

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 Здание автовокзала с парковкой

Студент

Е.В. Комаров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

Э.Д. Капелюшный

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

М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение здания автовокзала с парковкой.

Работа состоит из шести разделов: архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет монолитной железобетонной колонны, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе разрабатывалась технологическая карта по устройству кровли. Определялся объем работ, расход изделий, материалов, выбирались основные устройства, механизмы.

В разделе по организации строительства определялись объемы СМР, потребности в материалах, конструкциях. Выполнялся подбор механизмов, машин, разрабатывался календарный план по производству работ и стройгенплан [25].

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности анализировались опасные пожароопасные, производственные факторы, факторы, которые влияют на экологию. Данный план использовался для разработки требуемого списка мероприятий, чтобы минимизировать вред.

Проект состоит из пояснительной записки, графической части на 8 листах формата А1 [25].

Содержание

Введение.....	4
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	7
1.4 Конструктивное решение здания	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.7 Инженерные системы	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Описание конструкции	18
2.2 Сбор нагрузок	19
2.3 Описание расчетной схемы.....	20
2.4 Определение усилий	20
2.5 Расчёт по прочности колонны	22
3 Технология строительства.....	24
3.1 Область применения технологической карты.....	24
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	24
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Техника безопасности и охрана труда	34
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	37
3.6 Техничко-экономические показатели	37
4 Организация строительства.....	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	41
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	43
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	43
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	45
4.5 Разработка календарного плана производства работ	45
4.6 Расчет площадей складов	46

4.7 Расчет и подбор временных зданий	47
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	49
4.10 Проектирование строительного генерального плана	53
4.11 Техничко-экономические показатели	54
4.12 Мероприятия по охране труда	55
5 Экономика строительства	58
6 Безопасность и экологичность объекта	64
6.1 Технологическая характеристика объекта	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	67
Заключение	70
Список используемых источников.....	71
Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу.....	78
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу технология строительства.....	82
Приложение В Дополнительные сведения к разделу организация строительства.....	93

Введение

Темой выпускной квалификационной работы является «Автовокзал с парковкой в г. Петрозаводск».

В современном мире средства коммуникаций между городами и регионами заняли важное место, и одним из важнейших транспортных средств является рейсовый автобус. Но сама тема проектирования автовокзалов, которые будут отвечать всем требованиям настоящего времени, является достаточно новой.

Значительное количество типичных автовокзалов строились в то время, когда транспортный поток не был сильно загружен, как сейчас. Поэтому тема строительства современного автовокзального комплекса, в котором будут учтены потребности современных пассажиров, является актуальной и требует тщательного исследования.

Современные тенденции при проектировании должны отвечать основным требованиям:

- планировочное решение не должно допускать смешения потоков прибытия и отправления;

- такие помещения как: касса, камера хранения, справочное бюро, зал ожидания необходимо располагать максимально близко к выходу на отправку пассажиров. Необходимо это для психологического спокойствия отбывающих граждан, которым комфортнее находиться в беспрепятственной близости к отправляющимся рейсам;

- архитектурное решение разработано с использованием новейших материалов и конструкций;

- предусмотрены мероприятия для маломобильных групп граждан;

- технология возведения сооружений предусматривает современные средства механизации и проектирования.

Таким образом можно отметить, что формирование абсолютно новой концепции при проектировании автовокзального комплекса является актуальной темой современного градостроения.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства г. Петрозаводск.

Петрозаводск приравнен к районам Крайнего Севера.

Климатический район II.

Класс и уровень ответственности здания – 1,0.

Степень огнестойкости здания I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания Ф1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания 100 лет» [25]

Состав грунта:

1. Супесь лёгкая песчанистая, мощность 2,3-2,7 м
2. Суглинок лёгкий, мощность 2,5- 3,8м
3. Глина полутвёрдая, мощность св. 5 м

Преобладающее направление ветра зимой северо – восточный.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Для обеспечения необходимых санитарно–гигиенических условий на площадке намечен комплекс мероприятий по благоустройству и озеленению.

На участках, свободных от застройки, предусматривается устройство газонов, свободно растущих кустарников, цветники, лиственных деревьев рядовой посадки.

Для автотранспорта предусмотрена автостоянка, в зоне, свободной от застройки.

Свободные от застройки территории планируются с уклоном в пределах 30...45% и засеиваются травами во избежание их эрозирования. Недостаток грунта для вертикальной планировки площадки компенсируется грунтом, вынутым при строительстве подземной части здания.

На участке произведена рядовая посадка. Озеленением участка предусматривается посадка летних саженцев деревьев, а так же кустарников, газонов.

Вертикальная планировка всей территории под проектируемым зданием выполнялась в связи с застройкой, сохранением рельефа.

Поверхностные, ливневые воды отводятся открытым способом по внутренним дворовым проездам непосредственно на рельеф, где перехватываются разными дождеприёмниками ливневой канализации [25].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Здание имеет осевые размеры в плане 48,0x24,0 м.

Высота этажей – 3,3 м, количество этажей – 2. Деформационные швы проектом не предусмотрены. В здании выполнен организованный внутренний водоотвод, который осуществляется через вороноки, расположенных на 2-х участках крыши (по 1 воронке на участке). Профиль кровли имеет несложную форму. Верх парапета обивается оцинкованной кровельной сталью» [25].

Проектируемое здание имеет смешанную схему планировки.

Все помещения имеют достаточную инсоляцию, согласно требованиям, СНиП 2.08.01–89*.

Работа МГН предусматривается на первом этаже здания, для доступа в здании предусмотрены пандусы.

Эвакуация осуществляется через ворота и двери первого этажа. Крыльца вокзала оборудованы пандусами для МГН, а также кнопками вызова персонала для помощи.

Экспликация помещений представлена в графической части.

Таблица 1 – ТЭП по объемно-планировочному решению

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	1152
Общая площадь	м ²	2116
Полезная площадь	м ²	1998
Строительный объем	м ²	7194

1.4 Конструктивное решение здания

Принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. Здание имеет железобетонный каркас из бетона. Обеспечение жесткости и устойчивости здания производится за счет совместной работы стен, колонн и перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

Принята фундаментная железобетонная плита из бетона В25 армированная арматурой А500С толщиной 0,3 м на свайном основании. Сваи буронабивные заглубить на 2,8 м. Под фундамент предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм. Бетонная подготовка выступает за пределы фундамента на 100мм.

После демонтажа опалубки выполнить гидроизоляцию фундамента.

1.4.2 Колонны

Монолитные железобетонные колонны из бетона В25 армированная арматурой А500С сечением 300×300мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Приняты многопустотные железобетонные плиты перекрытия по ГОСТ 9561-2016 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия», длиной 6000 мм толщиной 220мм.

Принято совмещенное неветилируемое покрытие здания. Все слои должны последовательно укладываться на несущую конструкцию.

Послойный пирог смотри лист 4 графической части.

Ригели рам железобетонные, которые опираются на этажи с консольными свесами.

1.4.4 Стены и перегородки

«В качестве конструкции стена были приняты трехслойные панели, которые состоят из двух тонких железобетонных плит и эффективного теплоизоляционного слоя (утеплителя), укладываемого между ними. В качестве утеплителя применяют пенополистирол. Железобетонные слои панели соединяют между собой сварными арматурными каркасами» [25].

Внутренний слой трехслойной панели принимают толщиной 80 мм, а наружный – 120 мм. Толщину слоя утеплителя определяют теплотехническим расчетом.

«Внутренними стенами, служат панели из тяжелого бетона $\gamma=2500$ кг/м³. Панели изготавливаются с закладными деталями для сварки со смежными элементами конструкций, толщина внутренней несущей панели – 120 мм. Горизонтальные стыки внутренних несущих стен устраивают сопряжением их через перекрытия – платформенный стык. Платформенный стык выполняют на растворе М100, образуя швы не более 20 мм под панелями перекрытия и над ними» [25].

Перегородки из гипсокартона, толщиной $t=120$ мм.

1.4.5 Лестницы

Монолитные железобетонные марка ЛМН 60.11.15-5 из бетона В25 по ГОСТ 9818-85.

1.4.6 Окна, двери

Окна тип 1

Окна с тройным остеклением. Оконные блоки приняты из полимерных материалов (ПВХ), изготавливаемых по современным технологиям

стеклопакетов. К данному типу относятся окна ок-1, ок-2, ок-3 приведенные в графической части на листе 2.

Окна тип 2

Алюминиевые витражи из стеклопакетов замаркированные как ок-4 и приведенные в графической части на листе 2.

Герметизация окон, входных дверей выполняется в соответствии с ТСН
Размеры оконных и дверных блоков приведены в спецификации.

Двери внутренние приняты деревянные, однопольные и двухпольные.

Двери наружные приняты деревянными, усиленными.

1.4.7 Перемычки

Не предусмотрены

1.4.8 Полы

Конструкция пола приведена на листе 4 графической части.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Здание автовокзала имеет яркий современный фасад, лаконично вписывающийся в общую архитектуру города.

Для наружной и внутренней отделки используются материалы, соответствующие стандартам настоящего времени.

Внутри здания предусмотрен просторный зал ожидания со вторым светом, до плиты покрытия. За счет данного решения помещения становится более объемным и светлым.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Теплотехнический расчет здания выполняется согласно формул, приведенных в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

«Сопротивление теплопередаче конструкций здания R_0 должно быть не менее требуемого R_0^{mp} , то есть:

$$R_o^{np} \geq R_0^{mp} \quad (1)$$

Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{mp} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ определяем в зависимости от градусо-суток отопительного периода:

$$ГСОП = (t_g - t_{om.nep}) \cdot z_{om.nep}, \quad (2)$$

где t_g – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ C$, принимая согласно ГОСТ 12.1.005-88;

$t_{om.nep}$ – средняя температура отопительного периода, $^\circ C$, принимая согласно СП 131.13330.2020;

$z_{om.nep}$ – продолжительность суток отопительного периода, сут, принимая согласно СП 131.13330.2020» [25].

«Имеем следующие данные:

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

$$t_{от.пер.} = - 3,1 \text{ } ^\circ C;$$

$$z_{от.пер.} = 240 \text{ сут.}$$

Согласно формуле (1.2) получаем следующие градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСПО = (20 - (-3,1)) \cdot 240 = 5544 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут.}$$

По [3, табл. 1а] требуемое сопротивление теплопередаче принимаем $R_0^{тp} = 2,83 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Для ограждения принимаем трехслойные ж/б панели:

1. Ж/б слой толщиной 80 мм

2. Основной слой выполняет функции теплоизоляции. На его изготовление используется пенополистирол.

3. Ж/б слой толщиной 120 мм.

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (3)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя» [25], $Вт/(м^0С)$, принимаемый по [1, прил. 3*].

«Получаем следующие значения коэффициента теплопроводности:

– для монолитной ж/б стены толщиной 80мм $\lambda=1,29 Вт/(м^0С)$,

– для утеплитель толщиной Хмм $\lambda = 0,038 Вт/(м^0С)$,

– для монолитной ж/б стены толщиной 120мм $\lambda=1,29 Вт/(м^0С)$,

$Вт/(м^0С)$,

Принимаем утеплитель толщиной $t=100$ мм

Следовательно, по формуле (1.4) получаем:

$$R_1=0,08/1,29=0,062 м^2^0С/Вт,$$

$$R_2=0,1/0,038=2,63 м^2^0С/Вт,$$

$$R_3=0,12/1,29=0,093 м^2^0С/Вт,$$

Сопротивление теплопередаче R_0 ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (4)$$

где α_e – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по СП 50.13330.2012;

R_k – термическое сопротивление ограждающих конструкций, определяемое как сумма термических сопротивлений слоёв, $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$;

α_n – коэффициент теплопередачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкций, $Bm / (m \cdot ^\circ C)$, принимаемый по СП 50.13330.2012» [25].

$$R_k = 2,655 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$\alpha_e = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$$

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}).$$

«Отсюда получаем по формуле (1.5):

$$R_0 = 1/8,7 + 2,785 + 1/23 = 2,94 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^{np} , ($m^2 \cdot ^\circ C / Bm$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_o^{np} = R_o \cdot r, \quad (5)$$

где:

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений» [25].

$$R_0^{np} = 3,97 \cdot 0,98 = 2,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверяем выполнение условия (1.2):

$$R_0^{np} = 2,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{тр} 2,83 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условия выполнены.

Схема представлена на рисунке 1.

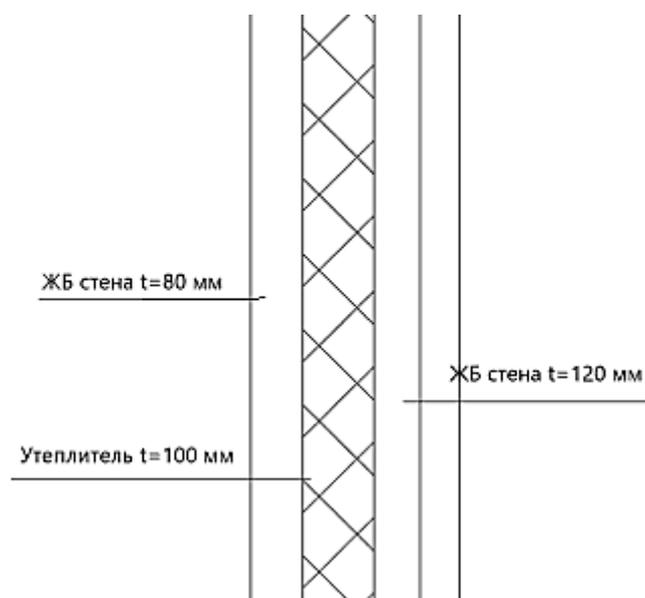


Рисунок 1- Схема к расчету

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Конструкция кровель

- Битумная гидроизоляция ТехноНИКОЛЬ биполь ЭПП,
- Экструзионный пенополистерол ТехноНИКОЛЬ Carbon ECO,
- «Уклонообразующий слой из керамзитового гравия 60-100 мм,
- Армированная цементно-песчаная стяжка толщиной 50 мм,
- Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №01» [25],
- Рулонный материал Унифлекс ВЕНТ ЭПВ (для организации надежного нижнего слоя «дышащих» кровельных ковров),
- Рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый материал Техноэласт ЭКП.

Кровля здания по периметру ограждается парапетными стенами из железобетона. Гидроизоляционная мембрана заводится на парапет.

В теплорасчёте учитывается:

- ж/б плита покрытия толщиной 200мм $\lambda=1,29 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{С})$,
- пенополистирол 200мм $\lambda = 0,0442 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{С})$,
- керамзитовый гравий 100мм $\lambda=0,14 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{С})$,

– стяжка из цементно-песчаного раствора М100 50мм - $\lambda=0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{С})$

$$R_0^{\text{TP}} = (0,00045 \cdot 6572 + 1,9) = 4,86 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}.$$

Подставляем значения в формулы 1.2 – 1.5, получаем

$$R_0 = 1/8,7 + 0,15 + 4,52 + 0,71 + 0,06 + 1/23 = 5,6 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

$$R_0^{\text{TP}} = 5,6 \cdot 0,92 = 5,15 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Получаем выполнение условия (1.2):

$$R_0^{\text{TP}} = 5,15 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт} > R_0^{\text{TP}} = 4,86 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}.$$

Схема представлена на рисунке 2.

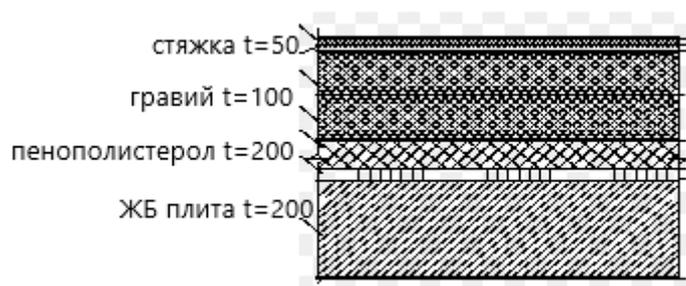


Рисунок 2 - Схема к расчету

1.7 Инженерные системы

Хозяйственно-питьевой, противопожарный водопровод – централизованные. Водопроводная сеть выполнена из оцинкованных стальных труб с соответствующей запорной арматурой. На вводе предусмотрена установка водомерного узла.

Электроснабжение осуществляется от ближайшей высоковольтной сети через местную трансформаторную подстанцию.

Освещение запроектировано естественное (боковое освещение) и искусственное. Освещение выбрано с учетом назначения и принятого

архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решения здания. Так как большая часть помещений основного функционального назначения с постоянным пребыванием людей, требующие естественное освещение, выполнена объемно-планировочная организация по следующей типичной схеме: размещение помещений вдоль наружных стен с оконными проемами и группировка их вокруг коридора, холла.

Отопление – отопление принято водяное. Нагревательные приборы – регистры из гладких труб.

В здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

«Противопожарные мероприятия.

Для обеспечения пожарной безопасности в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- автоматическая пожарная сигнализация;
- предусматривается автоматическое отключение вентсистемы при возникновении пожара в помещениях;
- система оповещения для людей и управление эвакуацией, с подачей звуковых сигналов об эвакуации;
- установка световых оповещателей путей эвакуации «Выход»;
- обеспечение помещений водой для пожаротушения от пожарных кранов;
- наружное пожаротушение с подачей воды от гидрантов;
- противодымная защита помещений и путей эвакуации;
- защита от статического электричества;
- молниезащита здания в соответствии с Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений Р 34.21.122-87

Конструктивные и объемно-планировочные решения, применяемые отделочные материалы, обеспечивают предотвращение распространения

пожара. При эксплуатации здания все помещения должны быть обеспечены огнетушителями и другими первичными средствами пожаротушения» [25].

Выводы по разделу

В данном разделе разработан генеральный план здания, принято объёмно – планировочное и архитектурное решения. Сделан теплотехнический расчет на соответствие материалов климатическому району строительства.

Здание имеет железобетонный каркас из бетона. Обеспечение жесткости и устойчивости здания производится за счет совместной работы стен, колонн и перекрытий.

Для обеспечения необходимых санитарно–гигиенических условий на площадке намечен комплекс мероприятий по благоустройству и озеленению.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

В данном разделе я произведу расчет колонны.

«Колонны сечением 300 мм×300 мм выполнены из тяжёлого железобетона марки В30 и армированы стальными стержнями класса А500, А240.

Материалы для колонны:

Бетон – тяжёлый класса по прочности на сжатие В30, расчётное сопротивление при сжатии $R_b=17$ МПа (табл. 5.2 [3], приложение 4).

Арматура:

– продольная рабочая класса А500, расчётное сопротивление $R_s=R_{sc}=435$ МПа (табл. 5.8 [3]);

– поперечная – класса А240, $R_s=R_{sc}=215$ МПа» [25];

Принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. Здание имеет железобетонный каркас из бетона. Обеспечение жесткости и устойчивости здания производится за счет совместной работы стен, колонн и перекрытий.

Требуется рассчитать сечение и шаг арматуры. Колонна является несущей конструкцией, для расчета принята колонна первого этажа в осях 4/В.

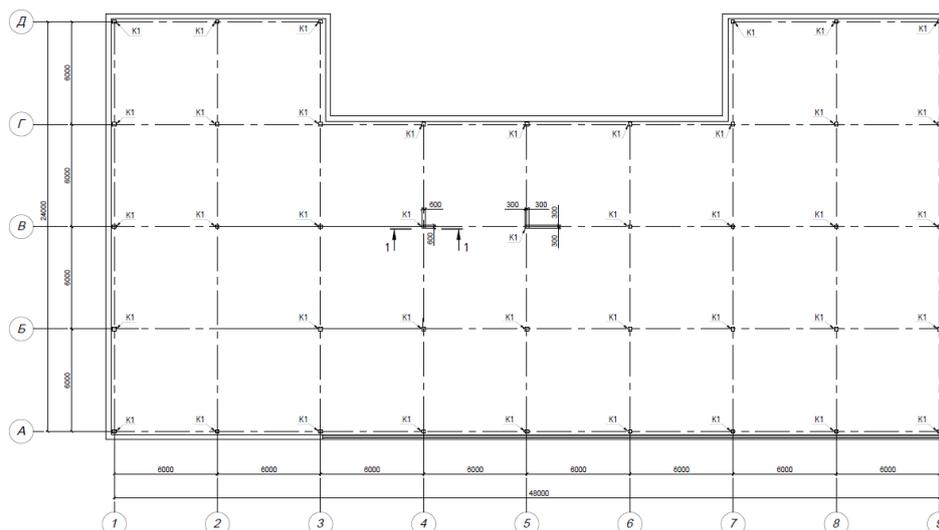


Рисунок 3 – план расположения колонн второго этажа

2.2 Сбор нагрузок

В таблице 2 представлен сбор нагрузок.

Таблица 2 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка ($\gamma_f=1$), кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка ($\gamma_f=1$), Н/м ²
1	2	3	4
Гидроизоляционный ковёр (3слоя)	0,15	1,3	0,195
Армированная цементнопесчаная стяжка, $\delta=40\text{мм}$, $\rho=2200\text{кг/м}^3$	0,88	1,3	1,144
Керамзит по уклону, $\delta=100\text{мм}$, $\rho=600\text{кг/м}^3$	0,6	1,3	0,78
Утеплитель – минераловатные плиты, $\delta=150\text{мм}$, $\rho=150\text{кг/м}^3$	0,225	1,2	0,27
Пароизоляция 1 слой	0,5	1,3	0,65
Многopустотная плита перекрытия с омоноличиванием швов, $\delta=220\text{мм}$	3,4	1,1	3,74
Постоянная нагрузка (g_{roof})	5,305	-	6,194
Временная нагрузка – снеговая*:	1,5	1,4	2,1
В том числе кратковременная часть снеговой нагрузки S_{sh}	0,75	1,4	1,05
Полная нагрузка ($g_{roof}+S$)	6,565	-	7,994

2.3 Описание расчетной схемы

Принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. Здание имеет железобетонный каркас из бетона не ниже марки В15» [25].

Расчетная схема представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Расчетная схема колонны

2.4 Определение усилий

Грузовая площадь колонны $A=6 \cdot 6=36 \text{ м}^2$.

«Продольная сила N , действующая на колонну, определяется по формуле 6

$$N = \gamma_n \cdot (0,6 + g + \Psi_{nl} \cdot v) \cdot n \cdot A + g_b \cdot (n + 1) + g_{col1} + g_{col2} \cdot n + \gamma_n \cdot (g_{roof} + S) \cdot A, \quad (6)$$

«где n – количество этажей. В нашем случае $n=1$; A – грузовая площадь;

g, ν – соответственно постоянная и временная нагрузки на 1 м^2 перекрытия по таблице 2.1.»

Согласно табл.2.1 $g=5.5\text{ кН/м}^2$; $\nu=6,6\text{ кН/м}^2$.

g_{roof} – постоянная нагрузка на 1 м^2 покрытия по табл.2.1 ($g_{roof}=6,194\text{ кН/м}^2$);

S – полная снеговая нагрузка на 1 м^2 покрытия по табл.2.1;

g_b – собственный вес ригеля с учётом γ_f и γ_n длиной $(6,0 - 0,4)=5.6\text{ м}$;

$g_b=3,85 \cdot 5.6=21,56\text{ кН}$;

$3,85\text{ кН/м}$ – погонная нагрузка от собственного веса ригеля (см. расчёт ригеля);

g_{col1} – собственный вес колонны первого этажа;

g_{col2} – собственный вес колонны второго этажа;

$$g_{col1} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \rho \cdot A_{col} \cdot h_{fl} = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3 = 7,4\text{ кН};$$

$$g_{col2} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \rho \cdot A_{col} \cdot h_l = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3 = 7,4\text{ кН};$$

Ψ_{n1} – коэффициент сочетаний (коэффициент снижения временных нагрузок в зависимости от количества этажей), определяемый по формуле» [25]:

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{\Psi_{A1}-0,4}{\sqrt{n}},$$

$$\text{где } \Psi_{A1}=0,69; \quad \Psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,69-0,4}{\sqrt{2}} = 0,607$$

$$N = 1 \cdot (5,5 + 0,6 + 0,607 \cdot 6,6) \cdot 1 \cdot 36 + 21,56 \cdot (1 + 1) + 7,4 + 7,4 \cdot 1 + 1 \cdot (6,194 + 2,1) \cdot 36 = 720,1\text{ кН}$$

2.5 Расчёт по прочности колонны

«Расчёт по прочности колонны производится как внецентренно сжатого элемента со случайным эксцентриситетом e_a :

$$e_0 = \frac{h_{fl}}{600} = \frac{300}{600} = 0,5 \text{ см}; e_a = \frac{1}{30} h_{col} = \frac{40}{30} = 1,33 \text{ см}; e_a = 1 \text{ см}.$$

Однако расчёт сжатых элементов из бетона классов В15...В35 (в нашем случае В30) на действие продольной силы, приложенной с эксцентриситетом $e_0 \leq e_a = \frac{h_{col}}{30} = 1,33 \text{ см}$ при $\frac{l_0}{h_{col}} \leq 20$, допускается производить из условия» [25]

$$N \leq \varphi \cdot (\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_{s,tot}),$$

«где A_b - площадь сечения колонны;

$A_{s,tot}$ - площадь всей продольной арматуры в сечении колонны;

l_0 - расчётная длина колонны подвала с шарнирным опиранием в уровне 1-го этажа и с жёсткой заделкой в уровне фундамента;»[20]

$$l_0 = 0,7 \cdot (h_{fl} + 15 \text{ см}) = 0,7 \cdot (300 + 15) = 220,5 \text{ см};$$

$$\frac{l_0}{h_{col}} = \frac{220,5}{40} = 5,51 < 20$$

φ - коэффициент, определяемый по табл. 6.2 [3] Приложение 19

При $\frac{l_0}{h}$ в пределах от 6 до 10 значение φ для кратковременных и длительных нагрузках совпадают, при больших значениях $\frac{l_0}{h}$ можно с запасом принимать значение φ для длительной нагрузки.

По приложению 19 коэффициенты $\varphi=0,92$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{N}{\varphi} - \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot A_b}{R_s} = \frac{\frac{720,1}{0,92} - 0,9 \cdot 17 \cdot (10^{-1}) \cdot 900}{435 \cdot (10^{-1})} = 13,66 \text{ см}^2$$

Принимаем 8Ø16 A500 с $A_{s1} = 16,08 \text{ см}^2$

$$\mu = \frac{16,08}{900} \cdot 100\% = 1,8\% > 0,2\% = \mu_{min}$$

«Диаметр поперечной арматуры принимаем Ø10 A240 (из условия сварки с продольной арматурой). Шаг поперечных стержней назначаем равным $s = 250 \text{ мм}$, что удовлетворяет конструктивным требованиям при $\mu > 3\%: s \leq 10d$ и $s \leq 300 \text{ мм}$ » [25]

Если $\mu > 3\%: s \leq 15d$ и $s \leq 500 \text{ мм}$.

Армирование колонны показано в графической части.

Выводы по разделу

В данном разделе был выполнен расчет нагрузок, подобрано армирование колонны.

Результаты представлены на листе 5 графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разрабатывается на устройство кровли проектируемого здания автовокзала в г. Петрозаводске.

В процессе выполнения работ требуется соблюдение требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 17.13330.2017 Кровли.

Состав работ по технологической карте:

- подача материалов;
- устройство пароизоляции, теплоизоляции, уклонообразующего слоя непосредственно из гравия; армированной цементной песчаной стяжки; гидроизоляции; примыканий к используемым вертикальным конструкциям (парапет, стены); водосточных воронок.

Все материалы, которые используются для устройства кровли отображены в Приложении Б [25].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

Мероприятия, проводимые до того, как будут начаты работы, связанные с устройством кровли. Изначально происходит возведение каркаса здания, вертикальных конструкций парапета, стен, которые граничат с кровлей. Далее происходит выполнение штукатурки вертикальных поверхностей всех стен, а также парапета, которые были сложены из разных штучных материалов непосредственно на высоту всей изолируемой поверхности.

Данные работы сменяются прекращением работ, связанных с устройством выхода инженерных сетей, а также оборудования непосредственно на кровлю.

Далее имеется потребность в подготовке требуемых механизмов, оборудования, приспособлений, инвентаря, устройстве временного электрического освещения мест работы.

Следует выполнить разбивку водоразделов, выноса отметок на парапет, стены по периметру кровли.

После выполнения указанных мероприятий появляется возможность для завоза материалов, чтобы выполнить покрытие кровли, что обеспечивает бесперебойность исполнения процессов на протяжении 5 дней [25].

Доставка материалов на площадку для строительства выполняется централизованно при помощи автомобильного транспорта с использованием поддонов с вертикальной подачей мачтовым подъемником NOV 2032 UP Stros.

Раствор, предназначенный для выполнения выравнивающей стяжки, подлежит изготовлению непосредственно на растворосмесительном приобъектном узле с подачей подъемником.

Все материалы доставляются к кровле через ручные гидравлические тележки.

Мероприятия, предшествующие устройству пароизоляции:

- выполнение очистки основания от мусора, грязи, пыли, удаление крупных включений, наплывов непосредственно на поверхности бетона;

- чтобы повысить качество сцепления пароизоляции непосредственно с основанием выполняется предварительная обработка изолируемой поверхности при помощи битумного праймера ТехноНИКОЛЬ № 01, который наносится через щетку с жесткой щетиной;

- выполняется установка воронок по внутреннему водостоку, стаканы, изготовленные из оцинкованной стали, чтобы пропустить инженерное оборудование [25].

3.2.2 Организация и технология выполнения работ

Изначально требуется выполнить крепление на вертикальную поверхность пароизоляции сплошной фиксацией, выполняя заведение выше, нежели теплоизоляционный слой. Далее на горизонтальную поверхность происходит сухая укладка пароизоляционного материала, не приклеивая к основанию, проклеивая швы. Требуется обеспечение нахлеста полотнищ в боковых швах 100 мм и в торцевых швах 150 мм., которые свариваются горячим воздухом или пламенем, исходящим от пропановой горелки [25].

«По выполненной пароизоляции укладываются теплоизоляционные плиты из экструзионного пенополистирола толщиной 120 мм, которые следует укладывать в направлении «на себя». Это уменьшит повреждения плит в процессе их укладки. Укладку слоев теплоизоляционных плит выполняют «в разбежку» с плотным прилеганием друг к другу. Швы между плитами более 5 мм должны быть заполнены теплоизоляционным материалом. Для закрепления использовать телескопический крепеж. Укладку утеплителя следует начинать с угла кровли. Крепление к плите перекрытия осуществляется тарельчатыми дюбелями.»[23]

«Уклонообразующий слой устраивается для обеспечения стока воды по слою гидроизоляции. Выполняется из керамзитового гравия с переменной толщиной, причем делают это согласно заранее подготовленным проектам разуклонки, придерживаясь угла наклона. Для этого под требуемым углом по направлению к водосточной воронке выставляют направляющие маяки с отметкой верха уровня керамзитовой прослойки (маячные рейки). Маяки крепят на алебастр с шагом в 15–20 см или же на цементно-песчаный раствор параллельными рядами с шагом 1,5 м. Крайние маяки выставляют по меткам на парапете, а промежуточные — произвольно, придерживаясь длины правила.

Засыпку керамзита производят по уровню маяков, после чего его трамбуют и проливают цементным молочком для ограничения смещения керамзита при заливке стяжки» [23].

«Армированная стяжка устраивается из цементно-песчаного раствора М150. Сначала заливается первый слой толщиной 25 мм. Его укладывают без тщательного разравнивания. Пока первый слой не затвердел, на него кладут металлическую сетку с ячейкой 100×100 мм из проволоки 5Вр1. Сверху на сетку укладывают второй слой раствора толщиной 25 мм. Этот слой необходимо тщательно разровнять и затереть. Для разравнивания используются правило и виброрейка. Затирку производят при помощи затирочной машины по бетону.»[22]

Последовательность устройства стяжки:

- «проверить отметки верхнего края стяжки уже установленных маяков. Для этого используют гидроуровень и отбивочный шнур;
- уложить стяжку по маякам;
- произвести выравнивание стяжки правилом. Ровность стяжки проверяют уровнем;
- выждать не менее 12 ч до средней степени застывания стяжки и затереть неровности.»[19]

Устройство гидроизоляции

«Подготовка поверхности цементно-песчаной стяжки для укладки первого слоя Техноэласт ЭКВ Вент. Материал может укладываться только на предварительно огрунтованное основание.

Грунт наносят щеткой по всей площади изолируемой поверхности.

Гидроизоляционный материал наплавливают после полного высыхания грунтованной поверхности (на приложенной к поверхности ветоши не должно оставаться частиц битума).

После высыхания праймера осуществляют укладку рулонного материала. Для этого используют газовую горелку, шпатель-скребок для герметизации швов и нож. В случае недопущения использования открытого пламени вместо газовых горелок используют воздушные фены.

Последовательно разогревая нижний слой наплавливаемой гидроизоляции с одновременным нагревом основания (или поверхности

ранее наклеенного изоляционного слоя), рулон раскатывают «на себя». Важно учитывать, что чрезмерным нагревом материал можно испортить, поэтому в зависимости от температуры окружающего воздуха и типа гидроизоляции для горелки используются насадки различной мощности.

В местах примыканий (парапеты, детали и т.п.) небольшой высоты холст разогревают и приклеивают материал сразу на всю поверхность.

Для крепления материалов на вертикальные поверхности для удобства работы рулоны разрезают на отдельные холсты кусками по 1,5–2 м. При существенной высоте изолируемой поверхности крепление холстов осуществляют ярусами, начиная с нижнего»[19].

На рисунках 5, 6 представлено расположение краевой рейки.

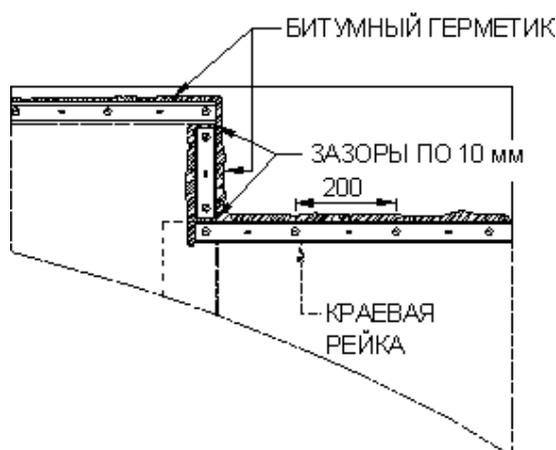


Рисунок 5 – Расположение рейки

Для крепления изолирующих холстов применяют металлические рейки.

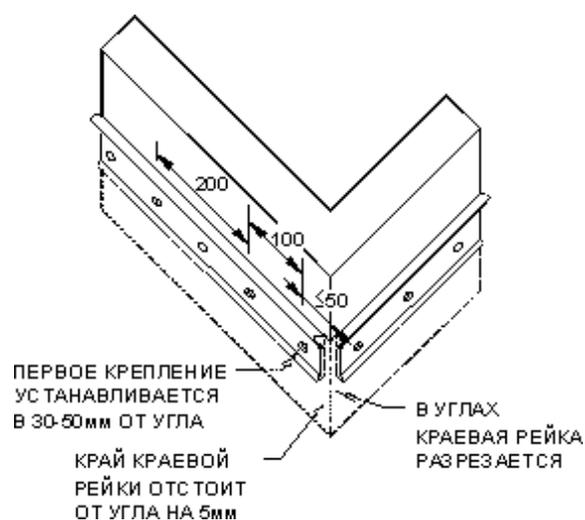


Рисунок 6– Расположение рейки

«Для проверки герметичности после основной укладки материала производят повторный прогрев образовавшихся швов.

Торцы изолирующих холстов заводят на переходной бортик. При необходимости ближний к парапетной стене холст изоляции разделяют вдоль полотна так, чтобы край холста плотно примыкал к переходному бортику, рисунок 7»[19].

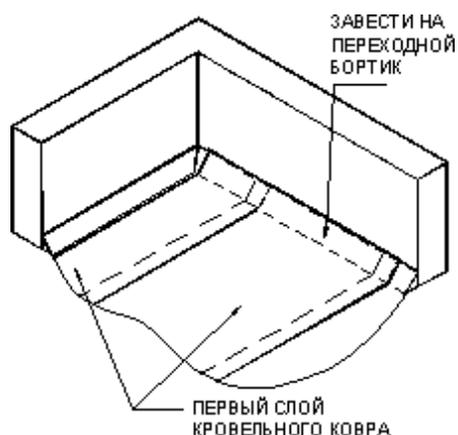


Рисунок 7 – Схема процесса

«В местах сопряжения переходного бортика и горизонтальной

поверхности наклеивают полосы гидроизоляции с заведением на горизонтальную поверхность на 100 мм и полным укрытием переходного бортика.

Внутренний угол проклеивают полоской гидроизоляции шириной 200 мм» [25].

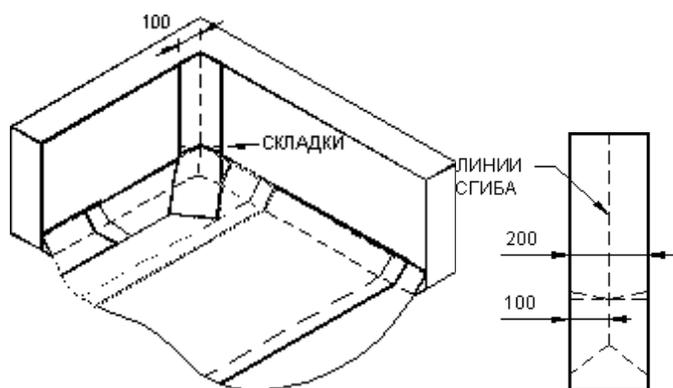


Рисунок 8 – Схема процесса

Наклейка гидроизоляции первого слоя на парапет.

Холст должен заводиться на горизонтальную поверхность минимум на 150 мм. Верхний край дополнительного слоя усиления заводят на горизонтальную плоскость парапетной стены.

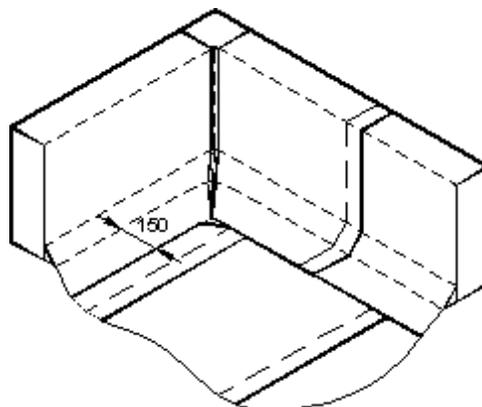


Рисунок 9 – Схема процесса

«На угол приклеивают заплатку, перекрывающую края слоя усиления.

Оклеить парапетную стену материалом второго слоя. Холст должен заходить на горизонтальную поверхность на 250 мм. Верхний край дополнительного слоя усиления заводят на фасадную часть парапетной стены на 50 мм»[19].

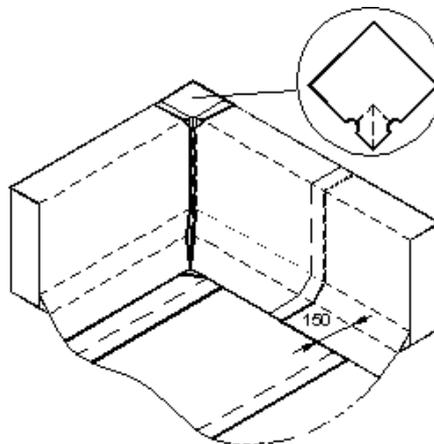


Рисунок 10 – Схема процесса

3.2.5 Выбор монтажного крана

Для работ по устройству кровли кран не требуется. «Доставку материалов на строительную площадку осуществляют централизованно автотранспортом на поддонах, далее вертикально подается мачтовым подъемником марки NOV 2032 UP Stros»[19].

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Приёмка кровельных работ осуществляется как в процессе выполнения работ (промежуточная приёмка), так и после их окончания. При промежуточных приёмках проверяют качество работ, соответствие выполненных отдельных конструктивных элементов кровли и применявшихся для них материалов требованиям проекта, а также строительным нормам и правилам»[19].

«В процессе промежуточных приёмок составляют акты на скрытые работы по следующим законченным частям кровли: несущие конструкции

крыши; паро- и теплоизоляционные слои; кровельный рулонный ковёр; примыкание ковра к выступающим элементам крыши; водосточные устройства. Результаты контроля качества работ и укладываемых материалов заносят в журнал производства работ. Все обнаруженные отступления и отклонения от проекта исправляют до сдачи здания в эксплуатацию.»[25]

«В процессе приёмки законченной кровли осматривают её поверхность, особенно у воронок, в местах примыкания к выступающим частям здания. Особое внимание уделяют осмотру переходов с горизонтальной плоскости на вертикальную»[19].

«При окончательной приёмке работ проверяют правильность послойной укладки гидроизоляционного ковра, плотность склейки полотнищ в его смежных слоях, правильность примыкания к выступам крыши, парапетам, температурным швам, вентиляционным шахтам. Прочность приклейки проверяют, медленно отрывая пробный образец одного полотнища от другого. При этом разрыв должен происходить не по мастике, а по рулонному материалу. Поверхность наклеенных слоев рулонного ковра должна быть ровной, без вмятин, прогибов и воздушных мешков. В предъявленной к сдаче кровле должны быть выдержанны заданные уклоны.»[12]

«В процессе подготовки и выполнения кровельных работ проверяют:

- качество кровельных материалов, которые должны соответствовать требованиям ТУ;
- готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ;
- правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;
- соответствие числа слоев кровельного ковра указаниям проекта»[19].

Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь заданные уклоны;
- не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода;
- кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин.

Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

«При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ:

- примыкания кровли к водоприемным воронкам;
- примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов;
- устройство послойно двух слоев кровельного ковра.

Требования к качеству кровель и предметы контроля приведены в Приложении В. После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты: все остатки битума, мастичных комьев, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли с

помощью механизированных средств (подъемники, лебедки и т.д.), затем вывезены в специально отведенные зоны»[19]

3.4 Техника безопасности и охрана труда

«К обслуживанию и эксплуатации средств механизации при производстве кровельных работ допускаются лица, хорошо изучившие правила эксплуатации, специфические требования по технике безопасности и имеющие удостоверение о допуске к работе.

Работы по устройству кровельного покрытия относятся к работам на высоте.

При производстве работ по устройству покрытия кровли зданий необходимо соблюдать правила техники безопасности» [19], предусмотренные «Правилами по охране труда в строительстве», «Правилами по охране труда при работе на высоте»,

«Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов», «Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», «инструкцией по охране труда при устройстве кровли с применением газовых горелок, инструкциями по безопасной эксплуатации постов, хранению и транспортировке баллонов сжиженных газов» [25].

«Перед началом работы кровельщик подготавливает рабочее место: убирает ненужные материалы, очищает зоны проходов от мусора и грязи. Проверяет наличие и надежность временного ограждения, в том числе внизу у здания. Осматривает на предмет возможных повреждений газовые баллоны и горелки, проверяет надежность крепления шлангов, работоспособность редукторов и манометров.

Выполнение работ на расстоянии менее 2 м от мест перепада высот (от 3 метров) допускается после устройства временных или постоянных защитных ограждений или с использованием предохранительных поясов.

Опасные зоны возможного падения предметов (материалов, инструментов или мусора) с кровли, на которой выполняются работы, должны быть ограждены и отмечены специальными знаками.

Недопустимо использование материалов, не имеющих указаний и инструкций по безопасности.

При перерывах в работе инструменты, приспособления и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

Выполнение работ на кровле в условиях недостаточной видимости в пределах фронта работ, во время грозы, ветра со скоростью более 15 м/с запрещено.

Сбрасывать мусор, материалы и инструменты с кровли не допускается.

Хранение кровельных горючих материалов необходимо осуществлять на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

Для мест производства гидроизоляционных работ должны быть предусмотрены два эвакуационных выхода и наличие первичных средств пожаротушения.

В случае возникновения пожара тушение производить с огнетушителями, использовать сухой песок, накрывать очаги возгорания асбестовой или брезентовой тканью. При необходимости сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану и по возможности принять меры по эвакуации людей»[19].

В соответствии со СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», глава 12 «Изоляционные работы», предусматриваются следующие правила в организации и порядке производства работ, а также в организации рабочих мест:

а) При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- 1) повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

- 2) повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
- 3) расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- 4) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

б) При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в первом пункте, безопасность изоляционных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- 1) организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;
- 2) особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и емкостях;
- 3) меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов.

в) На участках работ, в помещениях, где ведутся изоляционные работы с выделением вредных и пожароопасных веществ, не допускаются выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Рабочие места при приготовлении горячих мастик, проведении изоляционных работ с выделением пожароопасных веществ должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения согласно ППБ 01.

Рабочие места для выполнения изоляционных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания с ограждениями и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-03-2001.

Перед началом изоляционных работ в аппаратах и других закрытых емкостях все электродвигатели необходимо отключить, а на подводящих

технологических трубопроводах поставить заглушки и в соответствующих местах повесить плакаты (надписи), предупреждающие о проведении работ внутри аппаратов.

При спуске горячего битума в котлован или подъеме его на подмости или перекрытие необходимо использовать бачки с закрытыми крышками, перемещаемые внутри короба, закрытого со всех сторон.

Запрещается подниматься (спускаться) по приставным лестницам с бачками с горячим битумом.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблицы потребности в ресурсах, материалах и машинах приведена в Приложении Б.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудовые затраты на устройство кровли определяют согласно ЕНиР»
[11]

«Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение Б. Трудоемкость работ определяется по формуле 7:

$$T = \left(\frac{V \cdot N_{вр}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} \quad (7)$$

«где V – объем выполненных работ;

$N_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.»

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат» [11].

3.6.2 График производства работ

Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

График производства работ представлен в графической части.

«Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР» [11]

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 8:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (8)$$

«где: T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [25]

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 9:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (9)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [25]

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} \text{ чел} \quad (10)$$

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

$П$ – продолжительность работ по графику» [25]

$$R_{cp} = \frac{120,73}{15} = 8 \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{8}{12} = 0,67$$

«График производства работ представлен в графической части.

3.6.3 Основные ТЭП

ТЭП представлены в таблице 3.

Таблица 3 – ТЭП техкарты

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	смен	15
Нормативная трудоемкость	Чел.-дн.	120,73
Проектная трудоемкость	Чел.-дн.	94
Площадь кровли	м ²	1008
Проектная трудоемкость на 1 м ² кровли	чел.-дн/м ²	0,1
Проектная выработка одного рабочего в день	м ² /чел.-дн.	10,7
Уровень производительности труда	%	128

4 Организация строительства

В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение здания автовокзала в г. Петрозаводске» [25].

Здание имеет осевые размеры в плане 48,0х24,0 м.

«Высота этажей – 3,3 м, количество этажей – 2. Деформационные швы проектом не предусмотрены. В здании выполнен организованный внутренний водоотвод, который осуществляется через вороноки, расположенных на 2-х участках крыши (по 1 воронке на участке). Профиль кровли имеет несложную форму. Верх парапета обивается оцинкованной кровельной сталью» [11].

Принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. Здание имеет железобетонный каркас из бетона. Обеспечение жесткости и устойчивости здания производится за счет совместной работы стен, колонн и перекрытий.

Принята фундаментная железобетонная плита из бетона В25 армированная арматурой А500С толщиной 0,3 м на свайном основании. Сваи буронабивные заглубить на 2,8 м. Под фундамент предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм. Бетонная подготовка выступает за пределы фундамента на 100мм.

Монолитные железобетонные колонны из бетона В25 армированная арматурой А500С сечением 300х300мм.

«Приняты многопустотные железобетонные плиты перекрытия по ГОСТ 9561-2016 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия», длиной 6000 мм толщиной 220мм.

В качестве конструкции стена были приняты трехслойные панели, которые состоят из двух тонких железобетонных плит и эффективного

теплоизоляционного слоя (утеплителя), укладываемого между ними. В качестве утеплителя применяют пенополистирол. Железобетонные слои панели соединяют между собой сварными арматурными каркасами» [11].

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице 4» [28].

Таблица 4 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя бульдозером	100 м ²	2,55	$F=(48+10)*(34+10)=2552 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	100 м ²	2,55	см. пред.
Разработка котлована экскаватором	100 м ³	11,41	$V_{\text{котл}}=1/3*N_{\text{котл}}*(F_{\text{в}}+F_{\text{н}}+(F_{\text{в}}*F_{\text{н}})^{(1/2)})=1/3*0,55*(2552+1632+2552*1632)=1141,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}}=0,2*1632=489,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{с погрузкой}}=489,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{навыймет}}=1141,2-489,6=651,6 \text{ м}^3$
-навыймет	100 м ³	6,52	
-с погрузкой	100 м ³	4,896	
Ручная зачистка дна котлована	1 м ³	57,06	$V_{\text{рз}}=0,05*V_{\text{кот}}=0,05*1141,2=57,06$
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ²	16,32	$F_{\text{упл}}=F_{\text{н}}=1632 \text{ м}^2$
Обратная засыпка бульдозером	100 м ³	6,71	$V_{\text{обр}}=V_{\text{навыймет}}*K_{\text{р}}=651,6*1,03=671,15 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	14,62	$V=n*1*S_{св}=58*2,8*0,3*0,3=14,62$
Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,63	$V_{бп}=S*0,1=1632*0,1=163,2\text{м}3$
Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	4,9	$V_{роств}=1632*0,3=489,6\text{ м}3$
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	0,72	
Устройство монолитных жб колонн	100 м3	0,34	$V=58*0,3*0,3*3,3*2=34,45$
Монтаж плит перекрытия	100 шт	1,28	$64*2=128\text{ шт}$
Монтаж стеновых панелей наружных	100 м2	10,22	$(24+48)*2*7,1=1022,4\text{ м}2$
Монтаж внутренних стен из панелей	100 м2	11,09	$336*3,3=1108,8\text{ м}2$
Монтаж лестниц	шт	6	
Устройство пароизоляции	100 м2	16,32	$S_{кр}=1632\text{ м}2$
Устройство теплоизоляции	100 м2	16,32	$S_{кр}=1632\text{ м}2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м3	0,98	$S_{кр}=1632*0,06=97,92\text{ м}3$
Устройство кровельного ковра	100 м2	65,28	$S_{кр}=1632*4\text{ слоя}=6528\text{ м}2$
Устройство цементной стяжки под полы	100 м2	32,64	$F=1632*2=3264\text{ м}2$
Укладка плитки из керамогранита	100 м2	32,64	$F=1632*2=3264\text{ м}2$
Установка оконных блоков площадью более 2 м2	100 м2	0,59	$F=1,8*1,8*7+1,5*1,8*12+0,8*1,8*3=59,2\text{ м}2$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Установка дверных блоков площадью проема до 3 м ²	100 м ²	1,17	$F=1,5*2,1*9+47*0,9*2,1=117,18 \text{ м}^2$
Оштукатуривание поверхностей	100 м ²	54,82	$S_{\text{внстен}}*2+S_{\text{потолков}}=1108,8*2+1632*2=5481,6 \text{ м}^2$
Окраска стен, перегородок масляными составами	100 м ²	22,18	$1108,8*2=2217,6 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	32,64	$1632*2=3264 \text{ м}^2$

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах» [17]. Данные занесены в приложение В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Основной монтажный механизм (автомобильный кран)– выбирается по следующим параметрам на основании [12]:

- требуемая высота подъема крюка $H_{\text{тр}}$, определяется по формуле (59);
- требуемый расчетный вылет крюка $L_{\text{тр}}$, определяется по формуле (60);
- требуемая грузоподъемность крана $Q_{\text{тр}}$, определяется по формуле (61).

1) высота подъема крюка:

$$H_{mp} = h_o + h_3 + h_3 + h_c, \quad (11)$$

$$H_{тр} = 9 + 0,5 + 1,2 + 3 = 13,7 \text{ м}$$

где « h_o – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности;

h_3 – высота элемента в монтажном положении (принята высота щита опалубки колонны);

h_c – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана» [25].

2) «требуемый вылет крюка:

$$L_{mp} = a + b + c = 1 + 22 + 5 = 28 \text{ м}, \quad (12)$$

$$L_{mp} = 1 + 22 + 5 = 28 \text{ м}$$

где a – запас по вылету для обеспечения безопасности;

b – расстояние до наиболее удаленного элемента;

c – расстояние от оси крана до наиболее выступающей части здания.

3) требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_{mp} = P_3 + P_o + P_c, \quad (13)$$

$$Q_{mp} = 1,5 + 0,01 + 0,048 = 1,56 \text{ т}$$

где P_3 - масса монтируемого элемента (принята масса пучка арматуры);

P_o - масса монтажной оснастки;

P_c - масса строповочного устройства» [25].

По полученным данным для ведения работ принимаем по [13] стреловой кран КС-8161 с вылетом стрелы 30 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле»[16] 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел-см (маш-см)} \quad (14)$$

«где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.»[22]

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение В в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью.»[22]

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле 15:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (15)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.»[22]

Формула для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{18}{25} = 0,72 \quad (16)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.»[22]

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{2977,69}{161} = 18 \text{ чел}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику.»[22]

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала.

Его можно найти по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (17)$$

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

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

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

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$).»[22]

«После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 18:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (18)$$

где q – норма складирования»[22].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (19)$$

«где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).»[22]

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 25 рабочих» [28].

«Согласно МДС 12-46.2008 [15] процентное соотношение численности работающих по их категориям на строительной площадке составляет: рабочие - 84,5%; ИТР - 11%; служащие - 3,2%; МОП и охрана -1,3%.

В таблице 5 представлена ведомость количества рабочих на стройплощадке» [28].

Таблица 5 - Ведомость количества рабочих на стройплощадке

Число работающих в сутки, чел.			Число работающих в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана		рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана
25	20	5	18	15	3

В таблице 6 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 6 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м ²	Площ. типового здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
2	3	4	5	6	7	8
Гардеробные	15	0,5	7,5	36	контейнер	1
Душевые	15	0,82	12,3	36	контейнер	1
Умывальные	15	0,067	1,005			
Помещения для сушки и обогрева	15	0,3	4,5	27	контейнер	1
Помещения для отдыха и приема пищи	15	0,75	11,25	36	контейнер	1
Прорабская	2	4	8	36	контейнер	1
Туалет	15	0,07	1,05	2,5	биотуалет	1
Медпункт	15	0,5	7,5	36	контейнер	1

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Суммарный расчет расхода воды $Q_{\text{общ}}$ (л/сек) определяется по формуле 20:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}, \text{ где} \quad (20)$$

$Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$ – соответственно расходы воды на производственные и хозяйственные цели, л/сек.

а) «Расход воды на производственные цели, формула 21:

$$Q_{\text{пр}} = K_n \frac{q_n \times \Pi_n \times K_{\text{ч}}}{8 \times 3600}, \quad (21)$$

где

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$q_n = 500$ л – расход воды на производственного потребителя.

Π_n – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_n = 1,2$ – коэффициент на неучтенные расходы воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \times 5 \times 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,0156 \text{ л/сек}$$

б) Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, формула 22:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \Pi_p K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \Pi_d}{t_1 \cdot 60} \quad (22)$$

где q_x - 15 л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

Π_p - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$Kч = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$qд = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

$Пд$ - численность пользующихся душем (до 80 % $Пр$);

$t1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч - число часов в смене» [11].

$$Q_{хоз} = \frac{15 \times 15 \times 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \times 12}{45 \times 60} = 0,94 \text{ л/сек}$$

Общая потребность в воде составит:

$$Q_{тр} = Q_{общ} = 0,0156 + 0,94 = 0,95 \text{ л/сек.}$$

Вода на строительной площадке расходуется на хозяйственные, производственные нужды и на пожаротушение. По формуле 23:

$$Q_{общ.} = Q_{хоз.} + Q_{пр.} + Q_{пож.} \quad (23)$$

$$Q_{общ.} = 0,95 + 5 = 5,95$$

$$D = \sqrt{\{4 \times 5,95 \times 1000 / (3,14 \times 2)\}} = 61,5 \text{ мм.}$$

Согласно ГОСТу выбираем трубу: условный проход 65 мм., наружный диаметр 75 мм.

Для трубы канализации не учитываем противопожарные нужды, получаем:

$d = 63,25 \times (\sqrt{(0,95 / 3,14 \times 2)}) = 24,6$ мм – принимаем минимальный диаметр 50 мм, труба из ПВХ.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

Потребность в электроэнергии определим по формуле 24:

$$P=L_x ((K_1P_m/\cos E_1) + K_3P_{o.v.} + K_4P_{o.n.} + K_5P_{c.v.})), \quad (24)$$

где

« $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электроинструментов;

$P_{o.v.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева;

$P_{o.n.}$ – суммарная мощность для наружного освещения объектов и территории;

$P_{c.v.}$ – суммарная мощность для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ – коэффициент одновременности для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – коэффициент одновременности для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – коэффициент одновременности для сварочных трансформаторов» [11].

1. Расчет требуемой мощности нагревательных и осветительных приборов «бытовок»:

Необходимая площадь инвентарных зданий равна $274,2 \text{ м}^2$ (18 шт.).

Среднее значение суммарных мощностей нагревательных и осветительных приборов для одного здания контейнерного типа принимаем $2,5 \text{ кВт}$.

При расчете на 18 зданий контейнерного типа необходимо 45 кВт .

$P_{o.v.} = 45 \text{ кВт}$

2. Расчет требуемой электроэнергии для наружного освещения (возведение пристройки) для обеспечения видимости на строительной площадке при выполнении работ в темное время суток определено по «Пособию по разработке проектов организации строительства и проектов

производства работ для промышленного строительства» ЦНИИОМТП М. Стройиздат, 1990 , по формуле 55.

Расчет проводим по формуле 25:

$$n = \frac{S_{пл} \cdot E \cdot m \cdot k}{P_{л}}, \quad (25)$$

где

$S_{пл}$ – освещаемая площадь;

E – нормируемая освещенность горизонтальных поверхностей, лк ($E=2$ лк, СН-81-80);

m – коэффициент, учитывающий световую отдачу ($m=0,3$ для ламп накаливания);

k – коэффициент запаса, $k=1,7$;

$P_{л}$ - мощность лампы.

Расчет:

$S_{пл} = 3796,0$ м²,

Прожектор ПЗС-45,

$P_{л} = 1000$ Вт

$E = 2$ лк

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 1,7 \cdot 3796,0}{1000} = 4шт.$$

Следовательно для освещения необходимо 4 лампы мощностью 1000Вт.

$P_{о.н} = 4$ кВт

3. Потребность в электроэнергии для основных строймеханизмов указана в таблице 7.

Таблица 7- Потребность в электроэнергии

Наименование	Марка	Кол-во	Установленная мощность, кВт на 1 механизм	Потребная мощность, кВт
Подъемник пассаж ., грузовой	ПГС-800	1	11	11
Вибраторы:				
- площадочный	ЭВ-262	4	0,5	2,0
- глубинный	Ив-60	4	1,0	4,0
Виброрейка	ЭВ-270А	6	0,5	3,0
Станок для рубки арматуры	ВРК Р-40	2	3	6
Насос водоотливной	МиниГном	4	0,6	2,4
Мойка колес	МД-К-2	2	3,1	6,2
Итого:				25,1
Прочие электроинструменты				10%
				2,51
Всего:				27,61

4. Мощность трансформатора составит: $P_{св1}=9*4=36$ кВт. (Принят трансформатор сварочный ТДМ-250 мощностью 9кВт).

Станция прогрева бетона СПБ-40 $P_{св2}=40*2=80$ кВт.

$P_{св.общ}=36+80=116$ кВт

Общая потребность в электроэнергии составит:

$P=Lx ((K1Pm/\cos E1) + K3P_{о.в.} + K4P_{о.н.} + K5P_{с.в.}))$

$P=1,05 ((0,5x27,61/0,7)+0,8*45+0,9*4+ 0,6*116)= 135,3$ кВА

Выбираем трансформатор марки ТМ 150/6: трёхфазный, масляный. максимальное напряжение 6 В, максимальная мощность 150 кВт.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию.

Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

4.11 Технико-экономические показатели

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

- а) Объем здания – 7194 м³;
- б) Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 2977,69$ чел-см;
- в) Усредненная трудоемкость работ – 0,41 чел-см/м³;
- г) Общая площадь строительной площадки – 10302 м²;
- д) Общая площадь застройки – 1152 м²;
- е) Площадь временных зданий – 230 м²;
- ж) Площадь складов:
 - 1) открытых – 17 м²;
 - 2) закрытых 4,4 м²;
 - 3) под навесом – 40 м²;
- з) Протяженность временных инженерных сетей:
 - 1) водопровода – 310 м;
 - 2) электросети – 380 м;

- 3) канализации – 90 м;
- и) Протяженность временных автодорог – 230 м;
- к) Количество рабочих на объекте:
 - 1) максимальное – 25 чел.;
 - 2) среднее – 18 чел.;
 - 3) минимальное – 9 чел.;
- л) Коэффициент равномерности потока:
 - 1) по числу рабочих – $\alpha = 0,72$;
- м) Продолжительность строительства:
 - 1) нормативная – $T_2 = 198$ дн;
 - 2) фактическая – $T_1 = 161$ дн» [11].

4.12 Мероприятия по охране труда

«Перед началом строительно-монтажных работ необходимо оформить наряд-допуск на производство работ. Выдается непосредственному руководителю работ (мастеру, мастеру) за подписью уполномоченного лица, представляющего руководителя организации.»[13]

«Все люди на строительной площадке должны носить защитные каски должны быть обеспечены комбинезонами, защитной обувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты.

При выгрузке изделий они не должны находиться в раме автомобиля или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций.

«Ямы и канавы должны иметь устойчивые откосы или раскосы» [28].

«Слесари, обслуживающие грузоподъемные машины и выполняющий работы по перемещению и транспортировке грузов кранами должны быть предварительно обучены и аттестованы в соответствии с предписаниями для стропальщиков. Сигналы должен знать человек, работающий с кранами или другими грузоподъемными механизмами. Используемые буксирные

устройства (тросы, цепи, траверсы, клещи) должны быть в исправном состоянии, иметь клеймо или ярлык с указанием количества и грузоподъемности, на упаковке - надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи выбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° .»[31]

«Материалы и изделия размещают не ближе 1,5 м от верхнего края траншеи или котлована, а при отсутствии креплений - вне призмы просадки грунта.»[12]

«Монтажник должен соблюдать при работе со сварщиком следующие меры безопасности: использовать средства индивидуальной защиты; защитить глаза очками; контролировать движение резака при резке металла во избежание ожогов; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их смещения друг с другом и с другими проводами и шлангами. Подвесная или неустойчивая установка и сварка запрещены.

Перед началом любых работ на нагревательных камерах, газовых колодцах и переходных каналах необходимо перед спуском в камеру или колодец убедиться в отсутствии в них вредных и взрывоопасных газов. Отношения сотрудников должны состоять как минимум из 3 человек. Не следует использовать открытое пламя. Рабочий, спускающийся в камеру или колодец, должен иметь шахтерский фонарь и страховочный пояс с привязанной веревкой. При обнаружении газа он должен немедленно подняться на поверхность. Второй рабочий должен удалить первого рабочего из камеры и помочь ему, если это необходимо. Третий сотрудник обязан охранять прилегающую территорию, не допускать на нее посторонних лиц. В открытых люках колодцев и камер должны быть установлены следующие сигналы: ночью - красные фонари, днем - треноги с сигнальным диском» [11].

«При приготовлении битума для гидроизоляции поверхностей сооружений обеденная зона оборудуется полным комплектом противопожарного инвентаря: пенными огнетушителями, лопатами, ящиками

с сухим песком. Котлы для варки и подогрева битума следует размещать на расстоянии не менее 50 м. Дистер следует загружать битумом не более чем на $\frac{3}{4}$ его объема. При воспламенении битума котел следует немедленно заглушить, топку заглушить, вытекшую мастику засыпать песком или потушить огнетушителем. Запрещается тушить горящий битум водой, так как пар усилит пламя и удалит мастику из котла. При приготовлении битумной футеровки предварительно охлажденный до 70° битум заливают в бензин, а не бензин, в битум тонкой струйкой, при непрерывном перемешивании мешалками.»[21]

Допускается эксплуатация зданий, расположенных вблизи строящихся или реконструируемых зданий, при условии, что перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты возможного падения нагрузки. при перекрытии верхнего этажа эксплуатируемого здания и принятии следующих мер:

- оконные и дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельные части, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы из эксплуатируемого здания должны быть устроены вне опасной зоны;

- в существующих зданиях с пустующими капитальными стенами или пространствами со стенами, закрытыми защитными ограждениями (расположенными вблизи строящихся), перевозку грузов можно осуществлять на расстоянии не менее 1 м от стен или выступающих конструкций зданий и сооружений; если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств, искусственно ограничивающих рабочую зону вентиляторных кранов.

В местах перехода людей в опасные зоны должны быть защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - автовокзал в г. Петрозаводск.

Здание имеет осевые размеры в плане 48,0x24,0 м.

Высота этажей – 3,3 м, количество этажей – 2.

Конструктивная система здания – каркасная, представляет собой каркас из металлических колонн, балок и связей.

Принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. Здание имеет железобетонный каркас из бетона. Обеспечение жесткости и устойчивости здания производится за счет совместной работы стен, колонн и перекрытий.

Объем и площадь здания $7194 \text{ м}^3 / 2116 \text{ м}^2$.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г.» [11].

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС

предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

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

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N2. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания автовокзала в сборнике НЦС 81-02-02-20230» [11] выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость 1 м² общей площади здания – 68,82 тыс. руб. Общая площадь F = 2116 м².

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A},$$

где $P_A = 69,52 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02. Административные здания;

$P_C = 59,33 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02. Административные здания;

$A = 1850 \text{ м}^2$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02. Административные здания;

$C = 5750 \text{ м}^2$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02. Административные здания;

$B = 2116 \text{ м}^2$ – площадь здания автовокзала

Следовательно:

$$P_B = 59,33 - (5750 - 2116) \times \frac{59,33 - 69,52}{5750 - 1850} = 68,82 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

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

территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Петрозаводск, республика Карелия):

$$C = 68,82 \times 2116 \times 1,03 \times 1,00 = 149991,81 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

1,03– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен республики Карелия, (НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика Карелия, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 10.2 технической части сборника 02, таблица 2).

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 8. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НДС» [25].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 206495,82 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.</u> Основные объекты строительства. Здание автовокзала	149991,81
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	22088,04
	Итого	172079,85
	НДС 20%	34415,97
	Всего по смете	206495,82

Таблица 9 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01» [25]

«Здание автовокзала

Объект	Объект: Здание автовокзала				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	149991,81 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	3	4	5	6	7
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Здание автовокзала	1 м ²	2116	68,82	$68,82 \times 2116 \times 1,03 \times 1,00 = 149991,81$
	Итого:				149991,81

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Здание автовокзала				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	22088,04 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	3	4	5	6	7
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	62,84	251,64	$251,64 \times 62,84 \times 1,04 \times 1,00 = 16445,58$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентным и лампами	100 м ²	103,02	20,29	$20,29 \times 103,02 \times 1,04 \times 1,00 = 2173,89$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	28,66	116,37	$116,37 \times 28,66 \times 1,04 = 3468,57$
	Итого:				22088,04

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

Сметная стоимость строительства здания автовокзала составляет 206495,82 тыс. руб., в т ч. НДС – 34415,97 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 97,59 тыс. руб.

В таблице 11 приведены основные показатели стоимости строительства здания автовокзала в г. Петрозаводск с учётом НДС» [11].

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2023, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	206495,82
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	8259,83
Стоимость технологического оборудования	14454,71
Стоимость фундаментов	9292,31
Общая площадь здания	2116 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	97,59
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	28,70

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

«Проектируемый объект – автовокзал в г.Петрозаводск.

В таблице 12 представлен паспорт объекта.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство наплавляемой кровли	Кровельные	Кровельщики: 4р - 2, 3р - 1,	Подъемники, горелки	Битум, керамзит, бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Необходимо определить риски, которые могут возникнуть при устройстве кровли. Анализ сведен в таблицу 13.

Таблица 13 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Устройство кровли	-повышенное напряжение в электроцепи; -самопроизвольное подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин; -расплавленные материалы; -высота -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Подъемник, расплавленные материалы, груз

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

После определения возможных рисков, определим методы и средства их снижения, таблица 14» [25].

Таблица 14– «Методы и средства снижения профессиональных рисков

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	Каска строительная, респиратор, спецодежда, рукавицы, краги» [28].
2	Самопроизвольное обрушение подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
3	Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
4	Расплавленные материалы	Контроль температуры, защита	
5	Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
6	Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
7	Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
8	Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Необходимо проанализировать основные источники возникновения пожара, таблица 15.

После этого определить какими средствами может быть устранен пожар, таблица 16.

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Здание автовокзала	Сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [25]

Таблица 16 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнестойкие ткани, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (кран, бульдозер)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты, огнетушители, стенды	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Таблица 17 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	Здание автовокзала	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента, кровельные работы	<ul style="list-style-type: none"> - «запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [28].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Для обеспечения экологической безопасности объекта, проведем анализ негативных экологических факторов, таблица 18, после чего определим мероприятия для снижения негативных эффектов, таблица 19.

Таблица 18 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

№ п/п	«Наименование технического объекта, производственно - технологического процесса»	Структурные составляющие производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	Здание автовокзала	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [28].

Таблица 19 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Здание автовокзала
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- «регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [28].

Выводы по разделу

В разделе под названием «Безопасность и экологичность объекта» охарактеризован технологический процесс по устройству кровли здания автовокзала, отображены технологические операции.

Вредные, опасные производственные технологические факторы: расположение места работы вблизи изменения высоты, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, расплавленные материалы, высота, повышенное в воздухе содержание вредных веществ, вибрация, шум, пониженная или повышенная температура материалов, оборудования.

Разрабатывались организационные технические мероприятия, состоящие из технических устройств по сокращению профессиональных рисков: ограничение передвижения работников во время транспортировки краном грузов, контроль средства для строповки. Подбирались СИЗ сотрудников.

Разрабатывались организационные технические мероприятия, связанные с обеспечением пожарной безопасности. Определялся класс пожара, опасные факторы появления пожара. Разрабатывались технические дополнительные средства, связанные с обеспечением пожарной безопасности, мероприятия, направленные на обеспечение пожарной безопасности самого объекта, которые удовлетворяли нормативным требованиям.

Были установлены отрицательные экологические факторы, которые связаны с выполнением производственного технологического процесса, разрабатывались организационные технические мероприятия, чтобы обеспечить экологическую безопасность на объекте по действующим требованиям, предъявляемым нормативными документами [11].

Заключение

В настоящей работе была выполнена разработка 6 разделов проекта, связанного с возведением в г. Петрозаводске здания автовокзала.

В архитектурном планировочном разделе разрабатывались решения, чтобы организовать планировку участка земли, конструктивным, объемно-планировочным решениям здания, устанавливалась его системой, схемой. Выполнялся теплотехнический расчет используемых ограждающих конструкций, а также кровли [25].

Следующий раздел ВКР - расчетно-конструктивный раздел, где выполнялся расчет, чертеж основной конструкции проектируемого здания, осуществлялся расчет используемой железобетонной колонны.

В разделе технологии строительства разрабатывались основные разделы технологической карты по устройству кровли автовокзала, состоящие из создания пояснительной записки, а также чертежа.

Выполнялся проект по организации строительства в составе разработанных по календарному плану по возведению объекта, стройгенплана с требуемыми расчетами. Длительность возведения автовокзала составила 161 день.

Устанавливалась стоимость выполнения строительства на 01.01.2023г. по разным укрупненным показателям, которые содержатся в НЦС 81-02-02-2023, составившая 206495,82 тыс. руб., учитывая НДС 20%.

Заключающий раздел выпускной работы - раздел безопасности, экологичности объекта.

В данном разделе анализировались опасные пожароопасные, производственные факторы, факторы, которые отражаются на экологии. Данный анализ использовался для создания требуемого списка мероприятий по минимизации вреда, появления чрезвычайных, опасных ситуаций [11].

Список используемых источников

1. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст: электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст: электронный.
3. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж: ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст: электронный.
4. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий: учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст: электронный.
5. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений: взамен ГОСТ 21.501-93: дата введения 2013-05-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45 с.

6. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов: взамен ГОСТ 21.508-85: дата введения 1994-09-01. – Москва: ГУП ЦПП, 1993. – 29 с.

7. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: дата введения 2017-07-01. – Москва: Минстрой России, 2016. – 94 с.

8. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения: дата введения 2013-01-01. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

9. СП 131.13330.2020. Строительная климатология: дата введения 1913-01-01. – Москва: Минстрой России, 2015. – 120 с.

10. Алексеев С.И. Основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0723-9. - Текст: электронный.

11. Антонов В.М. Свайные фундаменты: (примеры расчёта и конструирования): учебное пособие для бакалавров / В. М. Антонов. - Тамбов: Тамбовский гос. техн. ун-т, 2019. - 80 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99786.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-8265-2061-1. - Текст: электронный.

12. Козлов А.В. Особенности проектирования балочной плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия: учебное пособие / А. В. Козлов. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2020. - 84 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105227.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст: электронный.

13. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 11.02.2020). - Текст: электронный.

14. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий: учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст: электронный.

15. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций: учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст: электронный.

16. Филиппов В.А. Основы расчёта железобетона: электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2017. - 216 с.: ил. - Библиогр.: с. 216. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1131-. - Текст: электронный.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: дата введения 2017-06-04. – Москва: Минстрой России, 2016. – 80 с.

18. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003: дата введения 2018-04-20. – Москва: Минстрой России, 2017. – 163 с.

19. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83: дата введения 2017-06-17. – Москва: Минстрой России, 2016. – 220 с.

20. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85: дата введения 2011-05-20. – Москва: Минрегион России, 2016. – 86 с.

21. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. - 67 с.: ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст: электронный.

22. Плотникова Л.Г. Технология железобетонных изделий: учебник для бакалавров / Л. Г. Плотникова. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 188 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105787.html> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0984-4. - Текст: электронный.

23. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

24. Руденко А.А. Производство земляных работ: электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. - 133 с. - Прил.: с. 73-133. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8826> (дата

обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1401-5. - Текст: электронный.

25. СП 12-136-2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ: дата введения 2003-01-01. – Москва: Госстрой России, 2002. – 9 с.

26. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва: АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

27. Маслова Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти: ТГУ, 2015. - 147 с.: ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст: электронный.

28. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст: электронный.

29. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

30. Олейник П.П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст: электронный.

31. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ: учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст: электронный.

32. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004: дата введения 2011-05-20. – Москва: Минрегион России, 2010. – 22 с.

33. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст: электронный.

34. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань: КГАСУ, 2018. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст: электронный.

35. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015 / гл. ред. А.Ю. Сергеева. – Самара : ООО ЦЦС, 2015. – 164 с. – 400-00.

36. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области ТЕР-2001 (ТЕР 81-02-26-2001). – Изд. офиц. – Самара:

Администрация Самар. обл., 2002. – 33 с. – (Система нормат. док. в стр-ве. Сметные нормативы Рос. Федерации. Самар. обл.). – Прил.: с. 25–33. – ISBN 5-901508-01-07: 350-00.

37. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта": электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ; Ин-т машиностроения; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.

38. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве: учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж: ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0665-4. - Текст: электронный.

Приложение А

Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация сборных изделий

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Примечание
		<u>Стеновые панели</u>			
СП-1		ПС 60.18.3,5	36		
		<u>Ригели</u>			
Р-1			28		
Р-2			6		
Р-3			14		
		<u>Плиты</u>			
П-1		1ПК 65.15	24	2600	
П-2		1ПК 60.15	40	2400	

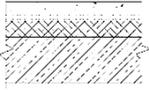
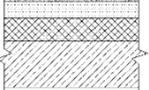
Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество оконных проемов, шт.					Масса ед., кг	Прим.
			Фасад 1-9	Фасад 9-1	ФасадА-Д	ФасадД-А	Итого		
		Окна							
ок1	ГОСТ 23166-2021	Оконный блок двухкамерный стеклопакет в пластиковом переплете. Стекло полированное.	0	3	0	0	3	-	1980x1550
ок2	ГОСТ 23166-2021	Оконный блок двухкамерный стеклопакет в пластиковом переплете. Стекло полированное.	0	4	0	0	4	-	1980x1350
ок3	ГОСТ 23166-2021	Оконный блок двухкамерный стеклопакет в пластиковом переплете. Стекло полированное.	0	4	0	1	5	-	1980x2160
ок4	ГОСТ 23166-2021	Оконный блок двухкамерный стеклопакет в пластиковом переплете. Стекло полированное.	0	1	0	0	1	-	2600x5000
		Двери							
д1	ГОСТ 6629-88	Дверь внутренняя деревянная					35		900x2100
д2	ГОСТ 6629-88	Дверь внутренняя деревянная двойная					6		1600x2100
д3	ГОСТ 6629-88	Дверь внутренняя деревянная					5		800x2100
д4	ГОСТ 6629-88	Дверь внутренняя деревянная с остекление					4		800x2100
д5	ГОСТ 6629-88	Дверь наружная деревянная					4		800x2100
д6	ГОСТ 6629-88	Дверь наружная двойная деревянная					7		1800x2100

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м ²
1-10, 12 - 43	Натуральный керамогранит с нескользящим покрытием 600х600мм		Керамогранит - 12 Стяжка из цементно-песчаного р—ра М100 -30 Полиэтиленовая пленка Слой теплоизоляционный —минплита пеноплекс -100 Ж/б плита	1 426,21
2, 11	Ламинат коммерческий износостойкий		Ламинат на теплозвуко-изолирующей подоснове ГОСТ 18108-80 -5 Стяжка из цементно-песчаного р—ра М100 - 45 Полиэтиленовая пленка Слой звукоизоляции —минплита -30 Ж/б плита	85,79

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолок	Площадь	Стен и перегородки	Площадь
1-10, 12 - 43	Подвесной кассетный фирмы "АРМСТРОН Г" с заполнением из звукопоглощающих минераловатных плит "Optima" форматом 600х600мм с влагостойкой поверхностью белого цвета.	1 426,21	Обшить листами ГКЛ, улучшенная штукатурка, колерная покраска моющейся акриловой краской ВД-АК-110 светло-бежевого цвета.	111,20
2, 11	Затирка и покраска силикатной краской	85,79	Затирка окраска силикатной краской	143,01

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица Б.1 – Требования к качеству и приемке работ

Контролируемые процессы	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
1	2	3	4	5
Подготовительные работы. Входной контроль				
Приемка рулонных гидроизоляционных материалов	Наличие документа о качестве	Визуальный, измерительный	Мастер (прораб)	«Проверить наличие документа о качестве, соответствие свойств материала нормам и проекту
	Подготовка основания	Измерительный, инструментальный	Мастер (прораб), инженер лабораторного поста	Прочность стяжки цементно-песчаной по засыпанной теплоизоляции — не менее 100 кг/см ² ; влажность стяжки — не более 4 %; ровность стяжки. Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности — ±5 мм, поперек уклона и на вертикальной поверхности — ±10 мм; толщина стяжки по проекту, допустимое отклонение — 10 %; уклон кровли по проекту, допустимое отклонение — не более 0,2 %, качество огрунтовки основания

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Приемка плит утеплителя	Наличие документа о качестве	Визуальный	Мастер (прораб),	Проверить наличие документа о свойствах материала нормам и проекту качества, соответствие
	Наличие актов скрытые работы ранее выполненные			Все конструкции, закрываемые в процессе укладки плит утеплителя, должны быть приняты и оформлены актом свидетельствования скрытых работ
	Подготовка основания	Визуальный, измерительный		Соблюдение уклонов основания, указанных в проекте; допустимое отклонение — 0,2 %; основание должно быть очищено от мусора» [28].
Операционный контроль				
Устройство уклонообразующего слоя	Отклонение толщины слоя	Визуальный, измерительный	Мастер (прораб)	+10 % от проектной толщины, но не более 20 мм
	Отклонение плоскости уклонообразующего слоя от заданного уклона	Технический осмотр	Мастер (прораб)	По горизонтали — +5 мм; по вертикали — +10 мм; отклонения от заданного уклона — не более 0,2 %

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

2	3	4	5	6
Устройство гидроизоляции	Направление наклейки полотнищ	Визуальный	Мастер (прораб)	От пониженных участков к повышенным
	Величина нахлеста смежных полотнищ	Измерительный		Не менее 80 мм — для смежных полотнищ, не менее 150 мм — в торцах
	Прочность приклейки слоев рулонного материала	Измерительный		Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки — 0,5 МПа
	Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к вертикальным конструкциям	Визуальный		По проекту
Устройство теплоизоляции	Отклонение толщины теплоизоляционного слоя	Измерительный	Мастер (прораб)	+10 % от проектной толщины, но не более 20 мм
	Величина уступа между смежными элементами утеплителя			Не более 5 мм
	Предельная ширина швов между смежными плитами утеплителя при укладке насухо			Не более 2 мм
Приемка выполненных работ и конструкций				
Устройство уклонообразующего слоя	Отклонение плоскости теплоизоляции от заданного уклона	Измерительный	Мастер (прораб)	По горизонтали — +5 мм; по вертикали — +10 мм; отклонения от заданного уклона — не более 0,2 %

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

2	3	4	5	6
Устройство гидроизоляции	Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	Измерительный	Мастер (прораб)	По проекту
	Прочность приклейки слоев рулонного материала			Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки — 0,5 МПа
	Качество примыканий и водостоков	Визуальный		По проекту
	Величина перекрытия полотнищ	Измерительный		Не менее 80 мм — для смежных полотнищ; не менее 150 мм — в торцах
	Перекрестная наклейка полотнищ	Визуальный		Не допускается
	Наличие пузырей, вздутий, воздушных мешков, разрывов, проколов, губчатого строения, отеков и наплывов			
	Водонепроницаемость			
Устройство теплоизоляции	Отклонение толщины теплоизоляционного слоя	Измерительный	Мастер (прораб)	+10 % от проектной толщины, но не более 20 мм
	Величина уступа между смежными элементами утеплителя			Не более 5 мм
	Предельная ширина швов между смежными плитами утеплителя при укладке насухо			Не более 2 мм
	Влажность утеплителя			Не более 10 %

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Определение материальных ресурсов

Наименование материала	Марка/класс	Исходные данные			Потребное кол-во
		Ед. изм.	Объем работ	Норма расхода	
2	3	4	5	6	7
Битумный праймер	ТН № 1	м2	1008	0,3 л/м2	302 м2
Битумно-полимерный наплавляемый материал	Бикроэласт ТПП	м2	1008	1,15	1159 м2
Плиты из экструзионного пенополистирола	ТН XPS	м3	46,10	1,05	48,41 м3
Керамзит	-	м3	53	1,1	63,33 м3
ЦПР М150	-	м3	19,19	1,1	21,11 м3
Сетка Ø5VpI	100x100x5	м2	622	1,1	684 м2
Дюбели для анкеровки теплоизоляции	Tech-Креп	шт.	1151	1,1	1267 шт.
Водосборная воронка	СМ с обжимаемым фланцем	шт.	3	1,0	3 шт
Краевая рейка	РОКС ПКА	м	149,6	1,1	164,56 м
Нижний слой гидроизоляции	Унифлес ВЕНТ	м2	1008	1,15	1159 м2
Верхний слой гидроизоляции	Техноэласт ЭКП	м2	1008	1,15	1159 м2

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Технические характеристики
2	3	4	5	6
Подъемник	Мачтовый	NOV 2032 UP Stros.	1	H=150 м, мощность 11 кВт
Баллоны для газа	-		2	m=22 кг, V=50 л
Горелки газовые	-	KEMPER 121960L	2	900x600 мм
Редуктор для газа	-	БПО-5-2	2	5 м3/ч
Рукава резиновые	-	Zitrek 079-0727	40 м	внутр. D=9 мм
Установка компрессорная	-	АСОК-24М	1	m=181,5 кг, производ. 0,83 м3/мин
Захват-раскатчик	-	ПГС-4-1,7	1	460 кВт
Нож	Кровельный	Matrix 78979	2	19 мм
Тележки	Ручные	Rocla BF 25	2	Q=2,5 т, Лвил=1150 мм
Тележки	Опрокидные	Белмос Т509Р	4	V=110 л, нагрузка 200 кг
Ящик	Растворный	ТР-0,25	4	Объем 250 л
Огнетушитель	Углекислотный	ОУ-2	2	-
Растворосмеситель	Принудительный	СО 351-300	1	Емкость 250 л
Каток	-	КТ-1	1	Масса 50 кг
Шпатель-скребок	-	Sparta 100	3	100 мм
Уровень строительный	Пузырьковый	Proflin 06-11-13	3	Масса 0,12 кг
Правило	Прямоугольное с уровнем	Santool 020621	2	2000x100x20 мм
Машина затирочная	Дисковая	СО-170	1	Мощность 2000 Вт

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Ед. изм.	Место (захватка)	Объем работ	Обоснование по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени, чел.-ч	Затраты труда		Норма машинного времени, маш.-ч.	Затраты машинного времени	
							чел.-ч	чел.-дн.		маш.-ч	маш.-см.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очистка основания от пыли и мусора	100 м ²	1 захв.	5,08	Е7-4, п. 1	Кровельщик 2 разр. — 1	1,00	5,08	0,64	-	-	-
		2 захв.	5,08				5,08	0,64		-	-
Подача материала в подъемник (плиты, инструмент)	100 т	1 захв.	0,01	Е1-16, т. 2, п. 6	Машины ст 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,20	0,63	0,08	14,80	0,15	0,02
		2 захв.	0,01				0,63	0,08		0,15	0,02
Перевозка материала в (плиты) и инструмента ручными тележками	т	1 захв.	1,00	Е1-21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	1,10	0,14	-	-	-
		2 захв.	1,00				1,10	0,14		-	-
Подача материала в подъемник (утеплитель)	100 т	1 захв.	0,01	Е1-16, т. 2, п. 6	Машины ст 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,20	0,63	0,08	14,80	0,15	0,02
		2 захв.	0,01				0,63	0,08		0,15	0,02
Перевозка материала в (утеплитель) и инструмента ручными тележками	т	1 захв.	0,50	Е1-21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	0,55	0,07	-	-	-
		2 захв.	0,52				0,57	0,07		-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подача керамзита в ящиках подъемником	10 0 м3	1 захв .	0,26	E1 - 16, т. 2, п. 4	Машинист 3 разр. — 1. Такелажни к 2 разр. — 4	163,6 0	42,5 4	5,3 2	40,9 0	10,6 3	1,3 3
		2 захв .	0,27				44,1 7	5,5 2		11,0 4	1,3 8
Перевозка керамзита ручными тележками с разгрузкой бросом	т	1 захв .	22,4 0	E1 - 22, п. 2	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	0,77	17,2 5	2,1 6	-	-	-
		2 захв .	22,4 2				17,2 6	2,1 6		-	-
Подача раствора в ящиках подъемником	10 0 м3	1 захв .	0,08	E1 - 16, т. 2, п. 4	Машинист 3 разр. — 1. Такелажни к 2 разр. — 4	163,6 0	13,0 9	1,6 4	40,9 0	3,27	0,4 1
		2 захв .	0,09				14,7 2	1,8 4		3,68	0,4 6
Перевозка раствора ручными тележками с разгрузкой бросом	т	1 захв .	13,5 6	E1 - 22, п. 2	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	0,77	10,4 4	1,3 1	-	-	-
		2 захв .	13,5 8				10,4 6	1,3 1		-	-
Подача материалов подъемником (арматурная сетка, лесоматериалы)	10 0 т	1 захв .	0,01	E1 - 16, т. 2, п. 6	Машинист 3 разр. — 1. Такелажни к 2 разр. — 4	63,20	0,63	0,0 8	14,8 0	0,15	0,0 2
		2 захв .	0,01				0,63	0,0 8		0,15	0,0 2
Перевозка материалов (арматурная сетка, лесоматериалы) ручными тележками	т	1 захв .	1,00	E1 - 21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	1,10	0,1 4	-	-	-
		2 захв .	1,00				1,10	0,1 4		-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подача материалов подъемником (гидроизоляция)	10 0 т	1 захв ·	0,0 6	E1 - 16, т. 2, п. 6	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,2 0	3,79	0,4 7	14,8 0	0,8 9	0,1 1
		2 захв ·	0,0 6				3,79	0,4 7		0,8 9	0,1 1
Перевозка материалов (гидроизоляция) и инструмента ручными тележками	т	1 захв ·	5,7 8	E1 - 21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	6,36	0,7 9	-	-	-
		2 захв ·	5,7 8				6,36	0,7 9		-	-
Просушивание влажных мест основания	10 0 м2	1 захв ·	5,0 8	E7 -4, п. 3	Кровельщик 4 разр. — 1	8,60	43,6 9	5,4 6	-	-	-
		2 захв ·	5,0 8				43,6 9	5,4 6		-	-
Укладка плит теплоизоляции (пенополистирол) при толщине до 150 мм	10 0 м2	1 захв ·	5,0 8	E7 - 14, п. 20	Изолировщик и: 3 разр. — 1; 2 разр. — 1	5,00	25,4 0	3,1 8	-	-	-
		2 захв ·	5,0 8				25,4 0	3,1 8		-	-
Засыпка керамзита с установкой и снятием маячных реек, прием керамзита на плиты, разравнивание керамзита при толщине слоя от 30 до 375 мм	10 0 м2	1 захв ·	5,0 8	E7 - 14, п. 16, п. 17	Изолировщик и: 3 разр. — 1; 2 разр. — 1	11,7 0	59,4 4	7,4 3	-	-	-
		2 захв ·	5,0 8				59,4 4	7,4 3		-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Укладка цементного раствора слоем до 30 мм по слою керамзита или шлака с установкой и вырубанием маяков, расстилом и уплотнением его. Заделка борозд раствором. Смачивание поверхности водой и затирка	100 м2	1 захв.	5,08	Е7-15, п. 6	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	21,00	106,68	13,34	-	-	-
		2 захв.	5,08				106,68	13,34		-	-
Укладка арматурной сетки	100 м2	1 захв.	5,08	Е7-15, ПР-2	Кровельщик 3 разр. — 1	2,70	13,72	1,71	-	-	-
		2 захв.	5,08				13,72	1,71		-	-
Устройство цементных бортиков в местах примыкания к стенам (парапетам)	100 пог. м	1 захв.	0,70	Е7-15, ПР-3	Кровельщик 3 разр. — 1	10,40	7,28	0,91	-	-	-
		2 захв.	0,70				7,28	0,91		-	-
Просушивание влажных мест основания	100 м2	1 захв.	5,08	Е7-4, п. 3	Кровельщик 4 разр. — 1	8,60	43,69	5,46	-	-	-
		2 захв.	5,08				43,69	5,46		-	-
Огрунтовка поверхности стяжки праймером	100 м2	1 захв.	5,08	Е7-4, п. 4	Кровельщик 2 разр. — 1	4,10	20,83	2,60	-	-	-
		2 захв.	5,08				20,83	2,60		-	-
Наклейка рулонных материалов с оплавлением кровельного слоя (нижний слой)	100 м2	1 захв.	5,08	Е7-2, п. 1	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	4,80	24,38	3,05	-	-	-
		2 захв.	5,08				24,38	3,05		-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наклейка рулонных материалов с оплавлением кровного слоя (верхний слой)	100 м ²	1 захв.	5,08	Е7-2, п. 3	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	5,07	25,76	3,22	-	-	-
		2 захв.	5,08				25,76	3,22		-	-
Крепление края кровельного ковра к стене (парапету) краевой рейкой с герметизацией	пог. м	1 захв.	72,00	Е7-6, п. 11а	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	0,10	7,20	0,90	-	-	-
		2 захв.	72,00				7,20	0,90		-	-

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица В.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Погружение свай	м3	14,62	Бетон	м3	1	14,62
				т	2,4	35,088
Бетонирование фундаментов	м3	489,6	Бетон	м3	1	489,6
				т	2,4	1175,04
Бетонирование колонн	м3	34,45	Бетон	м3	1	34,45
				т	2,4	82,68
Монтаж плит перекрытия	шт	128	Плита перекрытия	шт	1	128
				т	1,2	153,6
Монтаж стеновых панелей	м2	2131,2	Стеновые панели железобетонные	шт	1	118
				т	3,1	365,8
Монтаж лестниц	шт	6	Лестница железобетонная	шт	1	6
				т	1,52	9,12
Оштукатуривание поверхностей	100 м2	54,82	Раствор	м3/т	1/1,6	164,46/263,14

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Машины и механизмы

Наименование	Марка	Кол- во	Примечание
Бульдозер	John Deere 750J	1	Земляные работы
Экскаватор (Vковша=0,65м ³)	НИТАСНІ ZH- 270	1	Земляные работы
Бетононасос	СБ-95	1	Подача бетона
Стреловой кран	КС-8161	1	Устройство подземной и надземной части здания
Электросварочный аппарат	ВД-306	2	Сварочные работы
Компрессор передвижной	ЗИФ - 55	2	Подача сжатого воздуха
Трансформатор прогрева бетона	КТПТО-80	2	Прогрев бетона в зимнее время
Понижающий трансформатор	ДУГА-338	2	Питание пониженным напряжением
Штукатурная станция	СО-57Б	2	Штукатурные работы
Вибратор глубинный	ВИ-113	4	Уплотнение бетонных смесей
Вибратор поверхностный	ИВ-99	4	Уплотнение бетонных смесей
Виброрейка	ВР2	4	Уплотнение бетонных смесей
Станок для гибка арматуры	СГА-1	3	Гибка арматуры
Станок для резки арматуры	СМЖ-179А	3	Резка арматуры
Мойка	Мойдодыр	2	Мойка колес автомашин

Продолжение приложения В

Таблица В.4 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительные работы	%				5	150,47		
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	01-01-002-02	6,1	16,9	0,65	0,50	1,37	Машинист 6 раз.-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	01-01-012-02	6,98	22,72	0,49	0,43	1,39	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-056-10	581	-	0,57	41,40	-	Земплекоп 2р, 4р
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	1000 м3	01-02-003-14	-	12,08	0,049	-	0,07	Машинист 6 раз.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м3	01-01-033-01	-	7,6	0,67	-	0,64	Машинист 6 раз.-1
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	05-01-002-2	4,27	2,38	14,62	7,80	4,35	Машинист 6 раз. -1; копровщик 5 разр-1; 4 разр-1, 3 разр-1
Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	1,63	36,68	3,67	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	4,9	105,64	7,55	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-05	47,8	-	0,72	4,30	-	Изолировщики 3разр., 2 разр.
Устройство монолитных жб колонн	100 м3	06-01-026-08	1510,5	97,31	0,34	64,20	4,14	Бетонщики 4 разр. 2 разр. Машинист 5 разр
Монтаж плит перекрытия	100 шт	07-01-006-04	169,83	25,03	1,28	27,17	4,00	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж стеновых панелей наружных	100 шт	07-01-006-09	458,43	82,87	1,46	83,66	15,12	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж внутренних стен из панелей	100 м2	07-01-006-08	458,43	82,87	1,85	106,01	19,16	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж лестниц	100 м3	29-01-216-01	3993	-	0,2742	136,86	-	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Устройство пароизоляции	100 м2	12-01-015-01	17,51	0,18	16,32	35,72	0,37	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство теплоизоляции	100 м2	12-01-013-01	21,02	0,58	16,32	42,88	1,18	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м2	12-01-017-01	27,22	1,94	16,32	55,53	3,96	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство кровельного ковра	100 м2	12-01-002-01	29,72	0,82	16,32	60,63	1,67	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство цементной стяжки под полы	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	32,64	159,53	56,79	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Укладка плитки из керамогранита	100 м2	11-01-031-07	246,42	2,48	2,54	78,24	0,79	облицовщики 4разр. 3разр.
Установка оконных блоков площадью более 2 м2	100 м2	10-01-027-03	270,25	7,9	0,59	19,93	0,58	Стекольщик 3р-1, 4р-1
Установка дверных блоков площадью проема до 3 м2	100 м2	15-05-019-01	1,18	0,01	1,17	0,17	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривание поверхностей	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	54,82	508,73	34,40	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Окраска стен, перегородок масляными составами	100 м2	15-04-025-08	51,01	0,01	22,18	141,43	0,03	Маляры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Окраска потолков	100 м2	15-04-005-08	89,43	0,03	32,64	364,87	0,12	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Итого			8455,91	412,97		2082,30	161,36	
Ввод коммуникаций	%				2	41,65		
Сантехнические работы	%				10	208,23		
Электромонтажные работы	%				8	166,58		
Благоустройство	%				2	41,65		
Неучтенные работы	%				16	333,17		
Итого						2977,69		

Продолжение приложения В

Таблица В.5 - Ведомость материалов, хранимых на складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжит. потребл., дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада
		Общая	Суточная	На кол-во дней	Кол-во	Норматив	Полезная	Общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытый									
Опалубка,м2	8	120,40	15,05	3,00	45,15	20,00	2,26	2,98	открытый
Арматура,т	8	5,10	0,64	2,00	1,28	1,50	0,85	1,12	открытый
Сваи, шт	1	58,00	58,00	2,00	116,00	12,00	9,67	12,76	открытый
Навес									
Пароизоляционная пленка,т	3	2,00	0,67	2,00	1,33	1,00	1,33	1,76	Навес
Рулонные ма-лы,т	4	4,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,64	Навес
Закрытый									
Окна,м2	2	59,00	29,50	4,00	118,00	25,00	4,72	6,23	Закрытый
Двери,м2	1	117,00	117,00	5,00	585,00	25,00	23,40	30,89	Закрытый
Цемент в мешках,т	8	26,00	3,25	2,00	6,50	12,00	0,54	0,72	Закрытый
Песок в мешках,т	4	18,00	4,50	2,00	9,00	12,00	0,75	0,99	Закрытый
Рубероид,м2	3	7,00	2,33	2,00	4,67	15,00	0,31	0,41	Закрытый