

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Административно-торговый комплекс

Студент

Е.В. Калугина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.э.н., к.т.н., профессор А.А. Руденко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

к.т.н., доцент И.К. Родионов

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., М.В. Безруков

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта здания административно-торгового комплекса в г. Ульяновске, с учётом требований нормативных документов и задания на проектирование.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить такие задачи, как:

- разработать архитектурно-планировочное и конструктивное решение здания;
- выполнить расчет плиты покрытия;
- разработать технологическую карту на устройство рулонной кровли из наплавляемых материалов;
- выполнить раздел организации строительства;
- определить сметную стоимость строительства;
- разработать мероприятия по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Схема планировочной организации земельного участка	6
1.2 Объемно-планировочное решение.....	7
1.3 Конструктивное решение.....	8
1.3.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	9
1.4 Архитектурные решения.....	12
1.5 Инженерные системы.....	13
1.6 Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»	14
2 Расчетно-конструктивный раздел	15
2.1 Расчет монолитной плиты покрытия Пм1	15
2.1.1 Исходные данные для расчета.....	15
2.1.2 Определение нагрузок на плиту покрытия	15
2.1.3 Расчет конструкции.....	17
2.1.4 Результаты расчета.....	19
2.1.5 Расчет плиты покрытия на продавливание	22
2.2 Выводы по «Расчетно-конструктивному разделу»	23
3 Технология строительства.....	24
3.1 Область применения технологической карты	24
3.2 Организация и технология выполнения работ	24
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	24
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	25
3.2.3 Методы и последовательность производства кровельных работ	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ	28
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	29
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	31
3.5.1 Требования безопасности труда	31

3.5.2 Требования пожарной безопасности	35
3.5.3 Требования экологической безопасности	38
3.6 Техничко-экономические показатели.....	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2 График производства работ	39
3.6.3 Техничко-экономические показатели	40
3.7 Выводы по разделу «Технология строительства».....	40
4 Организация строительства.....	41
4.1 Краткая характеристика объекта.....	41
4.2 Определение объемов работ	42
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	43
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	45
4.4.1 Выбор монтажного крана	46
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	50
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	50
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	51
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	51
4.7.2 Расчет площадей складов.....	53
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	53
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	58
4.10 Техничко-экономические показатели.....	59
4.11 Выводы по разделу «Организация строительства».....	60
5 Экономика строительства	61
5.1 Сметная стоимость строительства объекта.....	61

5.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	62
5.3 Выводы по разделу «Экономика строительства».....	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика административно-торгового комплекса	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности административного-торгового комплекса.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности административно-торгового комплекса.....	67
6.6 Выводы по разделу	68
Заключение	69
Список используемых источников.....	70
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному разделу»	74
Приложение Б Дополнение к разделу «Организация строительства»	84
Приложение В Дополнение к разделу «Экономика строительства».....	88

Введение

В соответствии с заданием на проектирование в выпускной квалификационной работе произведена разработка проекта на тему «Административно-торговый комплекс».

Целью работы является разработка проекта здания административно-торгового комплекса в г. Ульяновске, с учётом требований нормативных документов и задания на проектирование.

Функциональная организация административно-торгового комплекса сформирована с учётом технологических требований – системы движения товаров, разделения потоков посетителей и персонала.

На выбор архитектурно-художественного решения повлиял историко-культурный анализ места будущего строительства.

Для достижения основной цели данной работы необходимо:

- представить объемно-планировочное и конструктивное решения проектируемого здания, выполнить теплотехнический расчет, представить данные о климатических условиях строительства, выполнить архитектурные чертежи;
- осуществить расчет и конструирование одного из элементов конструкций – монолитной плиты перекрытия;
- разработать технологическую карту на процесс устройства кровли из наплавливаемых материалов, календарный план, стройгенплан;
- произвести сметные расчеты для определения стоимости строительства здания;
- рассмотреть вопросы по охране окружающей среды.

Материал ВКР состоит из введения, шести разделов, заключения, списка используемых источников и 3 приложений. Пояснительная записка содержит 90 страниц.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Земельный участок расположен на пересечении двух улиц – Радищева и Рылеева; по адресу: улица Радищева, 68/25 в Ленинском районе г. Ульяновска.

Осложняющим строительство фактором следует отнести стесненность участка строительства, рядом с действующим зданием хосписа и близко расположенными подземными инженерными сетями. Отметки рельефа варьируются от 178,00 м до 179,50 м.

Климатические характеристики района строительства следующие:

- климатический район строительства – Пв [24, приложение А, рисунок А.1];
- температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 33 С [24, таблица 3.1];
- снеговой район IV ([15, приложение Е, карта 1];
- ветровой район II [15, приложение Е, карта 2].

Согласно инженерно-геологических изысканий на участке залегают следующие грунты:

- ИГЭ-1. Чернозем суглинистый, твердый;
- ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневый, твердый;
- ИГЭ-3. Песок светло-коричневый, мелкий, средней плотности;
- ИГЭ-4. Суглинок серый, мягкопластичный;
- ИГЭ-5. Суглинок светло-коричневый, тугопластичный, плотный.

На отведенной территории предусмотрены следующие мероприятия по благоустройству и озеленению:

- создание автомобильной дороги шириной 6,0 м;
- устройство автомобильной стоянки для сотрудников и посетителей комплекса;

- устройство тротуарного покрытия из брусчатки вдоль осей А и 7;
- устройство тротуаров шириной 1,0 м;
- озеленение территории, благодаря посадки травы и деревьев;
- устройство площадки для мусорных контейнеров размерами 2,5×2,5 м.

1.2 Объемно-планировочное решение

Здание административно-торгового комплекса трехэтажное, с общими размерами 18,0×33,0 м, с высотой первого и второго этажей 4,2 м, третьего – 3,3 м. В здании и имеется подвал высотой 2,72 м.

В подвальном этаже располагаются склады, помещения для инженерного обеспечения, помещения персонала, санузлы, лестницы.

На первом этаже размещаются торговый зал, помещение охраны, помещение для загрузки товара, мусорокамера, санитарные узлы, лестницы, грузовой и пассажирский лифты.

На втором этаже находятся торговый зал, санитарные узлы, лестницы, лифты.

На третьем этаже расположены административные помещения, помещения для инженерного обеспечения, лестницы, санитарные узлы.

Экспликация помещений представлена в таблице А.1 приложения А.

В здании предусмотрены две внутренние эвакуационные лестницы первого типа (Л1), в осях 1-2, Д-Е и в осях 6-7, А-В, связывающие первый, второй и третий этажи, а также одна внутренняя технологическая лестница первого типа (Н2) в осях 1-2, Б-В, связывающая подвальный, первый и второй этажи. Ширина лестничных маршей составляет 1,2 м. На каждом этаже имеется по два эвакуационных выхода на лестничные клетки Л1.

Выход на кровлю второго этажа осуществляется через лестничную клетку Л1 в осях 1-2, Д-Е и противопожарный люк второго типа по закреп-

лётной стальной стремянке. Переход с кровли второго этажа на кровлю третьего этажа осуществляется по пожарной лестнице в осях 2-3, Г-Д.

В качестве дополнительного средства вертикального транспорта предусмотрен пассажирский лифт, осуществляющий связь между первым и вторым этажами, предназначенный также для перемещения людей с ограниченными возможностями. Для перемещения товаров запроектирован грузовой подъёмник. При всех входах в здание имеются тамбуры, имеющие естественное освещение и отвечающие нормативным требованиям.

Проектируемому зданию соответствуют:

- уровень ответственности – нормальный [27, статья 4, п. 9];
- степень огнестойкости – II [26, таблица 21];
- класс конструктивной пожарной опасности – С0 [26, таблица 22];
- класс функциональной пожарной опасности – Ф 3.1 [26, статья 32, п. 3, п.п. а];
- расчетный срок службы здания – не менее 50 лет [3, таблица 1].

1.3 Конструктивное решение

Проектируемое здание многоэтажное и выполнено по рамно-связевой, каркасной безригельной схеме с монолитным железобетонным перекрытием. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, перекрытия.

Фундаменты – мелкозаложенные на естественном основании. Под колонны каркаса – столбчатые монолитные из бетона класса В25. Наружные стены подвальной части – из монолитного железобетона толщиной 300 и 350 мм с опиранием на монолитные ленточные фундаменты.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400x400 мм из бетона класса В25.

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

Лестницы – монолитные из бетона класса В25.

Наружные стены – из кирпича керамического полнотелого на цементно-песчаном растворе марки 100 толщиной 250 и 380 мм.

Перегородки – из кирпича керамического полнотелого на цементно-песчаном растворе марки 75 толщиной 120 мм.

Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016. Ведомость и спецификация представлены в таблицах А.2, А3 приложения А.

Окна – из алюминиевого термостойкого профиля с двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла по ГОСТ 23166-99.

Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016, противопожарные.

Двери наружные – алюминиевые по ГОСТ 23747-2015.

Ворота – автоматические индивидуального изготовления.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.4 приложения А.

Кровля – рулонная, совмещенная с внутренним водостоком, плоская с разуклонкой $i = 0,01$. Утеплитель на кровле – минераловатные плиты марки Rockwool РУФ БАТТС Н толщиной 120 мм и Rockwool РУФ БАТТС В толщиной 40 мм. Водоизоляционный ковер – два слоя «Линокром К+П».

Полы – с покрытием из керамогранитной плитки (в холле, торговых залах, коридорах, лестничных клетках, тамбурах); коммерческого линолеума (в административных помещениях); керамической плитки (в санузлах, мусорокамере, КУИ, машинном отделении, мойке). Экспликацию полов смотри в таблице А.5 приложения А.

1.3.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные для выполнения теплотехнического расчета берутся из СП [24]

Исходные данные для города Ульяновск:

- 1) зона влажности – сухая [19, приложение В];
- 2) $t_b = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ [4, таблица 3];

- 3) $Z_{от} = 205$ суток [24, таблица 3.1];
- 4) $t_{от} =$ минус 4,5 °С [24, таблица 3.1];
- 5) $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/(м²·°С) [19, таблица 4];
- 6) $\alpha_{н} = 23$ Вт/(м²·°С) [19, таблица 6].

Расчет наружной стены.

Состав слоев представлен на рисунке 1.

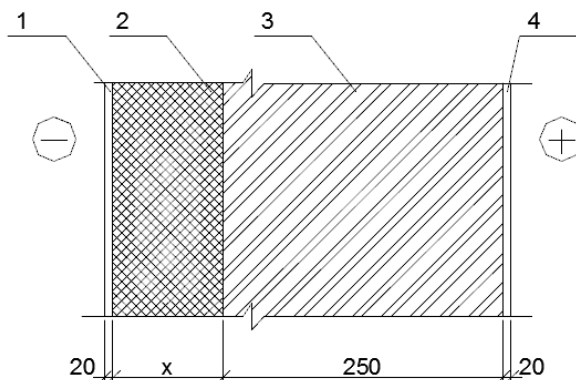


Рисунок 1 – Слои наружной стены

Характеристики слоев наружной стены приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики слоев наружной стены

№ п/п	Наименование	δ , м	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·°С)
1	Фактурный слой	0,02	1400	0,52
2	Утеплитель – Венти БАТТС Д	x	90	0,037
3	Кирпич керамический	0,25	1800	0,7
4	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1800	0,76

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{тр}$, (м²·°С)/Вт, определяется по формуле (2) [19, таблица 3].

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, (°С·сут)/год, определяется по формуле:

$$ГСОП = (t_g - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (1)$$

«где $t_{от}$, $Z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [4].

$$ГСОП = (18 + 4,5) \cdot 205 = 4612,5^0 C \cdot \text{сут} / \text{год}$$

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

«где a и b – коэффициенты, принимаемые по данным [19, таблица 3]» [4].

$$R_0^{mp} = 0,0003 \cdot 4612,5 + 1,2 = 2,58 \text{ м}^2 \cdot ^0 C / \text{Вт}$$

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_6}, \quad (3)$$

$$R_0^{mp} = \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,52} + \frac{\delta_2}{0,037} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{8,7} = 2,58 \text{ м}^2 \cdot ^0 C / \text{Вт}$$

$$\delta_2 = 0,074 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Определяем фактическое значение расчетного сопротивления:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,52} + \frac{0,100}{0,037} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{8,7} = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^0 C / \text{Вт}.$$

Условие: $R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^0 C / \text{Вт} > R_0^{mp} = 2,58 \text{ м}^2 \cdot ^0 C / \text{Вт}$ выполнено.

Расчет покрытия.

Состав покрытия представлен на рисунке 2.

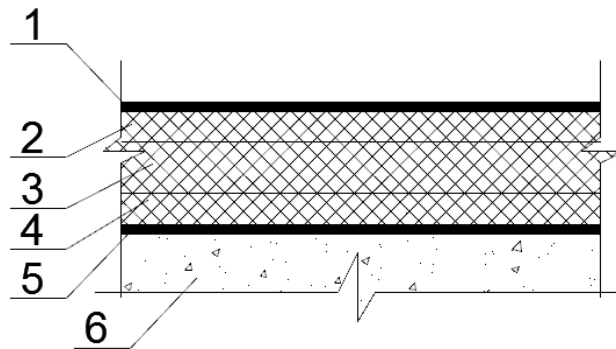


Рисунок 2 – Слои покрытия

Характеристики слоев покрытия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики слоев покрытия

№ п/п	Наименование	δ , м	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·°С)
1	Наплавляемый материал «Линохром К+П»	0,009	1000	0,17
2	Утеплитель – РУФ БАТТС В	х	180	0,046
3	Утеплитель – РУФ БАТТС Н	0,12	120	0,046
4	Керамзитобетон	0,14	800	0,24
5	Пленка ПВХ	0,002	600	0,17
6	Плита железобетонная	0,2	2500	1,92

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 4612,5 + 1,6 = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

$$R_0^{mp} = \frac{1}{23} + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{\delta_2}{0,046} + \frac{0,14}{0,24} + \frac{0,2}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{8,7} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

$$\delta_2 = 0,034 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя 40 мм.

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{0,04}{0,046} + \frac{0,14}{0,24} + \frac{0,2}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{8,7} = 4,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

Условие: $R_0 = 4,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} > R_0^{mp} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ выполнено.

1.4 Архитектурные решения

Основным материалом в отделке фасадов является декоративная штукатурка по сетке в сиреневых тонах. Главный фасад характеризуется большой площадью витражей с прозрачным, зеркальным и матовым остеклением. Поверхности цоколя, крылец и пандуса облицованы керамогранитной плиткой серого цвета.

Окраска металлических элементов принята в белых тонах.

Внутренняя отделка:

- потолок: окраска акриловая; подвесной потолок типа «Армстронг»;
- рейка стальная с лаковым покрытием;

- стены и перегородки: в мокрых помещениях применяется облицовка глазурованной керамической плиткой (на высоту 3000мм); в технических помещениях применяется обыкновенная штукатурка, акриловая окраска; в остальных помещениях – декоративная штукатурка, акриловая окраска (светлых тонов).

Ведомость отделки помещений смотри в таблице А.6 приложения А.

1.5 Инженерные системы

Водопровод – хозяйственно-питьевой и противопожарный. Система запроектирована кольцевой на противопожарные нужды, тупиковой – на хозяйственно-питьевые нужды.

Канализация – бытовая и ливневая. Канализация бытовая запроектирована для отвода и близких к ним по составу стоков самотеком в наружные сети бытовой канализации. Канализация дождевая проектируется для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации.

Вентиляция – приточно-вытяжная механическая. Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали. Приточные установки расположены в венткамере.

Теплоснабжение – центральное водяное. В контуре отопления предусматривается качественное регулирование теплоносителя по температуре наружного воздуха.

Электроснабжение – от внешней трансформаторной подстанции. Освещение торговых залов является одной из важнейших функций электрики. Оно играет значительную роль, прежде всего, для обеспечения эффективности работы помещения. Причем, освещение выполняет не только свою основную функцию, которая заключается в обеспечении необходимого уровня видимости в помещении, но и является одним из важнейших элементов оформления торгового зала, призванного увеличить объем продаж.

Различают несколько видов освещения, организацию которых может предусматривать электромонтаж торговых залов. В частности:

- общее освещение торговых залов, основная задача которого заключается в создании условий хорошей видимости для персонала и посетителей, а также в создании общего стиля помещения;

- акцентирующее освещение – позволяет выделять определенный товар или группу товаров из общей массы, привлекая к нему внимание потенциальных покупателей;

- декоративное освещение – еще один мощный инструмент привлечения покупателей, позволяющий эффектно подчеркнуть выгодные стороны того или иного товара;

- аварийное освещение – наиболее часто применяется для больших магазинов (гипермаркетов и супермаркетов), главная задача заключается в обеспечении возможности эвакуации людей в случае освещения основной системы освещения, запитывается по автономной линии.

Горячее водоснабжение – местное. В работах по водоснабжению торгового центра используется в работе трубы из стали, полипропилена, металлопласта, полиэтилена, меди. Прокладка трубопровода будет выполнена, как закрытая система с возможностью доступа для технического обслуживания или устранения неполадок.

1.6 Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»

При разработке архитектурно-планировочного раздела приняты во внимание основные положения норм, касающиеся проектирования общественных зданий. Выполнено объемно-планировочное решение здания. Конструктивное решение здания выполнено по рамно-связевой, каркасной безригельной схеме с монолитным железобетонным перекрытием. Выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет монолитной плиты покрытия Пм1

В данном разделе выпускной квалификационной работы выполнены расчет и конструирование монолитной плиты покрытия здания с использованием программы «SCAD». Была произведена триангуляция плиты с сеткой 0,4×0,4 м. Низ плиты располагается на отметке плюс 11.420. Опирание происходит на монолитные колонны. Размер пролётной ячейки 6,0×6,0 м и 6,0×3,0 м. В плите имеется отверстие для вентиляционного канала.

Для расчёта принят метод конечных элементов (МКЭ).

2.1.1 Исходные данные для расчета

- 1) Район строительства – г. Ульяновск.
- 2) Нормативное значение веса снегового покрова на квадратный метр поверхности покрытия – 1,4 кН/м² [15, таблица К.1, прил. К].
- 3) Толщина сплошной плиты принята равной $h_f = 200$ мм, поперечное сечение колонн – 400×400 мм.
- 4) Материалы для проектирования: бетон тяжелый класса В25, рабочая арматура класса А400.
- 5) Защитный слой бетона для рабочей арматуры 35 мм.
- 6) Коэффициента Пуассона $V=0,2$.

2.1.2 Определение нагрузок на плиту покрытия

Нормативное значение снеговой нагрузки S_0 на квадратный метр горизонтальной проекции кровли определяется по формуле (4).

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (4)$$

где S_g – нормативное значение веса снегового покрова на квадратный метр горизонтальной поверхности земли;

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов равный 1 [15, п. 10.6];

c_t – термический коэффициент равный 1 [15, п. 10.10];

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие равный 1 [15, таблица Б.1, прил. Б] для уклона покрытия $\alpha \leq 30^\circ$.

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,4 = 1,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 0,14 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

Сбор нагрузок на покрытие представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Нагрузки на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ²
Постоянная:			
- собственный вес плиты ($\delta = 0,2$ м, $\rho = 2,5$ т/м ³)	0,500	1,1	0,550
- пленка ПВХ ($\delta = 0,001$ м, $\rho = 0,6$ т/м ³)	0,001	1,3	0,001
- керамзитобетон ($\delta_{cp} = 0,24$ м, $\rho = 0,8$ т/м ³)	0,192	1,3	0,250
- минераловатные плиты РУФБАТТС Н ($\delta = 0,12$ м, $\rho = 0,12$ т/м ³)	0,014	1,3	0,018
- минераловатные плиты РУФБАТТС В ($\delta = 0,04$ м, $\rho = 0,18$ т/м ³)	0,007	1,3	0,009
- кровельный материал - два слоя «Линокротм ЭКП+ЭПП»	0,010	1,3	0,013
Снеговая	0,140	1,4	0,196
Всего:	0,864	-	1,037

2.1.3 Расчет конструкции

Расчетная схема плиты покрытия и расчеты выполнены согласно требований СП 20.13330.2016 [15].

В данной программе принималась схема – «Система общего вида 5».

При задании жесткостей элементов ж/б конструкций принимался пониженный модуль упругости, учитывающий класс бетона, длительность нагружения и условия эксплуатации. Жесткая заделка в модели представлена, в местах примыкания плиты с колоннами.

На рисунке 3 представлена расчетная схема плиты покрытия Пм1.

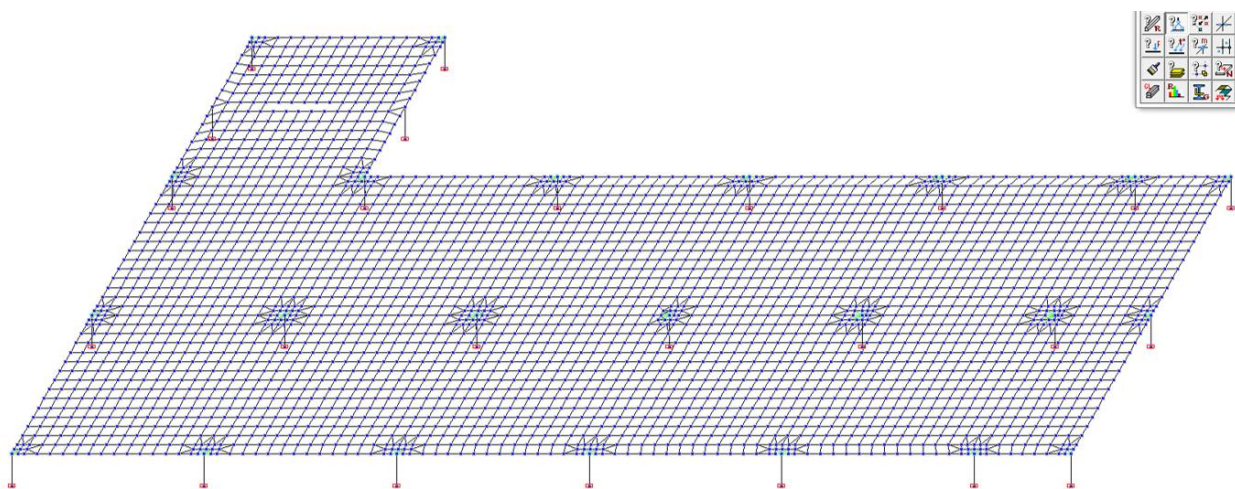


Рисунок 3 – Расчетная схема плиты покрытия

Для создания КЭ-модели использовались четырехугольные пластинчатые элементы (плита перекрытия).

Выделяем на схеме узлы опирания и назначим им связи с запретом на перемещения. Назначаем элементам жесткости и материалы. Задаем коэффициента Пуассона.

После назначения жесткостей перейдем к заданию нагрузок.

Расчетная схема выполнена на загрузку постоянной нагрузкой от собственного веса (смотри рисунок 4), веса кровли (смотри рисунок 5), от кратковременной снеговой нагрузки (смотри рисунок 6).

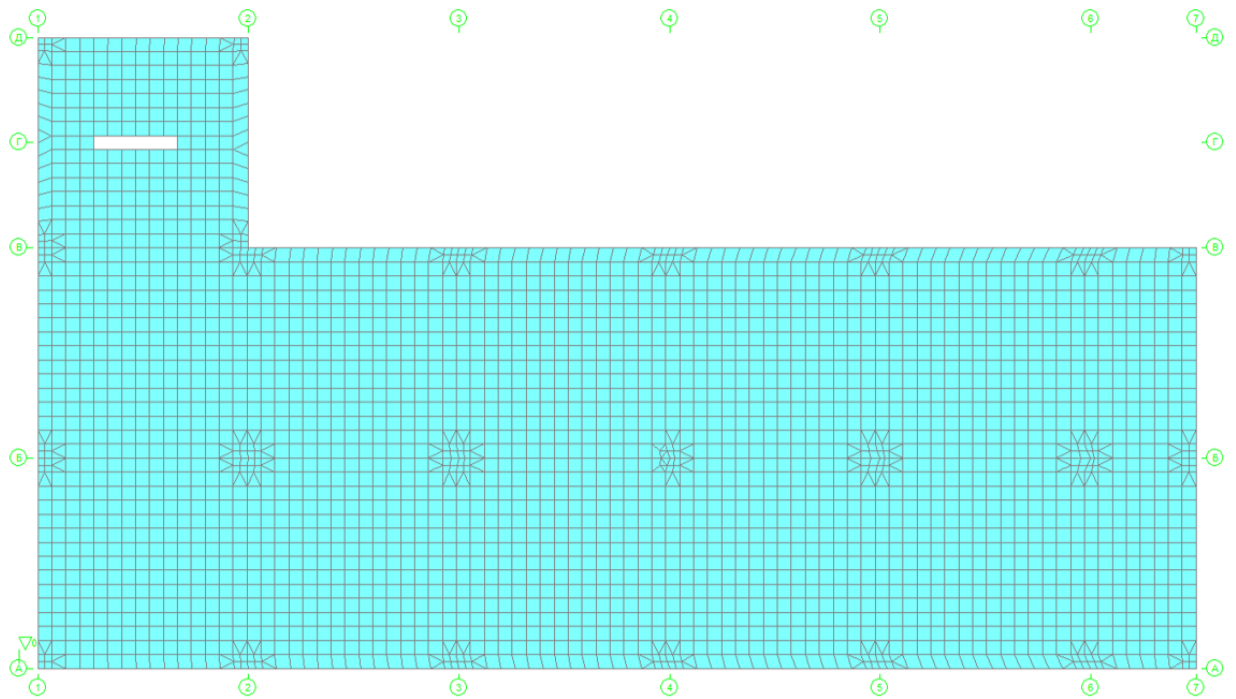


Рисунок 4 – Загружение плиты покрытия собственным весом $0,55 \text{ т/м}^2$

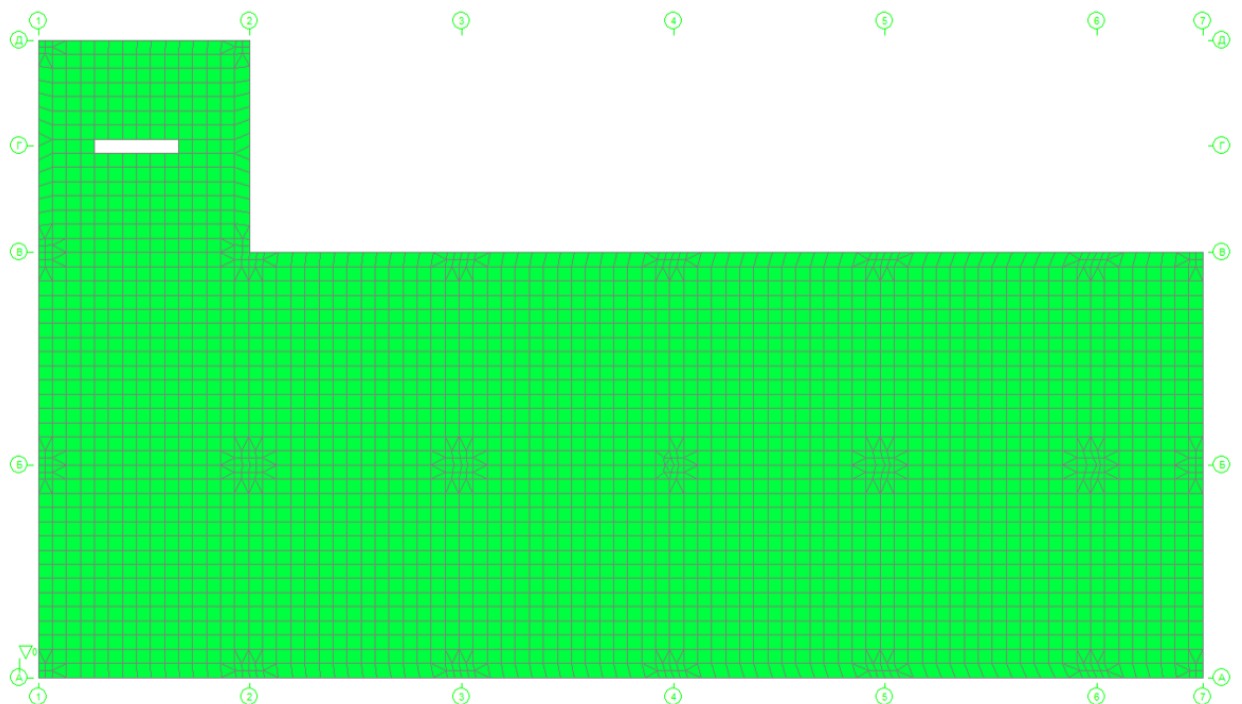


Рисунок 5 – Загружение плиты покрытия весом кровли $0,291 \text{ т/м}^2$

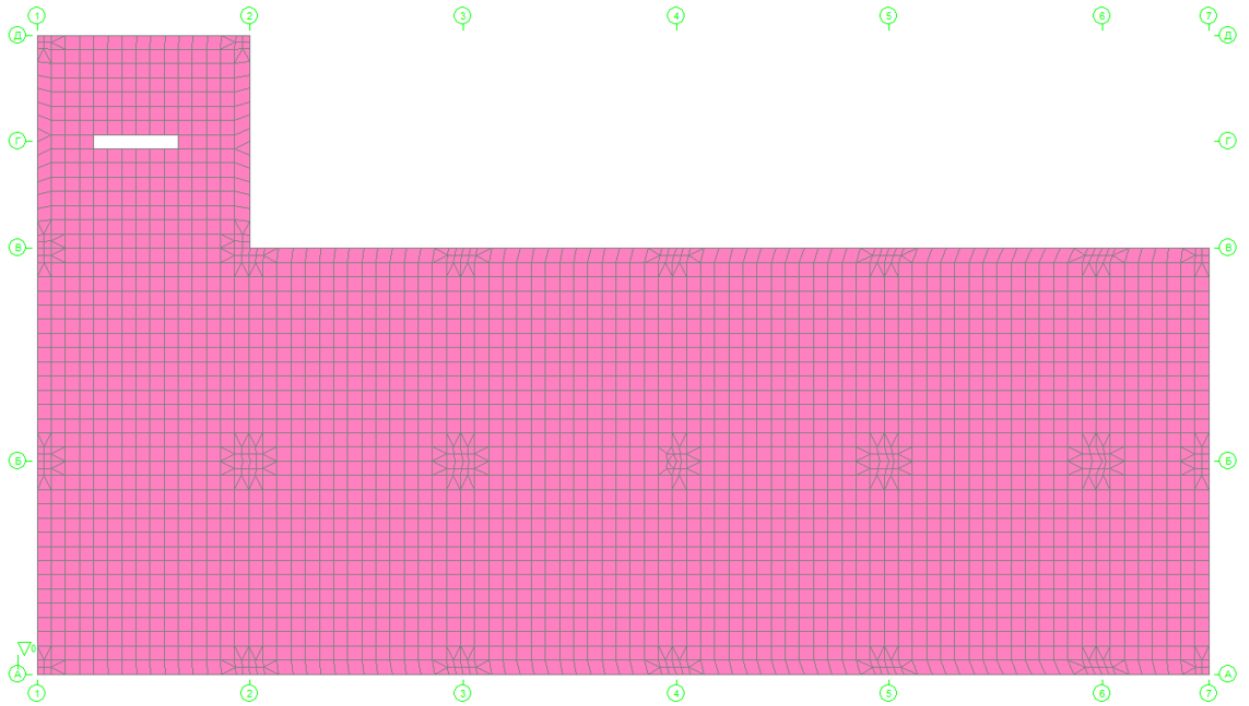


Рисунок 6 – Загружение плиты покрытия снеговой нагрузкой $0,196 \text{ т/м}^2$

2.1.4 Результаты расчета

На рисунках 7, 8 представлены эпюры изгибающих моментов M_x и M_y . Выбор требуемого диаметра стержней основной и дополнительной арматуры производится по результатам расчета, представленным на рисунках 9, 10, 11, 12.

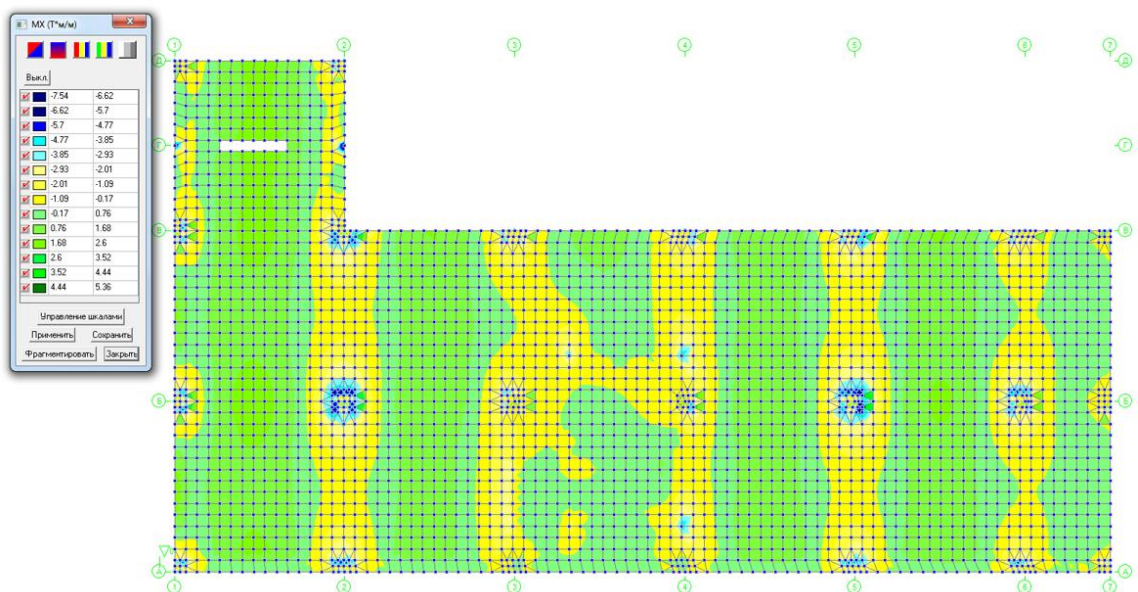


Рисунок 7 – Эпюра изгибающих моментов M_x

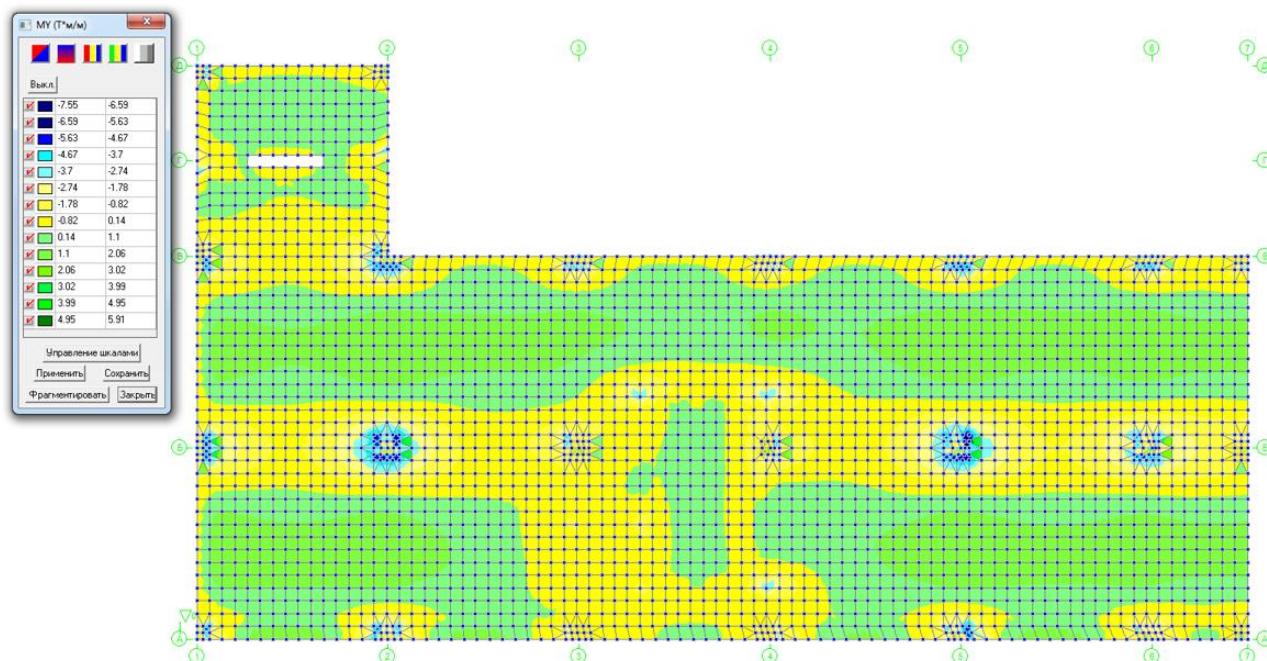


Рисунок 8 – Эпюра изгибающих моментов M_y

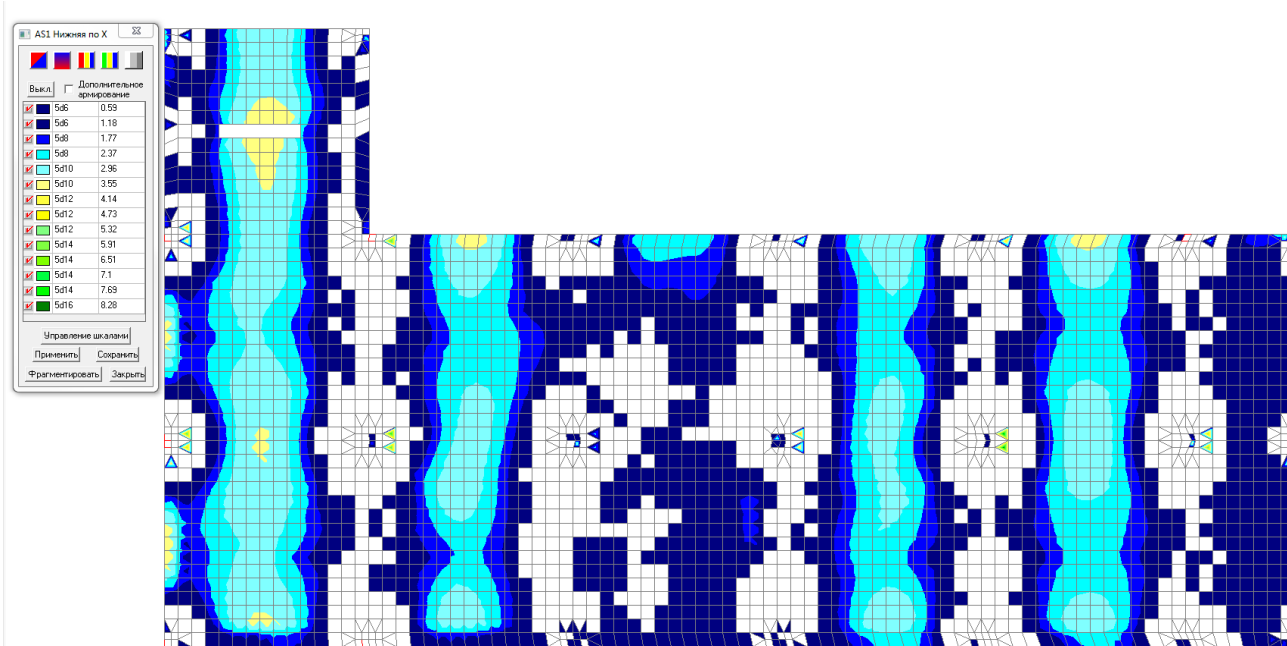


Рисунок 9 – Нижнее армирование по оси X

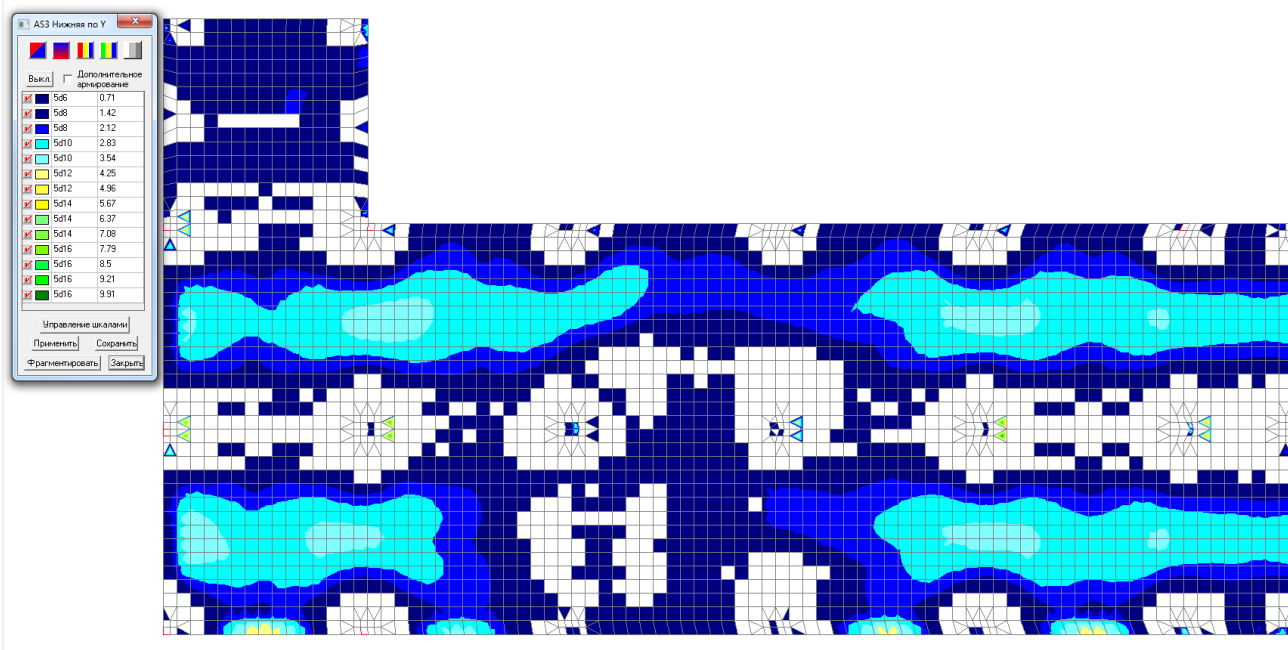


Рисунок 10 – Нижнее армирование по оси Y

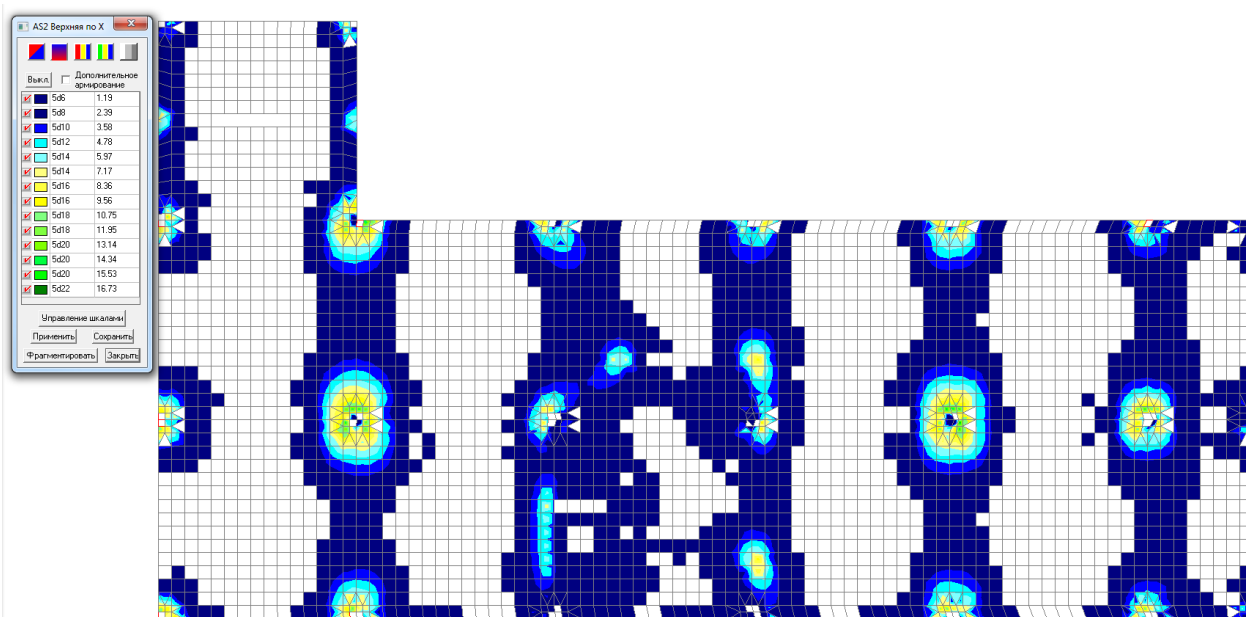


Рисунок 11 – Верхнее армирование по оси X

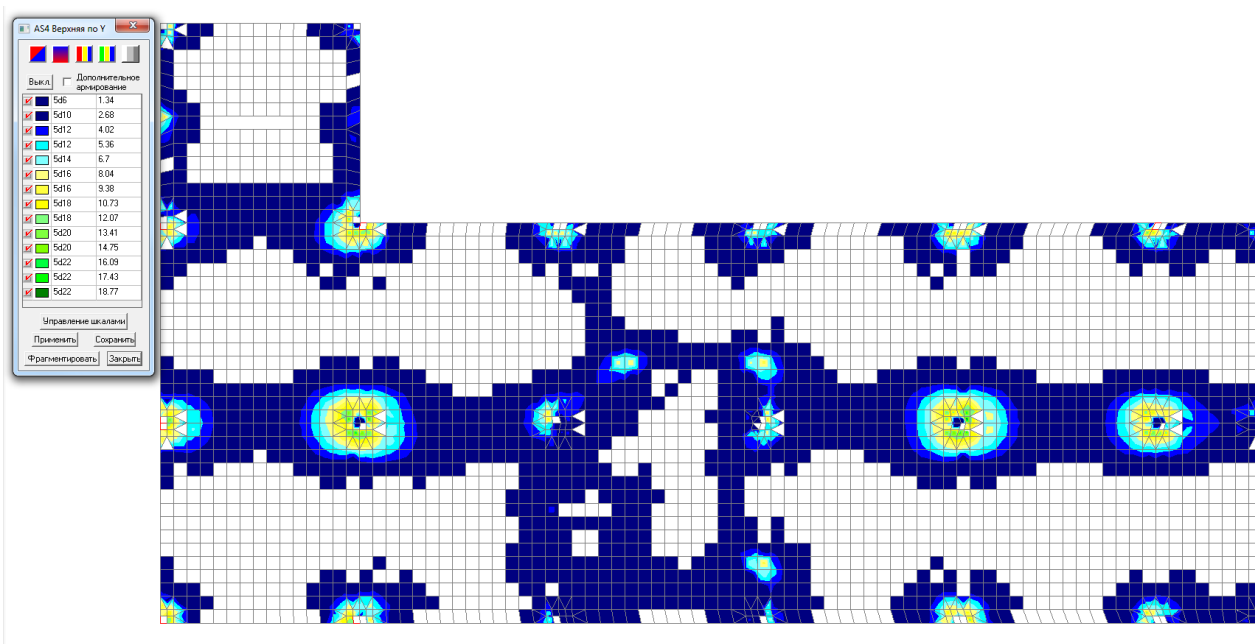


Рисунок 12 – Верхнее армирование по оси У

Проанализировав результаты расчета, принимаются в качестве основной фоновой верхней и нижней арматуры стержней диаметром 12 мм класса А400 шагом 200 мм. Дополнительное верхнее армирование предусматривается из арматурных стержней класса А400 диаметром 10 мм шагом 200 мм. Усиление монолитной плиты нижним дополнительным армированием не предусмотрено.

2.1.5 Расчет плиты покрытия на продавливание

Сосредоточенная продавливающая сила от внешней нагрузки для колонны определяется по формуле (5).

$$F = \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col}, \quad (5)$$

где $\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания по [15];

q – полная расчетная нагрузка на покрытие, кН/м^2 ;

A_q – грузовая площадь колонны;

$\gamma_{col} = 1,15$ – коэффициент, учитывающий увеличение усилия в первой от фасада колонне рамных систем.

$$F = 1 \cdot 10,37 \cdot 6,0 \cdot 6,0 \cdot 1,15 = 429 \text{кН.}$$

Предельное усилие, которое воспринимается бетоном, определяется по формуле (6).

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot A_b, \quad (6)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, МПа;

$A_b = u \times h_0 = 2,26 \times 0,165 = 0,37 \text{ м}^2$ – площадь расчетного поперечного сечения;

$h_0 = 0,18 \text{ м}$ – рабочая высота сечения перекрытия;

$u = 4 \times (0,4 + 0,165) = 2,26 \text{ м}$ – периметр контура расчетного поперечного сечения при поперечном сечении колонны $0,4 \times 0,4 \text{ м}$.

$$F_{b,ult} = 1,05 \cdot 1000 \cdot 0,37 = 392 \text{ кН}.$$

Поскольку $F = 429 \text{ кН} > F_{b,ult} = 392 \text{ кН}$ – несущая способность сплошного перекрытия на продавливание не обеспечена, следовательно поперечное армирование предусматривается.

Зона продавливания армируется конструктивно, принимаем стержни диаметром 12 А400 с шагом не более $1/3h_0$, принимаем $S = 50 \text{ мм}$. Ширина зоны постановки поперечной арматуры должна быть не менее $1,5h_0$ от контура грузовой площади, принимаем 250 мм в каждую сторону.

2.2 Выводы по «Расчетно-конструктивному разделу»

В расчетно-конструктивном разделе выполнены расчет и конструирование монолитной плиты покрытия здания с использованием программы «SCAD». Определены нагрузки на плиту покрытия. Выполнен расчет изгибающих моментов и расчет покрытия на продавливание.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта разработана на устройство рулонной кровли здания Административно-торгового комплекса в г. Ульяновске с детальной разработкой наплавления двух кровельных слоев из материала «Линокром П+К».

Состав процессов и операций по данной техкарте:

- предварительная подготовка поверхности основания;
- последующее грунтование поверхности битумным праймером;
- наплавление первого слоя рулонной гидроизоляции «Линокром П»;
- устройство второго слоя рулонной гидроизоляции «Линокром К»;
- дополнительная оклейка мест примыканий в труднодоступных местах и углов.

Кровельные работы ведутся в одну смену в летний период.

Наплавление основного материала осуществляется при помощи кровельной машины инфракрасного излучения «Луч-5У-01». Огрунтовка проводится агрегатом «Финиш-211-1». Устройство примыканий кровельного ковра в труднодоступных местах, при устройстве прямиков сливных воронок ливневой канализации осуществляется при помощи облучателя «ИКО-500».

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Подготовительные работы включают в себя:

- оформление наряд-допуска на работы повышенной опасности;
- ознакомление исполнителей с технологией и организацией работ;
- выполнение пароизоляции;
- выполнение теплоизоляции;

- выполнение цементно-песчаной стяжки;
- подготовка инвентаря, инструментов, приспособлений;
- доставление на рабочего места;
- выполнен приём и контроль выполненных работ заказчиком.

Внешним осмотром необходимо проверить исправность инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ. Проверить безопасность, удобство и устойчивость расположения запасов сырья и материалов, наличие свободных проходов, исправность несущих конструкций крыши и защитных ограждений. Убрать все лишние предметы, мешающие выполнению работ. Получить задание у руководителя работ.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Все работы по устройству рулонной кровли обозначены и приведены в табличной форме (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
Очистка поверхности	100 м ²	6,15
Грунтовка битумным праймером	100 м ²	6,15
Наплавление первого слоя гидроизоляции	100 м ²	6,15
Наплавление второго слоя гидроизоляции	100 м ²	6,15
Дополнительная оклейка	100 м ²	1,23

Потребность в строительных материалах представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Потребность в строительных материалах

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Огрунтовка поверхности	м ²	615	Праймер битумный	м ² /т	1/0,00008	615/0,049

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции 1 слой	м2	615	«Линокром П» Рулон (1м), m=54кг; 15м2	рул./т	1/0,054	615/33,21
Устройство гидроизоляции 2 слой	м2	615	«Линокром К» Рулон (1м), m=46кг; 10м2	рул./т	1/0,046	615/28,29

3.2.3 Методы и последовательность производства кровельных работ

Монтаж кровельного материала начинают с обследования крыши на предмет обнаружения дефектов и изъянов. Если таковые обнаружены, то их необходимо заделать, к примеру, ремонтным цементно-песчаным раствором (пропорции – 1:1).

Последовательность проводимых операций:

1. Производится очищение крыши от мусора и пыли при помощи подметально-пылесосной машины «Циклон КУ-405».

2. Очищенную поверхность плиты перекрытия покрывают битумным праймером «Финиш-211-1». Это жидкие материалы, которые на поверхности наносят валиком. Грунтовку наносят на бетон только вручную. Распылители не используются даже на больших площадях. Вооружаются низкооборотной дрелью с соответствующей насадкой и тщательно перемешивают праймер. Смесь наносят на бетон малярными инструментами. Для огрунтовки труднодоступных мест (углов, например) используют кисть с жесткой щетиной. Дают обработанной площади просохнуть. Время выдержки зависит от сезона, погоды и климатической зоны. Проверяют состояние грунта, приложив к нему тампон: если он остался чистым, можно приступать к следующей операции.

3. Выполняют парозащиту из битумно-полимерных пленок на базе стеклоткани или полиэфира: укладывают полосы с нахлестом 80-100 мм по длинной стороне и 150 мм – по торцам. Если короткая сторона полосы под-

водится к вертикально расположенной стенке, пароизоляцию заводят на нее выше утепляющего слоя и приклеивают. Со стороны полотнища, вплотную уложенного к вертикали, наклеивают добавочный слой. Он должен перекрывать 80-100 мм горизонтальной поверхности; во внутренние углы наплавляются заплатки; к вертикальным плоскостям пароизоляционный ковер приклеивают. Завершается работа наклеиванием заплаток на внешние углы.

4. Утеплитель начинают укладывать от угла крыши в направлении «на себя». В этом случае повреждений теплоизолятора будет меньше.

5. Уклонообразующий слой выполняют с помощью заливки стяжки из керамзитобетона. Элементы, формирующие базовый уклон в 1,7%, монтируют по теплоизоляции. Разуклонку к ендовам и воронкам, а также контруклон от парапета устраивают при помощи набора клиновидных плит 4,2%. Сборку уклонообразующего слоя начинают от самой низкой точки крыши – парапета, свеса и др. Если в ендовах установлены воронки, размечается ромб. Его большой диагональю является центр ендовы, а малой – перпендикулярный ей отрезок, равноудаленный от обоих водоприемников. Соотношение их длин должно быть не менее 5:1. Плиты раскладывают параллельно сторонам ромба в направлении от края к центру. Каждую четверть геометрической фигуры заполняют отдельно. Плиты набираются с тем расчетом, чтобы центр пересечения диагоналей был самой высокой точкой. Благодаря такой планировке вода будет свободно стекать в воронки.

6. До начала монтажа водозащитного покрытия выполняют приемку основания. По результатам осмотра составляют акт на скрытые работы, в котором отражают:

- установку и фиксирование водоприемных воронок;
- наличие устройств, компенсирующих деформационные подвижки, стаканов для прохода анкеров и инженерного оборудования.

7. Наплавление слоев осуществляется с помощью кровельной электрической машины «Луч-5У-01». Для наплавления в труднодоступных местах применяется облучателя «ИКО-500».

Раскатывают рулон и выравнивают полосу по разметке. Операцию проводит бригада кровельщиков из трех человек. Один кровельщик работает с техникой, второй подносит рулоны в рабочую зону, третий осуществляет наплавление в труднодоступных местах. Начало рулона заправляется в машину «Луч-5У-01». При движении машина прикаточным валом прижимает уложенный рулон к основанию в момент их оптимального нагрева до 140...160 °С. Небольшой валик битумного расплава, образующийся в процессе прикатки, заполняет и выравнивает все неровности поверхности и формирует битумный шов вдоль края рулона.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«При устройстве кровли из наплаваемого рулонного материала осуществляется производственный контроль качества, который включает: входной контроль материалов и изделий; операционный контроль выполнения кровельных работ, а также приемочный контроль выполненных работ. На всех этапах работ производится инспекционный контроль представителями технического надзора заказчика.

Изготовитель должен сопровождать каждую партию изделий документом о качестве, в котором должны быть указаны: - наименование и адрес предприятия-изготовителя; номер и дата выдачи документа; номер партии; наименование и марки конструкций; дата изготовления конструкций; обозначение технических условий. Документ, о качестве изделий, поставляемых потребителю, должен быть подписан работником, ответственным за технический контроль предприятия-изготовителя.

Входной контроль качества материалов заключается в проверке внешним осмотром их соответствия ГОСТам, ТУ, требованиям проекта, паспортам, сертификатам, подтверждающим качество их изготовления, комплектности и соответствия их рабочим чертежам. Входной контроль выполняет линейный персонал при поступлении материалов и изделий на строительную

площадку. Форма и основные размеры изделий должны соответствовать указанным в проекте. Внешнему осмотру подвергаются все изделия в целях обнаружения явных отклонений геометрических размеров от проекта. Размеры и геометрическая форма проверяются выборочно одноступенчатым контролем» [28].

Таблица 6 – Требования к качеству и приемки работ

«Контролируемые операции	Требования, допуски	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Документация» [28]
«Качество огрунтовки основания	Толщина грунтовки 0,7 мм, предельное отклонение 5%	Визуально	Прораб	Акт освидетельствования скрытых работ» [28]
«Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально	Мастер в процессе работ» [28]	
«Величина нахлеста смежных полотнищ	Не менее 100 мм	Измерительный 2-х метровой линейкой	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ» [28]
«Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	-	5 измерен. на 70-100 м ² визуально	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ» [28]
«Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4х раз в смену	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ» [28]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Наименования необходимого оборудования приведены в таблице 7, необходимых инструментов в таблице 8, необходимых материалах в таблице 9.

Таблица 7 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во, шт	Назначение
Подм.-пыл. машина	Циклон КУ-405	шт.	1	Очищение поверхности крыши
Подъемник	ТП-12	шт.	1	Подъем на кровлю
Битумный праймер	Финиш-211-1	шт.	1	Огрунтовка
Баллоны для газа	ГОСТ Р 55559-2013	шт.	2	-
Редуктор для газа	БПО-5-2	шт.	2	Регулировка давления
Кровельная машина	Луч-5У-01	шт.	1	Наплавление слоев
Облучатель	ИКО-500	шт.	1	Наплавление труднодоступных мест

Таблица 8 – Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре

Наименование	Техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во, шт	Назначение
Рукава резиновые	ТУ 2554-282-00149245-2003	м	50	Подача газа
Носилки для баллона	НТ-40	шт.	1	Переноска баллонов для газа
Тележка-стойка для баллона с газом	РТГ-2	шт.	1	Перевозка баллонов для газа и установка
Тележка	РЧ 1688.00.000	шт.	1	Подвозка материалов к месту наплавления
Поддон для рулон. материалов	ПС-0,5И	шт.	1	Подача рулонов на крышу
Рулетка	Р30Н2К	шт.	1	Замеры
Нож кровельный	MATRIX 78979	шт.	1	Резка материалов
Средства индивид. защиты	-	-	-	По количеству рабочих

Таблица 9 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкции	Марка	Ед. изм.	Потребное количество
Гидроизоляция – ниж. слой	Линокром П	м ²	615
Гидроизоляция – верх. слой	Линокром К	м ²	615
Праймер битумный	Технониколь	кг	28
Сжиженный газ	ГОСТ 52087-2003	кг	100

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Требования безопасности труда регламентируются СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда». Основные положения следующие:

- «лица, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу для выполняемых работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.» [13, п. 5.10.1];
- кровельщики «обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности материалов и оборудования.» [13, п. 5.10.2];
- «для защиты от механических воздействий, высокой температуры кровельщики обязаны использовать предоставляемые работодателем»

- ми бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы брезентовые, наколенники брезентовые» [13, п. 5.10.3];
- «находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, кровельщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации» [13, п. 5.10.4];
 - кровельщики «обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе появлении острого профессионального заболевания (отравления)» [13, п. 5.10.6].

В случае, когда уклон кровли более 25° устанавливают переносной трап, который закрепляется за конек кровли

Выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более не допускаются.

При выполнении кровельных работ несколькими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м, а нанесение горячей мастики на основание не должно опережать приклейку рубероида более чем на 1 м. Работа одного звена над другим по вертикали запрещается. Работы по устройству кровель выполняют комплексно с применением средств механизации. Элементы и детали кровель должны подаваться к рабочему месту в контейнерах. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Требования безопасности при работе с газовыми горелками

При работе с газопламенным оборудованием рекомендуется пользоваться защитными очками.

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

6.20. Зажигание горелки производить спичкой или специальной зажигалкой, запрещается зажигать горелку от случайных горящих предметов. С зажженной горелкой не перемещаться за пределы рабочего места, не подниматься по трапам и лесам, не делать резких движений. Тушение горелки производится перекрытием вентиля подачи газа, а потом опусканием блокировочного рычага. При перерывах в работе пламя горелки должно быть потушено, а вентили на ней плотно закрыты. При перерывах в работе (обед и т.п.) должны быть закрыты вентили на газовых баллонах, редукторах.

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

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

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

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

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

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

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

Для подачи сжатого воздуха применяют пневмошланги.

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

Баллоны с газом следует перемещать только на специально оборудованных тележках.

По окончании кровельных работ с применением газопламенной горелки кровельщик должен: - закрыть вентиль подачи топлива на горелки, перекрыть вентиль на баллоне, выключить компрессор; - снять рукава с редукторами с баллонов, смотать их и убрать в отведенное место хранения. - вентили баллонов закрыть защитными колпаками и поставить баллоны в помещение для их хранения; - очистить рабочее место, убрать инструмент и приспособления, материалы, очки, горелки, баллоны; - сообщить мастеру (прорабу) обо всех неполадках, замеченных во время работы.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

К производству кровельных работ допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, обученные мерам пожарной безопасности и методам проведения этих работ. О проведении инструктажей должна быть отметка в специальном журнале под роспись. Журнал должен храниться у ответственного за проведение работ на объекте или в строительной организации. Лица, выполняющие работы с применением специального оборудования, должны проходить обучение по программам пожарнотехнического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

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

Рабочее место кровельщика должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи: - порошковые огнетушители из расчета на одну секцию кровли не менее двух штук; - ящик с песком емкостью 0,05 куб. м; лопаты - 2 штуки; - асбестовое полотно - 1 кв. м; - аптечка с набором медикаментов.

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

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

До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости), а на покрытиях должны быть выпол-

нены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается. Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

На проведение всех видов работ с наплавляемыми материалами с применением горючих утеплителей руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск. В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавляемых материалов на покрытии следует производить участками не более 500 м(2). При этом укладку кровли следует вести на участке, расположенном не ближе 5 м от участка покрытия со сгораемым утеплителем без цементно-песчаной стяжки.

При хранении на открытых площадках наплавляемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м. Разрыв между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м. 6.42. По окончании рабочей смены не разрешается оставлять кровельные рулонные материалы, горючий утеплитель, газовые баллоны и другие горючие и взрывоопасные вещества и материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящегося или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на спе-

циальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

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

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

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

Требования пожарной безопасности регламентируются Постановлением правительства РФ №390 от 25.04.2012 г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

«Устройство гидроизоляционного ковра на покрытии, устройство защитного гравийного слоя, монтаж ограждающих конструкций с применением горючих утеплителей следует производить на участках площадью не более 500 кв. метров» [27, п.378].

«На местах производства работ количество кровельных рулонных материалов не должно превышать сменную потребность» [27, п.378].

«Запрещается при производстве работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле производить электросварочные и другие огневые работы» [27, п.382].

«Передвижные установки с газовыми горелками инфракрасного излучения, размещаемые на полу, должны иметь специальную устойчивую подставку. Баллон с газом должен находиться на расстоянии не менее 1,5 метра от установки и других отопительных приборов, а от электросчетчика, выключателей и других электроприборов - не менее 1 метра» [27, п.387].

«Расстояние от горелок до конструкции из горючих материалов должно быть не менее 1 метра, материалов, не распространяющих пламя, - не менее 0,7 метра, негорючих материалов - не менее 0,4 метра» [27, п.387].

3.5.3 Требования экологической безопасности

Основным документом по экологической безопасности является Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Экологическая безопасность строительных технологий обеспечивается государством следующими способами:

- производится уменьшение влияния результатов строительства на памятники архитектуры.
- в виде благоприятного воздействия на грунтовую среду, например, разрыхление почвы, надлежащее устройство грунтовых оснований на строительных площадках, минимизация взрывных работ.
- запрещается применение химических добавок
- складирование материалов, уменьшения токсичных выделений при объектах строительства.
- запрещается уничтожение растительного слоя грунта, кустов, деревьев.
- запрещается использование опасных материалов и составов.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость ТКР (отдельных видов работ) определяется:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,0}, \quad (8)$$

$$T_1 = \frac{6,15 \cdot 1}{8,0} = 0,78 \text{ чел.} - \text{см.}, \quad T_2 = \frac{0,61 \cdot 37,7}{8,0} = 2,87 \text{ чел.} - \text{см.}, \quad T_3 = \frac{6,15 \cdot 0,65}{8,0} = 0,50 \text{ чел.} - \text{см.},$$

$$T_4 = T_5 = \frac{6,15 \cdot 4,8}{8,0} = 3,69 \text{ чел.} - \text{см.}, \quad T_6 = \frac{1,23 \cdot 4,6}{8,0} = 0,71 \text{ чел.} - \text{см.},$$

$$T_2 = \frac{0,61 \cdot 10,7}{8,0} = 0,82 \text{ маш.} - \text{см.}$$

Требуемые затраты труда представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Калькуляция затрат труда

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу		Затраты труда на весь объем	
				чел-ч	маш-ч	чел-см	маш-см
Очистка основания	§ Е 7-4-1	100м ²	6,15	1,0	-	0,78	-
Подача материалов подъемником	§ Е 1-16-6	100 т	0,61	37,7	10,7	2,87	0,82
Огрунтовка основания	§ Е 7-4-5	100 м ²	6,15	0,65	-	0,50	-
Наплавление 1-го слоя кровельного ковра	§ Е 7-2-1	100 м ²	6,15	4,8	-	3,69	-
Наплавление 2-го слоя кров ковра	§ Е 7-2-1	100 м ²	6,15	4,8	-	3,69	-
Дополнительная оклейка мест примыканий и углов (20% общей площади)	§ Е 7-4-11	100 м ²	1,23	4,6	-	0,71	-
						12,24	0,82

3.6.2 График производства работ

График представлен в графической части раздела на листе 6. Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (9)$$

$$П_1 = \frac{0,78}{2 \cdot 1} = 0,5 \text{ дн.},$$

$$П_2 = \frac{2,87}{2 \cdot 1} = 1,5 \text{ дн.}$$

$$П_3 = \frac{0,5}{2 \cdot 1} = 0,5 \text{ дн.},$$

$$П_4 = П_5 = \frac{3,69}{3 \cdot 1} = 1,5 \text{ дн.},$$

$$П_6 = \frac{0,71}{3 \cdot 1} = 0,5 \text{ дн.}$$

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Общая трудоемкость работ

$$T_{\text{общ}} = 12,24 \text{ чел-см.}$$

Среднее количество рабочих

$$R_{\text{ср}} = 2 \text{ чел.}$$

Выработка на одного рабочего в смену:

$$B = 50,25 \text{ м}^2 / \text{чел.} - \text{см.}$$

Затраты труда на единицу объема работ

$$Z_{\text{тр}} = 0,02 \text{ чел.} - \text{см.} / \text{м}^2.$$

3.7 Выводы по разделу «Технология строительства»

В разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта на устройство рулонной кровли здания Административно-торгового комплекса в г. Ульяновске с детальной разработкой наплавления двух кровельных слоев из материала «Линокрот П+К». Указана организация и технология работ, указаны требования безопасности работ. Методы и последовательность производства кровельных работ. Указаны требования к качеству и приемке работ. Определена потребность в материально-технических ресурсах. Прописаны требования к безопасности труда. Показаны технико-экономические показатели.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Земельный участок расположен в г. Ульяновске.

Рельеф местности спокойный.

Здание административно-торгового комплекса трехэтажное, с общими размерами 18,0×33,0 м, с высотой помещений первого и второго этажей 4,2 м, третьего – 3,3 м. В здании имеется подвал высотой 3,0 м.

Каркас – рамно-связевой по безригельной схеме с монолитным железобетонным перекрытием.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400×400 мм из бетона класса В20.

Перекрытия – монолитные толщиной 200 мм из бетона класса В20.

Лестницы – монолитные из бетона класса В20.

Наружные стены – из кирпича керамического полнотелого на цементно-песчаном растворе марки 100 толщиной 250 и 380 мм.

Внутренние стены: стены лифтовой шахты (Ст2) – монолитные толщиной 250 мм из бетона класса В20, диафрагмы жесткости (Ст1) – монолитные толщиной 140 мм из бетона класса В20.

Перегородки – из кирпича керамического полнотелого на цементно-песчаном растворе марки 75 толщиной 120 мм и гипсокартонные.

Окна – из алюминиевого термостойкого профиля.

Двери: внутренние – деревянные, противопожарные; наружные – алюминиевые.

Кровля – рулонная совмещенная с внутренним водостоком.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ по возведению надземной части здания административно-торгового комплекса определяем в табличной форме (смотри таблицу 11).

Таблица 11 – Ведомость объемов работ на надземную часть здания

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
Надземная часть				
1	Устройство монолитных колонн а) установка арматуры колонн отдельными стержнями б) бетонирование колонн	т	10,4	K1: 0,364т·25=9,1т; K2: 0,26·5=1,3т
		м3	52,0	K1: 1,82м3·25=45,5; K2: 1,3м3·5=6,5м3
2	Устройство монолитных стен внутренних а) Установка арматуры стен отдельными стержнями б) бетонирование стен	т	3,85	Ст1: 0,85т; Ст2: 3,0т
		м3	95,6	Ст1: 17,2 м3; Ст2: 78,4м3
3	Устройство монолитных лестниц а) Установка арматуры лестниц отдельными стержнями б) бетонирование лестниц	т	0,9	Лм1: 0,9т
		м3	12,0	Лм1: 12,0 м3
4	Устройство монолитных перекрытий а) установка арматуры перекрытия отдельными стержнями б) бетонирование перекрытия	т	66,7	Пм1, Пм2: 66,7т
		м3	367	$V_{бет.}=(F_{Пм1} \times 2 + F_{Пм2}) \times h = (596 \times 2 + 456,7) \times 0,2 = 367 \text{ м3}$
5	Кирпичная кладка наружных стен	м3	232	$V_{кл.} = (L_{ст.} \cdot H_{ст.} - F_{пр.н.}) \cdot \delta_{ст.н.}$ $V_{кл}(250) = ((25,5 \times 12,99 - 26,0 - 18,81 - 3,15) + (30,83 \times 8,4 - 33,6) + (32,2 \times 4,34 - 14,4 - 2,1)) \times 0,25 = 136 \text{ м3}$ $V_{кл}(380) = (34,85 \times 8,95 - 18,66 - 4,8 - 17,54 - 16,1 - 2,73) \cdot 0,38 = 96 \text{ м3}$
6	Устройство перегородок кирпичных толщиной в ½ кирпича, глухих	м2	354	$F_{кл} = L_{пер} \cdot h_{пер} - F_{проемов} = (5,69 + 7,74 + 4,49 \cdot 2 + 1,8 \cdot 2 + 2,2 + 2,81) \cdot 3,6 + (5,62 \cdot 4 + 3,48 + 2,8) \cdot 3,9 + (5,69 \cdot 3 + 2,6 + 2,19 + 2,5 \cdot 2 + 2,69 + 1,5 \cdot 6 + 2,57) \cdot 3,0 - (2,1 \cdot 1,5 \cdot 1 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 1 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 24) = 354 \text{ м2}$

Продолжение таблицы 11

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
7	Монтаж железобетонных перемычек массой до 0,5т	шт.	109	3ПБ21-8п -6 шт. 5ПБ30-37п -22 шт. 3ПБ16-37п -18 шт. 1ПБ13-1п -26 шт. 3ПБ18-8п -30 шт.
8	Устройство гипсокартонных перегородок	м2	468	С1 – 468,0м2
9	Устройство пароизоляции кровли	100 м2	6,15	Фкровли = 615м2
10	Устройство стяжки кровли из керамзитобетона	100 м2	6,15	Фкровли = 615м2
11	Устройство теплоизоляции кровли	100 м2	6,15	Фкровли = 615м2
12	Устройство гидроизоляции кровли в два слоя	100 м2	12,3	Фкровли · 2= 615·2=1230м2
13	Установка оконных блоков из алюминиевого профиля (стеклопакет)	100 м2	0,92	2,4·1,8·6=25,92м2 1,2·1,8·7=15,79м2 1,2·2,1·20=50,4м2
14	Установка витражей в алюминиевых переплетах	100 м2	0,39	243,4м2 ВИ-1 27,3·2=54,6м2 ВИ-2 19,95м2 ВИ-3 18м2 ВИ-4 50,7м2 ВИ-3*
15	Установка дверных блоков площадью проема до 3м2	100 м2	1,15	2,1·1,3·14=38,22м2 2,1·0,9·13=24,57м2 2,1·1,5·9=28,35м2 2,1·0,7·9=13,23м2 2,1·1,0·2=4,2м2 2,1·1,2·2=5,04м2 2,1·0,8=1,68м2

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании таблицы 11 определяем необходимую потребность в строительных материалах.

Характеристики используемых строительных материалов с определением потребности представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Устройство монолитных колонн	м	3794 102	Арматурные стержни диаметром 20 мм 12 мм	м/т	1/0,0025 1/0,0089	3794/9,485 102/0,915
		м3					
2	Устройство монолитных стен внутренних	м	234 406	Арматурные стержни диаметром 12 мм 6 мм	м/т	1/0,0089 1/0,0022	234/2,1 406/0,9
		м3					
3	Устройство монолитных лестниц	м	67 34	Арматурные стержни диаметром 12 мм 6 мм	м/т	1/0,0089 1/0,0022	67/0,6 34/0,3
		м3					
4	Устройство монолитных перекрытий	м	7360 300	Арматурные стержни диаметром 12 мм 10 мм	м/т	1/0,0089 1/0,004	7360/65,5 300/1,2
		м3					
5	Кирпичная кладка наружных стен толщиной в 1 кирпич	м3	232	Кирпич керамический М100	шт/т	1/0,004	11897/47,59
6	Устройство перегородок кирпичных толщиной в ½ кирпича, глухих	м2	354	Кирпич керамический М100	шт/т	1/0,004	2183/8,73
7	Монтаж перемычек	шт.	6 22 18 26 30	Перемычки брусковые ЗПБ21-8п 5ПБ30-37п 3ПБ16-37п 1ПБ13-1п 3ПБ18-8п	шт/т	1/0,132 1/0,41 1/0,102 1/0,025 1/0,119	6/0,714 22/9,02 18/1,836 26/0,525 30/3,57
8	Устройство гипсокартонных перегородок	м2	468	Листы ГКЛ	м2/т	1/0,01	468/4,68

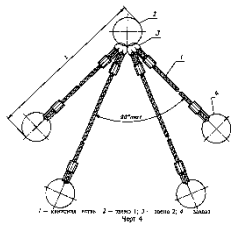
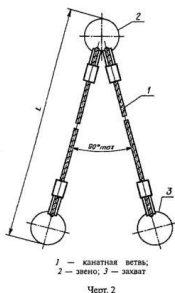
Продолжение таблицы 12

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
9	Устройство пароизоляции кровли	м2	615	Пленка ПВХ	м2/т	1/0,003	615/1,845
10	Устройство стяжки кровли из керамзитобетона	м3	61,5	Керамзитобетон $\gamma = 600$ кг/м ³ , $\delta = 100$ мм	м3/т	1/0,6	61,5/36,9
11	Устройство теплоизоляции кровли	м3	110,7	Плиты минераловатные	м3/т	1/0,18	110,7/1,107
12	Устройство гидроизоляции кровли в два слоя	м2	1230	Линохром Рулон 400мм, $m = 21$ кг, 10м ²	рул./т	1/0,021	123/2,583
13	Установка оконных блоков	м2	92	Блоки оконные	м2/т	1/0,002	92/0,184
14	Установка витражей	м2	387	Витражи из алюминиевых профилей	м2/т	1/0,02	387/7,73
15	Установка дверных блоков	м2	115,3	Дверные блоки	м2/т	1/0,002	115,3/0,23

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется» [6] таблица 13.

Таблица 13 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Поддон с кирпичом	0,41	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		5,0	0,04	4,5
Перемычки брусковые, стержни арматуры	0,132	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2,0	0,04	9,0

4.4.1 Выбор монтажного крана

«Выбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам. Производим расчет для самого удаленного по вертикали и горизонтали элемента» [6] – перемычки брусковой.

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (13).

$$H_k = h_0 + h_з + h_{эл} + h_{ст}, \quad (13)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – высота запас, м;

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

$h_{ст}$ – высота стропов, м» [6].

$$H_k = 10,8 + 0,2 + 0,25 + 9,0 = 20,25 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту $\text{tg} \alpha$ определяется по формуле (14).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (14)$$

где h_{cm} – смотри формулу 13;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [6].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (9,0 + 2,0)}{2,1 + 2 \cdot 1,5} = 3,94;$$

$$\alpha = 76^\circ$$

Длина стрелы определяется:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (15)$$

$$L_c = \frac{20,25 + 2,0 - 1,5}{0,97} = 22,4 \text{ м}$$

«Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле (16).

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (16)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [6].

$$L_k = 22,4 \cdot 0,549 + 1,5 = 14,9 \text{ м}$$

«Угол поворачивания стрелы по горизонтали $\operatorname{tg} \varphi$ определяется по формуле (17).

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (17)$$

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

L_k – вылет крюка, м» [6].

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{7,4}{6,9} = 1,072$$

$$\varphi = 47^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении $L_{c\varphi}$, м, определяется по формуле» [6]

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d, \quad \text{» [6]} \quad (18)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{6,9}{0,682} - 1,5 = 8,6 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении $\text{tg}\alpha_{\varphi}$ определяется по формуле» [6]

$$\text{tg}\alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}, \quad \text{» [6]} \quad (19)$$

$$\text{tg}\alpha_{\varphi} = \frac{21,75 - 1,5 + 1,5}{8,6} = 2,529,$$

$$\varphi = 68^{\circ}$$

«Наименьшая длина стрелы крана при монтаже профлиста опалубки $L_{c\phi}$, м, определяется по формуле (20).

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\varphi}}, \quad \text{» [6]} \quad (20)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{8,6}{0,375} = 22,9 \text{ м.}$$

«Вылет крюка в повернутом положении $L_{\kappa\phi}$, м, определяется по формуле (21).

$$L_{\kappa\phi} = L_{c\phi} + d, \quad \text{» [6]} \quad (21)$$

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

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

$$L_{\kappa\phi} = 22,9 + 1,5 = 24,4 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_{κ} , т, определяется по формуле (22).

$$Q_{\kappa} \geq Q_{\varepsilon} + Q_{\varepsilon\phi}, \quad (22)$$

где Q_{ε} – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\varepsilon\phi}$ – масса грузозахватного устройства, т.» [6].

Самым тяжелым элементом является поддон с кирпичом.

$$Q_k = 0,41 + 2,0 = 2,41m$$

Принимаем кран стреловой ДЭК-251 с длиной стрелы 22,75м с гуськом, грузотехнические характеристики которого представлены на рисунке 13.

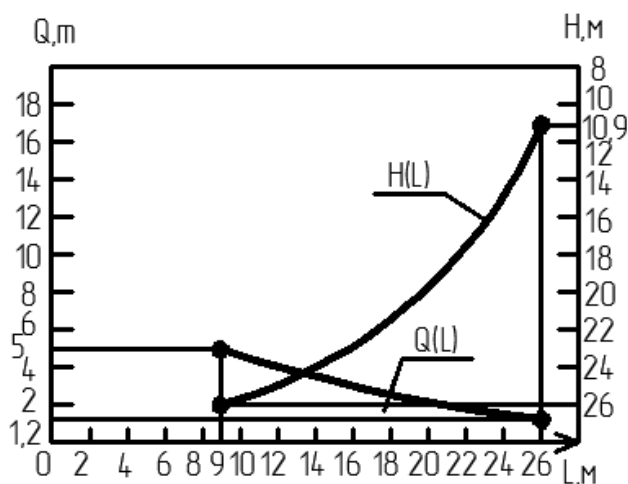


Рисунок 13 – Схема характеристик крана

Технические характеристики монтажного крана представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Технические характеристики монтажного крана ДЭК-251 с гуськом

Наименование элементов конструкции	H, м		Lк, м		Lс, м	Грузоподъемность, т	
	Hmax	Hmin	Lmin	Lmax		Qmax	Qmin
-	26,0	12,9	9,0	26,0	22,75	5,0	1,2

В таблице 15 представлен выбор методов производства работ и требуемых для этого механизмов.

Таблица 15 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Кран на гусеничном ходу	ДЭК-251	Скорость 1км/ч; Двигатель мощностью 85,0 кВт; Габаритные размеры: 4760x6680x4300мм	Монтаж конструкций	1

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
Автобетононасос	СБ-170-3	Дальность подачи распределительной стрелы – 24м. Производит. до 65 м ³ /ч	Подача бетонной смеси	1
Виброрейка	СО-47	-	Разравнивание бетонной смеси	1
Бетоносмеситель	КамаЗ 58147с	геометрический объем барабана – 6,1м ³ . Выход готовой смеси не менее 4,5м ³	Хранение бетонной смеси	1
Автомобиль	Камаз 5320	-	Транспортировка	2
Кровельная инфракрасная машина	Луч-5У-01	Мощность – 30 кВт	Наплавление «Линокрема»	1
Подъемник	ТП-12	Грузоподъемность – 0,3т; высота подъема – 50 м	Подъем материалов на кровлю	1
Сварочный аппарат	МТ-1607	Удельная мощность -190 кВт	сварочные работы	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени Нвр применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [6].

Трудоемкость работ T_p , (чел-см, маш-см), определяется по формуле (8).

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.1 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы P , дн, определяется по формуле (23).

$$P = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (23)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [6].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле (24).

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{7чел.}{11чел.} = 0,64, \quad (24)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

Среднее количество рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (25).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T \cdot k} = \frac{430,5чел. \cdot дн.}{62дн. \cdot 1} = 7чел., \quad (25)$$

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

T – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [6].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле (26).

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T} = \frac{27дн}{62дн} = 0,44, \quad (26)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока, дн» [6];

T – продолжительность строительства по графику, дн.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Из графика движения рабочих $R_{max} = 10$ чел, в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{раб} = 0,85 \cdot 10 = 9чел.,$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot 10 = 1чел.,$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 11 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 11 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество рабочих в сутки $N_{\text{общ}}$, чел, определяется по формуле (27).

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \text{» [6]} \quad (27)$$

$$N_{\text{общ}} = 9 + 1 + 1 + 1 = 12 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{\text{расч}}$, чел, определяется по формуле (28).

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \text{» [6]} \quad (28)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 12 = 13 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Числен. персонала	Норма площади	Sр, м ²	Sф, м ²	A×B, м	Кол. зданий	Характеристика» [6]
«Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
Прорабская	3	3	9	18	6×3	1	«ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	9	0,9	8,1	18	6×3	1	31315 контейнерный
Душевая	9	0,43	3,86	27	9×3	1	ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	12	1,0	1,0	21,7	6,5×2,6	1	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	12	0,07	0,84	25,0	8,7×2,9	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	12	0,05	0,6	27,0	9×3	1	ГОСС-С-20 контейнер.
Мастерская» [6]	-	-	-	20,0	5×4	1	Передвижной» [6]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{зан}$ определяется по формуле (29).

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (29)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад, $k_1 = 1,1$ – для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь склада $F_{пол}$, м², определяется по формуле (30).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (30)$$

где $Q_{зан}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Общая площадь склада $F_{общ}$, м², определяется по формуле (31).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (31)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [6].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу Б.2 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основании календарного графика находим период строительства, затрачиваемый на производство работ, требуемый наибольшее количество воды и на основании его рассчитывается максимальный расход воды на производственные нужды Q_{np} , л/с» [6] по формуле (32).

$$Q_{np} = \frac{k_{кв} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (32)$$

«где $k_{кв}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t – число часов в смену, $t = 8$ час;

$q_n = 210$ л/м³ – удельный расход воды по процессу на единицу объема работ, л» [6].

Максимальный расход воды происходит при устройстве монолитных конструкций (плит перекрытия).

$$\begin{aligned} P_n &= \frac{V_{\text{бетона}}}{T} = \frac{308,6}{5} = 61,72 \text{ м}^3, \\ Q_{np} &= \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 61,72 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,8 \text{ л/с}, \\ Q_{хоз} &= \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \\ Q_{хоз} &= \frac{25 \cdot 10 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 9}{60 \cdot 45} = 0,19 \text{ л/с}; \end{aligned} \quad (33)$$

В соответствии с таблицей 7.9 [6] $Q_{пож} = 10$ л/с.

Рассчитываемый требуемый максимальный расход воды $Q_{общ}$, л/с, определяется по формуле (34).

$$\begin{aligned} Q_{общ} &= Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \\ Q_{общ} &= 0,8 + 0,19 + 10 = 10,99 \text{ л/с}. \end{aligned} \quad (34)$$

Диаметр труб временной водопроводной сети:

$$\begin{aligned} D &= 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{тр}}{3,14 \cdot v}}, \\ D &= 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,99}{3,14 \cdot 1,5}} = 97 \text{ мм}. \end{aligned} \quad (35)$$

Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем: $D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140$ мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (36).

$$\langle P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он}), \quad (36)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [6].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей в таблице 19.

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Подъемник ТП-12	шт.	4,3	1	4,3
Сварочный аппарат МТ-1607	шт.	190	1	190
Виброрейка СО-47	шт.	0,6	1	0,6
Кровельная машина Луч-05У	шт.	30	1	30
Итого:				224,9

$$\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 224,3}{0,4} = 166,4 \text{ кВт}$$

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [6]
1	2	3	4	5	6
«Проходная	100 м2	0,9	75	0,006	0,005
Мастерская	100 м2	1,2	75	0,009	0,01
Контора прораба	100 м2	1,2	75	0,02	0,024
Гардеробная	100 м2	1	50	0,027	0,027

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6
Душевая	100 м2	0,8	75	0,016	0,013
Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	100 м2	1	75	0,027	0,027
Медпункт	100 м2	1,2	75	0,027	0,032
Уборная	100 м2	0,8	75	0,045	0,036
Закрытый склад» [6]	100 м2	1	75	0,4	0,4
Итого:					$\sum P_{ов}=0,574$

$$\sum \frac{\kappa_{3с} \cdot P_{ов}}{\cos \varphi} = \frac{0,8 \cdot 0,574}{1,0} = 0,459 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [6]
«Открытые склады	1000 м2	1,0	10	0,0903	0,0903
Территория строительства в районе	1000 м2	0,45	2	1,2	0,54
Проходы и проезды» [6]	км	3,5	20	0,36	1,26
Итого:					$\sum P_{он}=1,89$

$$\sum \frac{\kappa_{4с} \cdot P_{он}}{\cos \varphi} = \frac{1,0 \cdot 1,89}{1,0} = 1,89 \text{ кВт}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [166,4 + 0 + 0,459 + 1,89] = 185,6 \text{ кВт}$$

Перерасчёт мощности

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (37)$$

$$P = P_p \cdot \cos \varphi = 185,6 \cdot 0,8 = 148,5 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП-180-10(6)/0,4 мощность 180 кВ·А, размеры габаритные 2,73×2,0 м.

Количество прожекторов

$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (38)$$
$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 3054}{1000} = 1,5$$

Принимаем 3 прожектора марки ПЗС-35 с мощность лампы 1000 Вт по контуру площадки. Высота установки 15 м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части здания административно-торгового комплекса в городе Ульяновске.

Въезд и выезд на территорию строительства осуществляется с улицы Рылеева. Площадка, выделенная под строительство, характеризуется стесненными условиями. Основным осложняющим фактором является близкое расположение действующего здания хосписа и двух городских дорог. Поэтому возникли ограничения в организации дорог, расположении монтажного крана, устройстве открытых складов. Расположение этих элементов СГП были выполнены мною, принимая во внимание эти ограничения. Открытые склады рассчитаны для хранения кирпича и арматуры. перемишки предполагается монтировать «с колес» автотранспорта. Зона обслуживания монтажного крана захватывает часть открытого склада, автотранспортное средство и границы всего здания. Внутриплощадочными дорогами служат временные автомобильные дороги, уплотнённые щебнем.

Конструкций монтируются гусеничным краном ДЭК-251 с вылетом стрелы 22,75 м с гуськом.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [6].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Нельзя оттягивать груз во

время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [6].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и с другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [6].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70–75°» [6].

4.10 Техничко-экономические показатели

«Объем здания: $V = 7270,9 \text{ м}^3$.

Сметная стоимость строительства: $C = 239947,15$ тыс. руб.

Сметная стоимость единицы объема работ: 33,0 тыс.руб./м³.

Общая трудоемкость работ: $T_p = 430,5 \text{ чел} - \text{дн}$.

Усредненная трудоемкость работ: 0,06 чел-дн/м³.

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 2,3 \text{ маш.} - \text{см}$.

Денежная выработка на одного рабочего в день: $B = \frac{C}{T_p} = \frac{239947,15}{430,5} =$

557,4 тыс. руб./чел – дн.

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 3054 \text{ м}^2$.

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 728,4 \text{ м}^2$.

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 145,5 \text{ м}^2$.

Площади складов:

открытых: $S_{\text{откр}} = 90,3 \text{ м}^2$;

закрытых: $S_{\text{закр}} = 40,0 \text{ м}^2$;

под навесом: $S_{\text{навес}} = 56,0 \text{ м}^2$

Протяженность:

временных дорог: $L_{\text{вр.дор}} = 126,0 \text{ м}$;

водопровода: $L_{\text{вод}} = 100,7 \text{ м}$;

канализации: $L_{\text{кан}} = 90,6 \text{ м}$;

осветительной линии: $L_{\text{освет}} = 173,1 \text{ м}$.

Количество рабочих на объекте:

максимальное: $R_{\text{max}} = 11 \text{ чел.}$;

среднее: $R_{\text{ср}} = 7 \text{ чел.}$;

минимальное: $R_{\text{min}} = 3 \text{ чел.}$.

Коэффициент неравномерности потока:

по числу рабочих: $\alpha = 0,64$;

по времени: $\beta = 0,44$.

Продолжительность строительства: $T_{\text{общ}} = 62 \text{ дн.}$ » [6].

4.11 Выводы по разделу «Организация строительства»

В разделе «Организация строительства» разработан проект производства работ на возведение надземной части здания административно-торгового комплекса. Определены и вычислены объемы работ. Разработан календарный план. Разработан стройгенплан.

5 Экономика строительства

5.1 Сметная стоимость строительства объекта

Объект строительства – Административно-торговый комплекс, расположенный в городе Ульяновске.

Сметные расчеты по данному объекту составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сводный сметный расчет стоимости строительства представлен в таблице В.1 приложения В и включает следующие начисления:

- затраты на временные здания и сооружения по ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п. 4.2 – 1,8 %;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2 %, согласно МДС 81–35.2004, п. 4.96;
- налог на добавленную стоимость – 20 %, согласно ФЗ РФ от 03.08.2018 № 303-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах».

Объектные сметные расчеты составлены на основании сборников укрупненных показателей стоимости строительства по состоянию на I квартал 2020 г. И представлены в таблицах В.2, В.3, В.4 приложения В.

Сметная стоимость строительства составляет– 239947,15 тыс. руб.

Сметная стоимость 1м² составляет – 91,93 тыс. руб.

Стоимость проектных работ, тыс. руб., определяется по формуле (5.1):

$$C_{np} = \frac{C_{расч.} \cdot \alpha}{100\%} \quad (5.1)$$

$$C_{np} = \frac{119078,64 \text{тыс. руб.} \cdot 4,8}{100\%} = 5715,77 \text{тыс. руб.}$$

5.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет в сумме		239947,15 тыс.руб.					
В том числе возвратных сумм							
(ссылка на документ об утверждении)							
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
Административно-торговый комплекс							
(наименование стройки)							
Составлен в ценах 2020 г.							
№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
	ОС-02-01	Общестроительные работы	119078,64				119078,64
	ОС-02-02	Внутренние системы и оборудование	13402,35	20535,48			33937,83
		Итого по главе 2:	132480,99	20535,48			153016,47
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	ОС-02-03	Благоустройство и озеленение	33937,83				33937,83
		Итого по главе 7:	33937,83				33937,83
		ИТОГО по главам 1-7:	166418,82	20535,48			186954,30
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
	ГСН 81-05-01-2001 п. 4.2	Временные здания и сооружения 1,8%	2995,54	369,64			3365,18

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по главам 1-8:	169414,36	20905,12			190319,48
		Глава 12. Проектно-изыскательские работы:					
	СБЦ на проектные работы, табл. 1	Проектные работы 4,8%				5715,77	5715,77
		Итого по главе 12:					
		Итого по главам 1-12:	169414,36	20905,12		5715,77	196035,25
		Непредвиденные расходы:					
	МДС 81-35.2004 п.4.9 в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	3388,29	418,10		114,32	3920,71
		Итого:	172802,65	21323,22		5830,09	199955,96
		Налоги:					
		НДС 20%	34560,53	4264,64		1166,02	39991,19
		Всего по сводному сметному расчету:	207363,18	25587,86		6996,11	239947,15

5.3 Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «Экономика строительства» разработан сводный сметный расчет стоимости строительства; объектные сметные расчеты № ОС-02-0. «Здание пожарной охраны»; объектный сметный расчет № ОС-02-02 «Административное здание»; объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение».

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика административно-торгового комплекса

Рассматриваем технологический процесс наплавления гидроизоляционных слоев плоской рулонной кровли. Технологический паспорт объекта представлен ниже в табличной форме.

Таблица 6.1 –Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Должность работника	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Наплавление слоев рулонной кровли	Кровельные работы	Кровельщик	Кровельная инфракрасная машина; облучатель; подметально-пылесосная машина, подъемник, баллон для газа	Кровельный ковер, сжиженный газ пропан-бутан

6.2 Идентификация профессиональных рисков

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

организации рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места, установления особых мер безопасности при работе на крыше с уклоном;

определения мер безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов;

установления методов и средств для подъема на кровлю материалов и инструмента, порядка их складирования, последовательности выполнения работ.

Производство кровельных работ газопламенным способом следует осуществлять по наряду-допуску, предусматривающему меры безопасности. При применении в конструкции крыш горючих и трудногорючих утеплителей наклейка битумных рулонных материалов газопламенным способом разрешается только по устроенной на них цементно-песчаной или асфальтовой стяжке. Места производства кровельных работ, выполняемых газопламенным способом, должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с ППБ-01. Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованным для подъема на крышу лестницам. Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается. При выполнении работ на крыше с уклоном более 20° работники должны применять предохранительные пояса согласно требованиям СНиП 12-03-2001.

В результате анализа технологического процесса произведена идентификация профессиональных рисков (см. таблицу 6.2).

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Наплавление слоев рулонной кровли	Подвижные части производственного оборудования	Подъемник
	Канцерогенные вещества	Наплавление материала
	Режущая, колющая поверхность	Нож кровельный
	Вещества, вызывающие поражение кожи	Праймер
	Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны	Производственная пыль, рабочая техника

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и/или вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивид. защиты работника на основании приказа №477 от 16.07.2007г.
1	Подвижные части производственного оборудования	Применение защитных ограждений, предупреждающих знаков, страховочной системы	Средства индивидуальной защиты: каска строительная, рукавицы, жилет сигнальный, ботинки, очки защитные; респиратор, страховочная система
2	Канцерогенные вещества	Использование средств индивидуальной защиты	
3	Режущая, колющая поверхность	Использование средств индивидуальной защиты	
4	Вещества, вызывающие поражение кожи	Использование средств индивидуальной защиты	
5	Загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны	Использование средств индивидуальной защиты	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности административно-торгового комплекса

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Административно-торговый комплекс	Кровельная инфракрасная машина; облучатель; подметально-пылесосная машина, подъемник, баллон для газа	Класс С	Искры и пламя, понижение концентрации кислорода, тепловой поток, снижен. видимости в дыму	Осколки, части разрушенных зданий, сооружений, технологических установок, оборудования

Средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожар. Сигнал. связь и оповещ.
Огнетушитель	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Пожарные гидранты, щиты	Аппарат защиты органов дыхания пути эвакуации	Топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушных линий электропередачи	01,с мобил. Тел. 112

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Наплавление слоев рулонной кровли	Огрунтовка основания; устройство гидроизоляции кровли 1 слой; устройство гидроизоляции кровли 2 слой	Нормативные требования предусмотрены Постановлением Правительства РФ от 25.04.12. №390 п.363-367, 371

6.5 Обеспечение экологической безопасности административно-торгового комплекса

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта	Негативное воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное воздействие технического объекта на литосферу
Административно-торговый комплекс	Работа машин, механизмов, электроинструмента	Загрязнение воздуха выхлопными газами	Мойка колес на строительной площадке	Образование строительного мусора; выемка плодородного слоя

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации здания административно-торгового комплекса представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование	Административно-торговый комплекс
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулирование выброса загрязняющих веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Для задержки механических загрязнений в помещениях КУИ, поломочных машин предусмотрены трапы с пескоуловителями. Производственные сточные воды от оборудования и сантехнических приборов столовой, кафе, цехов по производству полуфабрикатов перед сбросом их в сети бытовой канализации проходят очистку в подземных жируловителях фирмы ООО Поток-Био, установленных на выпусках производственной канализации
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	На прилегающей к зданию территории предусмотрена площадка с мусорными контейнерами, куда складировуют бытовой мусор, который в последствии увозят на специально оборудованные свалки

6.6 Выводы по разделу

Приведена характеристика технологического процесса наплавления двух слоев гидроизоляции при устройстве рулонной кровли «Административно-торгового комплекса». Проведена идентификация профессиональных рисков. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Идентифицированы экологические факторы и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации технического объекта.

Заключение

В соответствии с заданием на проектирование в выпускной квалификационной работе произведена разработка проекта на тему «Административно-торговый комплекс».

Здание трехэтажное, с общими размерами 18,0×33,0 м, с высотой первого и второго этажей 4,2 м, третьего – 3,3 м. Основным материалом в отделке фасадов является декоративная штукатурка по сетке в сиреневых тонах. Главный фасад характеризуется большой площадью витражей с прозрачным, зеркальным и матовым остеклением.

Проектируемое здание многоэтажное и выполнено по рамно-связевой, каркасной безригельной схеме с монолитным железобетонным перекрытием. Фундаменты – мелкого заложения на естественном основании.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитной плиты покрытия. В результате расчетов принята рабочая арматура диаметром 12 мм и дополнительная диаметром 10 мм.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство рулонной кровли из наплавляемых материалов.

В разделе организация строительства разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план на возведение надземной части здания Административно-торгового комплекса.

В разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства здания. Сметная документация составлена в нормах и ценах, введенных в действие с года по территориальным единым расценкам. Полная сметная стоимость строительства объекта составила 239947,15 тысяч рублей.

В разделе безопасность и экологичность объекта разработаны мероприятия по обеспечению пожарной, экологической безопасности проектируемого объекта.

Список используемых источников

1. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> / (дата обращения: 20.12.2019).
2. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.htm> / (дата обращения: 08.01.2020).
3. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Общие положения. [Текст]. – введ. 07.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
4. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с поправкой). [Текст]. – введ. 01.01.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 14 с.
5. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.: – ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 08.01.2020).
6. Маслова, Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: 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. – Библиогр. : с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий : с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8. : 1.00 / (дата обращения: 16.04.2018) / (дата обращения: 08.01.2020).

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> / (дата обращения: 08.01.2020).
8. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> / (дата обращения: 08.01.2020).
9. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html> / (дата обращения: 30.12.2019).
10. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> / (дата обращения: 10.01.2020).
11. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва: МЧС России, 2013. – 128 с.
12. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда*. [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2013. – 151 с.
13. СП 12-136-2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. [Текст]. – введ. 05.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2002. – 9 с.

14. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. [Текст]. – введ. 12.01.2017. – Москва: Минстрой России, 2017. – 44 с.
15. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 80 с.
16. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 220 с.
17. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 94 с.
18. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2010. – 22 с.
19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 96 с.
20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]. – введ. 20.06.2019. – Москва: Минстрой России, 2018. – 163 с.
21. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.
22. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
23. СП 118.133.30.2012 Общие здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.
24. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. [Текст]. – введ. 29.05.2019. – Москва: Минстрой России, 2019. – 120 с.
25. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и

- дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/> (дата обращения 12.01.2020).
26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610> (дата обращения: 03.03.2020).
27. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2009 №384 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 30.12.2019).
28. Типовая технологическая карта. Устройство мягкой кровли из рулонного наплавляемого материала.
http://www.stroyetika.ru/img/loadfiles/ТТК._Ustroistvo_mjagkoi_krovli_iz_rulonnoego_naplavljaemogo_materiala.pdf
29. Филиппов В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99. - ISBN 978-5-8259-0979-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474>
30. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : (Производство земляных работ) : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, А. Ф. Котрин, В. Д. Лихачев. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. – 90 с. – ISBN 978-5-9227-0458-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26880.html> / (дата обращения: 08.01.2020).

Приложение А

Дополнение к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1	2	3	4
	План первого этажа		
1	Тамбур	11,9	-
2	Лестничная клетка	19,9	-
3	Тамбур	3,5	-
4	Торговый зал	90,8	-
5	Пожарный пост	15,0	-
6	Загрузочная	13,4	-
7	Мусорокамера	5,7	-
8	Технологическая лестница	17,5	-
8*	Холл	7,9	-
9	Помещение уборочного инвентаря	2,3	В1
10	Санузел для инвалидов	3,1	-
11	Санузел мужской	6,2	-
12	Санузел женский	6,3	-
13	Лестничная клетка	16,4	-
14	Тамбур	3,4	-
15	Коридор	32,5	-
16	Холл	23,8	-
17	Холл	202,9	-
18	Зимний сад	47,4	-
19	Холл	54,0	-
	План второго этажа		
20	Лестничная клетка	20,4	-
21	Лестничная клетка	19,5	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
22	Технологическая лестница	17,9	-
23	Коридор	14,5	-
24	Лифтовый холл	2,2	-
25	Санузел женский	5,9	-
26	Санузел мужской	6,5	-
27	Помещение уборочного инвентаря	5,7	-
28	Торговый зал	109,2	-
29	Коридор	33,0	-
30	Холл	69,2	-
31	Зона отдыха	53,5	-
32	Холл	194,6	-
33	Детская игровая зона	60,7	-
	План третьего этажа		
34	Лестничная клетка	18,7	-
35	Машинное отделение	14,6	-
36	Коридор	93,3	-
37	Венткамера	22,0	-
38	Лестничная клетка	21,0	-
39	Санузел женский	4,2	-
40	Санузел мужской	4,4	-
41	Помещение уборочного инвентаря	4,3	--
42	Отдел маркетинга	24,7	-
43	Отдел поставки	24,8	-
44	Отдел сбыта	24,8	-
45	Главная касса	12,2	-
46	Администратор здания	37,4	-
47	Бухгалтерия	35,9	-

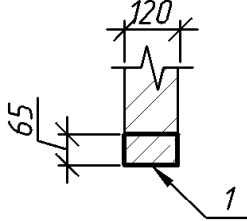
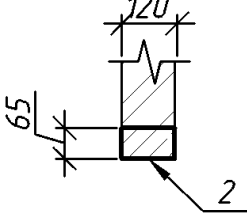
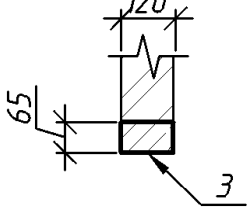
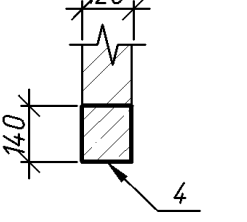
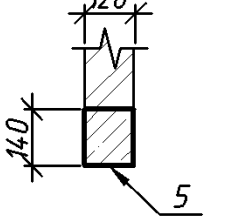
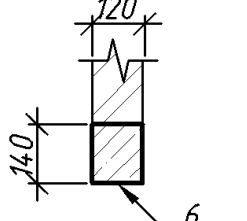
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
48	Юридический отдел	35,8	-
49	Архив	11,3	В1
50	Комната психологической разгрузки	35,0	-
	План подвала		
51	Тамбур	4,4	-
52	Кладовая	5,4	В4
53	Гардероб персонала женский	12,9	-
54	Душевая	1,7	-
55	Гардероб персонала мужской	3,9	-
56	Душевая	1,6	-
57	Санузел женский	4,7	-
58	Санузел мужской	3,7	-
59	Комната приема пищи	10,7	--
60	Коридор	13,7	-
61	Лестница технологическая	17,5	-
62	Тамбур-шлюз	6,1	-
63	Коридор	29,7	-
64	Помещение для хранения упаковочных материалов	5,8	В1
65	Лифтовый холл	2,2	-
66	Склад 1	29,9	В1
67	Склад 2	143,7	В1
68	Склад 3	45,8	В1
69	Склад 4	69,8	В1
70	Лестница	19,9	-
71	Электрощитовая	5,9	Г
72	Насосная	18,5	Д
73	Коридор	85,0	-
74	Венткамера	44,1	Д
75	Тепловой пункт	15,1	Д

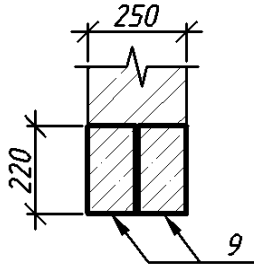
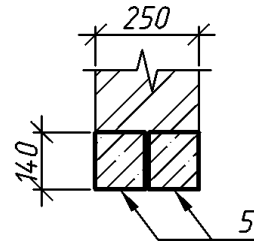
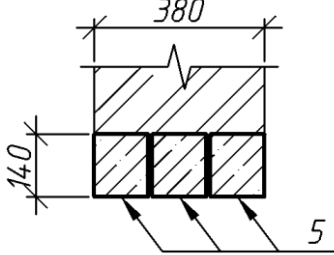
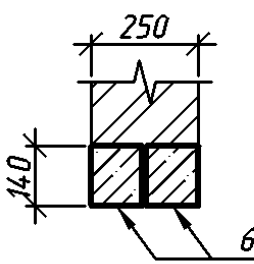
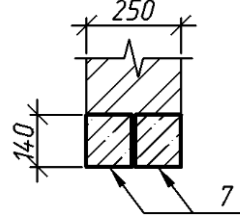
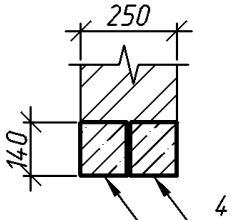
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2
<p>ПР7</p>	
<p>ПР8</p>	
<p>ПР9</p>	
<p>ПР10</p>	
<p>ПР11</p>	
<p>ПР12</p>	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

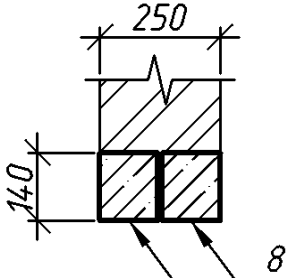
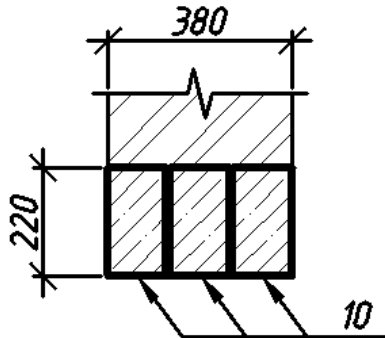
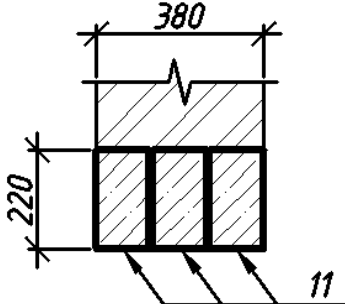
1	2
ПР13	
ПР14	
ПР15	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 948-2016	Перемычка 1ПБ10-3	19	20,0	
2	то же	Перемычка 1ПБ13-1	11	25,0	
3	«»	Перемычка 1ПБ16-1	10	30,0	
4	«»	Перемычка 2ПБ13-1	6	54,0	
5	«»	Перемычка 2ПБ16-2	80	65,0	
6	«»	Перемычка 2ПБ17-2	3	71,0	
7	ГОСТ 948-2016	Перемычка 2ПБ22-3-п	12	98,0	
8	то же	Перемычка 2ПБ25-3-п	2	103,0	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
9	«»	Перемышка ЗПБ18-8-п	4	119,0	
10	«»	Перемышка ЗПБ30-8-п	6	197,0	
11	«»	Перемышка ЗПБ36-4-п	3	240,0	

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
		Окна			
ОК1	ГОСТ 23166-99	ОП ССП 18-12ПО	7		
ОК2	то же	ОП ССП 21-12ПО	20		
ОК3	«»	ОП ССП 24-18ПО	6		
		Двери			
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв П Р 2100х1500	6		
2	то же	ДАН Км Дв П Р 2100х1300	2		
3	«»	ДАН Г Оп Л П Р 2100х900	1		
4	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21х7 Г Пр Мд1	4		
5	то же	ДС 1Рл 21х7 Г Пр Мд1	5		
6	«»	ДМ 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	4		
7	«»	ДМ 1Рл 21х9 Г Пр Мд1	5		
8	«»	ДС 1Рп 21х10 Г ПрБ Мд1	1		
9	«»	ДМ 1Рл 21х12 Г ПрБ Мд1	1		
10	«»	ДМ 2Р 21х13 О ПрБ Мд1	2		
11	«»	ДМ 2Р 21х13 Г ПрБ Мд1	2		
12	«»	ДАВ О Дв Бпр Р 2100х1300	6		
13	«»	ДАВ О Дв Бпр Р 2100х1500	3		

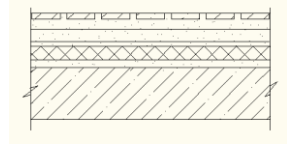
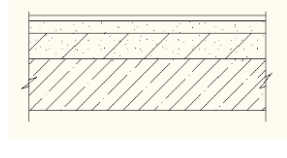
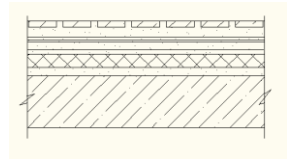
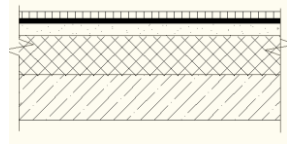
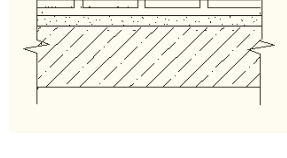
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
14	Индивидуальное изготовление	Дверь протипожеарная 2100x800	1		левая
15	Индивидуальное изготовление	Дверь протипожеарная 2100x900	2		
16	Индивидуальное изготовление	Дверь протипожеарная 2100x900	2		левая
17	«»	Дверь протипожеарная 2100x1000	1		левая
18	«»	Дверь протипожеарная 2100x1100	1		
19	«»	Дверь протипожеарная 2100x1300	1		
20	«»	Дверь протипожеарная 2100x1300	1		с доводчи-ком
		Ворота			
ВА-1	Индивидуальное изготовление	Ворота автоматические 2,7x3,0	1		
		Витражи			
ВИ-1	«ТатПроф»	Витраж индивидуальный алюминиевый	1		1-3 этаж
ВИ-2	то же	Витраж индивидуальный алюминиевый	1		1-2 этаж
ВИ-3	«»	Витраж индивидуальный алюминиевый	1		1-2 этаж
ВИ-3*	«»	Витраж индивидуальный алюминиевый	1		1 этаж
ВИ-4	«»	Витраж индивидуальный алюминиевый	1		1-3 этаж

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема	Данные элементов пола, мм	Площадь, м2
1,2,3,4,6,8,14,15,20-23,27-31,34,38,51,60-63	1		Керамогранитная плитка -9 Клей Юникс для керамогранитной плитки Стяжка из ц.п. ра-ра М150 -20 Легкий бетон класса В7,5 -40 Ж.б. основание	659,99
5,42-50,53,55,59	2		Линолеум ПВХ -4 Прослойка из быстротвердеющей мастики -1 Стяжка из ц.п. ра-ра М200 -20 Легкий бетон класса В7,5 -40 Ж.б. основание	256,9
7,9-12,25-27,35,39-41,56-58,72,74,75	3		Керамическая плитка -9 Клей Юникс для керамич. плитки Стяжка из ц.п. ра-ра М150 -13 Гидроизоляция – 1слой «Техноэ-ласта ХПП» -3 Стяжка из ц.п. ра-ра М150 -20 Легкий бетон класса В7,5 -25 Ж.б. основание	186,1
33	4		Рулонное резиновое покрытие CRUMB -10мм Прослойка из клеящей мастики -3 Стяжка из ц.п. ра-ра М200 -25 Легкий бетон класса В7,5 -42 Ж.б. основание	60,7
64,66-69,71	5		Плитка мозаичная 300x300 -30 Прослойка – ц.п. ра-р М150 -20 Стяжка из ц.п. ра-ра М200 -25 Легкий бетон класса В7,5 -80	362,8

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь, м2	Стены, перегородки	Площадь, м2	
1-6,8,9,13-24, 28-38,42-52, 60-70,73	Рейка стальная с лаковым покрытием	1314,8	Улучшенная штукатурка, окраска акриловыми красками	4690,0	
10-12,25-27, 39-41,54,56-58	Рейка стальная с лаковым покрытием	58,3	Простая штукатурка, облицовка керамической плиткой (h=3000 мм)	208,1	
53,55,59	Подвесной потолок типа «Армстронг»	27,5	Улучшенная штукатурка, окраска акриловыми красками	98,1	
7,35,37,71,72, 75	Окраска акриловыми красками	125,9	Обыкновенная штукатурка, окраска акриловыми красками	449,5	

Приложение Б

Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см	
Надземная часть											
1	Устройство монолитных колонн а) установка арматуры б) бетонирование	т	Е4-1-46	12,0	-	10,4	1,5	-	15,6	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
		м3	Е1-1-49	1,5	-	52,0	0,19	-	9,9	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
2	Устройство монолитных стен внутренних а) Установка арматуры б) бетонирование	т	Е4-1-46	11,5	-	3,85	1,44	-	5,5	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
		м3	Е1-1-49	1,6	-	95,6	0,2	-	19,1	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
3	Устройство монолитных лестниц а) Установка арматуры б) бетонирование	т	Е4-1-46	13,0	-	0,9	1,62	-	1,5	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
		м3	Е1-1-49	0,81	-	12,0	0,1	-	1,2	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
4	Устройство монолитного перекрытия а) установка арматуры б) бетонирование	т	Е4-1-46	13,0	-	66,7	1,62	-	108,1	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
		м3	Е1-1-49	0,81	-	367	0,1	-	36,7	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см	
5	Кладка наружных стен толщиной в 1 кирпич	м3	Е3-3-6	2,8	-	232	0,35	-	81,2	-	Каменщик 5р,3р-3
6	Устройство перегородок кирпичных толщиной в ½ кирпича	м2	Е3-12	0,66	-	354	0,08	-	28,3	-	Каменщик 4р-1, 2р-1
7	Укладка перемычек	шт.	Е3-16	0,45	-	109	0,05	-	5,5	-	Каменщик 4р-1, 2р-1
8	Устройство перегородок из ГКЛ	м2	Е6-7-5	0,46	-	468	0,06	-	28,1	-	Плотник 3р-1, 2р-1
9	Устройство пароизоляции	100 м2	Е 7-13	1,55	-	6,15	0,19	-	1,2	-	Кровельщик 2р-2
10	Устройство стяжки из керамзитобетона	100 м2	Е4-14-15	4,6	-	6,15	0,56	-	5,0	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
11	Укладка теплоизоляционных плит	100 м2	Е7-14-11	5,8	-	6,15	0,73	-	4,5	-	Изолировщик 3р-2, 4р-2
12	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м2	Е7-3-7	9,7	-	12,3	1,21	-	14,9	-	Кровельщик 4р-1, 3р-1
13	Устройство оконных блоков алюминиевых	100 м2	Е6-13	18,0	9,0	0,92	2,25	1,13	2,1	1,0	Плотник 4р-1,2р-1 Машинист 5р-1
14	Установка витражей в алюминиевых переплетах	100 м2	Е6-13	11,4	5,7	0,39	1,42	0,71	0,6	0,3	Плотник 4р-1,2р-1 Машинист 5р-1
15	Установка дверных блоков	100 м2	Е6-13	13,4	6,7	1,15	1,68	0,84	2,1	1,0	Плотник 4р-1,2р-1 Машинист 5р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6			7		8
								371,1	2,3	
16	Прочие неучтенные работы		16%					59,4	-	Подсобный рабочий 1р-2
	Σ:							430,5	2,3	

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в складах

Материалы	Продолжительность, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1м2	Полезная F _{пол} , м2	Общая F _{общ} , м2	
Открытые склады									
Кирпич	8	125580 шт.	15698 шт.	1	22448 шт.	400 шт.	56,1	70,1	Штабель
Арматура	15	82,2 т	5,48 т	3	23,5 т	1,2 м3	19,6	20,2	Навалом
								Σ=90,3	
Закрытые склады									
Гипсокартонные листы	4	468 м2	117 м2	4	468 м2.	29 м2	16,1	20,0	В горизонтальных стопах
Витражи, блоки оконные	6	270 м2	45 м2	3	193 м2	20-25 м2	9,3	13,0	Штабель
Блоки дверные	3	210 м2	70 м2	1	100 м2	20-25 м2	5,0	7,0	Штабель
								Σ=40	
Навесы									

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3		4		5			6
Теплоизоляция «Rockwool»	2	11,7 т	5,85 т	1	8,4 т	0,6т	13,9	16,7	Штабель
Кровельный материал «Лино-кром»	2	185 рул.	92,5 рул.	1	132 рул.	15рул.	26,4	39,3	На стеллажах
								Σ=56,0	

Приложение В

Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица В.1 – Объектный сметный расчет на общестроительные работы

Административно-торговый комплекс. Общестроительные работы (наименование объекта)									
Сметная стоимость		119078,64 тыс.руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости		2610 м ²							
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2020 г. Площадь здания: 2610 м²							
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатель единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	УПСС 2.3-001	Подземная часть, земляные работы	6277,05				6277,05		2405,00
2	То же	Каркас	28895,31				28895,31		11071,00
3	«»	Стены наружные	14973,57				14973,57		5737,00
4	«»	Стены внутренние, перегородки	11397,87				11397,87		4367,00
5	«»	Кровля	7057,44				7057,44		2704,00
6	«»	Заполнение проемов	11765,88				11765,88		4508,00
7	«»	Полы	13425,84				13425,84		5144,00
8	«»	Внутренняя отделка (стены, потолки)	14910,93				14910,93		5713,00
9	«»	Прочие стр. конструкции и общестроительные работы	10374,75				10374,75		3975,00
		Итого затраты по смете:	119078,64				119078,64		

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование

г.о. Ульяновск										
(наименование стройки)										
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02										
на строительство		Административно-торговый комплекс. Внутренние инженерные системы и оборудование								
		(наименование объекта)								
Сметная стоимость		33937,83 тыс.руб.								
Расчетный измеритель единичной стоимости		2610 м ²								
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2020 г.							Площадь здания: 2610 м ²	
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатель единичной стоимости, руб.	
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего			
1	УПСС 2.3-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	11891,16				11891,16		4556,00	
2	То же	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1511,19				1511,19		579,00	
3	«»	Электроснабжение, электроосвещение		13825,17			13825,17		5297,00	
4	«»	Слаботочные устройства		1007,46			1007,46		386,00	
5	«»	Прочие		5702,85			5702,85		2185,00	
		Итого затраты по смете:	13402,35	20535,48			33937,83			
		Всего по смете:	13402,35	20535,48			33937,83			

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

г.о. Ульяновск									
(наименование стройки)									
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02									
на строительство									
Административно-торговый комплекс. Благоустройство и озеленение									
(наименование объекта)									
Сметная стоимость									
2320,81 тыс.руб.									
Средства на оплату труда									
0.00 тыс.руб.									
Расчетный измеритель									
единичной стоимости									
м ²									
Составлен(а) в ценах по									
состоянию на									
2020 г.									
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Кол-во	Показатель единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, ин- вентаря	прочих затрат	всего		
1	УПВР 3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	1393,53				1393,53	934 м ²	1492,00
2	УПВР 3.1.-02-004	Покрытие тротуаров плитками типа «Кабанчик» с гравийно-песчаным основанием	526,18				526,18	288 м ²	1827,00
3	УПВР 3.2 -01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	401,10				401,10	450 м ²	891,33
		Итого затраты по смете:	2320,81				2320,81		
		Всего по смете:	2320,81				2320,81		