

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 Многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями

Обучающийся

Р.Е. Побитков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 77 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 24 таблицы, 22 источника литературы, 3 приложения.

1 Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

2 В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной колонны.

3 Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

4 Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности.

5 Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта».

6 Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Стены и перегородки	12
1.4.4 Ригели	12
1.4.5 Перекрытия и покрытие	12
1.4.6 Окна, двери, ворота	13
1.4.7 Перемычки	13
1.4.8 Лестницы	13
1.4.9 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	14
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет стены	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы	17
1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция	17
1.7.2 Водоснабжение	18
1.7.3 Водоотведение	18
1.7.4 Сети связи	19
1.7.5 Электроснабжение	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Сбор нагрузок	21
2.2 Сочетание нагрузок	24

2.3	Подбор площади сечения арматуры	25
2.4	Расчет длины перепуска фоновой арматуры	30
3	Технология строительства	32
3.1	Область применения	32
3.2	Организация и технология выполнения строительного процесса	32
3.3	Требования, предъявляемые к качеству и приемке работ	39
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.5	Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ	42
3.6	Технико-экономические показатели.....	44
4	Организация строительства	47
4.1	Определение объемов работ	47
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	47
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.3.1	Выбор монтажного крана.....	47
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.5	Разработка календарного плана производства работ	53
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	55
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	55
4.6.2	Расчет площадей складов	56
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	57
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	58
4.7	Проектирование строительного генерального плана	59
5	Экономика строительства	63
6	Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков	67

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	69
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	69
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности....	70
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников	75
Приложение А Архитектурные решения.....	78
Приложение Б Охрана труда и техника безопасности. Противопожарные требования.	81
Приложение В Организация строительства	95

Введение

Анализ текущего состояния, связанного со строительством автостоянок и предоставлением земельных участков на территории г. Южно-Сахалинск для данных целей, показывает имеющийся дефицит территорий в сложившихся микрорайонах. При этом не является решением проблемы обеспечение парковочными местами во дворах путем создания машино-мест за счет парковочной разметки дворовой территории.

Принимая во внимание данные обстоятельства, при перспективном проектировании новой жилой застройки основной задачей является обеспечить население подземными или многоуровневыми автостоянками, что позволит снять напряженность по хранению и парковке автомобилей на смежной территории существующей застройки.

В связи с этим городскими властями разработана муниципальная программа строительства многоуровневых автостоянок на территории города «Обеспечение жителей городского округа «Город Южно-Сахалинск» местами хранения личного автотранспорта на 2020–2025 годы».

Таким образом, актуальность темы ВКР обусловлена перспективностью развития данного вида бизнеса в городе, а также необходимостью поиска экономически эффективных решений по строительству, оптимизации затрат, выбора технически верных средств.

Целью ВКР является разработка архитектурно-строительных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству многоуровневой автостоянкой с ремонтно-производственными помещениями.

Для решения поставленных задач проработаны проектные решения с учетом требований современных нормативно-технических документов к проектированию производственно-административных зданий, действующих постановлений, приказов и распоряжений в данной производственной области.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

«Нормативный вес снегового покрова (IV снеговой район) – 2,0 кПа (200 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (IV ветровой район) – 0,48 кПа (48 кг/м²)» [12].

«Расчетная температура наиболее холодных суток минус 28 °С (обеспеченностью 0,92).

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки минус 21 °С (обеспеченностью 0,92)» [18].

«Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – В.1.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.2» [11].

«Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и площадок К0» [11].

«Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

– суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный, на глубинах от 0,76 до 3,26 м;

– глина светло-коричневая, тугопластичная, местами комковатая, среднедеформируемая на глубинах от 3,26 до 8,34 м;

– глина красно-коричневая, твердая, плотная на глубинах от 8,34 до 16,00 м.

Уровень грунтовых вод – 9 м.

Глубина промерзания грунта – 2,2 м» [2].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Территория имеет вытянутую форму с севера на юг длиной 250 м и шириной 120 м, рельеф меняется в пределах 1,5 м.

У входов в здание устанавливаются урны.

Проектное решение рассмотрено, принято, выполнено и оформлено в соответствии с нормативным документом ГОСТ 21.508-2020.

Участок представляет собой в плане прямоугольную форму, расположенный рядом с автомобильной дорогой.

Здание расположено в жилом районе города. Со стороны главного фасада устраивается входная группа.

Участок проектируемого здания склада включает в себя следующие функциональные зоны:

- производственная зона включает в себя здание автостоянки;
- зона стоянки легкового автотранспорта.
- зона ремонта и ТО.

«Внешний подъезд к объекту застройки осуществляется по существующей автодороге 10 м с ул. Больничная.

Планировочную структуру застройки формируем с учетом природно-климатических и ландшафтных особенностей, компактного размещения и взаимосвязи функциональных зон» [13].

Генеральный план размещения объекта выполнен с соблюдением нормативных норм согласно СП 42.13330.2016 «Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Рабочим проектом предусмотрена следующая инженерная подготовка объекта:

- вертикальная планировка территории;
- наружное освещение;
- подключение к телефонным сетям;
- подключение здания к электросетям;

- подключение к тепловым сетям;
- прокладка сетей канализации.

Вертикальная планировка территории предусмотрена в виде отсыпки территории объекта местным непучинистым грунтом для отвода талых и дождевых вод.

«Площадка территории спланирована для возможности отведения дождевых и талых вод от конструкций и фундаментов зданий по проездам и открытым лоткам в дождевую канализацию» [13].

«По периметру территории промплощадки предприятия устанавливается ограждение высотой 2,2 м, по металлическим столбам» [13].

За пределами площадки вдоль ограждения комплекса со стороны улицы расположен существующий сквозной проезд с асфальтобетонным покрытием. Проектом предусмотрено строительство гостевой парковки на 15 маш/мест для посетителей комплекса (в том числе 2 маш/места для стоянки машин инвалидов) [13].

Автостоянка располагаются на расстоянии 15,6 м и более от наружных стен проектируемого здания комплекса и зданий существующей застройки и на расстоянии 27,7 м от существующей детской площадки.

Пешеходная зона отделяется от транспортной зоны бетонным бортовым камнем.

Покрытие тротуаров – брусчатка на основании из песка. Вдоль пешеходной зоны расположены газоны с групповой посадкой кустарников и цветниками.

Все свободные от застройки и проездов участки озеленяются и благоустраиваются.

Покрытие проездов предусмотрено из мелкозернистого асфальтобетона, толщиной 0,08 м. По краям проездов устраивается бортовой камень БР 100.30.15 по ГОСТ 17608-2017 на бетонной подушке с размерами 0,35м x 0,25 м [21, 22].

Освещение территории предусматривается прожекторами, установленными на здании. В местах прокладки телефонной канализации за границей территории склада с юго-восточной стороны предусмотрено восстановление дорожной одежды существующего проезда на ширину траншеи (0,5 м).

Подъезд пожарной и грузоподъемной техники к зданию обеспечен с двух сторон согласно п. 8.3 СП 4.13130.2013. С юго - западной стороны для проезда пожарных машин предусмотрен второй въезд.

После завершения строительства предусматривается восстановление нарушенных земель.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание имеет прямоугольную, форму.

Размеры в плане – 98,1х38,0 м.

Высота здания по парапету 25,80 м.

Технические характеристики объекта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Этажность	4 этажа
Степень огнестойкости	II
Класс пожарной опасности	КО
Класс конструктивной пожарной опасности	С0
Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	В
Расчетная площадь	8336,7 кв. м.
Полезная площадь	9285,0 кв. м.
Общая площадь	10088,3 кв. м.
Строительный объем	38771,2 кв. м.

«При решении вопросов обеспечения доступа маломобильных групп населения учитывались требования нормативных документов» [15].

«При этом предусмотрены соответствующие планировочные, конструктивные и технические меры:

– уклоны площадок с покрытием для пешеходов (продольный и поперечный) не превышают соответственно 5 % и 1 % для возможности безопасного передвижения инвалидов на креслах–колясках.

– на участках в местах пересечения площадок с покрытием для пешеходов с проезжей частью высота бортового камня принята – 4 см, при этом пандусы-съезды с тротуаров имеют уклон не превышающий 1:10;

– ширина площадок с покрытием для пешеходов при одностороннем движении принята не менее 1,5 м» [15].

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система проектируемого здания - каркасная.

Железобетонный каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Пространственная жесткость здания в поперечном направлении обеспечивается рамами, образуемыми из колонн и балок и жёсткими дисками перекрытия» [20, 22].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты под колонны монолитные железобетонные отдельностоящие из бетона класса В15, водонепроницаемости W6, по морозостойкости F50. Под монолитными фундаментами выполнить подготовку из бетона кл. В 7.5; W6 толщиной 100 мм» [8, 16].

«Под стены приняты фундаментные балки по серии 1.415.1-2 и бетонные блоки стен подвалов по ГОСТ 13579-78*. Марка бетона по морозостойкости F50, водонепроницаемости W6.

Армирование производится арматурой класса А500С» [8, 16].

1.4.2 Колонны

«Колонны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 400×400 мм» [16].

Сетка колонн 6,0х9,4 м.

Армирование - арматура класса А240, А400.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены проектируемого здания выполнены из негорючих сертифицированных сэндвич-панелей «Ruukki» (или панели другого производителя с аналогичными характеристиками) горизонтальной разрезки толщиной 100 мм, цвет белый RAL9010. Нащельники, скрывающие швы сэндвич-панелей, синего цвета RAL 3016.

Сэндвич панели на отм. +0,900 м опираются на цокольные панели.

Цокольные панели сборные трехслойные железобетонные, заводского изготовления, толщиной 300 мм.

Внутренние стены – кирпичные.

«Перегородки – из керамического кирпича и каркасные с заполнением минераловатными плитами с облицовкой двумя слоями гипрока с двух сторон» [17].

1.4.4 Ригели

«Монолитные железобетонные ригели. Арматурные каркасы несущих и связевых ригелей заготавливают заранее на каждый пролет. Затем по месту устанавливают арматуру опорных узлов, а также арматуру межплитных швов поперек несущих ригелей у концов плит. Арматурные каркасы фиксируют в проектном положении и в образовавшиеся объемы между торцами и сторонами сборных плит укладывают бетонную смесь» [17].

Арматура ригелей А500С, бетон В25.

1.4.5 Перекрытия и покрытие

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм, что обеспечивает

жесткое соединение с колоннами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм» [17].

1.4.6 Окна, двери, ворота

«Оконные блоки запроектированы из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 30674-99.

Двери внутренние запроектированы – по ГОСТ 23747-2015 с алюминиевым профилем. Вход в санузлы предусматривается оборудовать устройством самозакрывания.

Двери наружные, противопожарные – по ГОСТ Р 53307-2009, дверное полотно и коробка изготовлены из высокопрочной огнеупорной стали толщиной от 1,4 мм, ворота распашные по ГОСТ 31174-2017» [8].

Спецификация оконных проемов представлена в приложении А, таблица А.1.

1.4.7 Перемычки

«Перемычки в стенах – металлические из швеллера и уголка» [4].

Спецификация и ведомость перемычек представлена в приложении А, таблица А.2 и А.3.

1.4.8 Лестницы

«Монолитные лестничные марши выбраны обеспечивают жесткое соединение с плитами перекрытий, в результате которого достигнута устойчивость здания» [16].

Лестницы из бетона класса В 20. Армирование А400.

1.4.9 Кровля

Кровля – плоская, водосток – внутренний организованный.

1.5 Архитектурно-художественное решение

«Стороной окрашенной в белый цвет на основном здании обращены наружу, а на лестнично-лифтовом блоке лицевая сторона серого цвета» [20].

«Наружные стены административно-бытовых помещений облицовываются одним слоем гипсоволокнистых листов по системе КНАУФ (внутренняя сторона стен, тип облицовки С665 М8.3/2008)» [20].

Полы первого этажа предусматривается выполнить по уплотненному основанию с устройством гравийной подушки толщиной 150 мм. Подстилающий слой полов первого этажа предусмотрен из бетона класса В20 W4 F100 толщиной 120-200 мм. Подстилающий слой армируется сеткой из арматуры диаметром 10 А400 с ячейкой 200×200 мм. Арматурные сетки собираются на месте установки, с помощью вязальной проволоки.

Покрытие полов производственных помещений: электроштитовых, для обеспечения обеспыливания, предусматривается эпоксидным (эпоксидные наливные полы Эспол-2 по ТУ 2257-001-48499049-20000).

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

Расчётные материалы (сэндвич–панель) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчётные материалы (сэндвич–панель)

№ п/п	Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
1	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	7850	58	0,0005
2	Утеплитель – минераловатные плиты Техно Лайт	100	0,040	δ_x
3	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	7850	58	0,0005

«Требуемое сопротивление теплопередаче градусо–сутки отопительного периода (ГСОП) определяется по формуле 1» [19]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.}}) \times Z_{\text{от}} \quad (1)$$

«где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С,

$t_{\text{от.}}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С,

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность, отопительного периода сут/год» [19].

«Исходя из данных условий эксплуатации ограждения, получим следующее значение» [19]:

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,4 \text{ °С})) \times 227 = 5539 \text{ °С сут}$$

«Методом интерполяции из по табл.16 находим» [19]

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,92 \frac{\text{м}^2 \times \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

«Из уравнения $R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$ находим толщину утепляющего

слоя по формуле 2:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \quad (2)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности» [19].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,92 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт},$$

$$\delta_x = (2,92 - 0,162) \times 0,04 = 0,094 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,1 \text{ м}.$$

Проверим условие.

«Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,08 \text{ м}^2\text{°C} \frac{\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,92 \text{ м}^2\text{°C} \frac{\text{C}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [19].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м°С)
Техноэласт ЭКП	8	400	0,17
Утеплитель "ROCKWOOL" Руф $\rho=110$ кг/м ³ ТУ 5774-003-00287852-99	120	110	0,045
Грунтовка праймером (битум и керосин 1:3) ТУ 5775-011-17925162-2003	2	400	0,17
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Уклонообразующий слой (керамзит) 400 кг/м ³	40	400	0,68
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	110	0,17
Жб плита	200	2500	1,92

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 5539,0 + 1,8 = 3,78 \text{ м}^2\text{°С/Вт},$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}},$$

$$R_0 = 3,78 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} = 3,02 \text{ м}^2\text{°С/Вт},$$

$$\delta_x = 3,02 \cdot 0,04 = 0,12 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 120 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция

«Источником теплоснабжения системы отопления и вентиляции здания является проектируемая газовая котельная. Котельная отдельностоящая.

Категория котельной по взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009 – Г. Проектируемая газовая котельная относится к I категории по надежности отпуска теплоты. Система отопления станции принята горизонтальная двухтрубная.

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы. На нагревательных приборах установлены терморегулирующие радиаторные клапаны» [19].

«В качестве системы вентиляции в принята приточная система П1 и вытяжная система В1 с механическим побуждением. В местах присоединения воздуховодов из помещений категории Б и В к сборному коллектору установлены нормально–открытые огнезадерживающие клапаны ОКС–1М с электроприводами» [19].

Воздухообмены в кабинетах определены, согласно СП 60.13330.2016 Приложение К, из расчета не менее 60 м³/ч на одного человека для людей, находящихся в помещении без окон непрерывно более двух часов, не менее 40 м³/ч на одного человека для людей, находящихся в помещении с

возможностью естественного проветривания непрерывно более двух часов, и 20 м³/ч для людей, находящихся в помещении непрерывно менее двух часов, но не менее полуторакратного воздухообмена в час полного объема помещения.

В бытовых помещениях воздухообмены приняты по кратностям, в санузлах и душевых – по нормам.

В помещении электрощитовой вентиляция рассчитана на удаление теплоизбытков и обеспечения нормируемых параметров микроклимата.

В качестве воздухораспределительных и воздухозаборных устройств в приточных и вытяжных системах используются вентиляционные решетки и воздухораспределители, потолочные плафоны и диффузоры в помещениях с подвесными потолками. На приточных воздуховодах в спортивном зале предусмотрены сопловые диффузоры. Все устройства приняты с регулировкой расхода воздуха.

1.7.2 Водоснабжение

«Источником водоснабжения проектируемого объекта является существующая централизованная система водоснабжения населенного пункта.

Проектом предусмотрено устройство внутренней системы водоснабжения здания. Остальные здания и сооружения, расположенные на территории размещения производственного объекта, не требуют устройства внутренних систем водоснабжения» [20].

1.7.3 Водоотведение

«Проектом предусмотрено устройство следующих систем канализации:

- внутренняя хозяйственно-бытовая канализация здания станции;
- внутренняя производственная канализация здания станции (для отвода стоков из рабочих помещений);
- наружная хозяйственно-бытовая канализация;
- наружная дождевая канализация» [20].

1.7.4 Сети связи

«Предусмотрены следующие виды связи:

- система автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией при пожаре;
- наружное видеонаблюдение;
- система автоматического контроля концентрации токсичных газов в котельной» [20].

1.7.5 Электроснабжение

«Источником электроснабжения зданий и сооружений на территории размещения является двухтрансформаторная подстанция (ПС) 35/6 кВ с трансформаторами по 4000 кВА каждый.

Молниезащита здания осуществляется наложением на кровлю молниеприемной сетки, соединенной с контуром заземления РП–6 кВ» [20].

Вводно-распределительное устройство (ВРУ-0,4кВ) для здания предусматривается на два ввода и состоит из 2-х панелей (основной и панели ППУ).

На вводе в вводно-распределительное устройство (ВРУ) устанавливаются автоматические выключатели, имеющие возможность опломбирования.

Выделенная секция шин находится в отдельной панели (панель противопожарных устройств (ППУ).

Здание оборудовано:

- приборами учета электроэнергии (счетчиками активной мощности) установленными на вводе;
- энергосберегающими осветительными приборами для внутреннего и наружного освещения;
- оборудованием, обеспечивающим включение наружного освещения при заданных параметрах освещенности (фотодатчики для прожекторного освещения).

В проекте применены счетчики электроэнергии Меркурий-230 АМ-01 трехфазные (380В), однотарифные, с характеристиками $U_{ном}=3 \times 230/400В$, $I_{н.}=5А$, кл. точн. не ниже 1,0, класс защиты II.

Электросчетчик Меркурий-230 АМ производится по ГОСТ 31818.11-2012, который регламентирует требования к аппаратуре для измерения электрической энергии переменного тока.

Сети электроснабжения 0,4 кВ выполняются:

- по площадке – по стене здания проводами марки СИПн до электрощитовой;
- силовыми кабелями внутри здания марки ППГнг(А)-HFLS;
- силовыми кабелями внутри зданий для нагрузок противопожарной защиты, марки ППГнг(А)-FRHF (огнестойкие).

Выводы по разделу

При работе над архитектурно-планировочным разделом было выполнено проектирование здания автостоянки с ремонтно-производственными помещениями, обоснование современных планировочных компоновок и конструктивного решения строительного объекта.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Определение нагрузок, действующих на здание и его элементы, выполнено в соответствии с действующими строительными нормами и правилами СП 20.13330.2016 [6].

Постоянные нагрузки представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на покрытие

Конструкция, толщина, удельный вес	Нормативная, кг/м ² q _н	Коэффициент надежности γ _f	Расчетная, кг/м ² q
А. Постоянные			
Кровельное покрытие ГОСТ Р 58153-2018 ρ=785,0 кг/м ³ δ=5,0 мм	3,9	1,05	4,095
Цементно-песчаная стяжка М150 ρ=1800 кг/м ³ , δ=30 мм армированная ГОСТ 31357-2007	54	1,3	70,2
Пленка полиэтиленовая ρ=1500 кг/м ³ , δ=0,5 мм ГОСТ 10354-82	0,75	1,2	0,9
Пароизоляция ρ=1800 кг/м ³ , δ=0,5 мм	0,9	1,2	1,08
Утеплитель (δ =150 мм ρ= 200 кг/м ³)	30,0	1,2	36
Собственный вес плиты покрытия ((δ =200 мм ρ= 2000 кг/м ³)	400,0	1,1	440,0
ИТОГО:	489,6		502,3
Б Временные.			
Снеговая	150	1,4	210
ВСЕГО:	739,6		852,3

Таблица 5 – Сбор нагрузок на перекрытие

Конструкция, толщина, удельный Вес	Нормативная, кг/м ² qн	Коэффициент надежности γf	Расчетная, кг/м ² q
А. Постоянные			
Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе ρ=2400 кг/м ³ δ=20 мм ГОСТ 13996-2019	48,0	1,3	62,4
Цементно-песчаная стяжка ρ=1800 кг/м ³ , δ=40 мм ГОСТ 31357-2007	72,0	1,3	93,6
Ненесущие стены	50	1,3	65
От сетей коммуникаций	20	1,2	24
Собственный вес плиты покрытия ((δ =200 мм ρ= 2500 кг/м ³)	500,0	1,1	550,0
ИТОГО:	690,0		795,0
Б Временные			
Нагрузка по табл. 8.3 СП 20.13330.2016			
Перегородки	50	1,3	65,0
Кратковременная нагрузка в помещениях образовательных учреждений	150	1,3	195
Длительная коэф. (0,35)	52,5	1,2	63,0
ИТОГО кратковременная	200,0		260,0
ВСЕГО:	890,0		1055,0

Расчет ветровой нагрузки

Нормативное значение основной ветровой нагрузки определяется по формуле 3:

$$w = w_m + w_p \quad (3)$$

Нормативное значение w_m определяется по формуле 4:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c \quad (4)$$

«Где w_0 - нормативное значение ветрового давления;

c - аэродинамический коэффициент, $c = 1,3$ » [12].

Значение w_0 принимается в зависимости от ветрового района по таблице 11.1 СП 20.13330.2016 [6].

Эквивалентная высота z_e :

$$z_e = h$$

где z - высота от поверхности земли;

h - высота здания, $h = 15,5$ м.

$$z_e = 15,5 \text{ м.}$$

Коэффициент $k(z)$ для высот $z_e < 300$ м определяется по таблице 11.2 СП 20.13330.2016 [12]:

$$k(z) = 0,6$$

Тогда

$$w_m = 23 \cdot 0,6 \cdot 1,3 = 17,94 \text{ кг/м}^2,$$

$$\xi(z_e) = 1,26$$

где ν - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, $\nu = 0,6$.

$$w_p = 17,94 \cdot 1,26 \cdot 0,6 = 13,56 \text{ кг/м}^2$$

Нормативное значение основной ветровой нагрузки:

$$w = 17,94 + 13,56 = 31,5 \text{ кг/м}^2.$$

2.2 Сочетание нагрузок

Грузовая площадь средней колонны при сетке колонн 6х6=36,0 м².

Направление действия усилий смотреть рисунок 1.

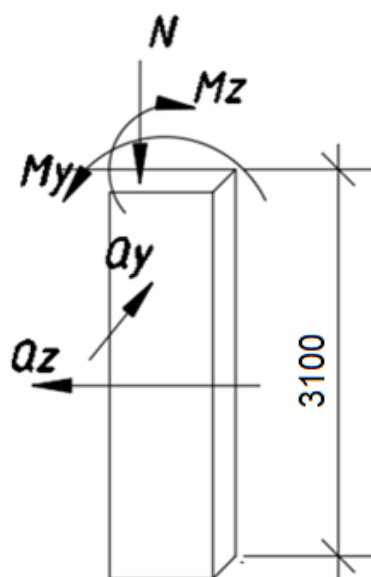


Рисунок 1 – Направление действия усилий

Нагрузка от собственного веса G_k , кН определяется по формуле 5:

$$G_k = b \cdot h \cdot H \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (5)$$

где b , h – стороны поперечного сечения, м

H – высота колонны, м

ρ – плотность, кН/м³

γ_f , γ_n – коэффициенты надежности.

$$G_k = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,1 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 13,64 \text{ кН.}$$

Грузовая площадь определяется по формуле 6:

$$A_c = a \cdot b \quad (6)$$

где a, b – размеры контура, м

$$A_c = 6,0 \cdot 6,0 = 36,0 \text{ м}^2.$$

Нагрузка от перекрытия и покрытия:

$$N_{пер} = 1055,0 \cdot 36,0 = 455,76 \text{ кН},$$

$$N_{покp} = 855,3 \cdot 36,0 = 355,23 \text{ кН}.$$

2.3 Подбор площади сечения арматуры

«Принимаем толщину защитного слоя бетона в сжатой и растянутой зонах сечения колонны $a = a' = 4,0$ см согласно заданию на проектирование» [12].

«Тогда расчётная высота сечения колонны определяется по формуле 7:

$$h_0 = h'_0 = h - a, \quad (7)$$

где h – высота сечения элемента, см;

a – толщина защитного слоя бетона (растянутой арматуры), см»

[12].

$$h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ см}.$$

«Расстояние между продольными стержнями арматуры определяется по формуле 8:

$$z_s = h - a - a' \quad (8)$$

где h – высота сечения элемента, см;

a' – толщина защитного слоя бетона (сжатой арматуры), см;

a – толщина защитного слоя бетона (растянутой арматуры), см»

[12].

$$z_s = 40 - 4 - 4 = 32 \text{ см}.$$

Величина случайного эксцентриситета принимается не менее:

- $1/600$ длины элемента l_0 или расстояния между его сечениями, закрепленными от смещения (;
- $1/30$ высоты сечения элемента h ;
- 10 мм.

где l_0 – расчетная длина элемента.

Величина случайного эксцентриситета

$$e_a = \max \begin{cases} 1/600 = 3000/600 = 5 \text{ мм} \\ h/30 = 400/30 = 13 \text{ мм} \\ 10 \text{ мм} \end{cases}$$

Тогда получаем

$$e_a = 13 \text{ мм} = 1,3 \text{ см.}$$

«Коэффициент приведения площади определяется по формуле 9:

$$\alpha = E_s/E_b \quad (9)$$

где E_s – модуль упругости стальной арматуры, принимаемый для арматуры класса А 400 равным $E_s = 200000$ МПа;

E_b – модуль упругости бетона, принимаемый для бетона класса В 25 равным $E_b = 30000$ МПа» [12]

$$\alpha = 200000/30000 = 6,67$$

«Определяем I , см⁴ из формулы 10:

$$I = (b \cdot h^3)/12 \quad (10)$$

где h – высота сечения элемента, см;

b – ширина сечения элемента, см» [12]

$$I = (40 \cdot 40^3) / 12 = 213333,$$

$$e_l = 5 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 21,$$

$$e_{ll} = 1,3 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 17,3.$$

«Суммарная продольная сила определяется по формуле 11:

$$N = N_l + N_{sh}, \quad (11)$$

где N_l – продольная сила от полной и длительно действующей нагрузки, кН;

N_{sh} – продольная сила от кратковременной нагрузки, кН» [12]

$$N = 455,76 + 455,76 + 355,23 = 1266,8 \text{ кН}$$

«Определяем изгибающий момент сечения от действия продольной силы от полной нагрузки M , кН·м из формулы 12» [12]

$$M = N \cdot e_l, \quad (12)$$

$$M = 1266,8 \cdot 0,21 = 266,02 \text{ кН·м}$$

«Момент сечения от действия продольной силы от длительной нагрузки M_l , кН·м определяется по формуле 13» [12]

$$M_l = N_l \cdot e_{ll} \quad (13)$$

$$M_l = 1266,8 \cdot 0,173 = 219,2$$

Вычисляем коэффициент φ_1 из формулы 14:

$$\varphi_1 = 1 + \beta \cdot \frac{M_l}{M} \quad (14)$$

где $\beta = 1$.

$$\varphi_l = 1+1 \cdot (219,2/266,02) = 1,82 < 1+\beta = 1+1 = 2.$$

Вычисляем коэффициент по формуле 15:

$$\delta = e_0/h = 5/40 = 0,125, \quad (15)$$

$$\delta_{min} = 0,5 - 0,01 \cdot l_0/h - 0,01 \cdot R_b,$$

$$R_b = 1 \cdot 14,5 = 14,5 \text{ МПа},$$

$$\delta_{min} = 0,5 - 0,01 \cdot (4/40) - 0,01 \cdot 14,5 = 0,270,$$

$$\delta_{min} = 0,270 > \delta = 0,125 \text{ поэтому принимаем } \delta = 0,270.$$

Радиус инерции определяется по формуле 16:

$$i = h/3,46 \quad (16)$$

$$i = 40/3,46 = 11,56$$

«Вычисляем минимальную площадь сечения арматуры по формуле 17:

$$A_{s \min} = \mu_{min} \cdot b \cdot h_0, \quad (17)$$

где $\mu_{min} = 0,1\%$ - процент минимального армирования, принимаемый в зависимости от отношения $l_0/i = 351/11,56 = 30,4$ » [12]

$$A_{s \min} = 0,001 \cdot 40 \cdot 36 = 1,44$$

Принимаем предварительно по $\varnothing 10$ А 400 в каждой зоне, то есть $A_s = A'_s = 1,57 \text{ см}^2$.

«Так как класс арматуры – А 400, то предельное напряжение арматуры в растянутой зоне равно расчетному сопротивлению арматуры, то есть $\sigma_{sR} = R_s = 340$.

Предельное напряжение арматуры сжатию зависит от коэффициента условий работы бетона γ_{b2} .

Так как коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2} < 1$ ($0,9 < 1$), то принимаем $\sigma_{sc,u} = 500$ » [12]

$$\xi_R = 0,734 / (1 + ((340/500) \cdot (1 - 0,734/1,1))) = 0,57.$$

Вычисляем коэффициент A_R по формуле 18:

$$A_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R), \quad (18)$$

$$A_R = 0,57 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,57) = 0,416.$$

«Так как $e_0 \cdot \eta = 5 \cdot 1,21 = 6,05$ см $< 0,3 \cdot h = 0,3 \cdot 40 = 12$ см, то суммарную площадь продольной арматуры ($A_s + A'_s$), см², вычисляем по формуле 19:

$$A_s + A'_s = \frac{N \cdot e - A_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2}{R_{sc} \cdot z_s} \quad (19)$$

где R_{sc} – расчётное сопротивление арматуры растяжению, принимаемое для арматуры класса А 400 равным $R_{sc} = 340$ МПа» [12]

$$A_s + A'_s = (811000 \cdot 22,05 - 0,416 \cdot 14,5 \cdot 40 \cdot 36^2 \cdot 10) / 340 \cdot 32 \cdot 100 = 19,5$$

«Принимаем по сортаменту $\emptyset 16$ А 400.

Поперечную арматуру принимаем конструктивно $\emptyset 6$ А 240 с шагом 200 мм» [12].

2.4 Расчет длины перепуска фоновой арматуры

Базовая длина анкеровки, необходимая для передачи усилия в арматуре с полным расчетным сопротивлением R_s на бетон, определяем по формуле 20:

$$l_{0,an} = \frac{R_s A_s}{R_{bond} U_s}, \quad (20)$$

где A_s и U_s – соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения;

R_{bond} - расчетное сопротивление сцепления арматуры с бетоном, принимаемое равномерно распределенным по длине анкеровки по формуле 21:

$$R_{bond} = \gamma_{b1} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt}, \quad (21)$$

где η_1 – коэффициент поверхности арматуры. Для горячекатаной арматуры периодического профиля $\eta_1 = 2,5$;

η_2 – коэффициент, учитывающий влияние размера диаметра арматуры, принимаемый равным:

1,0 – при диаметре продольной арматуры $d_s \leq 32$ мм

$$R_{bond} = 0,9 \cdot 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 2,59 \text{ МПа},$$
$$l_{0,an} = \frac{340 \cdot 2,01}{2,59 \cdot 5,02} = 52,5 \text{ см}$$

Требуемая расчетная длина перепуска арматуры с учетом конструктивного решения элемента в зоне анкеровки определяется по формуле 22:

$$l_l = \alpha l_{0,an} \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}}, \quad (22)$$

где $A_{s,cal}$ и $A_{s,ef}$ – площади поперечного сечения арматуры, соответственно требуемая по расчету и фактически установленная (для моего случая $A_{s,cal} = 1,57 \text{ см}^2$);

α – коэффициент, учитывающий влияние на длину перепуска напряженного состояния бетона и арматуры.

Для сжатых стержней периодического профиля $\alpha = 0,9$.

Тогда:

$$l_l = 0,9 \cdot 52,5 \cdot \frac{2,01}{2,01} = 47,3 \text{ см.}$$

Для растянутых стержней периодического профиля $\alpha = 1,2$.

Тогда:

$$l_l = 1,2 \cdot 52,5 \cdot \frac{4,02}{4,02} = 63,0 \text{ см.}$$

Фактическая длина перепуска должна быть не менее $0,4\alpha l_{0,an}$, не менее $20d_s$ и не менее 250 мм.

Примем длину перепуска $l_l = 70,0 \text{ см}$.

Выводы по разделу

Данный расчетно-конструктивный раздел разрабатывался для расчета монолитной колонны.

По результатам расчетов были подобраны сечения арматуры с учетом приложенных нагрузок, а также было выполнено конструирования колонны.

Прочность и устойчивость конструкции, ее отдельных частей обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

Размеры в плане – 98,1×38,0 м.

Высота здания по парапету 25,80 м.

Конструктивная система проектируемого здания - каркасная.

Кровля – плоская, водосток – внутренний организованный.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- а) подготовка основания;
- б) грунтовка поверхности основания битумным праймером;
- в) наплавление 1-го слоя водоизоляционного ковра;
- г) наплавление дополнительных слоев в местах примыкания кровли к коммуникациям и парапетам;
- д) наплавление 2-го слоя водоизоляционного ковра;
- е) наплавление дополнительных слоев в местах примыкания кровли к коммуникациям, углам и парапетам;
- ж) наплавление и герметизация стыков вертикального полотна.

Покрытие кровли выполняется из мягких рулонных наплавляемых материалов. В состав гидроизоляционного покрытия входят 2 слоя материала «Техноэласт».

Работы производятся в теплое время года.

При производстве работ в период температурного режима ниже +5°C.

3.2 Организация и технология выполнения строительного процесса

До производства работ, предусмотренных в составе технологической карты, завершёнными должны быть предшествующие работы и окончены подготовительные:

- завершены и приняты работы по монтажу несущих и ограждающих конструкций;
- выполнены проемы для прокладки инженерных коммуникаций;
- подписаны и утверждены наряды-допуска на работы;
- доставлен и приготовлен инвентарь, инструменты, приспособления и необходимые материалы;
- рабочий состав бригад и задействованного персонала ознакомлены с организацией и технологией выполнения работ.

Работы по устройству гидроизоляционного покрытия кровли ведутся в следующей последовательности:

- подготовка основания (очистка от грязи, обеспыливание, просушивание);
- наплавление дополнительных слоев материалом Техноэласт ЭПП разжелобка;
- наплавление основных слоев кровельного материала Техноэласт ЭПП;
- обделка гидроизоляционного покрытия на вертикальной поверхности парапетов, стен и вентилях оцинкованной сталью, креплением дюбелями;
- контроль качества выполненных работ, приемка.

На захватках выделяются участки, работы на участке производятся в течении одного рабочего дня.

Работы начинают с 1-ой захватки, выполняют очистку основания, после выполнения очистки и организации участка, приступают к оштукатурке основания, по завершения нанесения грунта приступают к проклейке стыков водораздела, мест примыкания кровли к вертикальной поверхности рулонным материалом Техноэласт ЭПП и приклеивания первого слоя гидроизоляционного ковра рулонным материалом Техноэласт ЭПП. После завершения приклеивания 1 -го слоя, приступают к наплавлению второго слоя гидроизоляционного ковра рулонным материалом Техноэласт ЭПП.

После завершения приклеивания 2 слоя гидроизоляционного ковра, приступают к обделке мест примыкания, и герметизации кровельного ковра. Последовательность выполнения работ дублируется на 2 и 3 захватках.

К подготовке основания перед грунтовкой приступают после: подписания акта приемки основания, завершения подготовительных работ, обеспечение фронта работ материалом и средствами для «реализации мероприятий по охране труда и пожарной безопасности» [5].

Подготовку поверхности к грунтованию выполняют, при помощи строительного пылесоса, или струей воздуха под давлением от компрессора. Объем выполнения очистки основания, принимается 1 день выработки звена, привлеченного на грунтование.

Кровельные работы выполняет звено кровельщиков, работы начинают с нижних участков. Раскатка полотнищ рулонного материала и дальнейшее наплавление производится в противоположном направлении движению потока воды по поверхности кровли. Полотнища кровельного материала приклеивают к основанию методом расплавления. После разметки начального полотна раскатывают рулон по размеченной линии, сворачивают, с одной стороны, на 1,5 м, зажигают горелку и направляют пламя на мастичную поверхность полотна. Кровельщик оплавляет полотно первого слоя материала Техноэласт ЭПП, равномерно прогревая его пламенем на всю ширину полотна, маятниковыми движениями горелкой. После образования оплавленного валика в нижней части полотна, кровельщик раскатывает рулон, разглаживает поверхность полотна, одновременно прижимая к основанию. Скорость приклеивания полотна к основанию зависит от скорости образования валика расплавленной мастики у основания не приклеенного полотна. Образование валика и прогрев мастики определяются визуально.

Второе полотно наплавляется аналогично по той же технологии с нахлесткой на смежные полотна не менее 70 мм. на нижние слои и 100 мм. на верхние.

После завершения наплавления первого слоя Техноэласт ЭПП, приступают к наплавлению второго слоя Техноэласт ЭКП.

Примыкание водоизоляционного ковра к вертикальной поверхности парапетов, стен и вентилям выполняют следующим образом, полотно складывают на двое, и укладывают по разметке, сначала приклеивают горизонтальную часть, а затем равномерно расплавляя мастику прижимают к вертикальной поверхности. Необходимо так же соблюдать нахлестку смежных полотен.

После наплавления производится герметизация вертикально наплавленного материала, для предотвращения попадания влаги между слоями. Верхнюю кромку наплавленного материала крепят полосовой сталью к стене, над полосой крепят планку из оцинкованной стали заполняя, выступающий край оцинкованной планки битумной мастикой.

Мастером или прорабом производится операционный контроль. Технический контроль и приемка выполненной конструкции производится службой строительного контроля, мастером (прорабом).

В составе операционного контроля, необходимо выполнять визуальные и измерительные осмотры, в процессе полного цикла выполнения работ, начиная от подготовки основания и герметизации на вертикальной поверхности, и до приемки работ службами строительного контроля и технадзора. В процессе операционного контроля, необходимо внести в общий журнал информацию о производстве кровельных работ и месте выполнения работ.

1) Подготовка основания под укладку пароизоляции

«Стыки несущих железобетонных плит замоноличиваются, поверхность неровных плит или монолитного основания затирается цементно-песчаным раствором марки не ниже М150» [11].

2). Устройство оклеечной пароизоляции.

3). Устройство теплоизоляции.

«При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя швы между плитами располагать «вразбежку» - рисунок 2, обеспечивая плотное прилегание плит друг к другу. Швы между плитами утеплителя более 5 мм должны заполняться теплоизоляционным материалом» [12].

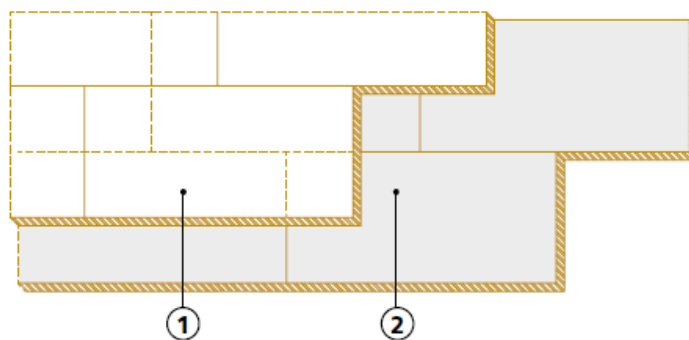


Рисунок 2 – Смещение плит верхнего и нижнего слоев при укладке: 1 – Верхний слой утеплителя; 2 – Плиты нижнего слоя утеплителя

- 4). Устройство основания под водоизоляционный ковер
- 5). Укладка наплавляемого рулонного кровельного материала

Торцевой нахлест рулонов должен составлять 150 мм, изображение представлено на рисунке 3.

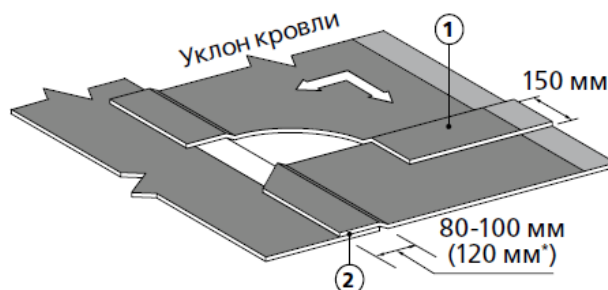


Рисунок 3 – Нахлесты полотнищ рулонного материала:
1 – Торцевой нахлест; 2 – Боковой нахлест

Торцевые нахлесты должны быть смещены на 500 мм, изображены на рисунке 4.

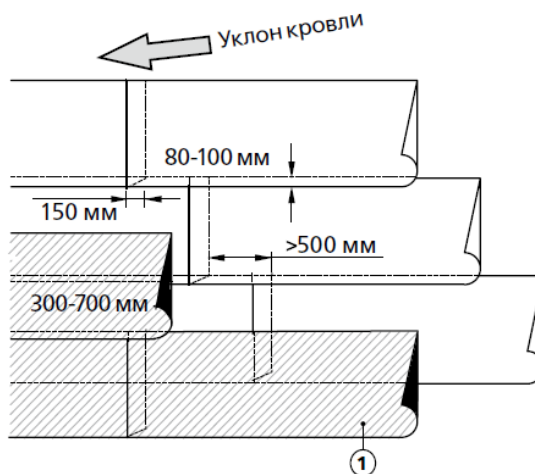


Рисунок 4 – Смещение полотнищ кровельного материала в смежных слоях: 1 – Верхний слой

При наплавлении кровельного материала кровельщик раскатывает рулон «на себя», изображение на рисунке 5.



Рисунок 5 – Положение рабочего при укладке

Кровельные работы выполняет звено кровельщиков, работы начинают с нижних участков. Раскатка полотнищ рулонного материала и дальнейшее наплавление производится в противоположном направлении движению потока воды по поверхности кровли. Полотнища кровельного материала приклеивают к основанию методом расплавления. После разметки начального полотна раскатывают рулон по размеченной линии, сворачивают, с одной стороны, на 1,5м, зажигают горелку и направляют пламя на мастичную поверхность полотна. Кровельщик оплавляет полотно первого слоя материала Техноэласт ЭПП, равномерно прогревая его пламенем на всю ширину полотна, маятниковыми движениями горелкой. После образования оплавленного валика в нижней части полотна, кровельщик раскатывает рулон, разглаживает поверхность полотна, одновременно прижимая к основанию. Скорость приклеивания полотна к основанию зависит от скорости образования валика расплавленной мастики у основания не приклеенного полотна. Образование валика и прогрев мастики определяются визуально.

Второе полотно наплавляется аналогично по той же технологии с нахлесткой на смежные полотна не менее 70 мм. на нижние слои и 100 мм. на верхние.

После завершения наплавления первого слоя Техноэласт ЭПП, приступают к наплавлению второго слоя Техноэласт ЭКП.

Примыкание водоизоляционного ковра к вертикальной поверхности парапетов, стен и вентиляционным шахтам выполняют следующим образом, полотно складывают на двое, и укладывают по разметке, сначала приклеивают горизонтальную часть, а затем равномерно расплавляя мастику прижимают к вертикальной поверхности. Необходимо так же соблюдать нахлестку смежных полотен.

После наплавления производится герметизация вертикально наплавленного материала, для предотвращения попадания влаги между слоями. Верхнюю кромку наплавленного материала крепят полосовой

сталью к стене, над полосой крепят планку из оцинкованной стали заполняя, выступающий край оцинкованной планки битумной маститой.

Состав бригады рабочих и основные данные о технологическом процессе представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные данные о технологическом процессе

«Наименование и последовательность технологических операций»	Кол-во, объем работ, 100м ²	Наименование машин, оборудования, инструмента	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч» [6].
1	2	3	4	5
Устройство пароизоляции	48,8	-	Пароизоляция «Изоспан» 120 кг	Кровельщик 4р – 2 чел.; Кровельщик – 3 р. – 2 чел.
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	48,8	Кран РДК-25	Теплоизоляция – минераловатные плиты 174 уп.	Кровельщик 4р – 2 чел.; Изолировщик – 3 чел.
Устройство цементной стяжки	48,8	Пневмонагнетатель СО-241	Цемент 232 меш.	Кровельщик – 3 р. – 2 чел. Кровельщик 4р – 2 чел.;
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	48,8	Кран РДК-25 Горелки жидкостные	«Техноэласт» 136 рулонов	Кровельщик 4р – 3 чел.; Кровельщик – 3 р. – 3 чел.
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	1,46	-	«Техноэласт» 14 рулонов Металлоконстр. 246 кг	Кровельщик – 3 р. – 3 чел.

3.3 Требования, предъявляемые к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ по устройству кровель должен осуществляться специальными организациями, создаваемыми в строительной компании и имеющими технические возможности, которые

обеспечивают требуемую достоверность и полноту контроля» [12].

Мастером или прорабом производится операционный контроль. Технический контроль и приемка выполненной конструкции производится службой строительного контроля, мастером (прорабом).

В составе операционного контроля, необходимо выполнять визуальные и измерительные осмотры, в процессе полного цикла выполнения работ, начиная от подготовки основания и герметизации на вертикальной поверхности, и до приемки работ службами строительного контроля и технадзора. В процессе операционного контроля, необходимо внести в общий журнал информацию о производстве кровельных работ и месте выполнения работ.

Операционный контроль качества технологического процесса представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Наплавление материала	Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально
Наплавление материала	Величина нахлеста смежных полотнищ	Не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем.	Измерительный, 2-х метровой рейкой
Наплавление материала	Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	По проекту	5 измерен. На 70-100м ² визуально
Наплавление материала	Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4х раз в смену» [5].

3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

«Потребность в строительных машинах, оборудований, инструменте и приспособлениях представлена в таблице 8» [12].

«Таблица 8 – Потребность в строительных машинах» [12]

Наименование процесса и его операций	Наименование машины	Основная характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Подъем материалов на кровлю	Кран РДК-25	Грузоподъемн. – до 8т Мощность – 180 л.с.	1
Перевозка конструкций	Грузовая машина Hyundai HD 270	10-20 т	2
Наплавление материала	Горелки жидкостные Пневмонаг-нетатель СО-241	Давление: до 6 ат. Производ.: 4 м ² /мин	2

Таблица 9 – Материалы и изделия

Наименование технологической операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода (на 100 м ²)	Потребность на объем работ, шт. (тонн)
1	2	3	4	5
Устройство пароизоляции	Пароизоляция «Изоспан»	1т	0,0025	0,12
Устройство теплоизоляции	Теплоизоляция – минераловатные плиты	уп (м ²)	3,56 (100)	174
Устройство цементной стяжки	Цемент Песок	меш.	4,75	232
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	«Техноэласт»	рул.	2,79	136
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	Металлоконстр.	Кг	5,04	246

3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ

«Независимо от производственного стажа кровельщики должны пройти вводный (общий) инструктаж по технике безопасности, а также производственный инструктаж непосредственно на рабочем месте.

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

При производстве кровельных работ необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.040.

Запрещается передача кровельных установок другим лицам без разрешения мастера» [15].

При работе на высоте работающие должны пользоваться предохранительными поясами и страховочными канатами.

Все работающие, находящиеся в зоне работ, должны быть обеспечены защитными касками. Предохранительные пояса должны отвечать требованиям ГОСТ 32489- 2016, а канаты страховочные – ГОСТ 12.4.107-2012.

Временные площадки и проезды выполнены из щебеночной подсыпки $h=0,16$ м с песчаным основанием $h=0,20$ м.

Место производства работ дополнительно освещено переставными прожекторами и гирляндами из электрических лампочек.

В рассматриваемом здании предусмотрено естественное освещение помещений с частым пребыванием людей за счет оконных проемов, расположенных по всему периметру здания.

Монтаж основных несущих и ограждающих конструкций ведется на открытом воздухе.

На период строительства на площадке организовано размещение бытовых помещений. Бытовые помещения располагаются рядом с въездом на строительную площадку.

При работе на высоте работающие должны пользоваться предохранительными поясами и страховочными канатами. Все работающие, находящиеся в зоне работ, должны быть обеспечены защитными касками. Предохранительные пояса должны отвечать требованиям ГОСТ 32489- 2016, а канаты страховочные – ГОСТ 12.4.107-2012.

При строительстве должны быть предусмотрены меры по исключению захламления зоны производства работ, которые заключаются, главным образом, в своевременном сборе и вывозе отходов и мусора.

Бытовой мусор накапливается в контейнерах с плотно закрывающейся крышкой, устанавливаемых на дорожных плитах.

Строительный мусор и бытовые отходы вывозятся для размещения на полигон ТБО, внесенный в государственный реестр объектов размещения отходов.

Мероприятия по ограничению распространения пожара:

- применение огнепреграждающих устройств в оборудовании (клапаны в системах вентиляции) согласно СП 54.13330.2011 [7];
- применение автоматических установок пожаротушения по СП 112.13330.2012.

Типы лестничных клеток, их конструктивные и объемно–планировочные решения соответствует требованиям СП 112.13330.2012.

Ширина лестничных маршей и площадок, размещаемых в лестничных клетках наземной части зданий, принята не менее 1,2 м, ширина лестничных маршей и площадок в подземной части – не менее 1,0 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток принята не менее чем ширина лестничных маршей.

Для объекта защиты предусмотрен комплекс систем противопожарной защиты, включающий в себя:

- внутренний противопожарный водопровод;
- системы противодымной защиты (вытяжной и приточной);

– системы автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

– системы аварийного и эвакуационного освещения, системы автоматизации инженерного оборудования, работа которого направлена на обеспечение пожарной безопасности.

Мероприятия по охране труда, технике безопасности, а так же пожарной безопасности при проведении кровельных работ более подробно разработаны и представлены в Приложении Б.

3.6 Техничко–экономические показатели

Устройство пароизоляции

Общие затраты труда рабочих определим по формуле 23:

$$T = V \times q, \quad (23)$$

«где V – объем работ, m^3

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/ $100m^2$ »

[12].

$$T = 48,8 \times 2,7 = 131,76 \text{ чел.-ч}$$

Затраты времени машин

$$T = 48,8 \times 0,11 = 5,37 \text{ маш.-ч}$$

Продолжительность выполнения работ по формуле 24:

$$N = 131,76/8/4 = 4,1 \text{ дней.} \quad (24)$$

где 8 – число часов работы в смену;

4 – количество рабочих, чел.

Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»

Общие затраты труда рабочих определим по формуле:

$$T = 48,8 \times 8,7 = 424,56 \text{ чел.-ч}$$

Затраты времени машин

$$T = 48,8 \times 0,13 = 6,34 \text{ маш.-ч}$$

Продолжительность

$$N = 424,56/8/6 = 8,8 \text{ дней.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 10.

Таблица 10 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Кол-во, 100м ²	Норма времени рабочих, чел.-ч.	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч.	Затраты времени машин, маш.-ч.
Устройство пароизоляции	48,8	2,7	0,11	131,76	5,37
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	48,8	5	0,08	244,00	3,90
Устройство цементной стяжки	48,8	4,5	0,11	219,60	5,37
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	48,8	8,7	0,13	424,56	6,34
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	1,46	12,6	0,05	18,40	0,07
Итого				1038,3	21,6

Продолжительность рабочих процессов прослеживается по таблице

11.

Таблица 11 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.-ч.	Затраты времени машин, маш.-ч.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. Технолог. Процесса, смены
Устройство пароизоляции	131,76	5,37	Кров. 4р – 2 чел.; Кров. 3 р. – 2 чел.	4,1
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	244,00	3,90	Кровельщик 4р – 2 чел.; Изолировщик – 3 чел.	6,1
Устройство цементной стяжки	219,60	5,37	Кровельщик – 3 р. – 2 чел. Кровельщик 4р – 2 чел.;	5,5
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	424,56	6,34	Кровельщик 4р – 3 чел.; Кровельщик – 3 р. – 3 чел.	8,8
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	18,40	0,07	Кровельщик – 3 р. – 3 чел.	1,0

Технико-экономические показатели представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Технико-экономические показатели (ТЭП)

Показатель	Ед. изм. И формулы подсчета	Кол-во
Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	20
Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	1038,8
Среднее количество рабочих	$P_{ср.чел.}$	8
Выработка	$m^2/чел.-дн.$	4,70

Выводы по разделу

В данном разделе подобраны основные монтажные приспособления.

Описывается технология изготовления работ по монтажу кровли и организации рабочего места. Указаны требования к операционному качеству работ, выполнены все необходимые расчеты объемов работ и затрат на них.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов работ

Составлена таблица, представленная в таблице В.1 приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

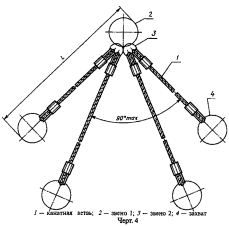
4.3.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м» [7].
				Груз., т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Прогон	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0

Продолжение таблицы 13

Пакет с арматурой – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали	2,52	Траверса ТМ	-	3,6	2,9	2,0
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле 25:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (25)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ – высота стропов, м» [10].

$$H_k = 16,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 18,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту $\text{tg}\alpha$ определяется по формуле 26:

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (26)$$

где $h_{см}$ – смотри формулу 25;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [10].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

Длина стрелы L_c , м по 27

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (27)$$

«Где H_k – высота подъема крюка, м;

h_n – высота палиспаста, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [10].

$$L_c = \frac{18,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 21,3 \text{ м.}$$

«Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле 28:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (28)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [10].

$$L_k = 21,3 \cdot 0,549 + 1,5 = 18,9 \text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы по горизонтали $\operatorname{tg} \varphi$ определяется по формуле 29:

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{D}{L_k}, \quad (29)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции, м

L_k – вылет крюка, м» [10].

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{18,9}{21,3} = 0,929; \phi = 42^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении $L_{c,\phi}$, м, определяется по формуле 30

$$L_{c,\phi} = \frac{L_k}{\cos \phi} - d, \quad (30)$$

где L_k – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [10].

$$L_{c,\phi} = \frac{21,3}{0,743} - 1,5 = 22,8 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении $\operatorname{tg} \alpha_\phi$ определяется по формуле 31.

$$\operatorname{tg} \alpha_\phi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c,\phi}}, \quad (31)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

h_c – высота строповки, м;

h_n – высота палиспаста, м;

$L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [10].

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi} = \frac{21,3 - 1,5 + 2}{22,8} = 1,076; \alpha_{\phi} = 47^{\circ}$$

«Наименьшая длина стрелы крана при монтаже кровельного материала $L_{c\phi}$, м, определяется по формуле 3:

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\phi}}, \quad (32)$$

где $L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [10].

$$L_{c,\phi} = \frac{17,8}{0,682} = 22,3 \text{ м.}$$

«Вылет крюка в повернутом положении $L_{к\phi}$, м, определяется по формуле 33:

$$L_{к\phi} = L_{c\phi} + d \quad (33)$$

где $L_{c,\phi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [10].

$$L_{к\phi} = 22,3 + 2,0 = 24,3 \text{ м.}$$

Грузоподъемность Q_k , определяется по формуле 34:

$$Q_k \geq Q_s + Q_{sp}, \quad (34)$$

где Q_s – масса фермы, 2,52 т;

$$Q_k = 2,52 + 0,122 = 2,642 \text{ т.}$$

Принимаем кран РДК-25.

Грузовые характеристики краны РДК-25 представлены на рис 6.

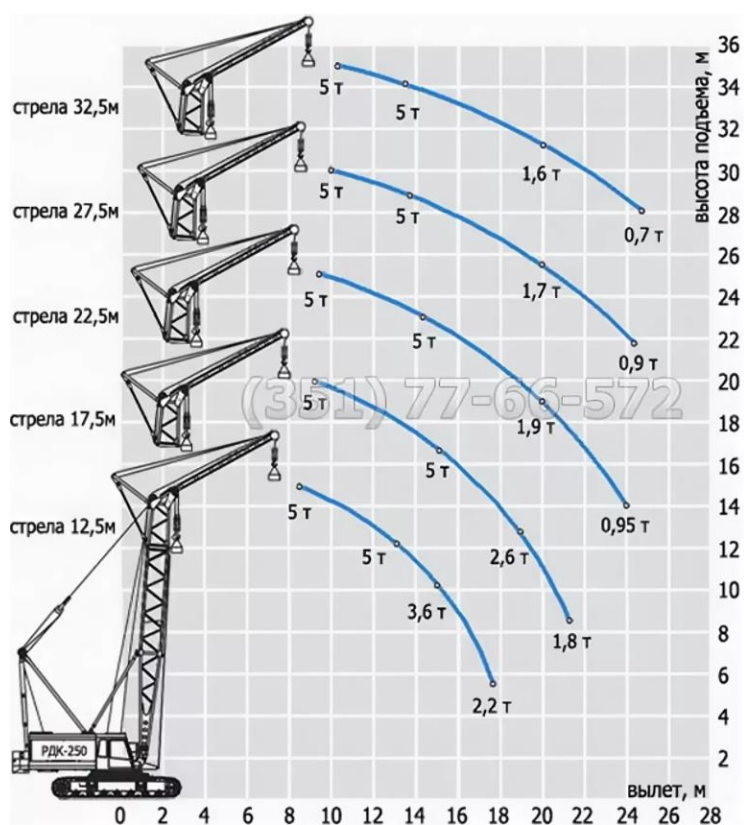


Рисунок 6 – Грузовые характеристики крана РДК-25

Технические характеристики приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Технические характеристики

Наименование элемента	Масса, Q, т	Высота Н, м		Вылет Lк, м		Длина Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Пакет с арматурой	2,52	40,0	4,0	35,0	4,0	24,3	16,0	0,2

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по формуле 35:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (35)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час.» [10]

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план производства работ по возведению здания включает в себя три основных периода строительства: подготовительный период, монтаж подземной части, монтаж надземной части.

Подъезд к месту проведения работ осуществляется по существующим автомобильным дорогам (федеральные, краевые, региональные и местные автомобильные дороги, а также участки улично-дорожных сетей населенных пунктов) с твёрдым покрытием общего пользования, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц.

Доставку, необходимых для проведения строительно-монтажных работ, материалов и конструкций, а также рабочего персонала предусматривается осуществлять автомобильным транспортом по существующим автомобильным дорогам круглогодичного действия с привлечением в качестве поставщиков местных производственно-строительных организаций.

Доставку строительных материалов, оборудования и труб осуществляется бортовым автомобилем г/п 10 т, оснащенный манипулятором г/п 7 т. Арматуру перевозить в связках отсортированной по диаметру арматуры, каждая связка должна иметь соответствующую бирку. Инертные материалы доставляются самосвалом г/п 9,6 т. Транспортирование гипсокартонных листов должно производиться в условиях, исключающих увлажнение или механические их повреждения.

Объемы работ установлены по архитектурно-строительным чертежам.

Трудоемкость работ определена по укрупненным показателям и по разработанным технологическим картам.

Специальные виды работ (сантехнические, электромонтажные) выполняются в два этапа. На первом этапе (примерно 70% трудоемкости всех специальных работ) производится установка внутренних сетей водопровода, канализации, отопления, монтажа кабелей электросетей.

Работы этого этапа производятся после возведения здания, но до отделочных работ.

На втором этапе производится установка сантехнических приборов, осветительных приборов. Работы этого этапа производятся после отделочных работ.

Транспорт занимает важное место в системе строительного производства. Строительство нуждается в непрерывных поставках строительных грузов. Расходы по транспорту составляют пятую часть себестоимости строительного-монтажных работ.

Продолжительность работы определяется по формуле 36

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (36)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [10].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле 37

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (37)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [10]

$$\alpha = \frac{30 \text{ чел.}}{50 \text{ чел}} = 0,60$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле 38» [16]

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (38)$$

«где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

κ – сменность» [10]

$$R_{cp} = \frac{6287,14 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{215 \text{ дн.} \cdot 1} = 30 \text{ чел.}$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 50 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 50 = 36 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 50 = 5 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 50 = 2 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 50 = 1 \text{ чел.}$ » [12].

«Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел, определяется по формуле 39» [16]:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП},» [5] \quad (39)$$

$$N_{общ} = 36 + 5 + 2 + 1 = 44 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{расч}$, чел, определяется по формуле 40» [12]

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ},» [5] \quad (40)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 44 = 46 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. Перс.	Норма площади	$S_p, \text{ м}^2$	$S_f, \text{ м}^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
Прорабская	5	3	15	18	6х3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	36	0,9	33	36	6х3	3	31315 контейнерный
Душевая	36	0,43	16	27	9х3	1	ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	44	1,0	44,0	46,0	6,5х2,6	3	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	44	0,07	3,8	9,0	2,7х3,2	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	44	0,05	2,2	9,0	3х3	1	ГОСС-С-20 Контейнер» [7].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-

монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [7].

Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле 41

Ведомость потребности в складах смотри таблицу В.4 приложения В.

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (41)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.» [10]

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды определяется по формулам 42, 43» [7]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (42)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ны}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л / сек} \quad (43)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,024 \text{ л / сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 44» [7]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л / сек} \quad (44)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 8 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 5}{60 \cdot 45} = 0,064 \text{ л/сек}$$

$$Q_{общ} = 0,024 + 0,064 + 10 = 10,088 \text{ л/сек}$$

«По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 45» [7]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (45)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,088}{3,14 \cdot 1,2}} = 103,48 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 16» [7].

К наружному освещению относится освещение временных дорог, открытых складов и территории площадки. К внутреннему освещению относятся временные здания и закрытый склад.

Проектирование электроснабжения определяется по формуле 46:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (46)$$

«Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную по формулам 47, 48» [7].

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (47)$$

$$P_{уст} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности в таблице 16.

Таблица 16 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт	6,4	3	19,2
Вибратор	кВт	2,0	1	2,0
Виброрейка GPS–1	кВт	1,5	1	1,5
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,0	2	6,0
Различные механизмы	кВт	-	-	8,0
Компрессор» [7].	кВт	2,0	2	4,0
				40,7

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5}, \text{ кВт}, \quad (48)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 19,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 1,5}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 6,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 8,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 4,0}{0,4}$$

$$= 33,1 \text{ кВт},$$

$$P_p = 1,1 \cdot (33,1 + 0,8 \cdot 9,75 + 1 \cdot 2,14) = 47,34 \text{ кВт}.$$

Примем трансформатор ТМ-50/6.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Подъезд к месту проведения работ осуществляется по существующим автомобильным дорогам (федеральные, краевые, региональные и местные автомобильные дороги, а также участки улично-дорожных сетей населенных пунктов) с твёрдым покрытием общего пользования, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц.

Доставку, необходимых для проведения строительного-монтажных работ, материалов и конструкций, а также рабочего персонала предусматривается осуществлять автомобильным транспортом по существующим автомобильным дорогам круглогодичного действия с привлечением в качестве поставщиков местных производственно-строительных организаций.

Доставку строительных материалов, оборудования и труб осуществляется бортовым автомобилем г/п 10 т, оснащенный манипулятором г/п 7 т. Арматуру перевозить в связках отсортированной по диаметру арматуры, каждая связка должна иметь соответствующую бирку. Инертные материалы доставляются самосвалом г/п 9,6 т. Транспортирование гипсокартонных листов должно производиться в условиях, исключающих увлажнение или механические их повреждения.

Объемы работ установлены по архитектурно-строительным чертежам.

Трудоемкость работ определена по укрупненным показателям и по разработанным технологическим картам.

Специальные виды работ (сантехнические, электромонтажные) выполняются в два этапа. На первом этапе (примерно 70% трудоемкости всех специальных работ) производится установка внутренних сетей водопровода, канализации, отопления, монтажа кабелей электросетей.

Работы этого этапа производятся после возведения здания, но до отделочных работ.

На втором этапе производится установка сантехнических приборов, осветительных приборов. Работы этого этапа производятся после отделочных работ.

Транспорт занимает важное место в системе строительного производства. Строительство нуждается в непрерывных поставках строительных грузов. Расходы по транспорту составляют пятую часть себестоимости строительного-монтажных работ.

Стройплощадка планируется согласно стройгенплана. Ограждение по периметру, непрерывное высотой не менее 2 м устанавливается до начала любых работ и появления опасных зон. Для доступа транспорта на стройплощадку организован въезд с улицы, шириной 6 м и мойкой для колес.

Перед въездом на территорию площадки устанавливаются щиты с информацией и объекте, наименования организаций заказчика, подрядчика, а также контактная информация и должности лиц ответственных за производство работ, схематичное изображение объекта, а также сроки начала и завершения строительства.

Схема движения транспортных средств по территории принята – кольцевая. Временные дороги выполнены щебеночными, организованны поверх подготовленного основания.

Зона действия крана ограничена за территорией стройплощадки, для ограничения поворота стрелы устанавливаются сигнальные знаки, видимые в дневное и ночное время.

Открытые площадки для складирования расположены в зоне действия монтажного крана. Разгрузка конструкций и изделий на открытые склады производится автомобильным краном.

«Временные дороги по строительной площадке выполнены по замкнутой схеме с односторонним движением.

Подъездные дороги на объект запроектированы с учетом существующей дорожной сети города.

Временные дороги устраивается из плит типа ПДП 3,0×1,75 и 6,0×1,75 на песчаном основании шириной 6,0 м согласно стройгенплану» [7].

Запроектированы открытые и закрытые склады и навесы, которые располагаются вдоль крайних осей. Расстояние от складов до наружной стены проектируемого здания составляет 12,21 м.

Запроектированы временные дорожки для рабочих, ширина дорожек составляет 1 м.

Запроектированы временные здания для рабочих в безопасной зоне от работы крана.

Запроектированы инженерные сети (водоснабжение, канализация и электроснабжение). При прокладке коммуникаций через проезжую часть ее необходимо проложить в гильзах под землей. По каждой стороне площадки располагается прожектор по центру, а также в каждом углу площадки располагается по одному прожектору. Также имеется три пожарных гидранта, один у временных зданий и два возле складов.

Также на строительном генеральном плане отмечены места установки мойки для колес, пожарные щиты, питьевой фонтанчик, паспорт объекта, знаки безопасности, опасная зона падения предметов со здания, опасная зона падения предметов при перемещении их краном, рабочая зона крана, безопасный радиус крана, мусорные контейнеры, трансформаторная подстанция.

Выводы по разделу

В ходе выполнения раздела произведен подсчет СМР, определена продолжительность строительства здания, трудозатраты занятых работников и механизмов, был разработан календарный план строительства.

Разработан ППР в части организации строительства, в составе которого составлен календарный план и запроектирован строительный генеральный план. Разработанные планы сопровождаются расчетной и пояснительной частью, которая представлена в пояснительной записке, а именно:

- расчет объемов работ;
- расчет потребности материалов;
- расчет затрат труда и механизмов;
- расчет временных зданий для рабочих;
- расчет площадей навесов, открытых и закрытых складов;
- расчет диаметра труб водоснабжения и водоотведения;
- расчет трансформаторной подстанции для электроснабжения.

5 Экономика строительства

Рассматриваемый объект – многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями.

Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

Размеры в плане – 98,1x38,0 м.

Конструктивная система проектируемого здания - каркасная.

Железобетонный каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

«Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2022 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение» [9].

«Для определения по формуле 49 стоимости строительства здания многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями в сборнике НЦС 81-02-02-2022 выбираем таблицу 02-01-004» [10].

$$P_B = P_C - (C - B) \cdot \frac{P_C - P_A}{C - A} \quad (49)$$

Выбираются показатели НЦС на 13600 м² на 9450 м² соответственно 46,48 тыс. руб. и 22,76 тыс. руб. на 1 м² общей площади здания.

$$P_B = 22,76 - (13600 - 10088,3) \cdot \frac{22,76 - 46,48}{13600 - 9450} = 42,83 \text{ тыс. руб./м}^2$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты:

$$C = 42,83 \times 10088,3 \times 1,59 \times 1,00 = 687010,20 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,59 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Сахалинской области, (сборник 01 НЦС 81-02-02-2021, таблица 1);

1,03 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Сахалинская область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-02-2021, таблица 2).

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19» [10].

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022 г.

Стоимость 835652,57 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2. Основные объекты строительства.</u> Здание многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями	687010,20
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	9366,94
	Итого	696377,14
	НДС 20%» [10]	139275,43
	Всего по смете	835652,57

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями

Объект		Объект: Здание многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями DAF				
		<i>(наименование объекта)</i>				
«Общая стоимость		687010,20 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [10]
1	НЦС 81-02-02-2022 Таблица 02-01-004	Здание многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями» [10].	1 м ²	10088,3	42,83	42,83 x 10088,3 x 1,59 x 1,00 = 687010,20 тыс. руб.
		Итого:				687010,20

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: Здание многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями				
Общая стоимость		9366,94 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [10]
1	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	8,49	299,38	299,38 x 8,49 x 1,52 x 1,00 = 3863,44
2	НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-01	Озеленение» [10].	100 м ²	30,05	120,49	120,49 x 30,05 x 1,52 x 1,00 = 5503,50
		Итого:				9366,94

«Сметная стоимость строительства составляет 835652,57 тыс. руб., в т.ч. НДС – 139275,43 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 82,83 тыс. руб.» [9]

Выводы по разделу

В разделе разработаны сметы (сводный сметный расчет на строительство объекта «многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями», объектный сметный расчет на объект строительства «многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями», а так же на благоустройство и озеленение прилегающей территории объекта строительства «многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями» с учетом показателей НЦС.

Рассчитаны технико-экономические показатели.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В таблице 20 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитных колонн.

Таблица 20 – Технологический паспорт технического объекта» [1]

Технол. процесс	Технология. операц.	Наименование должности работников,	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж монолит. колонн	«Подъем, перемещение, установка арматуры, опалубки» [1]	Монтажник бр, 4р Сварщик 5р	«Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом» [1]	Стальная ферма, электроды

«Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621» [1].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 21» [1].

Таблица 21 – Идентификация профессиональных рисков

Операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник опасного фактора
Монтаж колонн	Работы на высоте	Монтаж колонн
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, сварочный аппарат, опалубка, арматура
	«Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания» [3]	Сварочные работы
	«Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]	Опалубка, ручной инструмент

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 22.

Таблица 22 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный фактор	Методы и технические средства защиты	Средства защиты
Рабочее место на высоте	«Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей» [3]	«Страховочные Системы пятиточечные; каска» [3]
Загрязненность воздуха	«Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания» [3]	«Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы» [3]

Стройплощадка планируется согласно стройгенплана. Ограждение по периметру, непрерывное высотой не менее 2 м устанавливается до начала любых работ и появления опасных зон. Для доступа транспорта на стройплощадку организован въезд с улицы, шириной 6 м и мойкой для колес.

Перед въездом на территорию площадки устанавливаются щиты с информацией и объекте, наименования организаций заказчика, подрядчика, а также контактная информация и должности лиц ответственных за производство работ, схематичное изображение объекта, а также сроки начала и завершения строительства.

Схема движения транспортных средств по территории принята - кольцевая. Временные дороги выполнены щебеночными, организованны поверх подготовленного основания.

Зона действия крана ограничена за территорией стройплощадки, для ограничения поворота стрелы устанавливаются сигнальные знаки, видимые в дневное и ночное время.

Открытые площадки для складирования расположены в зоне действия монтажного крана. Разгрузка конструкций и изделий на открытые склады производится автомобильным краном «Клинцы» КС 55713-1К.

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В работе была проведена идентификация опасных факторов пожара, а так же были выявлены сопутствующие факторы распространения пожара.

Основные источники пожара приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Автостоянка	Строит. машины и механизмы сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [3]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Принятое проектом количество и размеры (высота и ширина) эвакуационных выходов из помещений и этажей зданий объекта, оборудование и устройство дверей эвакуационных выходов соответствуют требованиям СП 112.13130.2012.

Эвакуация осуществляется через незадымляемую лестничную клетку.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны в соответствии с требованиями ст.8, ст.15, ст.17 Федерального закона от 30.12.2009 № 384–ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Мероприятия по ограничению распространения пожара:

- применение огнепреграждающих устройств в оборудовании (клапаны в системах вентиляции) согласно СП 54.13330.2011 [7];
- применение автоматических установок пожаротушения по СП 112.13330.2012.

Типы лестничных клеток, их конструктивные и объемно–планировочные решения соответствует требованиям СП 112.13330.2012.

Ширина лестничных маршей и площадок, размещаемых в лестничных клетках наземной части зданий, принята не менее 1,2 м, ширина лестничных маршей и площадок в подземной части – не менее 1,0 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток принята не менее чем ширина лестничных маршей по [11].

Для объекта защиты предусмотрен комплекс систем противопожарной защиты, включающий в себя:

- внутренний противопожарный водопровод;
- системы противодымной защиты (вытяжной и приточной);
- системы автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- системы аварийного и эвакуационного освещения, системы автоматизации инженерного оборудования, работа которого направлена на обеспечение пожарной безопасности.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов мероприятий	Предъявляемые нормативные требования, реализуемые эффекты
Автостоянка	Монтаж колонн	«Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания» [1].

При работе на высоте работающие должны пользоваться предохранительными поясами и страховочными канатами. Все работающие, находящиеся в зоне работ, должны быть обеспечены защитными касками.

Предохранительные пояса должны отвечать требованиям ГОСТ 32489-2016, а канаты страховочные – ГОСТ 12.4.107-2012.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

Стройплощадка планируется согласно стройгенплана. Ограждение по периметру, непрерывное высотой не менее 2 м устанавливается до начала любых работ и появления опасных зон. Для доступа транспорта на стройплощадку организован въезд с улицы, шириной 6 м и мойкой для колес.

Перед въездом на территорию площадки устанавливаются щиты с информацией и объекте, наименования организаций заказчика, подрядчика, а также контактная информация и должности лиц ответственных за производство работ, схематичное изображение объекта, а также сроки начала и завершения строительства.

Схема движения транспортных средств по территории принята - кольцевая. Временные дороги выполнены щебеночными, организованны поверх подготовленного основания.

Зона действия крана ограничена за территорией стройплощадки, для ограничения поворота стрелы устанавливаются сигнальные знаки, видимые в дневное и ночное время.

Открытые площадки для складирования расположены в зоне действия монтажного крана. Разгрузка конструкций и изделий на открытые склады производится автомобильным краном «Клинцы» КС 55713-1К.

Утилизация отходов.

В период производства работ образуются строительный мусор, которые складываются и накапливаются на специально оборудованных временных площадках с твердым покрытием и эффективной защитой от ветра и атмосферных осадков. Места временного складирования отходов должны быть оборудованы согласно требованиям санитарных, противопожарных и природоохранных нормативных документов.

При строительстве должны быть предусмотрены меры по исключению захламления зоны производства работ, которые заключаются, главным образом, в своевременном сборе и вывозе отходов и мусора.

Бытовой мусор накапливается в контейнерах с плотно закрывающейся крышкой, устанавливаемых на дорожных плитах.

Строительный мусор и бытовые отходы вывозятся для размещения на полигон ТБО, внесенный в государственный реестр объектов размещения отходов.

Выводы по разделу

Технологический процесс монтажа монолитных колонн пригоден по требованиям охраны труда и пожарной безопасности. Организация охранных мероприятий соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве.

При выполнении данного раздела изучена нормативная литература по безопасности труда, пожарной безопасности и экологичности технического объекта и применена к объекту «Многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями».

Разработка раздела производилась в составе процесса «Устройство наплавленной кровли» многоуровневая автостоянка с ремонтно-производственными помещениями. Подобраны средства индивидуальной защиты, рассмотрены опасные факторы и риски и даны рекомендации и методы к их снижению.

Заключение

Достигнута цель работы – выполнена разработка строительных решений для здания автостоянки с ремонтно-производственными помещениями.

Были выполнены главные задачи, а именно:

- в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций;

- в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитной колонны, подобраны сечения и узлы;

- в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на устройство монолитного каркаса, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ;

- в разделе организации строительства был разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобрано оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;

- в разделе экономики строительства были представлены сметные расчеты;

- в разделе безопасности и экологичности технического объекта был выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2018. 51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 05.09.2021).
2. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация (с поправками). Взамен ГОСТ 25100-2011; введ. 01.01.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 42 с.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. 9 с.
4. Данилов А. И. Стальной каркас одноэтажного производственного здания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Данилов, А. Р. Туснин, О. А. Туснина ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа, 2016. - 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86543.html> (дата обращения 05.09.2021)
5. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 117 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> (дата обращения 05.09.2021).
6. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2018. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html> (дата обращения: 05.09.2021).
7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 05.09.2021).

8. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : МГСУ, 2018. 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30765.html> (дата обращения: 05.09.2021).

9. Плотникова И. А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 05.09.2021).

10. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара : СГАСУ: 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 05.09.2021).

11. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 2013–24–04. М. : Стандартинформ, 2013. 83 с.

12. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1). Введ. 06.01.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 104 с.

13. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 20.03.2020. М. : Минрегион России, 2019. 78 с.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Стандартинформ, 2020. 25 с.

15. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 47 с.

16. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 23.05.2020. М. : Минстрой России, 2020. 168 с.

17. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 17.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 205 с.
18. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 29.05.2020. М. : Стандартинформ, 2020. 32 с.
19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003: Свод правил. – Введ. 2013-01-07. Стандартинформ, 2012. 56 с.
20. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 18.03.2011. М. : Стандартинформ, 2011. 38 с.
21. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка. Актуализированная редакция СНиП II-89-80 – Введ. 2020-03-18. М. : Стандартинформ, 2019. 33 с.
22. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* (с Изменениями № 1). Введ. 08.05.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 21 с.








Приложение А
Архитектурные решения

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2560-1800 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	1	4	-	5		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3600-600 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	3	6	-	9		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400-1200 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	1	8	-	9		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3400-600 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	2	8	-	10		
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3400-1200 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	6	16	-	22		
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-1200 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	8	18	-	26		
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2440-1200 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	6	12	-	18		
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2440-600 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)» [8].	4	16	-	20		

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

МАРКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ.	МАССА кг.	ПРИМЕЧАН.
ПР-1 0-шм	ГОСТ 8210-86	 100x7 L=1310	2	14,14	28,27
	ГОСТ 103-76*	— 125x6 L=200	4	1,13	4,52
ПР-2 0-шм	ГОСТ 8240-89	 14 L=1310	1	16,11	16,11
ПР-3 0-шм	ГОСТ 8240-89	 14 L=1210	1	14,88	14,88
ПР-4 0-шм	ГОСТ 8210-86	 100x7 L=1810	2	19,53	39,06
	ГОСТ 103-76*	— 125x6 L=200	5	1,13	5,65
ПР-5 0-шм	ГОСТ 8210-86	 75x6 L=1700	2	11,71	23,43
	ГОСТ 103-76*	— 125x6 L=200	5	1,13	5,65
ПР-6 0-шм	ГОСТ 8240-89	 14 L=1010	1	12,42	12,42
ПР-7 0-шм	ГОСТ 8210-86	 100x7 L=1850	2	19,96	39,92
	ГОСТ 103-76*	— 125x6 L=200	5	1,13	5,65

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

ПР-1	<p>250</p> <p>100x7 L=1310</p> <p>120x6 L=200 с шагом 300 мм</p> <p>270</p> <p>L проема=910</p>
ПР-2	<p>120</p> <p>14</p> <p>L=1310</p> <p>L проема=910</p>
ПР-3	<p>120</p> <p>14</p> <p>L=1210</p> <p>L проема=810</p>
ПР-4	<p>250</p> <p>100x7 L=1810</p> <p>120x6 L=200 с шагом 300 мм</p> <p>270</p> <p>L проема=1350</p>
ПР-5	<p>200</p> <p>75x6 L=1700</p> <p>120x6 L=200 с шагом 300 мм</p> <p>220</p> <p>L проема=1200</p>
ПР-6	<p>120</p> <p>14</p> <p>L=1010</p> <p>L проема=710</p>
ПР-7	<p>200</p> <p>100x7 L=1850</p> <p>120x6 L=200 с шагом 300 мм</p> <p>220</p> <p>L проема=1350</p>

Приложение Б

Охрана труда и техника безопасности. Противопожарные требования.

Охрана труда и техника безопасности.

Общие положения.

Производство работ по устройству кровельных покрытий с применением наплавливаемых рулонных битумных и битумно-полимерных материалов должны проводиться в соответствии с требованиями:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

«К работам по устройству и ремонту кровель допускаются мужчины не моложе 21 года, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с требованиями Минздрава РФ; имеющие профессиональную подготовку; а также прошедшие вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электробезопасности, наряд-допуск» [7].

Проведение инструктажа должно быть отмечено в специальном журнале подписью инструктируемых лиц. Журнал должен храниться у лица, ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Продолжение Приложения Б

Лица, выполняющие работы с применением специального оборудования, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

«Посторонним лицам запрещается находиться в рабочей зоне во время производства работ по устройству кровли.

Работы по укладке всех слоёв покрытия должны производиться только при использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтностроительных работах», п.26. Рабочая и домашняя одежда должны храниться в отдельных шкафах.

Перед началом работы кровельщик должен надеть спецодежду и убедиться в ее исправности. Обувь должна быть не скользящей. Предохранительные приспособления (пояс, веревка, ходовые мостики, переносные стремянки) должны быть своевременно испытаны и иметь бирки.

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.

Необходимо получить у мастера, руководителя работ инструктаж о безопасных методах, приемах и последовательности выполнения предстоящей работы.

Перед началом работы кровельщику необходимо подготовить рабочее место, убрать ненужные материалы, очистить все проходы от мусора и грязи.

Продолжение Приложения Б

Убедиться в надежности подмостей и лесов, а на плоской кровле, временного ограждения. Проверить ограждено ли место работы внизу здания, укрепить все материалы на крыше.

Внешним осмотром проверить исправность баллонов, горелок, рукавов, надежность их крепления (крепить рукава только металлическими хомутами), исправность редукторов, манометров.

При работе на скатах с уклоном более 20° и при отделке карнизов кровли с любым уклоном кровельщик обязан пользоваться предохранительным поясом и веревкой, прочно привязанной к устойчивым конструкциям здания. Места закрепления должен указать мастер или прораб.

Работы, выполняемые на расстоянии менее 2 м от границы перепада высот равного или более 3 м, следует производить после установки временных или постоянных защитных ограждений. При отсутствии этих ограждений работы следует выполнять с применением предохранительного пояса, при этом места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны в проекте производства работ.

Зона возможного падения сверху материалов, инструментов и мусора со здания, на котором производятся кровельные работы, должна быть ограждена. На ограждении опасной зоны вывешивают предупредительные надписи.

Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов, строительного мусора и лишних строительных материалов» [5].

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

При складировании на кровле штучных материалов, инструмента и принять меры против их скольжения по скату или сдувания ветром. Продолжение

Продолжение Приложения Б

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ.

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» [7].

Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочем месте, должны быть закреплены или убраны с крыши.

После окончания работы или смены запрещается оставлять на крыше материалы, инструмент или приспособления во избежание несчастного случая. Громоздкие приспособления должны быть надежно закреплены.

«По окончании работ с электрооборудованием переносные точки питания отключают от источников питания и убирают в закрытое помещение или накрывают чехлом из водонепроницаемого материала» [7].

Выполнение работ на кровле во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра со скоростью 15 м/с и более не допускаются (СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»).

«Рабочие, занятые на устройстве и ремонте рулонных кровель, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с СН 276-74 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительного-монтажных организаций».

Продолжение Приложения Б

Сбрасывать с кровли материал и инструмент запрещается, во избежание падения с кровли на проходящих людей каких-либо предметов устанавливаются предохранительные козырьки над проходами, наружными дверьми. Зона возможного падения предметов ограждается, вывешивается плакат «Проход запрещен».

Поднимать материалы следует преимущественно средствами механизации. Кровельные материалы при подъеме надо укладывать в специальную тару для предохранения от выпадения.

Подготовку, обрезку, выпрямление кровельных листов производить внизу в определенном месте на верстаке. Допускаются эти работы в чердачном помещении при наличии достаточного освещения. Для резки стальных кровельных листов применять ножницы, имеющие специальные кольца или цапфы» [6].

Элементы и детали кровли, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы, следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Приемная площадка наверху по периметру должна иметь прочное ограждение высотой 1 м и бортовую доску не менее 150 мм.

«При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения (парапетной решетки), необходимо устанавливать временные ограждения высотой не менее 1,1 м с бортовой доской.

Временные ограждения следует устанавливать:

- по периметру участка производства работ;
- на участках крыши, где установлены битумоварочные котлы и битумонасосы» [7].

Продолжение Приложения Б

Работы по устройству тепло- и гидроизоляции покрытий допускается производить при температуре наружного воздуха до -20°C и при отсутствии снегопада, гололеда и дождя.

Места производства кровельных работ должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

До начала производства работ на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

«Не следует допускать контакта кровельных материалов с растворителями, нефтью, маслом, животным жиром.

Растворители и герметизирующие составы должны храниться в герметично закрытой таре с соблюдением правил хранения легковоспламеняющихся материалов» [5].

Порожнюю тару из-под этих материалов следует хранить на специально отведенной площадке, удаленной от места работы.

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.

Продолжение Приложения Б

По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

Противопожарные требования.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

На проведение всех видов работ с наплавляемыми материалами с применением горючих утеплителей руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи:

- огнетушитель из расчёта на 500 кв.м. кровли, не менее 2 шт.
- ящик с песком ёмкостью 0,5 м³ – 1 шт.
- лопата – 2 шт.
- асбестовое полотно – 3 кв. м.
- аптечка с набором медикаментов – 1 шт.
- ведро с водой – 1 шт.

«Подбор огнетушителей производится по п. 5 Норм пожарной безопасности НПБ 166-97 «Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации». Использование огнетушителей при использовании оборудования с инфракрасным излучением должно производиться в соответствии с «Тактикой тушения электроустановок, находящихся под напряжением. Рекомендации» (ВНИИПО, 1986 г.) » [7].

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Продолжение Приложения Б

Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

У мест выполнения кровельных работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) пожарной безопасности.

До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях: герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости.

На покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий: из лестничных клеток, по наружным лестницам.

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавливаемых материалов на покрытии следует производить участками не более 500 м². При этом укладку кровли следует вести на участке, расположенном не ближе 5 м от участка покрытия со сгораемым утеплителем без цементно-песчаной стяжки.

Продолжение Приложения Б

При хранении на открытых площадках наплавленного 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. Разрыв между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м.

По окончании рабочей смены не разрешается оставлять кровельные рулонные материалы, горючий утеплитель, газовые баллоны и другие горючие и взрывоопасные вещества и материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящегося 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.

«Приклеивающие составы и растворители, а также их испарения содержат нефтяные дистилляты и поэтому являются огнеопасными материалами. Не допускается вдыхание их паров, курение и выполнение кровельных работ вблизи огня или на закрытых и невентилируемых участках» [6].

В случае загорания этих материалов необходимо использовать (при тушении огня) порошковый огнетушитель и песок. Водой пользоваться запрещается.

На кровле у мест проведения кровельных работ допускается хранить не более сменной потребности расходных (кровельных) материалов. Запас материалов должен находиться на расстоянии не менее 5 м от границы зоны выполнения работ.

Продолжение Приложения Б

Требования безопасности при работе с газовыми и жидкостными горелками.

При работе категорически запрещается подавать на крышу наполненные газом баллоны колпаком вниз.

При работе с газопламенным оборудованием рекомендуется пользоваться защитными очками.

При зажигании ручной газопламенной горелки (рабочий газ - пропан) следует приоткрывать вентиль на $1/4$ - $1/2$ оборота и после кратковременной продувки рукава зажечь горючую смесь, после чего можно регулировать пламя.

Зажигание горелки производить спичкой или специальной зажигалкой. Запрещается зажигать горелку от случайных горящих предметов.

С зажженной горелкой не перемещаться за пределы рабочего места, не подниматься по трапам и лесам, не делать резких движений.

Тушение горелки производится перекрыванием вентиля подачи газа, а потом опусканием блокировочного рычага.

При перерывах в работе пламя горелки должно быть потушено, а вентили на ней плотно закрыты.

При перерывах в работе (обед) должны быть закрыты вентили на газовых баллонах, редукторах.

При перегреве горелки работа должна быть приостановлена, а горелка потушена, и охлаждена до температуры окружающего воздуха в емкости с чистой водой.

Газопламенные работы должны производиться на расстоянии не менее 10 м от групп баллонов (более 2-х), предназначенных для ведения газопламенных работ; 5 м от отдельных баллонов с горючим газом; 3 м от газопроводов горючих газов.

Продолжение Приложения Б

При зажигании ручной жидкостной горелки (рабочее топливо - дизтопливо) вначале включают компрессор, подавая небольшое количество воздуха на головку горелки (регулировка вентилем), затем приоткрывают вентиль подачи топлива и поджигают полученную топливную смесь у среза головки. Последовательным увеличением расхода горючего и воздуха устанавливают устойчивое пламя. Перемещать компрессор можно только в отключенном состоянии.

При обнаружении утечки газа из баллонов работу следует немедленно прекратить. Ремонт баллонов или другой аппаратуры на рабочем месте газопламенных работ не допускается.

В случае замерзания редуктора или запорного вентиля, отогревать их только чистой горячей водой.

Баллоны с газом должны находиться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов и 5 м от нагревательных печей и других сильных источников тепла. Не снимать колпак с баллона ударами молотка, зубила или другим инструментом, могущим вызвать искру. Колпак с баллона следует снимать специальным ключом.

Рукава предохранять от различных повреждений; при укладке не допускать и сплющивания, скручивания, перегибания; не пользоваться масляными рукавами, не допускать попадания на шланги искр, тяжелых предметов, а также избегать воздействия на них высоких температур; не допускать использования газовых рукавов для подачи жидкого топлива.

Для подачи сжатого воздуха применяют пневмошланги.

Баллоны при работе на не постоянных местах должны быть закреплены в специальной стойке или тележке и в летнее время защищены от нагрева солнечными лучами.

Баллоны с газом следует перемещать только на специально оборудованных тележках.

Продолжение Приложения Б

При возникновении на рабочих местах пожара необходимо тушить его с применением огнетушителей, сухим песком, накрывая очаги загорания асбестовой или брезентовым полотном.

При несчастных случаях, происшедших в результате аварии, все операции по эвакуации пострадавших, оказанию первой медицинской помощи, доставке (при необходимости) в лечебное учреждение кровельщик выполняет под руководством мастера (прораба).

По окончании кровельных работ с применением газопламенной горелки кровельщик должен закрыть вентиль подачи топлива на горелки, перекрыть вентиль на баллоне, выключить компрессор.

Снять рукава с редукторами с баллонов, смотать их и убрать в отведенное место хранения.

Вентили баллонов закрыть защитными колпаками и поставить баллоны в помещение для их хранения.

Очистить рабочее место, убрать инструмент и приспособления, материалы, очки, горелки, баллоны. Сообщить мастеру (прорабу) обо всех неполадках, замеченных во время работы; опустить люльки вниз и снять рукоятки с лебедок; отключить электроинструмент и механизмы от электросети; сдать на хранение ручной инструмент и предохранительный пояс; принять теплый душ или тщательно вымыть водой с мылом лицо и руки.

Выполнение работ по устройству кровель одновременно с другими строительными-монтажными работами на кровлях, связанными с применением открытого огня (сварка) не допускается.

Продолжение Приложения Б

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.

При использовании оборудования для подогрева запрещается:

- отогревать замерзшие трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали газовых установок открытым огнем или раскаленными предметами;
- пользоваться рукавами, длина которых превышает 30 м;
- перекручивать, заламывать или зажимать газопроводящие рукава;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике безопасности.

Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. Переноска баллонов на плечах и руках запрещается.

При обращении с порожними баллонами из-под горючих газов должны соблюдаться такие же меры безопасности, как и с наполненными баллонами.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены оборудование для нагрева кровельного материала должно отключаться, рукава должны быть отсоединены и освобождены от газов и паров горючих жидкостей.

Продолжение Приложения Б

По окончании работы вся аппаратура и оборудование должны быть убраны в специально отведенные помещения (места).

У мест проведения работ допускается размещать только баллоны с горючими газами, непосредственно используемые при работе. Создавать запас баллонов или хранить пустые баллоны у мест проведения работ не допускается.

Складирование материалов и установка баллонов на кровле и в помещениях ближе 5 м от эвакуационных выходов (в том числе подходов к наружным пожарным лестницам) не допускается.

Емкости с горючими жидкостями следует открывать только перед использованием, а по окончании работы закрывать и сдавать на склад. Тара из-под горючих жидкостей должна храниться в специально отведенном месте вне мест проведения работ.

Баллоны с горючими газами и емкости с легковоспламеняющимися жидкостями должны храниться отдельно, в специальных складах или под навесами за сетчатым ограждением, недоступном для посторонних лиц.

Хранение в одном помещении баллонов, а также битума, растворителей и других горючих жидкостей не допускается.

Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком. Хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива не допускается.

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры) необходимо: немедленно об этом сообщить в пожарную охрану; принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей. По окончании работ необходимо провести осмотр мест и привести их в пожаровзрывобезопасное состояние.

Приложение В

Организация строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	4,012	$F_{ср.} = 118 \times 68 = 8024 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 8024 \times 0,5 = 4012 \text{ м}^3$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	8,024	$F_{пл.} = 118 \times 68 = 8024 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	2,269	<p>«Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_n = 144,0 + 1,2 \times 2 = 146,4 \text{ м.}$ $B_n = 72,0 + 1,2 \times 2 = 74,4 \text{ м.}$ Фундамент столбчатый под колонны, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м» [6].</p> $F_n = (146,4 + 74,4) \cdot 2 + 146,4 \cdot 3 = 880,8 \text{ м}^2$ $A_b = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 146,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,8 = 148,2 \text{ м}$ $B_b = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 74,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,8 = 76,2 \text{ м}$ $F_b = (148,2 + 76,2) \cdot 2 + 148,2 \cdot 3 = 894,8 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot N_{котл} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,667	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1332,2 = 66,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	0,88	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл.} = 880,8 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,292	$V_{обр} = (1332,3 - 78,3) \cdot 1,03 = 1292 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Погружение дизель-молотом железобетонных свай длиной: до 16 м	м ³	488,9	Сваи железобетонные забивные сечением 300х300мм, ГОСТ 19804-91 из бетона марки В25 $N = 388$ $V = 388 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 14 = 488,9 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
8	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м ³	0,209	« $V_{\text{подб.}}=(a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $\Phi - 1 = (1,4 \times 1,4) \times 0,1 \times 86 = 16,9 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (2,2 \times 1,4) \times 0,1 \times 10 = 3,1 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 6 = 0,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 16,9 + 3,1 + 0,9 = 20,9 \text{ 0 м}^3$ » [6]
9	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	1,56	« $\Phi - 1 = (1,4 \times 1,4 \times 0,3 + 1,1 \times 1,1 \times 0,6) \times 86 = 113,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (2,2 \times 1,4 \times 0,3 + 1,9 \times 1,1 \times 0,6) \times 10 = 36,8 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,1 \times 0,8 \times 0,6) \times 6 = 5,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 113,0 + 36,8 + 5,9 = 155,7 \text{ м}^3$ » [6]
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,88	$\Phi - 1 = (1,4 + 1,4) \times 0,3 \times 2 + (1,1 + 1,1) \times 0,6 \times 2 \times 86 = 212,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (2,2 + 1,4) \times 0,3 \times 2 + (1,9 + 1,1) \times 0,6 \times 2 \times 10 = 52,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 6 = 23,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 212,4 + 52,3 + 23,4 = 288,1 \text{ м}^3$
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,04	$\Phi - 1 = (1,4 \times 1,4) \times 86 = 168,6 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (2,2 \times 1,2) \times 10 = 26,4 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 6 = 9,2 \text{ м}^3$ $F_{\text{гор.}} = 168,6 + 26,4 + 9,2 = 204,2 \text{ м}^3$
3 Надземная часть				
12	Монтаж монолитных колонн	м ³	346,8	Колонны монолитные 400x400 мм
13	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	44,8	$F1 = 98 \times 19,6 = 1920,0 \text{ м}^2$ $F2 = 1110,0 \text{ м}^2$ $F3 = 1920,0 \text{ м}^2$ $F = 4950 \text{ м}^2$ $F = 4950 - 326,0 - 144,0 = 4480,0 \text{ м}^2$
14	Кладка наружных, внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	78,5	$V = ((45,5 + 26 \times 4) - 2,7 - 3 + 14,6 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,7 \cdot 0,2 = 78,5 \text{ м}^3$
15	Кладка внутренних стен и перегородок из блоков ячеистого бетона	м ³	139,3	$V_1 = (0,37 + 0,37 + 0,37 + 0,37 + 0,27 + 0,87 + 0,14 + 0,14 + 0,41 + 0,73 + 0,04 + 0,11 + 0,11 + 0,04 + 0,18 + 0,16 + 0,16 + 0,16 + 0,16 + 0,16 + 0,16 + 0,11 + 0,11 + 0,04 + 0,73 + 0,41 + 0,14 + 0,14 + 0,87 + 0,27 + 0,04 + 0,11 + 0,11 + 0,04 + 1,14 + 0,58 + 0,2 + 0,2 + 0,58 + 1,14 + 0,04 + 0,11 + 0,11 + 0,04) \cdot 3,0 = 60,7 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				$V_2=(0,37+0,37+0,37+0,37+0,27+0,87+0,14+0,14+0,41+0,73+0,04+0,11+0,11+0,04+0,18+0,16+0,16+0,16+0,16+0,16+0,16+0,16+0,11+0,11+0,04+0,73+0,41+0,14+0,14+0,87+0,27+0,04+0,11+0,11+0,04+1,14+0,58+0,2+0,2+0,58+1,14+0,04+0,11+0,11+0,04) \cdot 3,3 \cdot 2 = 78,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}}=60,7+78,6=139,3 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия АБК	100 м ³	72,46	-
4 Покрытие и кровля				
17	Монтаж кровли	100м ²	38,2	$F_{\text{кр.}}=(98,0 \times 38,0) \times 1,03 = 3820 \text{ м}^2$
18	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	38,2	$F_{\text{кр.}}=(98,0 \times 38,0) \times 1,03 = 3820 \text{ м}^2$
19	Устройство гидроизоляции	100м ²	38,2	$F_{\text{кр.}}=(98,0 \times 38,0) \times 1,03 = 3820 \text{ м}^2$
20	Монтаж наплавляемого материала Техноэласт	100м ²	38,2	$F_{\text{кр.}}=(98,0 \times 38,0) \times 1,03 = 3820 \text{ м}^2$
21	Устройство ограждений кровли и мотков	м	196	По длинной стороне $L_{\text{огр}} = 98,0 \cdot 2 = 196 \text{ м}$
5 Полы				
22	«Устройство наливного пола «Полимерстоун - 2» [6]	100м ²	57,46	Из экспликации полов $F = 5746,0 \text{ м}^2$
23	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$.	100м ²	57,46	$F = 5746,0 \text{ м}^2$
24	Устройство гидроизоляции	100м ²	57,46	$F = 5746,0 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
25	Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,46	$F = 246,0 \text{ м}^2$
26	Устройство пола из линолеума	100м ²	11,98	$F = 74 \cdot 16,2 = 1198 \text{ м}^2$
6 Окна, двери				
27	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	3,26	$F_{\text{окон}} = 326,0 \text{ м}^2$
28	Монтаж дверей	100м ²	1,02	Согласно спецификации раздела АПР
29	Монтаж ворот	м ²	144,0	$F_{\text{ворот}} = 3,2 \cdot 4,5 \cdot 10 = 144,0 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы				
30	Оштукатуривание стен	100м ²	24,28	$F_1 = 74 \cdot 6 \cdot 2 + 16,2 \cdot 6 \cdot 2 = 1082,0 \text{ м}^2$ $F_2 = 1346,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{штук}} = 1082,0 + 1346,0 = 2428 \text{ м}^2$
31	Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	1,42	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = (12,6 + 6,1 \cdot 4 + 66,4 - 8,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 142,4 \text{ м}^2$
32	Окраска стн	100м ²	22,86	$F_{\text{окраски стен}} = F_{\text{штукат стен}} - F_{\text{плитки}}$ $F_{\text{окраски стен}} = 2428 - 142,4 = 2286 \text{ м}^2$
33	Оштукатуривание потолков	100м ²	23,98	$F = 74 \cdot 16,2 \cdot 2 = 2398 \text{ м}^2$
34	Окраска потолков	100м ²	23,98	$F = 74 \cdot 16,2 \cdot 2 = 2398 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
35	Посадка деревьев, кустов	шт	56	см. СПОЗУ
36	Засев газона	100м ²	80,49	см. СПОЗУ
37	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	179,3	см. СПОЗУ

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	-	-	-	-
Погружение дизель-молотом железобетонных свай длиной: до 16 м	м ³	488,9	Сваи железобетонные забивные сечением 300х300мм, ГОСТ 19804-91 из бетона марки В25	м ³ /т	1/2,2	488,9/1076
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,209	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	20,9/57,8
Монтаж фундаментов	100м ³	1,56	Бетон класса В20 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	156/348,0
Вертикальная гидроизоляция	100м ²	2,88	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	288/0,288
Горизонтальная гидроизоляция	100м ²	2,04	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	204/0,204

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	44,8	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,027	4480/121
Кладка наружных, внутренних стен	м ³	78,5	Кирпич керамический полнотельный	м ³ /т	1/1,8	78,5/141
Кладка внутренних стен и перегородок из блоков ячеистого бетона δ – 200 мм	м ²	139,3	Ячеистый бетон - блоки	м ² /т	1/1,4	139,3/195
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия	100 м ³	3,384	Бетон класса В20 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	384/933
Монтаж кровли рулонной поминераловатно му утеплителю Rockwool	100м ²	38,2	Рулонная кровля по минераловатно му утеплителю Rockwool	м ² /т	1/0,027	3820/25,8
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	38,2	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	3820/0,995

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	38,2	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м2	м ² /т	1/0,0001	3820/0,995
Монтаж наплавленного материала Техноэласт	100м ²	38,2	Техноэласт	м ² /т	1/0,0003	3820/0,68
Устройство ограждений кровли и мостков	м	196	Металлоконстр.	м/т	1/0,016	196/2,6
Устройство наливного пола «Полимерстоун - 2»	100м ²	57,46	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м3	м ² /т	1/0,016	5746/22,1
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	57,46	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м3	м ² /т	1/0,012	5746/18,6
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	57,46	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м2	м ² /т	1/0,0003	5746/0,52
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,46	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10$ мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м2 – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	246/3,4
Устройство пола из линолеума	100м ²	11,98	Линолеум	м ² /т	1/0,001	1198/1,2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж окон	100м ²	3,26	F _{окон} = 326,0 м ²	м ² /т	1/0,018	326/2,13
Монтаж дверей	100м ²	1,02	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4 54 шт.	шт/т	1/0,042	54/2,3
Монтаж ворот	м ²	144,0	10 шт	шт/т	1/0,7	2/7,0
Оштукатуривание стен	100м ²	24,28	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5- 2 см (0,02 м). Объем 2428·0,02= 48,5 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,2	48,5/58,2
Облицовка керамической плиткой	100м ²	1,42	Плитка керамическая 200×300×7 мм Количество – 576 шт.	м ² /т	1/0,016	142/2,3
Окраска стен, перегородок	100м ²	22,86	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2286/1,46
Оштукатуривание потолков	100м ²	23,98	Раствор цементно – известковый М100 Объем 2398·0,02= 48,0 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,2	48,0/57,2
Окраска потолков	100м ²	23,98	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2398/1,7

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный, квалификационный состав звена,
		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	7,47	5,63	7,04	43,03	Машинист 5 р. - 2 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	-	0,17	-	0,32	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта	1000м ³	6,5	31,5	1,84	8,93	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка	100м ³	48,0	-	32,02	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта	1000м ²	-	12,74	-	1,40	Машинист 5 р. - 1 чел.
Обратная засыпка	1000м ³	9,42	8,38	1,52	1,35	Машинист 5 р. - 1 чел.
Погружение дизель-молотом железобетонных свай	м ³	3,35	0,26	204,73	99,00	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 2 чел.
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	135	18,12	3,53	0,47	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Монтаж фундаментов	100м ³	337	28,39	65,72	5,54	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Вертикальная гидроизоляция	100м ²	14,86	9,2	5,35	3,31	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Горизонтальная гидроизоляция	100м ²	14,86	9,2	3,79	2,35	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
Монтаж монолитных колонн	100м ³	6,44	1,17	118,17	21,47	Бетонщик 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	52	16,14	291,20	90,38	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Кладка внутренних стен	м ³	4,38	0,4	42,98	3,93	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Кладка внутренних стен и перегородок из блоков ячеистого бетона	м ²	4,38	0,4	76,27	6,97	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия	100м ³	1386,2	64,2	185,38	30,82	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Монтаж кровли	100м ²	15,61	0,97	194,15	12,06	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	6,94	0,21	86,32	2,61	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	12,73	7,6	158,33	94,53	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Монтаж наплавляемого материала Техноэласт	100м ²	12,6	1,46	19,83	2,30	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
Устройство ограждений кровли и мотков	100м	8,9	2,83	3,20	1,02	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Устройство наливного пола	100м ²	23,33	1,27	167,57	9,12	Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.
Устройство стяжки пола	100м ²	23,33	1,27	167,57	9,12	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляции	100м ²	25	0,67	179,56	4,81	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	310,42	1,73	95,45	0,53	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
Устройство пола из линолеума	100м ²	48,7	0,76	72,93	1,14	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
Монтаж окон	100м ²	219,65	15,49	89,51	6,31	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж дверей	100м ²	89,53	13,04	11,42	1,66	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
Монтаж ворот	100м ²	91,4	15,87	16,45	2,86	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Оштукатуривание стен	100м ²	65,66	4,99	199,28	15,14	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
Облицовка х стен керамической плиткой	100м ²	112,57	-	19,98	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.
Окраска стен, перегородок	100м ²	43,56	-	124,47	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
Оштукатуривание потолков	100м ²	65,66	4,99	196,82	14,96	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
Окраска потолков	100м ²	43,56	-	130,57	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
Посадка деревьев, кустов	шт	15,6	-	109,20	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м ²	0,28	-	2,82	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	15,12	2,46	338,88	55,1	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые склады										
1	Панели стеновые	10	127,3 м ³	12,7 м ³	2	36,3 м ³	0,5-0,8 м ³	45,4	57,0	В вертикальном положении
2	Арматура	9	6,3 т	0,7 т	9	6,3 т	1,2 м ³	5,3	6,0	Навалом
3	Металлические конструкции	5,5	93,3 т	17,0 т	1	22,1 т	0,3-0,5т	44,2	53,0	Штабель
4	Кирпич	4	14108 шт.	3527	2	9700	400 шт.	24,3	36,4	Штабель
5	Щебень	8	96,0	12	2	30,4	2,0 м ³	15,2	22,8	Навалом
									Σ 229,6 м ²	
Закрытые склады										
6	Блоки оконные	3	26,0	8,7	3	26,0	20 м ²	1,3	1,8	Штабель
7	Блоки дверные	2	12,6	6,3	2	12,6	20 м ²	0,63	0,9	Штабель
8	Ворота	7	57,6	8,2	7	57,6	20 м ²	2,9	4,1	Штабель
9	Керамическая плитка	30	910,3	30,3	10	433,8	25 м ²	17,4	20,8	Штабель