико-экономические показатели.

В разделе организация строительства:

- определены объемы строительно-монтажных работ (СМР) всего объекта, потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах;
- выполнен подбор основных машин и механизмов для производства СМР;
- разработан календарный план производства работ;
- запроектирован строительный генеральный план на возведение надземной части здания, рассчитаны технико-экономические показатели ППР.

В экономическом разделе составлен сводный сметный расчет строительства и определены технико-экономические показатели.

В составе раздела безопасность и экологичность технического объекта оценены возможные негативные факторы, действующие на окружающую среду, и мероприятия, призванные снизить их воздействие.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы: безопасность и экологичность технического объекта: электрон. учеб.-метод. пособие. ТГУ; Ин-т машиностроения, каф. управления промышленной и экологической безопасностью. Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения: 06.06.2021).
2. ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие требования. Введ. 01.07.1992. М.: Изд-во стандартов, 1991. 85 с.
3. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2014. 18 с.
4. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Введ. 01.01.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 12 с.
5. ГОСТ 34028–2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Введ. 12.06.2019. М.: Стандартиформ, 2019. 81 с.
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 06.02.2021).
7. Маслова, Н. В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич. Тольятти: ТГУ, 2015. 147 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения: 12.07.2021).
8. СНиП 12.03.2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Введ. 01.09.2001. М: Госстрой России, 2001. 48 с.
9. СНиП 12.04.2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Введ. 01.01.2002. М: Госстрой России, 2001. 40 с.

10. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 13.01.2013. М.: Минстрой РФ, 2014. 127 с.
11. СП 12.135.2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 17.05.2003. М: Госстрой России 2003. 16 с.
12. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 107 с.
13. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II–26–76. Введ. 17.05.2017. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2017. 53 с.
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*. Введ. 04.06.2017. М.: ФГУП ЦПП, 2016. 80 с.
15. СП 464.1325800.2019. Здания торгово-развлекательных комплексов. Правила проектирования. Введ. 03.06.2020. М.: Минстрой РФ, 2019. 34 с.
16. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004: дата введения 25.06.2020. М.: Минрегион России, 2019. 132 с.
17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003*. Введ. 01.07.2012. М.: Минрегион России, 2012. 96 с.
18. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35–01–2001*. Введ. 15.05.2017. М.: Минстрой РФ, 2016. 61 с.
19. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003*. Введ. 01.01.2013. М.: Минрегион России, 2012. 161 с.
20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru> (дата обращения: 02.03.2021).

21. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
[Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.12.2009 № 384 (ред. от 30.12.2009). URL: <http://rulaws.ru> (дата обращения: 05.03.2021).

Приложение А
Ведомость свай, спецификация элементов заполнения проемов,
ведомость перемычек, спецификация перемычек

Таблица А.1 – Ведомость свай

Условное обозначение	Номер свай	Марка свай	Отметка головы свай	Количество, шт	Примечание
□	1-208	С80.30-8 Серия 1.011.1-10	$\frac{-2,150}{116,35}$	208	жесткая заделка

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг	Прим.
			1-9	9-1	А-Д	Д-А	Всего		
		Окна							
Ок1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-600	28	33	6	-	67	-	1800×640
Ок2		ОП В2 600-600	-	-	3	3	6	-	640×640
		Дверные блоки							-
Д1	ГОСТ 23747-2015	DORMA КТС	2	-	-	-	-	-	3040×2740
Д3	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Прг, Н, П 2лс, МЗ, О	-	2	1	1	4	-	2100×1920
Д5	ГОСТ 475-2016	ДСВ, В1, Оп, Прг, Н, П2лс, МЗ, О	-	-	2	2	67	-	1800×640
		Ворота							-
В1	ГОСТ 31174-2017	ВМ-ДН2047.17.03МЛ	-	1	-	-	-	-	2640×2940

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

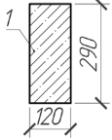
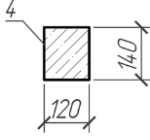
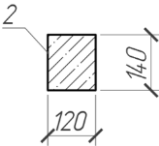
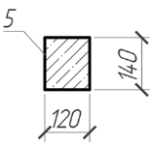
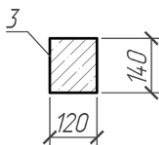
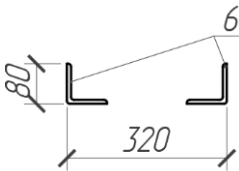
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1		ПР4	
ПР2		ПР5	
ПР3		ПР6	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж				Масса ед., кг	Прим.
			1	2	3	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	4ПБ 44-8	6	–	–	6	385	–
2		2ПБ 22-3	8	–	–	8	92	–
3		2ПБ19-3	10	10	5	25	81	–
4		2ПБ 10-1	15	10	14	39	43	–
5		2ПБ 13-1	6	5	5	16	54	–
6	ГОСТ 8509-93	Уголок 80×7	8	–	–	8	11,7	1,38 м
7		Уголок 110×8	2	–	–	2	45,9	3,4 м
8		Уголок 80×7	22	56	56	134	8,51	1,0 м

Приложение Б

Требования к качеству и приемке кровельных работ

Таблица Б.1 – Требования к качеству основания

Наименование показателей	Тип основания		Значения	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль
Прочность на сжатие, Мпа (кгс/см ²), не менее	Стяжка армированная из цементно-песчаного раствора	по теплоизоляционным плитам или монолитной теплоизоляции	5 (50)	При помощи склерометра	Не менее 5 контрольных точек на 100 м ²	Строительный мастер, прораб

Таблица Б.2 – Состав пооперационного контроля

Этап работ	Контролируемые показатели	Требования к показателям	Метод и содержание контроля	Используемые инструменты
Рядовая кровля				
Подготовка основания	Уклон	Допустимое отклонение от проектных значений не более 0,2 %	Измерения с помощью нивелира и рейки	Двухметровая рейка, нивелир
	Ровность	Максимальный просвет менее 5 мм	Выборочная проверка, с замерами из расчета не менее 5 измерений на 70 – 100 м ²	Двухметровая рейка, линейка металлическая (ГОСТ 427–75)
Подготовка основания	Влажность основания	Влажность бетонных оснований не более 4 %,	Инструментальный	Электронный измеритель влажности для бетона
	Огрунтовка основания	Равномерно огрунтованная поверхность	Визуально	–
Устройство нижнего слоя кровельного ковра	Целостность материала кровельного ковра	Отсутствие внешних дефектов: трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений	Визуально,	–

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Этап работ	Контролируемые показатели	Требования к показателям	Метод и содержание контроля	Используемые инструменты
Устройство нижнего слоя кровельного ковра	Нахлест боковых полотен	не менее 80 мм	не менее 3 измерений на 150 м ²	Линейка металлическая (ГОСТ 427–75)
	Нахлест торцевых полотен	не менее 150 мм	3 измерений на 150 м ²	
	Разбежка торцевых нахлестов полотен	смещение не чем на 500 мм	Выборочная проверка с замерами из расчета не менее 3 измерений на 150 м ²	
	Прочность швов	Вытек вяжущего не более 10 – 25 мм, отсутствие расслоения в шве	Визуально	Плоская отвертка с закругленными краями
	Прочность приклейки полотнищ к основанию	Не менее 5 кг/см ²	Визуально, методом отрыва	Адгезиметр
Устройство верхнего слоя кровельного ковра	Целостность материала	Отсутствие внешних дефектов: трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений	Визуально, с проверкой качества по паспортам материалов	–
	Способ наклейки полотнища	При $i > 15\%$ – вдоль уклона, при $i < 15\%$ – перпендикулярно уклону	Визуально	–
	Боковой нахлест	не менее 80 мм	не менее 3 измерений на 150 м ²	Линейка металлическая (ГОСТ 27–75)
	Торцевой нахлест	Нахлест должен быть не менее 150 мм	не менее 3 измерений на 150 м ²	
Устройство верхнего слоя кровельного ковра	Разбежка торцевых нахлестов полотен	смещение не чем на 500 мм	Выборочная проверка с замерами из расчета не менее 3 измерений на 150 м ²	
	Прочность швов	Вытек вяжущего не более 10 – 25 мм, отсутствие расслоения в шве	Визуально	Плоская отвертка с закругленными краями
	Качество защитного слоя	равномерное распределение	Визуально	–

Приложение В

Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром основания, парапета и определения, при необходимости, мест и способов надёжного закрепления страховочных приспособлений кровельщиков [8].

На рабочих местах запас материалов не должен превышать сменной потребности. Применение материалов, не имеющих указаний и инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, не допускается. Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены [8].

Выполнение работ на кровле во время гололеда, тумана, исключаящего видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра со скоростью 15 м/с и более не допускаются [8].

Растворители и герметизирующие составы должны храниться в герметично закрытой таре с соблюдением правил хранения легковоспламеняющихся материалов. Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества, и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящего или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов. По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

Место производства работ должно быть обеспечено средствами пожаротушения и медицинской помощи.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается [2].

Продолжение приложения В

При хранении на открытых площадках наплавляемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м².

Оборудование, используемое для подогрева наплавляемого рулонного кровельного материала (газовые горелки с баллонами и оборудованием), не допускается использовать с неисправностями, способными привести к пожару, а также при отключенных контрольно-измерительных приборах и технологической автоматике, обеспечивающих контроль заданных режимов температуры, давления и других, регламентированных условиями безопасности, параметров [20].

Машинист крышевого крана должен проверять правильность и полноту загрузки контргруза, быть ознакомлен с опасными и вредными производственными факторами, действующими на работающего.

Приложение Г
Ведомость потребности в материалах, ведомость потребности в машинах, механизмах и инструменте при устройстве плоской кровли

Таблица Г.1– Ведомость потребности в материалах

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода на 100 м ²	Итого расход на всю площадь	Удельный вес	Ед. изм.	Масса, кг
Техноэласт ЭКП	м ²	115	5961,6	5,25	кг/м ²	31298,4
Унифлекс ЭПП	м ²	115	5961,6	3,74	кг/м ²	22296,38
Бикрост ТПП	м ²	115	5961,6	3,06	кг/м ²	18242,50
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	м ³	20,6	1067,9	32,12	кг/м ³	34301,08
Керамзитовый гравий	м ³	20,6	1067,9	350	кг/м ³	373766,4
Стяжка из ЦПР	м ³	2,55	132,2	1800	кг/м ³	237945,6
Мастика кровельная	кг	150	7776	1,5	кг/м ²	7776
Сетка, армирующая	м ²	110	5702,4	2	на 1 м ²	11404,8
Праймер битумный	л	25	1296	0,25	л/м ²	1296
Сжиженный газ пропан	33	1710,7	1,8	кг/100 м ²	59,4	33
Примыкание кровельного ковра к водоприемной воронке						
Водоприемная воронка	шт.	–	9	–	–	–
Слой усиления	м ² /1 шт	0,25	2,25	3,74	кг/м ²	8,4
Примыкание кровли к парапету						
Материал для устройства нижнего слоя кровельного ковра	м ²	1,15×(0,2+h) на 1 м, h>250, рекомендуется принять h=500	165,6	3,74	кг/ м ²	619,3
Материал для устройства верхнего слоя кровельного ковра	м ²	1,15×(0,3+h) на 1 м, h>250, рекомендуется принять h=500	198,72	5,25	кг/м ²	1043,3
Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01	кг	0,35×h на 1 м	30,24	0,11	кг/м.п	3,3
Сталь оцинкованная (b=150мм)	м.п	–	288	0,46	кг/м.п	132,5
Саморез с дюбелем	шт.	5 на 1м	1440	0,15	кг/м	43,2
Итого:						722 638,4

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в машинах, механизмах и инструменте

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Кол.	Технические характеристики	Назначение
Кран крышевой	ПС-320	1	$Q_{\text{мон}}=0,32$ т	Подъем материалов
Промышленный пылесос	ПП-220	1	Поток воздуха 362,4 м ³ /час 100,7 л/сек	Пылеудаление
Битумный нагнетатель	GROZ-4425	1	Производительность в смену 560 м ²	Огрунтовка поверхности основания
Растворонасос	СО-49	8	Подача 4м ³ /ч, дальность подачи по вертикали – 25м, по горизонтали 50 м.	Подача раствора для устройства стяжки
Тележка для подвозки материалов	РЧ 1688.00.000	1	Масса 17 кг	Подвозка материалов
Строп четырехветвевой	УСК-1,6	1	Грузо-сть 0,63т	Погрузочно-разгрузочные работы
Баллоны для газа	ГОСТ 15860-84	23	Масса 22 кг, объем 50 л	Хранение газа
Тележка-стойка	ТРМ 07	1	1515x900x1270	Перевозка баллонов и установка
Горелка газовая	ГГ-2	3	Масса 0,8 кг, тепловая мощность 60кВт	Наплавление битумного материала
Редуктор для газа	БПО-5-2	2	Масса 1,6 кг	Регулирование давления
Захват-раскатчик		1	Масса 0,3 кг	Раскатка рулона
Гребок с резиновой вставкой	ОТУ 22-475-66	1	–	Укладка мастики, праймера
Шпатель скребок	ТУ-22-3059-74	3	–	Укладка мастики, праймера
Нож кровельный	ГОСТ-18975-73	3	–	Резка материалов
Плоская отвертка с закругленными краями	–	1	–	Проверка герметичности кровли
Поддон для рулонных кровельных материалов	ПС-0,5И	1	Масса 76 кг	Подача рулонов на крышу

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Кол.	Технические характеристики	Назначение
Рулетка	ГОСТ-7502-98	2	–	Замеры
Правило (2м)	–	3	–	Замеры
Огнетушитель углекислотный	ОУ-2	2	–	Тушение возгорания
Аптечка с набором медикаментов	ТУ 9398-129-10973749-2011	1	–	Оказание первой неотложной помощи
Кошма противопожарная асбестовая	–	1	1500x2000x2,42	Тушение огня
Комплект знаков по технике безопасности	–	1	–	Обеспечение безопасности

Приложение Д

Калькуляция трудозатрат и заработной платы

Таблица Д.1 – Калькуляция трудозатрат и заработной платы

Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. объема		Стоимость ед., руб		Норма времени на весь объем		Общая стоимость, руб		Машины и механизмы		Состав звена
				чел-час	маш-час	осн. з/п раб.	осн. з/п маш.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. Всего	осн. з/п раб.	осн. з/п маш.	Марка	Кол-во	
ГЭСН 16-07-002-01	Установка воронок водосточных	1 шт.	8	2,94	0,02	25,2	0,16	23,5	0,2	201,4	1,3	ПС-320	1	Маш-ст 4р-1 Кровельщик 5р-1
ГЭСН 12-01-015-04	Устройство пароизоляции обмазочной: 1 слой	100 м ²	8,38	5,3	0,09	81,3	1,2	44,4	0,8	681,1	9,9	ПС-320	1	Маш-ст 4р- 1 Изолировщик 3р-1, 2р-1
ГЭСН 12-01-013-01	Утепление покрытий плитами из пенопласта	100 м ²	8,38	21,0	0,87	158,7	11,2	176,1	7,3	1329,6	93,9	ПС-320	1	Маш-ст 4р- 1 Изолировщик 3р-1, 2р-1
ГЭСН 12-01-014-02	Утепление покрытий: керамзитом	1 м ³	62,9	1,04	0,34	21,14	3,8	65,4	21,4	1329,7	240,9	ПС-320	1	Машинист 4р- 1 Изолировщик 3р-1, 2р-1

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. объема		Стоимость ед., руб.		Норма времени на весь объем		Общая стоимость, руб.		Машины и механизмы		Состав звена	
				чел-час	маш-час	осн. з/п раб.	осн. з/п маш.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. Всего	осн. з/п раб.	осн. з/п маш.	Марка	Кол-во		
ГЭСН 06-01-015-10	Армирование подстилающих слоев и набетонок	1 т	0,7	12,6	0,16	112,0	2,16	8,8	0,1	78,4	1,5	ПС-320	1	Машинист 4р-1 Арматурщик 3р-1, 2р-1	
ГЭСН 12-01-017-01	Устройство стяжек цементно-песчаных: толщиной 15 мм	100 м ²	8,38	14,2	1,94	209,9	21,9	160,1	25,1	1760,6	195,1	АБН Камаз-43253	2	Бетонщик 3р-2 чел.	
ГЭСН 12-01-017-02	То же: на каждый 1 мм добавлять к 12-01-017-01	100 м ²	8,38	0,14	0,03	8,6	0,34								
ГЭСН 12-01-016-02	Огрунтовка	100 м ²	8,38	2,8	0,04	24,5	0,46	23,5	0,3	205,1	3,9	GROZ-4425	1	Машинист 4р-1 Кровельщик 3р-1, 2р-1	
ГЭСН 12-01-004-01	Устройство примыканий к стенам и парапетам	100 м	1,32	26,1	0,36	2121	4,64	34,5	0,5	279,9	6,1	ГГ-2	1	Машинист 4р-1 Кровельщик 3р-1, 2р-2	
ГЭСН 12-01-002-09	Устройство кровель плоских в два слоя	100 м ²	8,38	14,4	0,29	135,0	3,75	120,3	2,4	1131,1	31,4	ГГ-2	1	Машинист 4р-1 Кровельщик 3р-1, 2р-3	
–								Всего	706,2	58,4	7462,9	588,5	–	–	–

Приложение Е
Ведомость объемов работ

Таблица Е.1 – Ведомость объемов работ

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	0,29	$V_{с.р.с} = F_{пл} \cdot h_{сл} =$ $= 2884,7 \cdot 0,1 = 288,5 \text{ м}^3$ $F_{пл} = 41,88 \cdot 68,88 = 2884,7 \text{ м}^2$
2	Разработка котлована экскаватором: – навывет – с погрузкой	1000 м ³	2,71 0,94	$F_{ср} = \left(\frac{a_n + a_b}{2} \right) \cdot \left(\frac{b_n + b_b}{2} \right) =$ $= \left(\frac{50,7 + 52,9}{2} \right) \cdot \left(\frac{23,7 + 25,9}{2} \right) =$ $= 1284,6 \text{ м}^2$ $V_{разр} = F_{ср} \cdot H_{разр} =$ $= 1284,6 \cdot 1,95 = 2505,1 \text{ м}^3$ $V_k = V_{разр} + V_{подч} = 2505,1 + 300,4 =$ $= 2805,5 \text{ м}^3$ $V_{фунд} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 37 + 3,3 \cdot 6,0 \cdot 0,6 \cdot$ $\cdot 2 + 3,3 \cdot 5,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 93,9 \text{ м}^3$ $V_{обр} = V_k - V_{фунд} =$ $= 2805,5 - 93,9 = 2711,6 \text{ м}^3$
3	Механическая подчистка дна котлована до проектной отметки	1000 м ³	0,3	$V_{подч} = F_n \cdot h_{подч} =$ $= a_n \cdot b_n \cdot h_{подч} =$ $= 50,7 \cdot 23,7 \cdot 0,25 = 300,4 \text{ м}^3$
4	Обратная засыпка	1000 м ³	2,71	$V_{обр} = V_k - V_{фунд} =$ $= 2805,5 - 93,9 = 2711,6 \text{ м}^3$
5	Забивка ж/б свай длиной 8,0 м, сечением 300х300 мм	шт.	208	Марка С80.3-8, по серии 1.011.1-10
6	Срубка голов свай	шт.	208	Марка С80.3-8, по серии 1.011.1-10
7	Устройство щебеночного основания	м ³	15,6	$V_{щеб} = F_{общ} \cdot h_{слоя} =$ $= 156,5 \cdot 0,1 = 15,65 \text{ м}^3$
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,08	$V_{бет} = F_{общ} \cdot h_{слоя} =$ $= 156,5 \cdot 0,05 = 7,83 \text{ м}^3$ $F_{общ} = F_{рм1} \cdot 37 + F_{рм2} \cdot 2 +$ $+ F_{рм3} \cdot 2 =$ $= 1,5 \cdot 1,5 \cdot 32 + 6,0 \cdot 3,3 \cdot 2 +$ $+ 5,1 \cdot 3,3 \cdot 2 = 156,5 \text{ м}^2$
9	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	0,939	$V_{фунд} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 37 +$ $+ 3,3 \cdot 6,0 \cdot 0,6 \cdot 2 +$ $+ 3,3 \cdot 5,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 93,9 \text{ м}^3$
10	Устройство гидроизоляции обмазочной	100 м ²	1,76	$F_r = \sum P_{с.ф} \cdot h_{ф} =$ $= [(1,5 \cdot 4 \cdot 32 + (6,0 + 3,3) \cdot 4 + (5,1$ $+ 3,3) \cdot 4] \cdot 0,6 =$ $= 175,7 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
11	Устройство колонн подземной части здания	100 м ³	0,124	$V_{к.0} = a \cdot b \cdot h \cdot n = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,34 \cdot 37 = 12,4 \text{ м}^3$
12	Устройство монолитных стен шахты лифтов и лестничных клеток подземной части здания	100 м ³	0,17	$V_{с.0} = \sum P_c \cdot t_{ст} \cdot h = (15,2 + 15,2 + 15,9 + 15,9) \cdot 0,2 \cdot 1,34 = 16,7 \text{ м}^3$
3. Надземная часть				
13	Устройство щебеночного основания под плиту 1-го этажа	м ³	104,3	$V_{щеб} = F_{пл} \cdot h_{слоя} = 1042,75 \cdot 0,1 = 104,28 \text{ м}^3$ $F_{пл} = a \cdot b = 21,5 \cdot 48,5 = 1042,75 \text{ м}^2$
14	Устройство монолитной плиты 1-го этажа по грунту	100 м ³	2,1	$V_{пл1} = F_{пл} \cdot h = 1042,75 \cdot 0,2 = 208,6 \text{ м}^3$
	Устройство колонн 1-го этажа	100 м ³	0,333	$V_{к.1} = a \cdot b \cdot h \cdot n = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,6 \cdot 37 = 33,3 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитных стен шахты лифтов и лестничных клеток	100 м ³	0,43	$V_{с.1} = \sum P_c \cdot t_{ст} \cdot h - F_{пр} \cdot h = (15,2 + 15,2 + 15,9 + 15,9) \cdot 0,2 \cdot 3,6 - 9,2 \cdot 0,2 = 42,9 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитной плиты перекрытия 2-го этажа	100 м ³	2,1	$V_{пл2} = F_{пл} \cdot h = 1042,75 \cdot 0,2 = 208,6 \text{ м}^3$
17	Устройство монолитных лестниц (1эт -2эт)	100 м ³	0,026	$V_{л1} = 2 \cdot F_{пр} \cdot h \cdot n + F_{м} \cdot h = 0,3 \cdot 1,0 \cdot 0,15 \cdot 20 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 0,2 = 2,64 \text{ м}^3$
18	Устройство колонн 2-го этажа	100 м ³	0,333	по позиции 15
19	Устройство монолитных стен шахты лифтов и лестничных клеток	100 м ³	0,43	по позиции 16
20	Устройство монолитной плиты перекрытия 3-го этажа	100 м ³	1,7	$V_{пл3} = (F_{пл} - F_{пр})h = (18,5 \cdot 21,5 - 4,2 \cdot 2,5 \cdot 2 - 5,2 \cdot 2,5 \cdot 2) \cdot 0,2 = 170,1 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитных лестниц (2эт -3эт)	100 м ³	0,026	по позиции 18
22	Устройство колонн 3-го этажа	100 м ³	0,333	по позиции 15
23	Устройство монолитных стен шахты лифтов и лестничных клеток	100 м ³	0,43	по позиции 16
24	Устройство монолитной плиты перекрытия 3-го этажа	100 м ³	1,7	по позиции 21
25	Устройство монолитных лестниц (3 эт. – кровля)	100 м ³	0,026	по позиции 18

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
26	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	1,7	по позиции 21
27	Устройство монолитных стен шахты лифтов и лестничных клеток (тех. помещения на кровле)	100 м ³	0,38	$V_{т.п} = \sum P_c \cdot t_{ст} h - F_{пр} \cdot t_{ст} (15,2 + 15,2 + 15,9 + 15,9) 0,2 \cdot 3,2 - 9,2 \cdot 0,2 = 37,9 \text{ м}^3$
28	Устройство монолитной плиты покрытия техпомещений	100 м ³	0,09	$V_{плз} = F_{пл} \cdot h = (4,2 \cdot 2,5 \cdot 2 + 5,2 \cdot 2,5 \cdot 2) \cdot 0,2 = 9,4 \text{ м}^3$
29	Кладка стен кирпичных внутренних (перегородки)	м ³	199,4	$V_{ст} = \sum P \cdot t_{ст} \cdot h_{общ} - F_{пр} \cdot t_{ст} = 210 \cdot 0,12 \cdot (3,4 \cdot 3) - 108,3 \cdot 0,12 = 199,4 \text{ м}^3$
30	Укладка перемычек	100 шт	0,46	2ПБ 19-3 ГОСТ 948-2016 – 25 шт. 2ПБ 22-3 ГОСТ 948-2016 – 5шт. 2ПБ 13-1 ГОСТ 948-2016 – 16 шт. 2ПБ 10-1 ГОСТ 948-2016 – 34 шт.
31	Кладка стен наружных из газобетонных блоков	м ³	1011,9	$V_{г.б} = (F_{н.ст} - F_{пр}) \cdot t_{ст} = (3644,5 - 271,4) \cdot 0,3 = 1011,9 \text{ м}^3$ $F_{н.ст} = 48,88 \cdot 3,4 \cdot 3 \cdot 6 + 18,88 \cdot 3,4 \cdot 6 + 5,28 \cdot 3 \cdot 4 + 3,38 \cdot 3 \cdot 4 + 7,03 \cdot 3 \cdot 4 + 6,63 \cdot 3 \cdot 4 = 3145,9 \text{ м}^2$ $F_{пр} = F_{ок} + F_{дв} + F_{в} = 78,6 + 45,5 + 147,3 = 271,4 \text{ м}^2$
32	Укладка перемычек и парапетных плит: – брусковых ж/б – из равнополочных уголков – парапетные плиты	100 шт	0,14	4ПБ 44–8 ГОСТ 948–2016 – 6 шт. 2ПБ 10–1 ГОСТ 948–2016 – 8 шт.
		т	1,3	Уголок 80×7 ГОСТ 8509–93 – 152 м m= 152 м·8,51кг =1293,5 кг =1,3 т
		100 шт	0,88	ПП 18.7 Серия 1.238–1–2–100 –88 шт.
4. Кровля				
33	Установка водосточных воронок	шт	8	Воронка ТЕХНОНИКОЛЬ ВБ, 110×450 мм
34	Устройство пароизоляции оклеечной	100 м ²	8,38	$F_{кр} = 17,6 \cdot 47,6 = 837,8 \text{ м}^2$ Бикрорэласт ТПП
35	Устройство утеплителя из пенополистирольных плит	100 м ²	8,38	Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF – 100мм
36	Устройство разуклонки из керамзитового гравия	м ³	62,8	$F_{кр} \cdot h_{сл} = 837,8 \cdot 0,075 = 62,8 \text{ м}^3$
37	Устройство стяжки	100 м ²	8,38	Цементно–песчаная стяжка: $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3, h=50\text{мм}$
38	Огрунтовка праймером	100 м ²	8,38	Праймер битумный ТехноНиколь № 01

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
39	Устройство кровель из наплавляемых материалов в 2слоя	100 м ²	8,38	1-й слой – Унифлекс ЭПП 2-й слой Теноэласт ЭКП
40	Устройство козырьков	м ²	10	$F_k = 2,5 \cdot 4 = 10 \text{ м}^2$
5. Полы				
41	Устройство выравнивающих стяжек	100 м ²	24,38	Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3$, $h=30\text{мм}$, $F=\sum F_{\text{помещ}}=548,8\text{м}^2$ см. экспликацию помещ.
42	Облицовка поверхностей керамогранитными плитками	100 м ²	21,43	Во всех помещениях плитка 600x600 Kerama Marazzi кроме санузлов, помещений детская игровая комната, аттракционы (поз.202 и 312 в экспл. помещений)
43	Укладка линолеума насухо	100 м ²	1,97	В помещениях 202 и 312. Полукоммерческий линолеум Стронг Фреско. Класс износостойкости –42
44	Устройство плинтусов	100 м	1,14	ПВХ плинтус. $P=10,57 \cdot 2+5,63 \cdot 2+26,96 \cdot 2+6,32 \cdot 2+8,58+$ $+3,2 \cdot 2=113,9 \text{ м}$
45	Устройство гидроизоляции в санузлах	100 м ²	0,98	Во всех санузлах и тамбурах обмазочная, на цементной основе Ceresit CL 51/1,4
46	Облицовка поверхностей керамогранитными плитками	100 м ²	0,98	Во всех санузлах и тамбурах плитка 450x450 Kerama Marazzi, напольная
6. Окна, двери, ворота, витражи				
47	Установка оконных блоков с остеклением	100 м ²	0,76	ОП В2 1760–600 ГОСТ 30674–99 6 шт. $F=2,2 \text{ м}^2$ ОК2, ОП В2 600–600 ГОСТ 30674–99 – 70 шт. $F_{\text{общ}}=73,9 \text{ м}^2$
48	Установка дверных блоков	100 м ²	2,34	Д1, DORMA КТС–2 30x27 ГОСТ 23747–2015 – 2 шт. $F=16,2 \text{ м}^2$ Д2, ДН 2Рп 21x19 Г Пр 32 Т3 М64 ГОСТ 475—2016 – 25 шт. $F=78,8 \text{ м}^2$ Д3, ДН 2Рп 22x15 Г Пр 32 Т3 М64 ГОСТ 475—2016 – 5 шт. $F=20,9 \text{ м}^2$ Д4, ДВ1 21x9 Г ПрБ В2 Мд3 ГОСТ 475—2016 – 16 шт. $F=30,2 \text{ м}^2$ Д5, ДС1 21x8 Г ПрБ В2 Мд3 ГОСТ 475—2016– 34 шт. $F=57,1 \text{ м}^2$ Д6, ДН 19x8 Г Пр 32 Т3 М64 ГОСТ 475—2016 – 8 шт. $F=12,2 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
49	Монтаж витражей с остеклением	1т	5,16	Витраж 1 – 48,0х3,4 = 163,2 м ² Витраж 2 – 37,0х3,4= 126,3 м ² m _{общ} =163,2х20+126,3*15=5158,5 кг
50	Монтаж ворот	100 м ²	0,09	Ворота В1 – ВМ ДН2047.17.03МЛ 2800х3000 ГОСТ 31174–2017 – 1шт. F=8,4 м ²
7. Внутренняя отделка				
51	Штукатурка стен	100 м ²	66,96	Перегородки: $F_{ст} = V_{ст}/t_{ст} \cdot 2 = (199,4/0,12) \cdot 2 = 3323 \text{ м}^3$ Наружные стены: $F_{ст} = V_{г,б}/t_{ст} = 1011,9/0,3 = 3373 \text{ м}^3$
52	Декоративная штукатурка	100 м ²	30,1	Материал – акриловое рельефное покрытие с эффектом “шуба” Колеровка по цветовой палитре TERRACO COLOURS, NCS, RAL и др.
53	Шпатлевка стен	100 м ²	26,8	Шпаклёвка гипсовая финишная Волма Шелк
54	Окраска стен	100 м ²	26,8	Краска акриловая Крафог интерьерная глубокоматовая моющаяся матовая. Колеровка по цветовой палитре NCS, RAL.
7. Внутренняя отделка				
55	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	10,1	Во всех санузлах и тамбурах керамическая плитка 300х200 Kerama Marazzi, настенная
56	Устройство подвесных потолков типа "Армстронг"	100 м ²	23,4	Пристенный уголок 19х19 Подвесная система JAVELIN для установки потолочных плит. Плита из минерального волокна Армстронг Байкал Борд.
57	Устройство подвесных потолков ПВХ	100 м ²	0,98	Профиль Кнауф ПП 60х27х3000 и ППС 27х28х3000 Панель ПВХ Белый матовый 5 мм 3000х250 мм 0.75 м ²
8. Фасад				
58	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	12,83	Подсистема из оцинкованной стали, кронштейны, кляммеры корпорация ТехноНиколь Утеплитель ТехноВЕНТ ОПТИМА $\gamma=110 \text{ кг/м}^3$ Плиты фасадные керамогранитные t=10 мм
59	Устройство поручней и ограждений	100 м	1,81	Ограждение кровли h=400 мм, заводского окраса L=170,3м Поручни пандуса h=900 мм, заводского окраса L=11,0 м

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
60	Устройство отмостки	100 м ²	0,87	Бетон – 80мм. Подстилающий слой песка – 30.....50мм. Слой геотекстиля. Подстилающий слой щебня – 100 мм. Песок – 50....100мм. Гидроизоляция.
9. Благоустройство				
61	Устройство тротуаров	10 м ²	46,6	Плиты бетонные BRAER–80мм. Подстилающий слой песка – 30–50мм Слой геотекстиля. Подстилающий слой щебня – 100мм. Песок – 50– 100мм. Гидроизоляция.
62	Посадка деревьев	10 шт	2,5	Тополь крупнозубчатый – 7 шт. Клен красный – 2шт. Береза тополелистная – 3шт. Ель сибирская – 3шт.
63	Посев газонов	100 м ²	24,9	Газон партерный – 353 м ² . Газон обыкновенный – 2140 м ² .

Приложение Ж
Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Таблица Ж.1 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Наименование	Единица измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Забивка ж/б свай	шт	208	С80.3-8, Серия 1.011.1-10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,73}{1,83}$	$\frac{151,8}{380,6}$
2	Устройство щебеночного основания под ростверки	м ³	15,7	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93* фракции 50 мм $\gamma=1400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{15,7}{20,3}$
3	Устройство подбетонки	м ³	8,0	Бетон В15 $\gamma=2300 \text{ кг}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{8}{18,4}$
4	Устройство монолитных ростверков	м ²	176	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{176}{0,176}$
		кг	1401	Арматура Ø12 А400	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,89}$	$\frac{1583}{1401}$
		м ³	93,9	Бетон В25, $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{93,9}{234,8}$
5	Устройство гидроизоляции обмазочной	м ²	176	Мастика битумная Технониколь №24 МГТН	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{176}{0,1}$
6	Устройство монолитных колонн	м ²	251,6	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{252}{0,252}$
		кг	4959	Арматура Ø22 А400	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{2,98}$	$\frac{1664}{4959}$
		м ³	112,3	Бетон В25 $\gamma=2500 \text{ кг}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{112,3}{280,9}$
7	Устройство монолитных стен	м ²	210	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{210}{0,21}$
		кг	4959	Арматура Ø16 А400	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{2,01}$	$\frac{2103}{4227}$
		м ³	184	Бетон В25 $\gamma=2500 \text{ кг}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{184}{460}$

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Наименование	Единица измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
7	Устройство монолитных плит	м ²	306,6	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{306,6}{0,31}$
		кг	72786	Арматура Ø6, 10,12,20,22	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{2,01}$	$\frac{21952}{72786}$
		м ³	930	Бетон В25 γ=2500 кг	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{930}{2525}$
8	Кирпичная кладка перегородок с устройством перемычек	м ³	199,4	Кр-р-по 250x120x65 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2012	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{199,4}{199,4}$
		м ³	35	Раствор кладочный М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{35}{59,8}$
		шт	41	Перемычки ж/б брус. 2ПБ19-3 – 25шт 2ПБ 13-1 – 16 шт 2ПБ 10-1 – 34 шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{41}{6,71}$
9	Кладка наружных стен из газобетонных блоков с устройством перемычек	м ³	1012	Пазогребневые газобетонные блоки "ВАРМИТ" автоклавный ГОСТ 31359-2007	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{1012}{607,2}$
		кг	2698	Клей для ячеистых блоков Kleben Block	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{0,38}$	$\frac{1012}{2698}$
		шт	19	Перемычки ж/б: 4ПБ 44-8 – 6 шт 2ПБ 10-1 – 8 шт 2ПБ 22-3 – 5шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19}{3,1}$
		т	1,3	Уголок 80x7 ГОСТ 8509-93 - 152 м. m= 1,3 т	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{8,55}$	$\frac{152}{1300}$
10	Установка водосточных воронок	шт	8	Воронка ТЕХНОНИКОЛЬ ВБ, 110x450 мм	-	-	-

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Наименование	Единица измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
11	Устройство пароизоляции	м ²	838	Бикроэласт ТПП	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{838}{2514}$
12	Устройство утеплителя	м ²	838	ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF – 130мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3,2}$	$\frac{838}{2682}$
13	Устройство разуклонки	м ³	62,8	Керамзитовый гравий М600, ГОСТ 32496–2013	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{62,8}{37,7}$
14	Устройство стяжки	м ³	41,9	Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1700$ кг/м ³ , h=50мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{41,9}{71,2}$
15	Огрунтовка праймером	кг	168	Праймер битумный ТехноНиколь №01	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{838}{168}$
16	Устройство кровель из наплавливаемых материалов в	м ²	838	Унифлекс ЭПП	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3,8}$	$\frac{838}{3184}$
		м ²	838	Теноэласт ЭКП	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{838}{1676}$
17	Устройство стяжки полов	м ³	73,1	Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1700$ кг/м ³ , h=30мм,	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{73,1}{124,3}$
18	Облицовка поверхностей пола керамогранитными плитками	м ²	2143	600x600 Kerama Marazzi, t=12 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{2143}{61,72}$
19	Укладка линолеума насухо	м ²	197	В помещениях 202 и 312. Полукоммерческий линолеум Стронг Плюс Фреско. Класс износостойкости – 42	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{197}{396}$
20	Устройство гидроизоляции в санузлах	м ²	98	Обмазочная, на цементной основе Ceresit CL 51/1,4	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{98}{14,7}$

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Наименование	Единица измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
21	Установка оконных блоков с остеклением	м ²	76	ОП В2 1760-600 ГОСТ 30674-99 - 6 шт. ОК2, ОП В2 600-600 ГОСТ 30674-99 – 70 шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{76}{1,52}$
22	Установка дверных блоков	м ²	234	Д1, DORMA КТС-- 2 шт. Д2, ДН 2Рп 21х19 Г Пр 32 Т3 М64 ГОСТ 475–2016 - 25 шт. F=78,8 м ² Д3, ДН 2Рп 22х15 Г Пр 32 Т3 М64 - 5 шт. Д4, ДВ1 21х9 Г ПрБ В2 Мд3 -16 шт. Д5, ДС1 21х8 Г ПрБ В2 Мд3 ГОСТ 475—2016- 34 шт. Д6, ДН 19х8 Г Пр 32 Т3 М64 ГОСТ 475—2016 -8 шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{234}{4,68}$
23	Монтаж витражей с остеклением	т	5,16	В1-48,0х3,4= 163,2 м2 Витраж2 -37,0х3,4= 126,3 м2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{289,5}{5,16}$
24	Монтаж ворот	т	0,34	Ворота В1 – ВМ-ДН2047.17.03МЛ 2800х3000 ГОСТ 31174–2017–1шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{8,4}{0,34}$
25	Штукатурка стен	м ³	100	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1700$ кг/м ³ , h=15мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{100}{170}$
26	Декоративная штукатурка	кг	1500,5	Материал –акриловое рельефное покрытие с эффектом “шуба” Колеровка по цветовой палитре TERRACO COLOURS, NCS, RAL и др.	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{3001}{1500,5}$
27	Шпатлевка стен	кг	804	Шпаклёвка гипсовая финишная Волма Шелк	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{2680}{804}$
28	Окраска стен	м ²	2680	Краска акриловая Krafor	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,22}$	$\frac{2680}{589,6}$

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Наименование	Единица измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
29	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1001	Керамическая плитка 300x200 Kerama Marazzi, настенная, t=0,9 мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1001}{12012}$
30	Устройство подвесных потолков типа "Армстронг"	м ²	2340	Пристенный уголок 19x19 Подвесная система JAVELIN. Плита из минерального волокна Армстронг Байкал Б..	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3,1}$	$\frac{2340}{7254}$
31	Устройство подвесных потолков ПВХ	м ²	98	Профиль Кнауф ПП 60x27x3000 и ППС 27x28x3000 Панель ПВХ Белый матовый 5 мм 3000x250 мм 0.75 м ²	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{98}{411,6}$
32	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита: с устройством теплоизоляционного слоя	м ²	1283	Подсистема из оцинкованной стали, кронштейны, кляммеры корпорации ТехноНиколь	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3,2}$	$\frac{1283}{411,6}$
		м ²	1283	Утеплитель ТехноВЕНТ ОПТИМА $\gamma=80$ кг/м ³	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{6,4}$	$\frac{1283}{8211}$
		м ²	1283	Плиты фасадные керамогранитные t=10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{1283}{34,4}$
33	Устройство поручней и ограждений	т	3,62	Ограждение кровли h=400 мм, заводского окраса L=170,3м Поручни пандуса h=900 мм, заводского окраса L=11,0 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{181}{3,62}$

Приложение И

Машины, механизмы и оборудование для СМР

Таблица И.1 - Машины, механизмы и оборудование для СМР

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол., шт.
Бульдозер	ДЗ-18	Гидравлическая система управления, на базе трактора Т-100МПП	Подготовка территории, механическая зачистка дна котлована до проектной отметки, обратная засыпка пазух.	1
Экскаватор	ЭО-4321	Пневмоколесный с гидромеханическим приводом, оборудование – ковш вместимостью 0,65 м ³ (обр. лопата)	Разработка котлована	1
Сваебойный копер	СП-49	На базе гусеничного трактора Т10МБ-2121. Оборудованный штанговым дизель-молотом СП-7, 42,4 кДЖ	Забивка железобетонных свай	1
Автомобильный кран	КС-55-713-1	На базе КАМАЗ-65115 Q _{max} =25 т, L _{стр} =21,7м	Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы	1
Автобетоносмеситель	58147А	На базе КАМАЗ-65115 6х4, объём барабана 7м ³ , грузоподъёмность 23,9т	Доставка бетонной смеси	1
Автобетононасос	58153А	На базе КАМАЗ-65115 6х4, производительность максимальная на выходе – 90м ³ , максимальная высота подачи – 28м по вертикали, 18 м по горизонтали	Подача бетонной смеси в конструкции	1
Бортовой грузовик	Iveco	Тягач с полуприцепом 12м. Грузоподъёмность 20т.	Доставка железобетонных свай	1
Самосвал	КАМАЗ-43255-69	Рабочий объём 6,7м ³ , грузоподъёмность 14,8т	Доставка материалов	1
Сварочный аппарат	СТЭ-24У	Мощность 60 кВт	Электросварочные работы	1
Штукатурная станция	Serta L	Мощность 4 кВт, V=120л	Штукатурные работы	2

Приложение К

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица К.1 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма вр.		Трудоемкость		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см	
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя	1000 м ³	0,29	ГЭСН 01-01-030-02	-	12,6	-	1	Машинист бр – 1
2	Разработка котлована	1000 м ³	3,65	ГЭСН 01-01-007-02	-	32,45	-	15	Машинист бр – 1
3	Механическая подчистка дна котлована	1000 м ³	0,3	ГЭСН 01-01-030-02	-	12,6	-	1	Машинист бр – 1
4	Обратная засыпка	1000 м ³	2,71	ГЭСН 01-01-087-05	-	1,1	-	0,36	Машинист бр – 1
2. Основания и фундаменты									
5	Погружение железобетонных свай	шт	208	ГЭСН 05-01-001-04	4,35	2,3	110	58	Машинист бр -1 Копровщик 5р, 3р -2
6	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площ. сечения до 0,1 м ²	шт	208	ГЭСН 05-01-010-01	1,4	0,64	36	16	Бетонщик 3р - 2.
7	Устройство основания щебеночного	м ³	15,65	ГЭСН 08-01-002-02	2,4	0,54	5	1	Бетонщик 3р - 2.
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,08	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	2	1	Бетонщик 3р - 2.
9	Устройство бетонных фундаментов общего назначения	100 м ³	0,939	ГЭСН 06-01-001-04	328,4	23,16	38	3	Плотник 4р -1, 2р -1 Арматурщик 3р -1, 2р - 2 Машинист 4р - 1 Бетонщик 2р - 2
10	Устройство основания щебеночного	м ³	104,3	ГЭСН 08-01-002-02	2,4	0,54	31	7	Бетонщик 3р - 2 чел.

Продолжение приложения К

Продолжение таблицы К.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма вр.		Трудоемкость		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см	
3. Надземная часть									
11	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	112,3	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	215	13	Машинист 4р – 1 Плотник 4р -1, 2р -1 Арматурщик 3р -1, 2р - 2 Бетонщик 4р – 1; 2р-1
12	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6м, толщиной 200 мм	100 м ³	184	ГЭСН 06-01-031-08	1713,6	102,9	374	23	
13	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	930	ГЭСН 06-01-041-01	951,1	29,8	1079	34	
14	Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	100 м ³	7,8	ГЭСН 29-01-216-01	3993	29,8	38	1	
15	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м	м ³	199,4	ГЭСН 08-02-001-07	5,21	0,4	133	13	Каменщик 3р - 2
	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 1 т	100 шт	0,46	ГЭСН 07-01-021-02	112,7	43,2			
16	Кладка стен из газобетонных блоков на клею без облицовки толщиной: 300 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	1011,9	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	490	17	Каменщик 3р - 2
	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 1 т	100 шт	1,02	ГЭСН 08-03-004-01	112,7	43,2			
	Укладка перемычек из металлических уголков	т	1,3	ГЭСНр 53-25-01	165,9	0,47			

Продолжение приложения К

Продолжение таблицы К.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма вр.		Трудоем- кость		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см	
4. Кровля									
17	Установка водосточных воронок	шт	8	ГЭСН 16-07-002-01	2,94	0,01	3	1	Кровельщик 5р -1, 3р -1
	Устройство пароизоляции оклеечной	100 м ²	8,38	ГЭСН 12-01-015-01	17,5	0,18	62	5	Изолировщик 3р - 2
	Устройство утеплителя из пенополистирольных плит	100 м ²	8,38	ГЭСН 12-01-013-01	21	0,58			
	Устройство разуклонки из керамзитового гравия	м ³	62,8	ГЭСН12-01-014-02	3,04	0,3			
	Устройство стяжки	100 м ²	8,38	ГЭСН 12-01-017-01	27,2	1,9	28	2	Бетонщик 2р -2
	Огрунтовка праймером	100 м ²	8,38	ГЭСН 12-01-016-02	2,8	0	24	1	Кровельщик 5р -1, 3р -1
	Устройство кровель из наплавляемых материалов в 2слоя	100 м ²	8,38	ГЭСН 12-01-002-09	14,3	0,2			
Устройство козырьков	м ²	10	ГЭСН 10-01-052-04	4,9	0				
5. Полы									
18	Устройство выравнивающих стяжек	100 м ²	24,38	ГЭСН 12-01-017-01	27,2	1,9	81	6	Бетонщик 4р -1, 2р -1
	Облицовка поверхностей керамогранитными плитками	100 м ²	21,43	ГЭСН 11-01-027-02	119,8	2,7	313	8	Плиточник 5р -1, 3р -1
	Укладка линолеума насухо	100 м ²	1,97	ГЭСН 11-01-036-03	17,2	0,34	5	1	Плотник 5р-1, 3р - 2
	Устройство плинтусов	100 м	1,14	ГЭСН 11-01-040-03	6,7	0			
	Устройство гидроизоляции в санузлах	100 м ²	0,98	ГЭСН 11-01-004-05	26,9	0,18	17	2	Плиточник 5р -1, 3р -1
	Облицовка поверхностей керамогранитными плитками	100 м ²	0,98	ГЭСН 11-01-027-02	119,8	2,7			

Продолжение приложения К

Продолжение таблицы К.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма вр.		Трудоем- кость		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см	
6. Окна, двери, витражи									
19	Установка общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	0,76	ГЭСН 10-01-034-03	216,1	1,76	20	1	Плотник 5р-1, 3р - 2
	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, до 3 м ²	100 м ²	2,34	ГЭСН 10-01-039-02	92,9	8,45	27	3	Плотник 5р-1, 3р - 2
	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	1т	5,16	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,1	169	5	Плотник 5р-1, 3р - 2
	Установка ворот с коробками стальными, с распахивающимися полотнами и калитками	100 м ²	0,09	ГЭСН 10-01-046-01	228,7	9,13	3	1	Плотник 5р-1, 3р - 2
7. Отделочные работы									
20	Штукатурка стен из ц.п.р.	100 м ²	66,96	ГЭСН 15-02-016-01	75,4	6,1	616	50	Штукатур-маляр: 5р -1, 3р-2, 2р-1
	Декоративная штукатурка	100 м ²	30,1	ГЭСН 15-04-049-07	37,3	0,04	137	1	
	Шпатлевка стен	100 м ²	26,8	ГЭСН 15-04-027-01	12,1	0,01	40	1	
	Окраска стен	100 м ²	26,8	ГЭСН 15-04-007-01	43,6	0,02	142	1	
	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	10,1	ГЭСН 15-01-019-05	159,7	1,65	197	3	Плиточник 5р -1, 3р -1
	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	100 м ²	23,4	ГЭСН 15-01-047-15	102,4	0,76	305	4	Плотник 5р-1, 3р - 2
Устройство подвесных потолков ПВХ	100 м ²	0,98	ГЭСН 15-01-051-01	108,4	0,25				

Продолжение приложения К

Продолжение таблицы К.1

№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма вр.		Трудоем- кость		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см	
8. Фасад									
21	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	12,83	ГЭСН 15-01-090-03	369,2	36,88	578	58	Монтажник 4р -1, 3р- 2 Изолировщик 3р - 2
	Устройство поручней и ограждений	100 м	1,81	ГЭСН 07-05-016-04	45,6	0,38	10	1	Монтажник 4р -1, 3р- 2
	Устройство отмостки	100 м ²	0,87	ГЭСН 31-01-025-01	34,8	3,2	4	1	Бетонщик 4р -1, 2р -1
9. Благоустройство									
22	Устройство тротуаров	10 м ²	46,6	ГЭСН 27-07-005-01	10,5	0,06	60	1	Каменщик 4р -1, 3р -1
	Посадка деревьев	10 шт	2,5	ГЭСН 47-01-009-01	4,47	0,3	1	1	Рабочие 5р – 1, 3р-1
	Посев газонов	100 м ²	24,9	ГЭСН 47-01-046-06	5,99	2,74	18	9	
Итого							5225	377	
23	Сантехнические работы	-	-	7% от $T_p^{общ}$	-	-	366	27	Сантехник 4р-1, 2р -1
24	Электромонтажные работы	-	-	5% от $T_p^{общ}$	-	-	261	19	Электрик 4р-1, 2р -1
Всего, $T_p^{СМР}$							5853	423	

Приложение Л

Ведомость временных зданий, ведомость потребности в складах

Таблица Л.1 - Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь $S_{ф}$, м ²	Размеры $a \times b \times h$, м	Количество	Характеристика
Проходная	2	6	12	12	2x3	2	Сборно-разборная
Контора прораба (обычное исполнение)	6	3	18	18	6,7x3x3	1	Контейнерный
Столовая (22 пос. места)	20	1	20	24	8x2,9x2,5	1	Передвижной
Гардеробная с сушилкой	67	0,9	60,3	72	6,7x3x3	4	Контейнерный
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	14	0,75	10,5	16	6,5x2,6x2,8	1	Передвижной
Гардеробная-душевая на 8 чел.	22	0,43	9,46	14,4	6x2,7x3	1	Контейнерный
Туалет на 6 очков	22	0,07	1,54	24	9x3x3	1	Передвижной

Таблица Л.2 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во $Q_{зап}$	Нормативная	Полезная $F_{пол}$	Общая, $F_{общ}$	
Открытые									
Щебень	13	126,3	9,7	5	69,4	1,8	38,6	46,3	навалом 5x10
Арматура	109	82	0,8	5	5,7	1	5,7	6,8	в пучках
Кирпич	17	99,7	5,9	5	42,2	0,7	60,3	72,4	в пакетах на поддоне 3x24
Уголок металлический	31	1,3	0,04	5	0,3	0,5	0,6	0,7	навалом 2x0,5

Продолжение приложения Л

Продолжение таблицы Л.2

Материалы, изделия, конструкции	Продолж-ть	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько ко дней	кол-во $Q_{зап}$	Нормативная	Полезная $F_{пол}$	Общая, $F_{общ}$	
Открытые									
Блоки газобетонные	31	40,2	1,3	5	9,3	1	9,3	11,2	в пакетах на поддоне
Перемычки и ПБ	48	3,92	0,1	5	0,7	10	0,07	0,08	в штабелях
Под навесом									
Кровельные материалы	14	83,8	6	5	42,9	15	2,9	3,5	в рулонах
Переплеты оконные	4	76	19	2	54,3	22	2,5	3	на подкладках
Полотна дверные и ворота	5	234	46,8	2	133,8	15	8,9	10,7	на подкладках
Плитка керамогранит отделка внутренняя	34	3240	95,3	5	681,4	80	8,5	10,2	в пачках на поддоне
Плитка фасада	37	1283	34,7	5	248,1	80	3,1	3,7	в пачках на поддоне
Закрытый									
Цемент в мешках	31	60	1,9	5	13,6	2,3	5,9	7,1	в мешках
Утеплитель	45	2121	47,1	5	336,8	12,2	27,6	33,1	в пачках на поддоне
Декоративная штукатурка	12	1,5	0,1	5	0,7	0,21	3,3	4	в таре
Шпаклевка гипсовая	4	0,8	0,2	2	0,6	2,3	0,3	0,4	в мешках
Потолки	29	2438	84,1	5	601,3	24	25,1	30,1	в пачках на поддоне
Краска	12	0,6	0,1	4	0,6	0,21	2,9	3,5	в таре

Приложение М

Расчёт потребности во временном водоснабжении

Таблица М.1 –Расчёт потребности во временном водоснабжении

Потребители воды	Ед. изм.	Кол-во, V	Удельный расход воды q, л/с	Коэффициент неравномерности расхода воды, Кч	Неучтенный расход воды, Кну	Расход воды, л/с
Производственные нужды						
Заправка и мойка машин	шт.	2	400	1,5	1,2	0,059
Щебеночная подготовка	м3	7,8	400	1,3		0,198
Полив бетона	м3	11,5	100	1,3		0,073
Кирпичная кладка	тыс. шт.	5,9	90	1,5		0,039
Штукатурные работы	м3	3,2	190	1,5		0,045
Плиточные работы	м2	95	5	1,5		0,035
Малярные работы	м2	149,5	0,5	1,5		0,006
Итого:						0,455
Хозяйственные нужды						
Общие	чел.	34	10	3	1,5	0,425
на душевую	чел.	27	30	1,5		0,507
на столовую	чел.	34	15	1,5		0,319
Итого:						1,251
Противопожарные цели						
Пожарные гидранты	шт.	2	–	–		10
Полный расход воды:						11,71

Приложение Н

Расчёт потребности во временном энергоснабжении

Таблица Н.1 – Расчёт потребности во временном энергоснабжении

Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Мощность, кВт	Коэфф. спроса, Кс	Коэфф. мощности, cosφ	Кс·Р/ cosφ, кВа
1. Силовые потребители						
Вибропогружатель свайный СП-49	шт.	1	60	0,2	0,4	30
Электросварочный аппарат СТЭ-24У	шт.	2	20	0,5	0,4	50
Итого:						80
2. Технологические нужды						
Растворный узел	шт.	1	10	0,4	0,5	8
Электровибратор	шт.	2	10	0,1	0,4	5
Штукатурная станция Serta	шт.	2	10	0,65	0,7	19
Итого:						32
3. Внутреннее освещение						
Прорабская и бытовые помещения	шт.	11	0,2	0,8	1	1,8
Закрытый склад	шт.	1	1	0,8	1	0,8
Освещение внутри строящегося здания	шт	10	0,5	0,8	1	4,0
Итого:						7
4. Наружное освещение						
Прожекторы наружного освещения	шт.	10	1	–	–	10
Всего:						128

Приложение П

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Работодатель должен обеспечить безопасность строительного производства и безопасную эксплуатацию технологического оборудования, используемого в строительном производстве, соответствие строительного производства требованиям законодательства Российской Федерации об охране труда и иных нормативных правовых актов в сфере охраны труда, а также контроль за соблюдением требований правил [16].

К опасным зонам с постоянным присутствием опасных производственных факторов в строительном производстве, отражаемым в организационно-технологической документации на строительное производство, относятся [8]:

- 1) места на расстоянии ближе 2 м от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- 2) места на расстоянии ближе 2 м от неогражденных (отсутствие защитных ограждений) перепадов по высоте 1,8 м и более либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м.

К опасным зонам с возможным воздействием опасных производственных факторов относятся [9]:

- 1) участки территории строящегося здания (сооружения);
- 2) этажи (ярусы) зданий и сооружений, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- 3) зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- 4) места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

На границах зон с постоянным присутствием опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон с возможным воздействием опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Продолжение приложения П

В организационно-технологической документации на строительное производство должны быть определены [9]:

1) устройства, предназначенные для организации рабочих мест при производстве строительно–монтажных работ на высоте, предназначенные для выполнения данного вида работ или отдельной операции;

2) пути и средства подъема работников на рабочие места при строительстве зданий и сооружений выше 5-и этажей с установкой пассажирских подъемников и (или) лифтов;

3) грузозахватные приспособления, позволяющие осуществлять дистанционную расстроповку длинномерных и крупногабаритных строительных конструкций.

В целях предупреждения падения с высоты перемещаемых краном строительных конструкций, изделий, материалов, а также потери их устойчивости в процессе монтажа или складирования в организационно-технологической документации на строительное производство должны быть определены [8]:

1) средства контейнеризации или тара для перемещения штучных или сыпучих материалов, а также бетона или раствора с учетом характера и массы перемещаемого груза и удобства подачи его к месту работ;

2) грузозахватные приспособления (грузовые стропы, траверсы и монтажные захваты), соответствующие массе и габаритам перемещаемого груза, условиям строповки и монтажа;

3) способы строповки, обеспечивающие подачу элементов конструкций при складировании и монтаже в соответствии с проектными решениями;

4) приспособления (пирамиды, кассеты), обеспечивающие устойчивое хранение элементов строительных конструкций;

5) порядок и способы складирования строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;

6) способы временного и окончательного закрепления конструкций;

Продолжение приложения П

- 7) способы удаления отходов строительных материалов и мусора;
- 8) защитные устройства (защитные улавливающие сетки, защитные перекрытия, козырьки или другие) при необходимости.

Перед началом строительного производства на территории действующего объекта работодатель и руководитель хозяйствующего субъекта, эксплуатирующего объект, должны оформить акт-допуск для производства строительного производства на территории действующего объекта строительного производства и наряд-допуск на производство работ в местах действия вредных и (или) опасных производственных факторов [8].

Требования охраны труда, предъявляемые к производственным территориям (помещениям, площадкам и участкам работ)

Для обеспечения безопасного производства работ работодатель обязан осуществить подготовку строительных площадок, участков строительного производства, на которых будут заняты работники данного работодателя, до начала строительного производства и оформить акт [8].

Производственные территории и участки проведения строительного производства в населенных пунктах или на территории эксплуатируемого объекта в целях обеспечения безопасности строительных работ для третьих лиц должны быть ограждены во избежание доступа посторонних лиц [8].

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком, выступающим не менее чем на 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть от 70° до 75° [8].

У въезда на производственную территорию при капитальном строительстве необходимо устанавливать стенды с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездов, подъездов, схем движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения [8].

Продолжение приложения П

Автомобильные дороги, находящиеся на производственных территориях, должны быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

Необходимо оснащать краны дополнительными средствами ограничения зоны их работы, посредством которых зона работы крана должна быть принудительно ограничена таким образом, чтобы не допускать возникновения опасных зон в местах нахождения людей [9]:

- скорость поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны должна быть ограничена до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;

- перемещение грузов на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасных зон, должно производиться с применением дополнительных съемных грузозахватных приспособлений, предотвращающих падение груза;

- по периметру здания необходимо установить защитный экран, имеющий равную или большую высоту по сравнению с высотой возможного нахождения груза, перемещаемого краном;

- зона работы крана должна быть ограничена таким образом, чтобы перемещаемый груз не выходил за контуры здания в местах расположения защитного экрана.

Территория строительной площадки, включая проезды, проходы на производственных территориях, проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складировемыми материалами и строительными конструкциями [9].

При производстве работ в темное время суток строительные площадки и участки строительного производства, рабочие места, проезды и подходы к ним должны быть освещены.

Продолжение приложения П

Санитарно-бытовые и производственные помещения и площадки для отдыха работников, а также автомобильные и пешеходные дороги следует располагать за пределами опасных зон.

При производстве земляных работ на строительных площадках, на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, в которых происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены [9].

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии, в состоянии наркотического или токсического опьянения или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Требования охраны труда, предъявляемые к организации рабочих мест

При организации рабочих мест безопасность работников должна обеспечиваться [9]:

1) защитой работников от опасности, создаваемой движущимися частями технологического оборудования, изделиями, заготовками и материалами, отлетающими частицами обрабатываемого материала и брызгами смазочно-охлаждающих жидкостей;

2) соблюдением требований безопасной эксплуатации подъемных сооружений, кранов-манипуляторов, кранов-трубоукладчиков, подъемников с рабочими платформами, строительных подъемников, лифтов, паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, установок газового оборудования;

Продолжение приложения П

3) рациональным размещением технологического оборудования в производственных помещениях и вне их и обеспечением безопасного расстояния между оборудованием и стенами, колоннами, безопасной ширины проходов и проездов.

При организации рабочих мест, связанных с использованием строительных машин и иного технологического оборудования, в целях устранения вредного воздействия шума должны применяться [11]:

1) технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования, применение технологических процессов, при которых уровень звукового давления на рабочих местах не превышает допустимый);

2) строительно-акустические мероприятия;

3) дистанционное управление шумными машинами, средства индивидуальной защиты;

4) организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м [11].

Перекрытие лифтовых шахт должно производиться на каждом этаже [8].

Для прохода работников, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работников, необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены [11].

Приложение Р
Объектные сметные расчеты

Таблица Р.1 – Объектный сметный расчет № ОС–02–01

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81–02–02–2020 Таблица 02–01–001	Здание торгово-развлекательного центра	1 м ²	2795	50,6	$50,6 \times 2795 \times 0,89 \times 1,03 = 129646,13$
Итого:					129646,13

Таблица Р.2 – Объектный сметный расчет № ОС–07–01

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81–02–16–2020 Таблица 16–06–002–01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из мелкоформатной плитки	100 м ²	0,47	297,99	$297,99 \times 0,47 \times 0,87 \times 1,01 = 123,1$
НЦС 81–02–17–2020 Таблица 17–01–002–01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	24,9	125,27	$125,27 \times 24,9 \times 0,87 = 2713,7$
Итого:					2836,8

Приложение С
Методы снижения воздействия производственных факторов,
идентификация классов и опасных факторов пожара, Технические
средства противопожарной охраны

Таблица С.1 – Методы снижения воздействия 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
Повышенное напряжение в электрической цепи	Перед началом использования необходимо проверять целостность кабелей и заземляющего кабеля.	Устройство защитного заземления и защитное отключение, предохранительные устройства.
Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны	Для выполнения кровельных работ кровельщики применяют СИЗ	Комплект средств индивидуальной защиты в зависимости от рода деятельности: защитные каски рукавицы или перчатки, спец одежда и обувь, сигнальный жилет.
Работа с открытыми источниками	Рабочие, задействованные на производстве работ с открытым пламенем и высокими температурами в зоне производства работ,	
Огня и газовыми баллонами	обеспечивают специальной одеждой, плотно застегивающуюся вокруг шеи, рук, ног и средствами первичного пожаротушения. Использование предохранительных клапанов на газовом оборудовании, визуальный осмотр оборудования до начала работ	Комплект средств индивидуальной защиты в зависимости от рода деятельности: защитные каски рукавицы или перчатки, спец одежда и обувь, сигнальный жилет.
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов	Применение СИЗ по сезону	
Работа на высоте	Для выполнения кровельных работ применяются предохранительные пояса, по краю кровли устанавливается ограждение.	Страховочные привязи, анкерные точки, ограждение по краю кровли.

Продолжение приложения С

Таблица С.2 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание «ТРЦ»	Кран КС-55713-1	В	Значительная концентрация ядовитых продуктов, легковоспламеняющиеся жидкости.	Горючие и легковоспламеняющиеся жидкости. Выделение при горении отравляющих газов, дыма, копоти. Опасность взрыва, при возгорании
	Газовые горелки	С	искры, открытое пламя, высокие температуры	Лучистые потоки от открытого пламени могут вызвать ожоги кожи, продукты горения опасны при вдыхании.

Таблица С.3– Технические средства противопожарной охраны

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Песок, вода, огнетушитель, противопожарный укрывной материал.	Противопожарный транспорт и авиация	Гидранты и колонки пожарные, стационарные огнетушители.	Пожарные колонки и гидранты, рукава, шкафы,	Самоспасатель, респиратор, противогаз	Лопата штыковая совковая, лом, топор, крюк, багор, ведро конусное, бочка с водой.	Пожарные дымовые, тепловые, ручные извещатели для подачи сигнала, пожарная сигнализация оповещения о ЧС, 01;101;112

Приложение Т

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, идентификация негативных экологических факторов технического объекта, мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Таблица Т.1 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
<p>Наплавление слоя покрытия гидроизоляционного ковра (газовые горелки) Монтажные работы (автокран) Бетонирование железобетонных конструкций (бетононасос) Арматурные работы (сварочные трансформаторы)</p>	<p>Работники обязаны пройти противопожарный инструктаж, ознакомится с противопожарными мероприятиями на площадке, и получить знания и навыки использования средств первичного пожаротушения. Участки производства огневых работ оснащаются средствами первичного пожаротушения</p>	<p>При организации строительного городка в процессе выполнения работ на территории строительной площадки руководствоваться действующими документами, регламентирующими пожарную безопасность: РД 34.03.307-87 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР»</p>

Продолжение приложения Т

Таблица Т.2 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственного-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственного-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Устройство кровли из рулонного наплавляемого материала.	Выхлопы двигателя автокрана, бетонная пыль, производство работ с применением открытого пламени.	Выбросы в атмосферу, от машин, механизмов, запыленность воздуха в зоне производства работ, выделение при нагревании битумных материалов	Загрязнение в случае: сброса загрязненных вод, содержащих синтетические моющие средства и строительные смеси после мойки оборудования и техники, пролива горюче-смазочных и битумных материалов, на грунт и дальнейшее распространение с поверхностными водами и атмосферными осадками в толщу грунта и попадание в подземные или поверхностные водные источники.	Загрязнение в случае пролива горюче-смазочного материала, при отсутствии мойки колес, захоронение бытовых и производственных отходов.

Продолжение приложения Т

Таблица Т.3 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование экологического воздействия	Устройство кровли из рулонного наплавляемого материала.
Мероприятия по снижению воздействия на атмосферу	<p>Для предотвращения загрязнения атмосферы на строительной площадке необходимо предусмотреть мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – используемый при производстве работ транспорт и механизмы должны соответствовать действующим требованиям, нормам (выхлопные выбросы, шум от двигателей); – для предотвращения загрязнения воздуха, необходимо останавливать двигатели транспорта и механизмов не занятых на производстве работ;
Мероприятия по снижению негативного воздействия на гидросферу	<p>Для предотвращения загрязнения гидросферы необходимо предусмотреть мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в процессе планировки организовать водоотвод дождевых стоков; – для стоянки, заправки и мойки, транспорта и механизмов предусмотрена площадка с твердым покрытием, для предотвращения загрязнения нефтепродуктам грунтовых вод. <p>В процессе эксплуатации здания, мероприятия по снижению воздействия на гидросферу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организованный водоотвод с территории в ливневую канализацию; – подземные инженерные сети запроектированы из долговечных материалов, что обеспечивает длительную и безопасную эксплуатацию.
Мероприятия по снижению негативного воздействия на литосферу	<p>На территории строительной площадки организованы места сбора бытовых и строительных отходов, утилизация строительного мусора предусмотрена на специализированном полигоне. Заправка и мойка машин и механизмов производится на площадках с твердым покрытием.</p>