

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Торгово-деловой центр»

Студент

Дорофеев А.А.

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент Шишканова В.Н.

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент Родионов И.К.

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

Кивилевич Л.Б.

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

Одарич И.Н.

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

канд.техн.наук, доцент Шишканова В.Н.

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

Веселова М.А.

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

Тольятти 2021

Аннотация

В подготовленной мной выпускной квалификационной работе (далее – ВКР) запроектирован объект «Торгово-деловой центр», располагающийся в городе Тольятти по улице Борковской, д.77б.

ВКР предполагается запроектировать четырехэтажным торгово-деловым центром (в т.ч. подвальный этаж здания), имеющего в плане прямоугольную форму со срезанными углами. «Данная форма обеспечивает экономичное использование внутреннего пространства, удобное размещение офисных (рабочих) помещений и торгово-выставочных залов внутри здания.» [11].

Выполнится совместное конструирование с расчётом несущих конструкций проектируемого объекта, подготавливается технологическая карта на выполнение штукатурных работ типового этажа объекта, проект организации строительства (далее – ПОС) - календарный план и объектный строительный генплан, после чего определяется сметная стоимость строительства проектируемого объекта.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 6 |
| 1.1 Исходные данные..... | 7 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка..... | 7 |
| 1.3 Объемно-планировочное решение здания..... | 8 |
| 1.4 Конструктивное решение здания..... | 10 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания..... | 13 |
| 1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций..... | 14 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен здания..... | 14 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия здания..... | 17 |
| 1.7 Инженерные системы..... | 19 |
| 1.7.1 Система водоснабжения и водоотведения..... | 19 |
| 1.7.2 Система отопления..... | 20 |
| 1.7.3 Система электроснабжения, заземление..... | 20 |
| 1.7.4 Вентиляция..... | 21 |
| 1.7.5 Системы обеспечения пожарной безопасности..... | 21 |
| 2 Расчётно-конструктивный раздел..... | 23 |
| 2.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки застройки..... | 23 |
| 2.1.1 Определяемые характеристики..... | 23 |
| 2.1.2 Вычисляемые характеристики..... | 24 |
| 2.2 Литологический разрез..... | 26 |
| 2.3 Определение типа и глубины заложения фундамента..... | 27 |
| 2.4 Расчёт фундамента..... | 27 |
| 2.4.1 Исходные данные..... | 27 |
| 2.4.2 Определение параметров фундамента..... | 28 |
| 2.4.3 Составление нагрузок для автоматического расчёта..... | 28 |
| 2.5 Результаты расчёта..... | 32 |
| 2.6 Проверки прочности тела фундамента на продавливание..... | 35 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3 | Технология строительства..... | 37 |
| 3.1 | Область применения | 37 |
| 3.2 | Технология и организация выполнения работ | 37 |
| 3.3 | Потребность в материально-технических ресурсах | 41 |
| 3.4 | Разработка графика производства работ | 42 |
| 3.5 | Требования к качеству и приемке работ..... | 42 |
| 3.6 | Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 43 |
| 3.7 | Технико-экономические показатели (ТЭП) | 44 |
| 4 | Организация строительства | 45 |
| 4.1 | Определение объёмов работ..... | 45 |
| 4.2 | Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах ... | 45 |
| 4.3 | Подбор машин и механизмов для производства работ | 45 |
| 4.4 | Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ | 48 |
| 4.5 | Разработка календарного плана производства работ | 49 |
| 4.6 | Определение потребности в складах и временных зданиях и сооружениях..... | 49 |
| 4.6.1 | Расчет и подбор временных зданий | 49 |
| 4.6.2 | Расчет площадей складов | 51 |
| 4.6.3 | Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения | 52 |
| 4.6.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения | 53 |
| 4.6.5 | Проектирование строительного генерального плана | 55 |
| 5 | Экономика строительства..... | 57 |
| 6 | Безопасность и экологичность технического объекта..... | 61 |
| 6.1 | Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта | 61 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков | 61 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков..... | 62 |
| 6.4 | Обеспечение пожарной безопасности технического объекта | 65 |
| 6.5 | Обеспечение экологической безопасности технического объекта | 66 |

| | |
|--|----|
| 6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра | 68 |
| Заключение | 70 |
| Список используемой литературы | 71 |
| Приложение А Расчёты по разделу «Организация строительства» | 76 |

Введение

Строительство – это одна из основных сфер деятельности человека в части производства. Результатом строительного процесса является законченный строительством. Многообразии строительных конструкций зданий и сооружений выражает необходимость разработки и дальнейшего применения строительных технологий.

Тема выпускной квалификационной работы: «Торгово-деловой центр». Место строительства г. Тольятти.

Настоящей выпускной квалификационной работой проектом запроектирован четырехэтажный торгово-деловой центр. В ходе разработки выпускной квалификационной работы выполняются следующие работы:

- расчёта и конструирования основных несущих конструкций (в данном случае монолитной фундаментной плиты),
- разработке технологической карты на выполнение штукатурных работ типового этажа объекта,
- разработать объектный строительный генеральный план и календарный план производства работ,
- расчёта сметной стоимости строительства,
- провести анализ и разработать наиболее безопасные методы производства работ, подобрать наиболее экономичные средства индивидуальной защиты для производства работ в рамках безопасных условий труда.

По результату выполнения выпускной квалификационной работы должны быть приобретены устойчивые навыки:

- разработки объёмно-планировочных решений,
- выполнения расчётов одной из основных конструктивных частей здания,
- разработка организационно-технической документации,
- разработка сметной документации.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Тольятти.

Климатический район строительства – II» [27].

Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, нормальный уровень ответственности.

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 3.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0» [7].

«Расчетный срок службы здания – 150 лет» [32].

Состав грунта (послойно) – грунт насыпной, суглинок тугопластинчатый, песок мелкий.

«Преобладающее направление ветра зимой – восточное» [25].

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Схема планировочной организации земельного участка разработана в соответствии с инсоляцией, розой ветров, требований пожарной безопасности и иных действующих нормативно-правовых актов» [29].

Проектируемое здание торгово-делового центра располагается на пересечении улицы Борковская и Южного шоссе в городе Тольятти.

«Земельный участок представляет собой незастроенную территорию. Рельеф существующей местности представлен равнинной поверхностью, спокойный и без критических перепадов высотных отметок» [31].

Транспортная инфраструктура существующая – прямое сообщение к проектируемому зданию осуществляется с одних из главных уличных магистралей г.о. Тольятти – это ул. Борковская и Южное шоссе.

Главный фасад проектируемого в данной ВКР торгово-делового центра сориентирован на северо-запад. На территорию торгово-делового центра предусмотрено два въезда с ул. Борковской., также перед торгово-деловым центром «предусмотрена парковочная территория (парковка) для автотранспорта, в том числе для маломобильных групп населения» [2]. Дорожное покрытие выполнено из асфальтобетонной смеси.

Территория участка для строительства свободна от застройки, в дальнейшем будет благоустроена путем устройства покрытий дорог, тротуаров и площадок, газонами и посадкой растений, также будут размещены места для отдыха взрослого населения и детей.

«Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели» [31].

| «Наименование» [31]. | «Ед. изм.» [31]. | «Показатель» [31]. |
|------------------------------------|------------------|--------------------|
| «Площадь участка» [31]. | «га» [31] | 1,667 |
| «Площадь застройки» [31]. | «га» [31] | 0,071 |
| «Площадь дорожного покрытия» [31]. | «га» [31] | 0,43 |
| «Площадь озеленения» [31]. | «га» [31] | 0,72 |
| «Коэффициент озеленения» [31]. | - | 2,37 |
| «Коэффициент застройки» [31]. | - | 5,41 |

Настоящие технико-экономические показатели также представлены в графической части ВКР.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Настоящий проектируемый объект (торгово-деловой центр) является четырехэтажным зданием, по форме напоминающим прямоугольник со скошенными углами к низу. «Данная форма обеспечивает экономичное использование внутреннего пространства, удобное размещение офисных (рабочих) помещений и торгово-выставочных залов внутри здания» [3].

«Габаритные размеры здания в плане (в осях) – 15,00×30,00 (м).

Высота этажа – 3,3 (м).

Высота цокольного (подвального) этажа – 3,59 (м).

Высота здания – 17,3 (м) – (от уровня земли до наиболее высокой точки)» [10].

В подвальном этаже здания (отметка –3,590) предусмотрены технические помещения, (электрощитовая, бойлерная, индивидуальный тепловой пункт), обеспечивающие инженерно-техническое обеспечение здание.

На первом – четвертом этажах проектируемого здания предполагается размещение офисных помещений, торгово-выставочных залов, конференц-залов и помещений обслуживающего персонала.

«Связь между этажами осуществляется лестницами. На входных узлах здания предусмотрены пандусы для обеспечения удобного въезда в помещения маломобильных групп населения» [7].

Таблица 1.2 – Экспликация помещений

| № помещения | Наименование | Площадь, м ² |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 этаж | | |
| 1 | Офисное помещение | 40,04 |
| 2 | Лестничная клетка | 22,91 |
| 3 | Санузел | 14,35 |
| 4 | Коридор | 32,67 |
| 5 | Офисное помещение | 24,90 |
| 6 | Сан. Узел | 14,35 |
| 7 | Лестничная клетка | 22,91 |
| 8 | Офисное помещение | 40,04 |
| 9 | Торгово-выставочный зал | 56,98 |
| 10 | Комната администратора | 11,15 |
| 11 | Входной холл | 61,19 |
| 12 | Комната охраны | 11,15 |
| 13 | Конференц-зал | 56,68 |
| Типовой этаж | | |
| 14 | Офисное помещение | 40,04 |
| 15 | Лестничная клетка | 22,91 |
| 16 | Санузел | 14,35 |
| 17 | Холл | 51,16 |
| 18 | Офисное помещение | 24,90 |
| 19 | Сан. Узел | 14,35 |
| 20 | Лестничная клетка | 22,91 |
| 21 | Офисное помещение | 40,04 |
| 22 | Торгово-выставочный зал | 56,98 |
| 23 | Офисное помещение | 12,41 |
| 24 | Офисное помещение | 24,04 |
| 25 | Офисное помещение | 12,41 |
| 26 | Конференц-зал | 56,68 |

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема каркасная с монолитными ж/б перекрытиями, «жесткость и устойчивость здания обеспечивается монолитными диафрагмами жесткости (лестничные узлы)» [12].

Фундаменты – монолитная фундаментная плита из бетона В20 F50 W2, арматура класса А240 и А400.

Стены подвала – «монолитные ж/б из бетона В20 F50 W2, арматура А240 и А400» [16].

Цоколь – из глиняного полнотелого кирпича пластического прессования ГОСТ 530-95 М100 на растворе М50 Мрз35.

Стены (наружные) проектируемого общественного здания ВКР выполнить из керамического пустотелого кирпича марки М 100 F 25 на растворе марки М 50 толщиной 380 мм. с отделкой по сертифицированной технологии, разработанной компанией ЗАО «ЛАЭС». Утеплителем наружной стены в системе выступает фасадная плита «Техно Вент» t=100мм.

Внутренние стены выполнены из керамического пустотелого кирпича на растворе М50 толщиной 380мм.

Внутренние перегородки – из керамического пустотелого кирпича толщиной 120мм, с армированием сетками Ø4 А240 с ячейками 50×50мм по ГОСТ 530-95 М75 на растворе М25.

Лестничные марши и площадки – сборные железобетонные по ГОСТ 9818-2015.

Таблица 1.3 – Спецификация лестничных маршей и площадок.

| Поз. | Обозначение | Наименование | Количество | Масса ед. кг | Примечание |
|------|----------------|----------------|------------|-----------------|------------|
| 1 | ГОСТ 9818-2015 | ЛМП 39.15.17-5 | 20 | 154 | - |
| 2 | ГОСТ 9818-2015 | ЛПП 16.15в-5 | 20 | 78 | - |

«Перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона» [15].

Перемычки – сборные железобетонные.

Таблица 1.4 – Ведомость перемычек

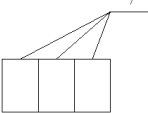
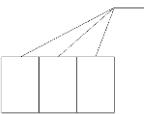
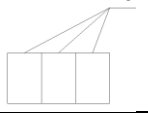
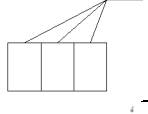
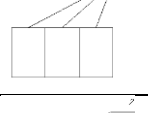



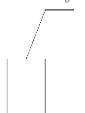

| Марка | Схема сечения |
|-------|---|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |

Таблица 1.5 – Спецификация элементов перемычек

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во на этаж | | | | Масса ед. кг | Примечание |
|------|---------------|--------------|----------------|----|----|-------|-----------------|------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | Всего | | |
| 1 | ГОСТ 948-2016 | 3ПБ21-8 | 57 | 60 | 60 | 177 | 137 | - |
| 2 | ГОСТ 948-2016 | 3ПБ18-37 | 19 | 19 | 19 | 57 | 119 | - |
| 3 | ГОСТ 948-2016 | 3ПБ18-8 | 6 | 6 | 6 | 18 | 119 | - |
| 4 | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ19-3 | 12 | 7 | 7 | 26 | 81 | - |
| 5 | ГОСТ 948-2016 | 1ПБ16-1 | 2 | 2 | 2 | 6 | 30 | - |
| 6 | ГОСТ 948-2016 | 1ПБ13-1 | 1 | - | - | 1 | 25 | - |

Кровля – плоская малоуклонная, рулонная, с внутренним организованным водостоком.

Окна и двери – с двойным остеклением в соответствии с ГОСТ 30674-99. Герметизация всех окон, дверей выполняется в соответствии с техническим регламентом ТСН 12-802-95СО. Установку оконных и дверных конструкций выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 7481-2013 (зазоры в проемах заполнить просмоленной паклей и нетвердеющими герметиками, сверху защитить нащельниками и стальными отливами). Двери, подлежащие установке в объеме лестничной клетки, должны монтироваться с применением уплотняющих прокладок, с доводчиками и остекляться закалённым (армированным) стеклом.

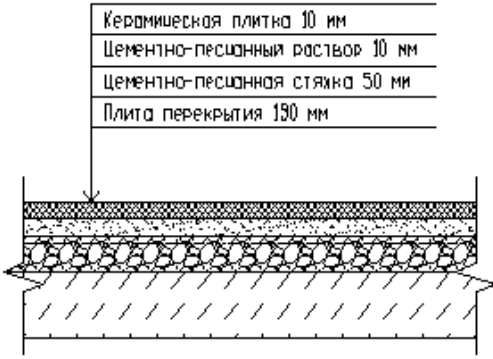

Ниже приведены спецификация заполнения проемов.

Таблица 1.6 - Спецификация элементов заполнения проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во по фасадам | | | | | Масса ед. кг | Примечание |
|---------------|---------------|---------------|-------------------|------|-----|-----|-------|--------------|------------|
| | | | 1-10 | 10-1 | А-В | В-А | Всего | | |
| Окна | | | | | | | | | |
| ОК-1 | ГОСТ 30674-99 | ОК 2,1x1,5 | 27 | 26 | 12 | 12 | 77 | 125 | 2070x1210 |
| ОК-2 | ГОСТ 30674-99 | ОК 2,1x1,2 | - | - | 8 | 8 | 16 | 118 | 2070x1210 |
| Дверные блоки | | | | | | | | | |
| ДН-1 | ГОСТ 30674-99 | ДН 3,12x1,75 | - | 2 | - | - | 2 | 100 | 3120x1210 |
| ДВ-1 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 3,12x1,5 | - | 2 | - | - | 2 | 60 | 3120x1510 |
| Д-1 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 2,5x1,42 | - | - | - | - | 5 | 60 | 2550x1420 |
| Д-2 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 2,125x1,4 | - | - | - | - | 8 | 60 | 2125x1420 |
| Д-3 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 2,125x1,2 | - | - | - | - | 14 | 60 | 2125x1210 |
| Д-4 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 2,125x0,91 | - | - | - | - | 8 | 60 | 2125x910 |
| Д-5 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 2,125x1,2 | - | - | - | - | 4 | 60 | 2125x1210 |
| Д-6 | ГОСТ 30674-99 | ДГ 2,125x0,81 | - | - | - | - | 2 | 60 | 2125x810 |

Полы – в рабочих помещениях (офисных помещениях, торгово-выставочных залах, конференц-залах) полы отделяются линолеумом. В коридорах, холлах, лестничных клетках, санузлах - керамической плиткой.

Таблица 1.7 – Экспликация полов

| Номер помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола, мм | Площадь, м ² |
|--|----------|---|---|-------------------------|
| 2, 3, 4, 6, 7, 11, 15, 16, 17, 19, 20 | 1 | <p>Состав пола из керамической плитки</p>  <p>Керамическая плитка 10 мм Цементно-песчаный раствор 10 мм Цементно-песчаная стяжка 50 мм Плита перекрытия 190 мм</p> | <p>Плитка керамическая – 10 мм; Ц/п раствор – 10 мм; Ц/п стяжка – 50 мм; Монолитная литая перекрытия – 190 мм</p> | 545,42 |
| 1, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26 | 2 | <p>Состав пола из гомогенного покрытия</p>  <p>Линолеум Быстротвердеющая мастика Звукоизоляционный слой из ДСП 15 мм Цементно-песчаная стяжка 50 мм Плита перекрытия 190 мм</p> | <p>Линолеум; Быстротвердеющая мастика; Звукоизоляционный слой из ДСП – 15 мм; Цементно-песчаная стяжка – 50 мм; Плита перекрытия – 190 мм</p> | 1043,44 |

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Поверхности внутренних помещений оштукатуриваются известково-песчаным раствором. Далее, в зависимости от назначения помещения, предусмотрено несколько типов отделки вертикальных поверхностей» [23].

Поверхности стен общественного использования (входной холл, конференц и торгово-выставочные залы) покрываются износостойкой декоративной штукатуркой. Потолки выполняются с применением подвесной системы типа «Armstrong», на которые крепятся плиты ГСПа.

В МОП (места общего пользования: лестничные клетки, междуэтажные коридоры, тамбур, холлы) полы предусмотрено выполнить из широкоформатной керамогранитной плитки, стены покрываются износостойкой латексной краской, устойчивой к внешним солнечным и механическим воздействиям. «Отделка поверхностей предусмотрено выполнять по слоям с осуществлением контроля качества выполняемых работ – огрунтовывание, шпатлевание, окрашивание поверхности» [6]. Потолки покрываются водоэмульсионной краской и потолки выполняются с применением подвесной системы типа «Armstrong», на которые крепятся плиты ГСПа.

Архитектурно-планировочным решением в настоящей ВКР служит создание единого архитектурно-художественного образа, гармонично вписывающего в существующую архитектурную композицию городской среды. Внешняя отделка предусмотрена с применением утеплителя торговой марки ООО «Техно Вент», креплением к стене из керамического кирпича выполняется на клеевой основе, после чего наносится мастика компании ЗАО «ЛАЭС».

1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен здания

«Исходные данные

- Место строительства – город Тольятти;
- Температура холодной пятидневки $t = -30^{\circ}\text{C}$;
- Температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 18^{\circ}\text{C}$;
- Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_{\text{int}} = 55 \%$;
- Влажностный режим помещений – нормальный;
- Зона влажности района строительства – сухая;
- Условия эксплуатации – А;
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода $t_{\text{ht}} = -5,2^{\circ}\text{C}$;
- Продолжительность отопительного периода (в сутках) $z_{\text{ht}} = 203$ сут.;

- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;
- коэффициент теплоотдачи наружных ограждающих конструкций $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ » [25].

Расчётная схема приведена на рисунке 1.

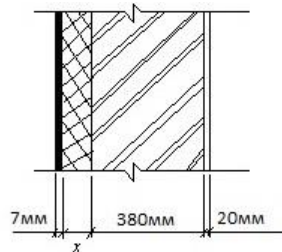


Рисунок 1 – Расчетная схема наружной стены

«Наружная стена состоит из следующих слоев:

1 слой – Внутренний отделочный (цементно – песчаная штукатурка)» [25].

$$\delta_1 = 0,02 \text{ м}$$

$$\gamma_1 = 1480 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\lambda_1 = 0,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times ^\circ\text{С}}$$

$$\mu_1 = 0,122 \frac{\text{мг}}{\text{м} \times \text{час} \times \text{Па}}$$

«2 слой – Несущая кирпичная стена (керамический кирпич)» [25].

$$\delta_2 = 0,38 \text{ м}$$

$$\gamma_2 = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\lambda_2 = 0,76 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times ^\circ\text{С}}$$

$$\mu_2 = 0,102 \frac{\text{мг}}{\text{м} \times \text{час} \times \text{Па}}$$

3 слой – Утеплитель «Техно Вент»

$$\delta_3 = 0,15 \text{ м}$$

$$\gamma_3 = 95 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\lambda_3 = 0,027 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times ^\circ\text{С}}$$

$$\mu_3 = 0,0139 \frac{\text{м}^2}{\text{м} \times \text{час} \times \text{Па}}$$

4 слой – Финишная мастика «ЛАЗС», наносится на подготовленную поверхность утеплителя толщиной 5 – 7мм., так что данным слоем можно пренебречь.

«Определяем градусо – сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}^{\text{av}}) \times Z_{\text{ht}}, \quad (1)$$

t_{int} – средняя температура воздуха в помещении;

$t_{\text{ext}}^{\text{av}}$ – средняя температура в период отопительного периода;

Z_{ht} – продолжительность отопительного периода» [25].

«Для проектируемого здания в нашем случае принимаем:

$$t_{\text{int}} = 20^{\circ}\text{C}; \quad t_{\text{ext}}^{\text{av}} = -5,5^{\circ}\text{C}; \quad Z_{\text{ht}} = 201 \text{ сут} \text{ [25].}$$

$$D_d = [20 - (-5,5)] \times 201 = 5126 (^{\circ}\text{C} \times \text{сут})$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции стенового ограждения, отвечающее санитарно – гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_0^{\text{req}} = 3,21 \left(\frac{\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} \right).$$

Определяем требуемую толщину утеплителя, исходя из условия:

$$R_0^r \geq R_0^{\text{red}} \gg [25]. \quad (2)$$

«Предварительную толщину утеплителя принимаем 150мм, (0,15м)» [25].

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче утеплителя «Техно Вент»:

$$R_{\text{ym}} \geq \frac{R_0^{\text{red}}}{n} - \frac{1}{a_{\text{int}}} - R_1 - R_2 - \frac{1}{a_{\text{ext}}} = \frac{3,21}{0,93} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,7} - \frac{0,38}{0,76} - \frac{1}{23} = 2,744 \left(\frac{\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} \right),$$

$$\delta_{\text{ym}} \geq R_{\text{ym}} \times \lambda_{\text{ym}} = 2,744 \times 0,027 = 0,074 \text{ м.}$$

Толщину утеплителя «Техно Вент» необходимо принять не менее 0,75м.

Следовательно, «при толщине наружной стены, исходя из стандартной толщины стены кратной кирпичу керамическому (ГОСТ 530-80) 380 мм, и толщине утеплителя 100 мм.

Вывод: конструкция наружной стены полностью удовлетворяет требованиям теплозащиты зданий» [25].

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия здания

«Исходные данные

- Место строительства – город Тольятти;
- Температура холодной пятидневки $t = -30^{\circ}\text{C}$;
- Температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 18^{\circ}\text{C}$;
- Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_{\text{int}} = 55 \%$;
- Влажностный режим помещений – нормальный;
- Зона влажности района строительства – сухая;
- Условия эксплуатации – А;
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода $t_{\text{ht}} = -5,2^{\circ}\text{C}$;
- Продолжительность отопительного периода (в сутках) $z_{\text{ht}} = 203$ сут.;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи наружных ограждающих конструкций $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [25].

Таблица 1.8 – Конструктив покрытия здания

| «Наименование материала» [25]. | «Толщина δ , мм» [25]. | «Плотность ρ , кг/м ³ » [25]. | «Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)» [25]. |
|--|-------------------------------|---|--|
| Монолитная железобетонная плита | $\delta_1 = 190$ | $\rho_1 = 2500$ | $\lambda_1 = 2,04$ |
| Затирка | $\delta_2 = 3$ | $\rho_2 = 1,75$ | $\lambda_2 = 0,04$ |
| Битум БН 90/10 в керосине | $\delta_3 = 10$ | $\rho_3 = 1300$ | $\lambda_3 = 0,6$ |
| Пароизоляция «Бикрост СПП 3.0 (Технониколь)» | $\delta_4 = 3$ | $\rho_4 = 3,0$ | $\lambda_4 = 0,042$ |
| Утеплитель ПСБ-С-35 | $\delta_5 = \delta_x$ | $\rho_5 = 35$ | $\lambda_5 = 0,038$ |
| Разделительный слой -полиэтиленовая пленка | $\delta_6 = 0,15$ | $\rho_6 = 916$ | $\lambda_6 = 0,3$ |
| Стяжка - керамзитобетон | $\delta_7 = 220$ | $\rho_7 = 250$ | $\lambda_7 = 0,12$ |
| Грунтовочный слой – раствор мастики «Pollydex» | $\delta_8 = 3$ | $\rho_8 = 100$ | $\lambda_8 = 0,038$ |
| Гидроизоляция - «Pollydex» | $\delta_9 = 5$ | $\rho_9 = 4,2$ | $\lambda_9 = 0,3$ |

«Для данного района величина градуса суток D_d отопительного периода:

$$D_d = [20 - (-5,5)] \times 201 = 5126(^{\circ}\text{C} \times \text{cym}) \gg [25].$$

Требуемое расчётное сопротивление теплопроводности R_{req} из условия энергосбережения:

$$4000^{\circ}\text{C} \rightarrow 4,2 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$5126^{\circ}\text{C} \rightarrow R_{req} (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$6000^{\circ}\text{C} \rightarrow 5,2 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{req} = 4,763 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

«Толщину утеплителя принимаем из условия $R_0 = R_{req}$, где R_{req} принимается максимальным из требуемых расчётных сопротивлений.

$$R_{req} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_x}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}} ; \gg [25] \quad (3)$$

$$\begin{aligned} R_{reg} &= \frac{1}{8,7} + \frac{190}{2,04} + \frac{3}{0,04} + \frac{10}{0,6} + \frac{3}{0,042} + \frac{\delta_x}{0,038} + \frac{0,15}{0,3} + \frac{220}{0,12} + \frac{3}{0,038} + \frac{5}{0,03} + \frac{1}{23} = \\ &= 4,763 \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} \\ \delta_x &\approx 0,83 (\text{м}). \end{aligned}$$

«Принимаю толщину минерально-ватного утеплителя» [25] равной 100 мм.

$$\begin{aligned} \text{Проверка: } R_{reg} &= \frac{1}{8,7} + \frac{190}{2,04} + \frac{3}{0,04} + \frac{10}{0,6} + \frac{3}{0,042} + \frac{100}{0,038} + \frac{0,15}{0,3} + \frac{220}{0,12} + \frac{3}{0,038} + \frac{5}{0,03} + \frac{1}{23} = \\ &4,872 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт} \end{aligned}$$

$$R_0 > R_{req}$$

Вывод: конструкция покрытия обеспечивает требования теплозащиты» [25].

Таблица 1.9 – Теплотехнические характеристики покрытия

| «Состав каждого слоя» [25]. | «Толщина слоя, δ , м» [25]. | «Объёмный вес материала слоя γ , кг/м ³ » [25]. | «Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ⁰ С» [25]. |
|---|------------------------------------|---|--|
| Гидроизоляция ПВХ мембрана Rockmembrane F | 0,0012 | 600 | 0,19 |
| Стеклохолст стекломгнезит класса Премиум | 0,01 | 400 | 0,10 |
| Утеплитель РУБАТТС Экстра | 0,06 | 1800 | 0,042 |
| Утеплитель РУБАТТС Н | δ -? | 115 | 0,041 |
| Пароизоляция стеклоизол ТПП | 0,003 | 600 | 0,038 |
| Профнастил | 0,0008 | 7850 | 58 |

«Определим нормируемое значение сопротивление теплопередаче» [25].

$$R_{\text{req}} = 0,0004 \times 5115,6 + 1,6 = 3,65 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

«Определим толщину утеплителя» [25].

$$3,65 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,19} + \frac{0,01}{0,10} + \frac{0,06}{0,042} + \frac{\delta}{0,041} + \frac{0,003}{0,038} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23}$$

$$\delta = 0,083 \text{ м} = 83 \text{ мм}$$

«Принимаем толщину утеплителя 90 мм.

Определим приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [25].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,19} + \frac{0,01}{0,10} + \frac{0,06}{0,042} + \frac{0,09}{0,041} + \frac{0,003}{0,038} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23} = 4,03 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Система водоснабжения и водоотведения

Системы водоснабжения и водоотведения торгово-делового центра предусмотрены с соответствии требованиям СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий», гарантированный напор сетевой кампанией в городской сети водоснабжения по результатам гидравлических испытаний системы составляет 25 метров. Водоснабжение проектируемого объекта предусмотрено от проектируемого водопровода диаметром 350 мм., расположенного на улице Борковской, предусмотрен коммерческий учет с установкой прибора учета ресурсов в водомерном узле. «Питьевая вода соответствует требованиям нормативов» [24].

Система горячее водоснабжения предусматривается от бойлера, помещение которого предусмотрено в подвале.

Разводка систем холодного и горячего водоснабжения предусмотрена из армированных полипропиленовых труб в изоляции "K-Flex", толщиной изоляции для труб холодного водоснабжения - 10 мм, для труб горячего водоснабжения - 13 мм.

Системой ливневой канализации запроектирована монтаж на кровле объекта водосточных (приёмных) воронок, соединенных между собой с полипропиленовыми трубами (вертикальные стояки), расположенными внутри центра объекта; со стояков системы ливневой канализации стоки сливаются в централизованную систему ливневой (дождевой) канализации.

1.7.2 Система отопления

Предусмотрено централизованная система теплоснабжения. Относительно планировочного решения отопительные приборы расположены в зоне, расположенной под окнами. В целях недопущения возникновения излишних теплых потерь за радиаторами отопления располагается слой теплоизолирующего материала «K-Flex».

1.7.3 Система электроснабжения, заземление

«Степень обеспечения надежности электроснабжения объекта - I. Электроснабжение осуществляется по двум взаимно резервируемым вводам в центр. В качестве вводного распределительного устройства (ВРУ) принят щит ЩО 70М-86УЗ, вводно-распределительная панель ВРУ-45-01УХЛ4 с панелью автоматического управления освещением, а также шкаф АВР ВРУ1-17-80 для дымоудаления. Всё оборудование расположено в электрощитовой подвального этажа.

Освещенность помещений соответствует СП 256.1325800.2016. В этажных холлах, коридорах и лестничных клетках предусматривается рабочее освещение, реагирующее на движение (устанавливается датчик движения). Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями нагрузки» [3].

«Заземление – выполнено на основании ГОСТ Р 58882-2020. Штатные розетки предусмотрены с защитным устройством и «шторками», автоматически закрывающими гнездо штепсельной розетки при вынутой вилке» [1].

1.7.4 Вентиляция

В здании заложена приточно-вытяжная система вентиляции.

«Вентиляция проектируется:

- в торгово-выставочных, конференц-залах, офисных помещениях – приточно-вытяжная механическая с подогревом приточного воздуха и рециркуляцией;
- в санузлах – вытяжная с механическим побуждением от выключателя;

Система вентиляция отвечает требования безопасности согласно действующего законодательства» [5], а «также нормативной документации» [30].

1.7.5 Системы обеспечения пожарной безопасности

«Противопожарные мероприятия имеют целью предупреждение возникновения пожаров, локализацию очагов возгорания и ограничение возможности распространения огня по зданию, облегчение пожаротушения, сохранение устойчивости конструкций в условиях воздействия на них высоких температур, огня и воды, создание условий безопасной эвакуации людей из горящего здания» [4].

«Противопожарные требования в объемно-планировочных решениях реализуют путем разделения здания на части, противопожарными стенами, ограждениями с повышенным пределом огнестойкости, созданием эвакуационных путей. В конструктивных решениях – применением материалов и строительных изделий соответствующих групп возгораемости и пределов огнестойкости, трещиностойкости конструкций в условиях воздействия на них пожара» [3].

«Для дымоудаления коридоры обеспечивают шахтами с принудительной вытяжкой, а лестничные клетки – подпором воздуха (не менее 20 Па при одной открытой двери). Подпор обеспечивают также в холлах, шлюзах незадымляемых лестниц» [5].

Через каждый этаж, начиная со второго этажа, в коридорах этажей (МОП) монтируются пожарные шкафы (в которых устанавливаются пожарные вентили

с возможностью организации пожаротушения от противопожарного водопровода), обеспечивающие быстрый доступ к воде. На первом этаже около входа в проектируемое здание предусмотрен противопожарный ящик со специальными инструментами внутри. «Внутри здания размещаются огнетушители в соответствии с действующим законодательством РФ» [9].

«К системам противопожарного водоснабжения должен быть обеспечен постоянный доступ для пожарных подразделений и их оборудования.

К особенностям противопожарного водоснабжения данного объекта можно отнести следующее: система противопожарного водопровода и хозяйственно-питьевого предусматривается отдельная.

Внутренние сети противопожарного водопровода дома должны иметь два выведенных наружу пожарных патрубка с соединительной головкой Ø80мм для присоединения рукавов пожарных автомашин, с установкой в доме обратного клапана и задвижки, управляемой снаружи. На внутреннее пожаротушение объекта следует принимать две струи по 2.5 л/сек (5 л/сек). Насосы взаимозаменяемые, включаются при пожаре дистанционно от кнопок у пожарных кранов» [21].

«Пожарные краны Ø65мм располагаются в пожарных шкафах совместно с пожарными рукавами - 20м, пожарным стволом Ø с прыска 16 мм и двумя огнетушителями ОВП-10-01. Внешнее оформление шкафов должно включать красный сигнальный цвет согласно ГОСТ 12.4.026-2015. Противопожарный насос дистанционно включается от кнопок у пожарных кранов. В помещении насосной для сбора воды (от аварийного сброса водомерных узлов) предусматривается трап Ø100мм» [28].

Решения в части организации и планировке земельного участка, объемно-планировочных решений настоящего объекта, а также конструктивных решений представлены на листах графической части ВКР.

Вывод: по результатам разработки архитектурно-планировочного раздела ВКР выполнена планировочная организация земельного участка, разработаны объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие необходимую эргономику пространства.

2 Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки застройки

В данном разделе ВКР выполнен расчёт монолитной фундаментной плиты.

2.1.1 Определяемые характеристики

ИГЭ 1:

- «мощность слоя» [14]. – 2,4м;
- «природная плотность грунта» [14]. - $\rho = 1,47 \text{ г/см}^3$;
- «плотность частиц грунта» [14]. - $\rho_s = 1,91 \text{ г/см}^3$;
- «природная влажность грунта» [14]. - $w = 0,17 \text{ д.ед.}$

ИГЭ 2:

- «мощность слоя – 5,4м;
- «природная плотность грунта» [14]. - $\rho = 2,14 \text{ г/см}^3$;
- «плотность частиц грунта» [14]. - $\rho_s = 2,66 \text{ г/см}^3$;
- «природная влажность грунта» [14]. - $w = 0,12 \text{ д.ед.}$;

ИГЭ 3:

- «мощность слоя» [14]. – 8,8м;
- «природная плотность грунта» [14]. - $\rho = 2,02 \text{ г/см}^3$;
- «плотность частиц грунта» [14]. - $\rho_s = 2,82 \text{ г/см}^3$;
- «природная влажность грунта» [14]. - $w = 0,28 \text{ д.ед.}$;

«Растительный слой имеет небольшую мощность – 0,5м, и подлежит обязательному снятию, как и насыпной слой грунта. Растительный слой в отдельный слой не выделен» [14].

Гидрологические условия данной местности были охарактеризованы наличием водоносных горизонталей (горизонтов). Первый горизонт - на глубине 19,86 метра, и не оказывает влияние на несущую способность фундаментной плиты грунтовые воды водоносных горизонтов никак не сказывается.

2.1.2 Вычисляемые характеристики

«Определение физико-механических характеристик грунтов и его наименования производится по заданным определяемым физическим характеристикам» [14]. на основании СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация», ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик».

Плотность сухого грунта определяется по формуле:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w}, \text{ г/см}^3, \text{ где} \quad (2.1)$$

$p_1=1,82$; $p_2=2,14$; $p_3=2,02$ – результаты лабораторного определения влажности грунта методом высушивания до постоянной массы, выполненного в рамках проведения инженерно-геологических изысканий (п.5 ГОСТ 5180-2015).

$w_1=0,25$; $w_2=0,12$; $w_3=0,28$ – результаты лабораторного определения плотности грунта методом режущего кольца, выполненного в рамках проведения инженерно-геологических изысканий (п.9 ГОСТ 5180-2015).

$$\rho_{d_1} = \frac{1.82}{1+0.25} = 1.46;$$

$$\rho_{d_2} = \frac{2.14}{1+0.12} = 1.91;$$

$$\rho_{d_3} = \frac{2.02}{1+0.28} = 1.58;$$

Удельный вес грунта определяется по формуле:

$$\gamma = \rho \cdot g, \text{ кН/м}^3 \quad (2.2)$$

$$\gamma_1=1,82 \cdot 9,81=17,9; \quad \gamma_2=2,14 \cdot 9,81=21; \quad \gamma_3=2,02 \cdot 9,81=19,8;$$

где $g=9,81 \text{ м/с}^2$ - ускорение свободного падения.

Удельный вес частиц грунта определяется по формуле:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g, \text{ кН/м}^3 \quad (2.3)$$

$$\gamma_{s1}=2,71 \cdot 9,81=26,6; \quad \gamma_{s2}=2,66 \cdot 9,81=26,1; \quad \gamma_{s3}=2,82 \cdot 9,81=27,7;$$

где $\rho_{s1}=2,71$; $\rho_{s1}=2,66$; $\rho_{s1}=2,82$ – результаты лабораторного определения плотности частиц грунта пикнометрическим методом с нейтральной жидкостью, выполненного в рамках проведения инженерно-геологических изысканий.

$g=9,81$ м/с² - ускорение свободного падения.

Удельный вес сухого грунта определяется по формуле:

$$\gamma_d = \rho_d \cdot g, \text{ кН/м}^3 \quad (2.4)$$

$$\gamma_{d1} = 1,46 \cdot 9,81 = 14,3; \quad \gamma_{d2} = 1,91 \cdot 9,81 = 18,7; \quad \gamma_{d3} = 1,58 \cdot 9,81 = 15,5;$$

Пористость определяется по формуле:

$$n = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s}, \text{ дол. ед} \quad (2.5)$$

$$n_1 = \frac{2,71 - 1,46}{2,71} = 0,46; \quad n_2 = \frac{2,66 - 1,91}{2,66} = 0,28; \quad n_3 = \frac{2,82 - 1,58}{2,82} = 0,44.$$

Коэффициент пористости определяется по формуле:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \text{ дол. ед.} \quad (2.6)$$

$$e_1 = \frac{2,71 - 1,46}{1,46} = 0,86; \quad e_2 = \frac{2,66 - 1,91}{1,91} = 0,39; \quad e_3 = \frac{2,82 - 1,58}{1,58} = 0,79.$$

Степень влажности определяется по формуле:

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \text{ дол. ед.} \quad (2.7)$$

$$S_{r1} = \frac{0,25 \cdot 2,71}{0,86 \cdot 1} = 0,78; \quad S_{r2} = \frac{0,12 \cdot 2,66}{0,39 \cdot 1} = 0,82; \quad S_{r3} = \frac{0,28 \cdot 2,82}{0,79 \cdot 1} = 0,99;$$

Таблица 2.1 – Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов

| «Характеристики грунтов» [14] | Обозначение | Размерность | Номер ИГЭ | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------|-----------|------|------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | Вставка |
| «Мощность слоя | h_i | м | 2,40 | 5,40 | 8,80 | |
| Коэффициент пористости | e | дол. Ед. | - | 0,86 | 0,39 | 0,86 |
| Удельный вес | γ | кН/м ³ | - | 17,9 | 21 | 17,9 |
| Показатель текучести | I_L | дол. Ед. | - | 0,49 | - | 0,49 |
| Плотность грунта | ρ | г/см ³ | - | 1,82 | 2,14 | 1,82 |
| Плотность частиц грунта | ρ_s | г/см ³ | - | 2,71 | 2,66 | 2,71 |
| Плотность сухого грунта | ρ_d | г/см ³ | - | 1,46 | 1,91 | 1,46 |
| Влажность природная | w | дол. Ед. | - | 0,25 | 0,12 | 0,25 |
| Пористость | n | дол. Ед. | - | 0,46 | 0,28 | 0,46 |

Продолжение таблицы 2.1

| «Характеристики грунтов» [14] | Обозначение | Размерность | Номер ИГЭ | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | Вставка |
| Удельный вес сухого грунта | γ_d | кН/м ³ | - | 14,3 | 18,7 | 14,3 |
| Удельный вес частиц грунта | γ_s | кН/м ³ | - | 26,6 | 26,1 | 26,6 |
| Степень влажности | S_r | дол. Ед | - | 0,78 | 0,82 | 0,78 |
| Коэффициент Пуассона | ν | - | - | 0,35 | 0,31 | 0,35 |
| Удельное сцепление | C | кПа | - | 15 | 7 | 15 |
| Модуль деформации | E | МПа | - | 24 | 50 | 24 |
| Расчетное сопротивление | R | кПа | - | 181,2 | 400 | 181,2 |
| Угол внутреннего трения | φ | град. | - | 26 | 40 | 26 |
| Название грунтов» [14]. | | | Насыпной грунт | Суглинок тугопластичный | Песок мелкий плотный | Суглинок тугопластичный |

2.2 Литологический разрез

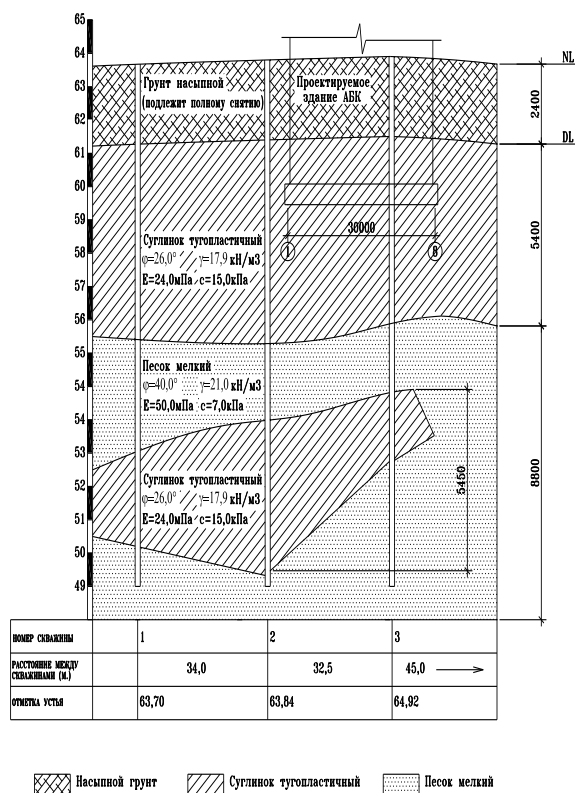


Рисунок 2 – Литологический разрез

2.3 Определение типа и глубины заложения фундамента

«Тип фундамента принимаем сплошной – фундаментная плита. Выбор данного типа фундамента определен тем, что фундаментные плиты в результате своей работы дают незначительную неравномерность осадок по сравнению с отдельно стоящими столбчатыми фундаментами. Этот аспект наиболее предпочтителен ввиду принятой конструктивной схемы здания» [14].

«Глубина заложения фундамента определяется с учетом ряда факторов: климатических особенностей района строительства, гидрогеологических особенностей, конструктивных (наличие подвала и т. д.)» [26].

«В соответствии с п.2.28 СП 22.13330.2016 определим глубину заложения фундамента

$$D=d_{fn} \cdot k_h=1,65 \cdot 1,1=1,815\text{ м} , \text{ где} \quad (2.8)$$

$d_{fn}=1,65\text{ м}$ – нормативная глубина промерзания;

$k_h=1,1$ – коэффициент учета влияния теплового режима СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [14].

Исходя из конструктивных соображений принимаем $d_{fn}=3,59\text{ м}$ (от планировочной отметки земли до верха монолитной фундаментной плиты).

2.4 Расчёт фундамента

«Расчет монолитной фундаментной плиты производится на ЭВМ при помощи программного комплекса «Лира 9.2» [14].

2.4.1 Исходные данные

Сбор нагрузок производится в соответствии с СП 22.13330.2016 и приводится в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Нагрузки на конструкцию покрытия здания

| Вид нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | γ_f | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|--|---|------------|---------------------------------------|
| Постоянная нагрузка | | | |
| Вес плит перекрытия | 17,83 | 1,1 | 19,60 |
| Вес конструкции пола перегородок и стен | 4,05 | 1,1 | 4,46 |
| Итого: | 21,88 | - | 24,06 |
| Временная нагрузка | | | |
| На перекрытие над подвальным этажом | 5,00 | 1,2 | 6,00 |
| На перекрытие типового этажа | 7,50 | 1,2 | 9,00 |
| На покрытие с повышающим коэффициентом 1,5 | 2,40 | 1,5 | 3,60 |
| Итого: | 15,90 | - | 19,80 |
| Постоянная + Временная: | - | - | 43,86 |
| Дополнительные нагрузки | | | |
| Постоянная на фундаментную плиту | 6,42 | 1,1 | 7,07 |
| Временная на фундаментную плиту | 2,11 | 1,1 | 2,32 |
| Вес стенового ограждения по периметру | 26,33 | 1,1 | 28,97 |
| Вес монолитных диафрагм | 62,28 | 1,1 | 68,51 |

2.4.2 Определение параметров фундамента

«Геометрические размеры плиты в плане назначаем конструктивно, с учетом требований нормативной документации по размещению деформационных и усадочных швов (при необходимости)» [26].

Класс бетона фундаментной конструкции (плиты) принимаем В25. Принимаем высоту фундамента $h_f = 600$ мм.

2.4.3 Составление загрузений для автоматического расчёта

«Для выявления неблагоприятных сочетаний усилий в конструкции, а также для удобства задания нагрузок формируем следующие загрузения:» [32].

На рисунке 3 представлена «Расчетная модель конструкции» [11].

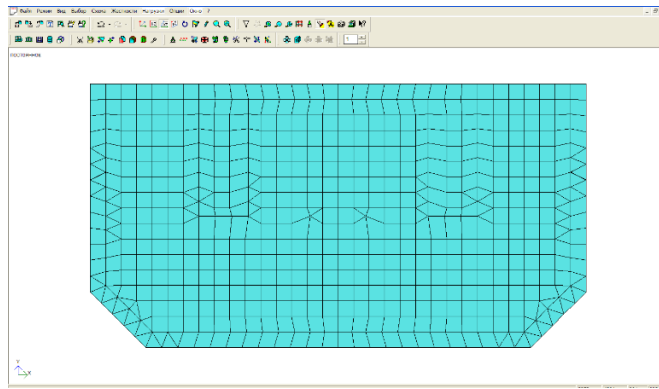


Рисунок 3 – Расчетная модель конструкции

На рисунке 4 представлены «Типы жесткостей конструкции» [11].

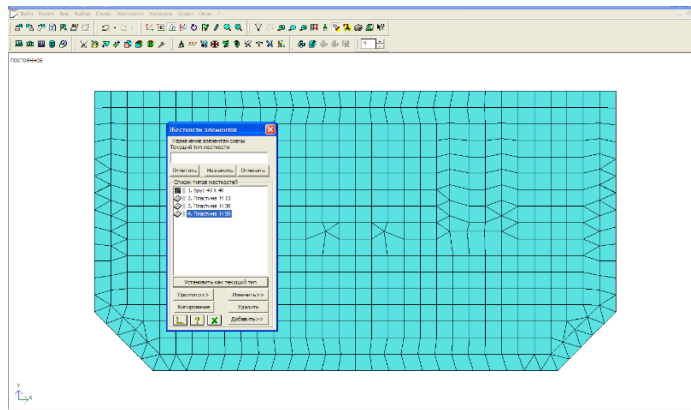


Рисунок 4 – Типы жесткостей конструкции

На рисунке 5 представлена «Генерация таблицы РСУ» [11].

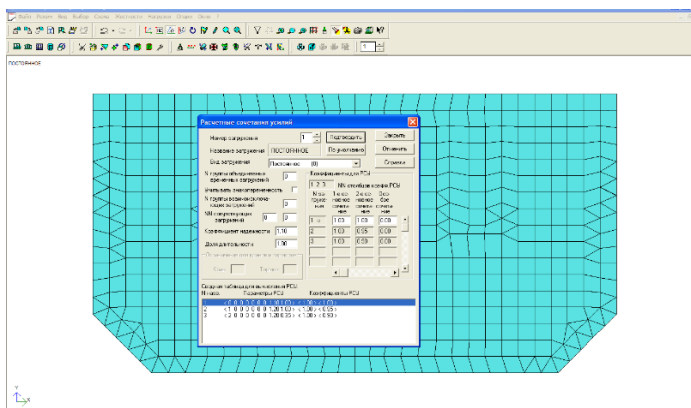


Рисунок 5 – Расчётные сочетания усилий

На рисунке 6 представлены «Изополя напряжений Rz» [11].

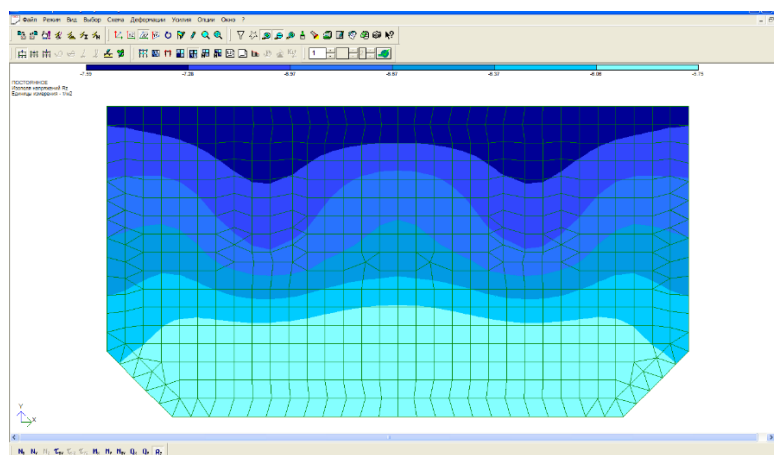


Рисунок 6 – Изополя напряжений Rz

На рисунке 7 представлено «Реактивное давление грунта. Изополя напряжений Mx» [11].

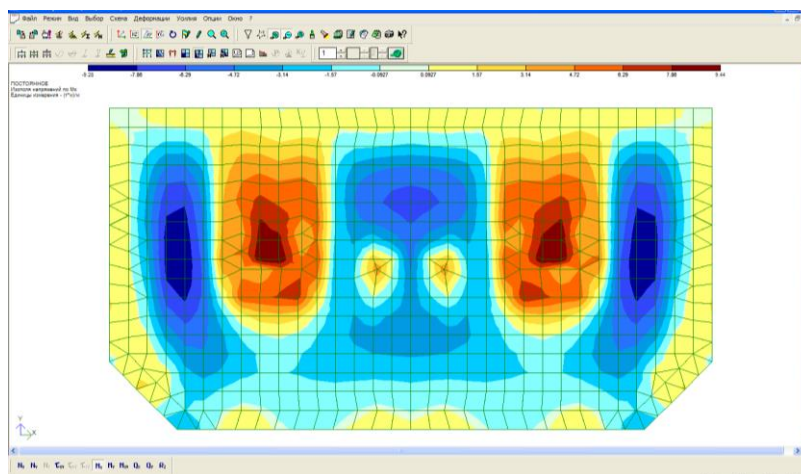


Рисунок 7 – Реактивное давление грунта. Изополя напряжений Mx

На рисунке 8 представлены «Изополя напряжений Qx» [11].

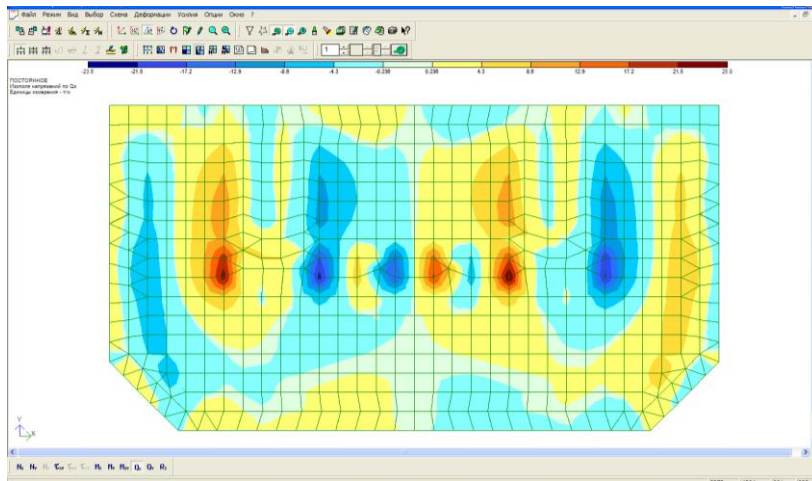


Рисунок 8 – Изополя напряжений Q_x

На рисунке 9 представлены «Изополя напряжений Q_y » [11].

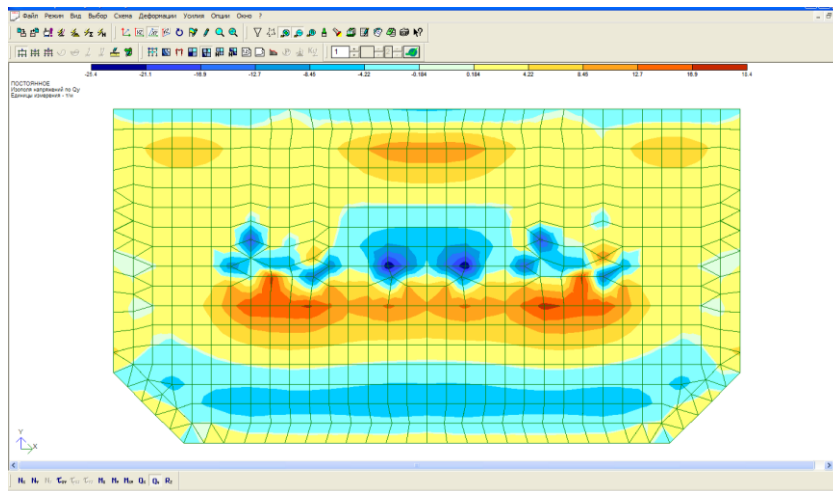


Рисунок 9 – Изополя напряжений Q_y

На рисунке 10 представлены «Изополя напряжений T_{xy} » [11].

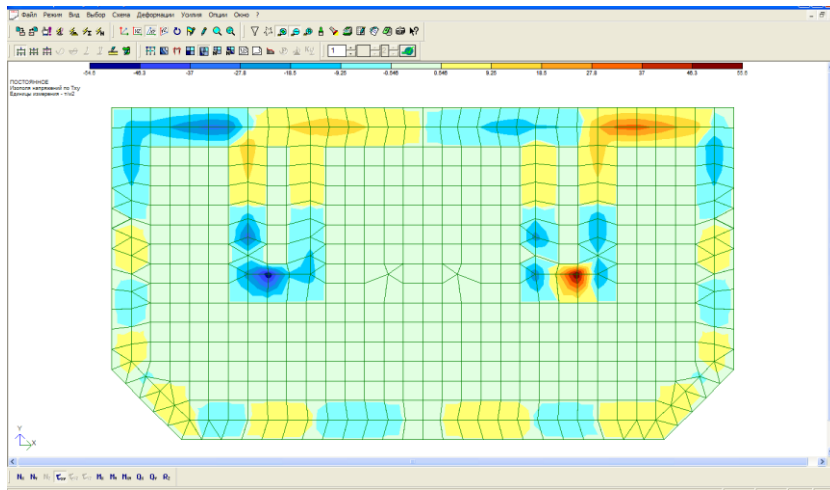


Рисунок 10 – Изополя напряжений T_{xu}

2.5 Результаты расчёта

«По итогам выполненных расчетов получены сведения по усилиям, возникающим в элементах монолитной плиты фундамента, перемещениям, реактивному давлению под подошвой фундамента и армированию сечений фундаментной конструкции» [35]. Результаты расчета представлены ниже а рисунках 11 – 17.

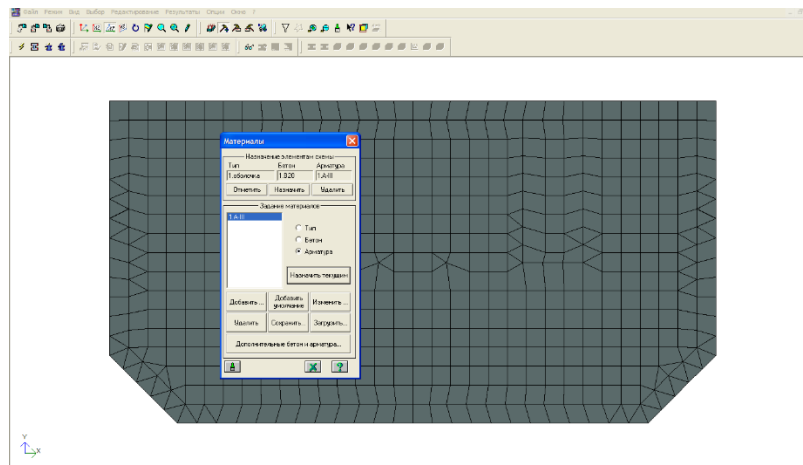


Рисунок 11 – Сбор информации о конструкции

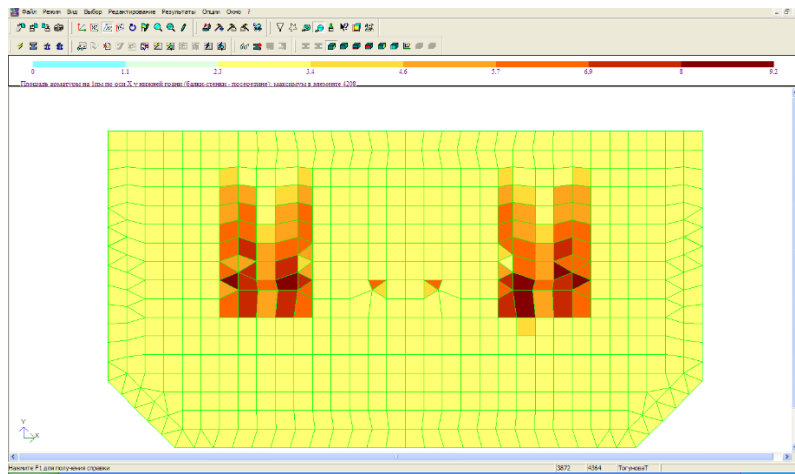


Рисунок 12 – Нагрузки по оси X (нижняя грань)

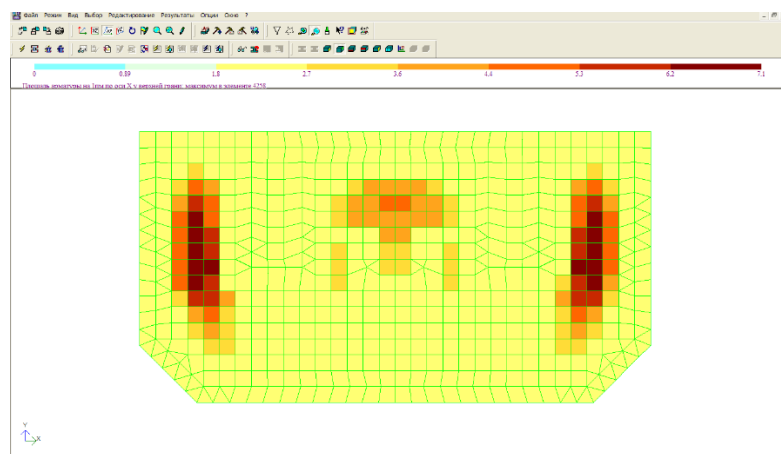


Рисунок 13 – Нагрузки по оси X (верхняя грань)

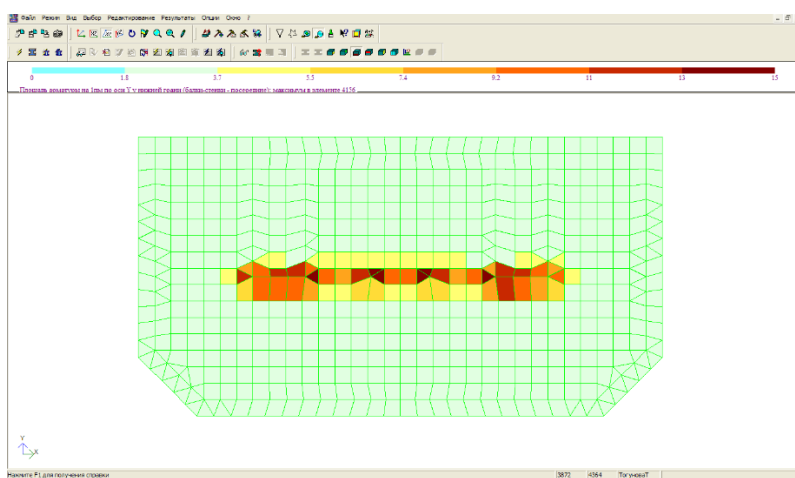


Рисунок 14 – Нагрузки по оси Y (нижняя грань)

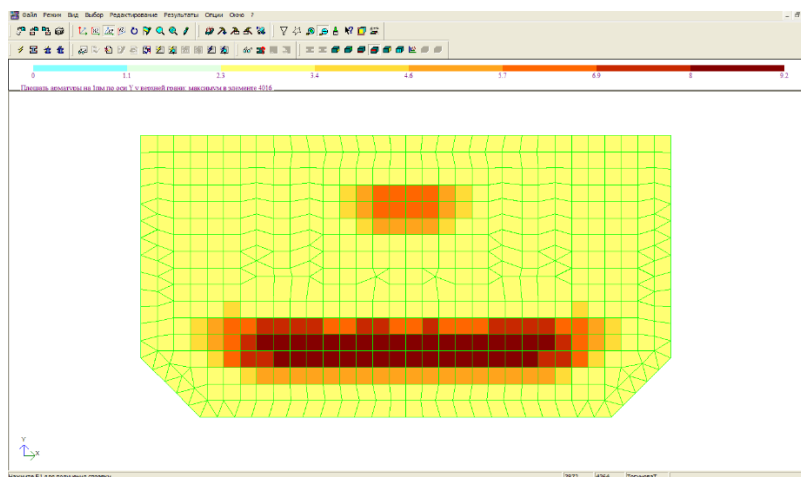


Рисунок 15 – Нагрузки по оси Y (верхняя грань)

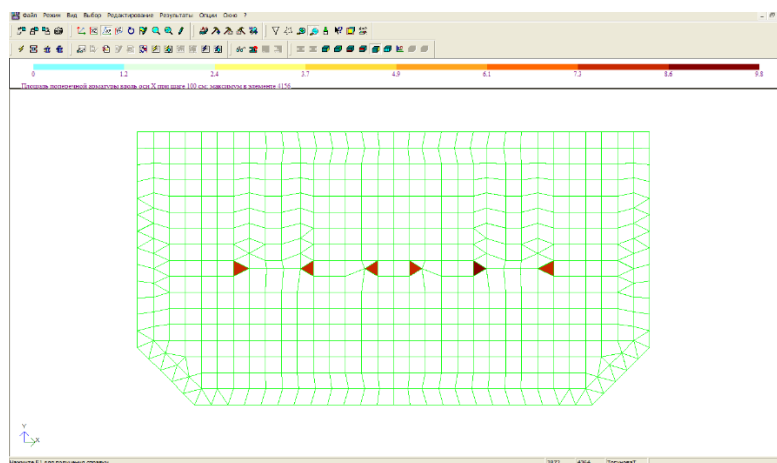


Рисунок 16 – Реактивное давление по оси X

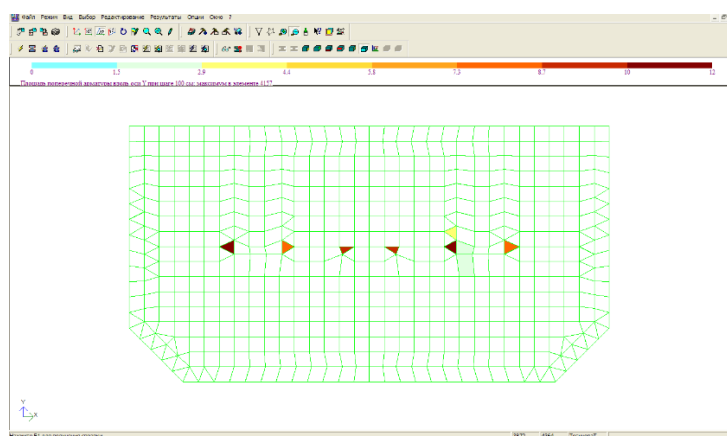


Рисунок 17 – Реактивное давление по оси Y

«Полученное значение максимального реактивного давления не превышает значения расчетного сопротивления несущего слоя грунта:» [32].

$$P_{02} = 150 \text{ кПа} < R_0 = 181,2 \text{ кПа}.$$

«Величина вертикального перемещения (осадка) также не превышает нормируемого значения:

$$S = 10 \text{ см} < S_u = 12 \text{ см}, \text{ согласно прил. 3 СП 22.13330.2016.}$$

Величина относительной неравномерности осадок

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{100 - 85,6}{25700} = 0,00056 < \left(\frac{\Delta S}{L} \right)_u = 0,002, \quad (2.9)$$

согласно прил.3 СП 22.13330.2016» [11].

2.6 Проверки прочности тела фундамента на продавливание

Расчет на продавливание выполняем в соответствии с п.3.42 СП 22.13330.2016.

$$\text{«Должно выполняться условие } F_{\text{прод}} \leq R_{\text{bt}} \times u_a \times h_0 \quad (2.10)$$

$$u_a = \frac{(h_c + b_c) \cdot 2 + (h_c + b_c + 4h_0) \cdot 2}{2} = \frac{(1000 + 250) \cdot 2 + (1000 + 250 + 4 \cdot 760) \cdot 2}{2} = 5200 \text{ мм} = 5,2 \text{ м}$$

среднее арифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания в пределах рабочей высоты сечения» [20].

Для бетона класса В25 $R_{\text{bt}} = 1,05 \text{ МПа}$;

$h_0 = 760 \text{ мм}$. – рабочая высота фундаментной плиты.

$$R_{\text{bt}} \times u_a \times h_0 = 1050 \times 5,2 \times 0,76 = 3586,02 \text{ кН}$$

«К расчету на продавливание.

$F_{\text{прод}}$ – продавливающая сила.

$$F_{\text{прод}} = P_{01\text{MAX}}, \text{ кН (так как принят плитный тип фундамента)}$$

$$P_{01\text{MAX}} = \frac{\sum F_{V01} + G_{\text{к.ф.гп}}}{A_{01}}, \text{ кН/м}^2 \quad (2.11)$$

A_{01} – площадь основания пирамиды продавливания.

$$A_{01} = a_0 \times b_0, \text{ м}^2 \quad (2.12)$$

a_0 – больший размер низа пирамиды продавливания в плане ($a_0=2,00\text{м}$),

b_0 – меньший размер низа пирамиды продавливания в плане ($b_0=2,00\text{м}$),

$$A_{01}=2,0 \times 2,0=4,0 \text{ м}^2.$$

ΣF_{V01} – суммарная вертикальная сила на обрез фундамента от действия постоянных, длительных и кратковременных нагрузок ($\Sigma F_{V01}=504,00 \text{ кН/м}^2$).

$G_{\Phi, ГР}$ – вес фундамента, грунта. $G_{\Phi, ГР} = A^{B_{\text{вст}}}_{\Phi} \times d_f \times \gamma_{cp}$ (2.13)

A_{Φ} – площадь подошвы фундамента ($A^{B_{\text{вст}}}_{\Phi}=83,25\text{м}^2$)» [32].

$$G_{\Phi, ГР} = 83,25 \times 5,4 \times 20,95 = 6619,80 \text{ кН/м}^2$$

$$P_{01\text{MAX}} = \frac{504,0 + 6619,80}{4} = 1729,84 \text{ кН/м}^2$$

$$F_{\text{прод}} = 1521,27 \text{ кН}$$

$$F_{\text{прод}} = 1729,80 \text{ кН} < R_{br} \times u_a \times h_g = 3586,02 \text{ кН} \quad (2.14)$$

«Прочность на продавливание обеспечена, условие выполняется» [32].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта предусмотрена к выполнению штукатурных работ поверхностей потолков и стен типового этажа торгово-делового центра, расположенного по адресу: г. Тольятти, Автозаводский район, ул. Борковская, 77б.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Перед началом штукатурных работ требуется выполнить следующие мероприятия:

- закончить монтажные и строительные работы;
- освободить помещения от строительного мусора;
- обеспечить необходимый температурно-влажностный режим;
- выполнить подготовку стен;
- выполнить защиту напольного покрытия;
- заполнить ёмкости для цементно-песчаного раствора;
- проверить на исправность электрооборудование;
- обеспечить работников инструментом» [14].

Перед выполнением штукатурных работ нужно убедиться в соответствии основания требованиям СП 71.13330.2017, представленным в табл.3.1.

Таблица 3.1 – «Требования к проверке и подготовке основания перед началом производства штукатурных работ» [14].

| «Контролируемый параметр» [14] | «Описание» [14] | «Контроль» [14] | «Меры по устранению дефектов» [14] |
|--|--|---|--|
| «Наличие инородных веществ и включений на поверхности». [СП 71.13330.2017] | «Проверяют на наличие: - инородных веществ на поверхности основания; - известковые высолы на поверхности» [СП 71.13330.2017] | «Сплошной визуальный осмотр, не допускается наличие инородных включений и веществ» [СП 71.13330.2017] | «Удалить механическим способом или придать шероховатость» [СП 71.13330.2017] |

Продолжение таблицы 3.1

| | | | |
|--|--|---|--|
| «Запыленность основания» [СП 71.13330.2017] | «Проводят по поверхности рукой и устанавливают наличие пыли и грязи» [СП 71.13330.2017] | «Сплошной визуальный осмотр, наличие пыли и грязи не допускается» [СП 71.13330.2017] | «Удаляют пыль и грязь» [СП 71.13330.2017] |
| «Поверхностная прочность основания» [СП 71.13330.2017] | «Проводят по основанию острым краем металлического инструмента, при этом отмечают откалывание, осыпание. Отслаивание определяют методом простукивания» [СП 71.13330.2017] | «Инструментальный, не менее пяти измерений на каждые 100 метров поверхности, осыпание не допускается» [СП 71.13330.2017] | «Отслаивающиеся участки необходимо удалить» [СП 71.13330.2017] |
| «Впитывающая способность основания» [СП 71.13330.2017] | «Наносят чистую воду хорошо смоченной щеткой или валиком, если через 2 мин по стене еще скатывается вода или цвет основания не меняется, причинами могут быть: - присутствие на основании остатков опалубочной смазки; - превышение допустимых значений влажности основания; - присутствие веществ, повышающих гидрофобность поверхности; - присутствие мягких и отслаивающихся частей основания» [СП 71.13330.2017] | «Визуальный, не менее 3х измерений на каждые 100 метров поверхности, неоднородность не допускается» [СП 71.13330.2017] | «Загрязненную смазкой поверхность очищают водой и щеткой с добавлением чистящих средств, после чего промывают чистой водой. Возможна также механическая чистка» [СП 71.13330.2017] |
| «Влажность основания» [СП 71.13330.2017] | «Остаточную влажность верхнего слоя (20-30 мм) основания измеряют аттестованным влагомером» [СП 71.13330.2017] | «Инструментальный, не менее 3х измерений на каждые 100 метров поверхности, влажность основания - не более 5% по массе» [СП 71.13330.2017] | «Соблюдение необходимой технической перерыва – летом 4 недели (не менее), зимой - 60 дней (не менее) при температуре от 0°С до 5°С после разборки опалубки» [СП 71.13330.2017] |

Продолжение таблицы 3.1

| | | | |
|--|--|---|---|
| «Температура основания» [СП 71.13330.2017] | «Измерения проводят контактным термометром» [СП 71.13330.2017] | «Инструментальный, не менее 3х измерений на каждые 100 метров поверхности, температура основания - от 5°С до 30°С» [СП 71.13330.2017] | «Обогрев, защита от солнечного воздействия (прямых солнечных лучей)» [СП 71.13330.2017] |
|--|--|---|---|

«В случае выявления дефектов основания нужно предпринять все меры для их скорейшего устранения» [14].

Таблица 6.2 – Ведомость объемов работ

| Наименование | Ед. изм. | Количество | Примечание |
|--------------------------------|--------------------|------------|---|
| Оштукатуривание потолка | 100 м ² | 4,92 | $F_{\text{подвал}}=40,04+40,04+56,98+56,98=194,04 \text{ м}^2$ $F_{1-4\text{эт}}=(14,35 \cdot 2+22,91 \cdot 2) \cdot 4=298,08 \text{ м}^2$ |
| Оштукатуривание стен помещений | 100 м ² | 30,01 | $F_{\text{нар.стен с вн.стороны подвал}}=108,67:0,38=285,97 \text{ м}^2$ $F_{\text{внутр.стен с 2х стор подвал}}=83,49 :0,38=219,71 \text{ м}^2$ $F_{\text{перегор подвал}}=0,99:0,12=68,75 \text{ м}^2$ $F_{\text{нар.стен с вн.стороны 1-4эт}}=(283,96+283,96+347,15+320,78):0,38=1235,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{внутр.стен с 2х стор}}=345,54:0,38+32,28:0,25:0,38=1038,45 \text{ м}^2$ $F_{\text{перегор}}=25,54:0,12=152,34 \text{ м}^2$ |
| Декоративная штукатурка стен | 100 м ² | 23,06 | $F=(7,16+6,85+5,8+5,8+4,75+3,54+5,675+5,675+7+5,9+1,6+4,04+5,62+5,62+2+4,4+4+4,04+3,2+5+4,04+3,2+5+4,04+5,62+5,62+2+4,4+4+4,04)+((7,16+6,85+5,8+5,8+4,75+3,54+5,675+5,675+7+5,9+1,6+4,04+5,62+5,62+2+4,4+4,38 \cdot 6+1,47+0,91+2,72+1,42+2,72+0,91+1,47+1,47+2,72+2,72+1,47+5+4,04+5,62+5,62+5,62+2+4,4+4+4,04) \cdot 3) \cdot 3,01+((1,2+0,91+1,2+0,91+1,2+1,4+1,42 \cdot 4+1,4)+((1,2+0,91+1,2091+1,2+1,4+0,91 \cdot 2+1,42 \cdot 2+0,91 \cdot 2+1,42 \cdot 2) \cdot 3)) \cdot (3,01-2,1)=2306,07 \text{ м}^2$ |

«Приемку штукатурных работ необходимо проводить в соответствии с табл. 7 СП 71.13330.2017.

Работы должны выполняться в порядке, приведенном ниже:

- подготовка поверхностей для нанесения штукатурного состава;
- провешивание подготовленных поверхностей;
- установка маяков на подготовленные поверхности;

- нанесение обрызга на поверхности;
- нанесение грунта на поверхности;
- разравнивание нанесенного штукатурного состава;
- нанесение раствора;
- разравнивание и затирка раствора;
- оштукатуривание отливов и откосов;
- разделка углов и рустов;
- отделка откосов;
- уход за оштукатуренной поверхностью.» [14].

«При производстве работ необходимо обработать грунтовочным составом ГС 1 по таблице 7.1 СП 71.13330.2017, нанося его на поверхность стены с помощью валиков, кистей или распылителей. Не допускается начинать штукатурные работы до высыхания нижележащего слоя. После нанесения грунтовочного слоя и до его высыхания необходимо защитить основание от попадания на него пыли.

Для обеспечения ровности поверхности на подготовленное основание устанавливают, при необходимости, штукатурные маяки (для высококачественной и улучшенной штукатурки) в такой последовательности:

- выставляют вертикальное положение крайнего маяка (контроль положения профиля осуществляется с помощью строительного уровня);
- после выставления уровня фиксируют профиль;
- устанавливают крайний маяк с противоположной стороны;
- остальные направляющие устанавливают в плоскости, образованной двумя крайними маяками с шагом не менее чем на 10 см меньше длины используемого правила» [14].

«Производство работ без применения средств индивидуальной защиты запрещено» [21].

Таблица 6.3 – Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

| Наименование | Количество, шт | Марка |
|---|-----------------------|-------------------|
| «Штукатурная станция» [14]. | 1 | ПШ-2М |
| «Трансформатор тока» [14]. | 1 | КТПТО-80 |
| «Подъёмник» [14]. | 2 | ПМГ-500 |
| «Штукатурная машина» [14]. | 3 | СО-86 |
| «Кельма штукатурная» [14]. | по количеству рабочих | КШ1 |
| «Ковш штукатурный» [14]. | 8 | КШ 0,8 |
| «Молоток штукатурный» [14]. | 8 | МШТ-1 |
| «Правила 2 метра» [14]. | 6 | ГОСТ 25482-93 |
| «Рустовка двухсторонняя» [14]. | 8 | ГОСТ 13995-88 |
| «Рейка с отвесом» [14]. | 6 | ГОСТ 9416-93 |
| «Уровень строительный» [14]. | 6 | ГОСТ Р 58514-2019 |
| «Отвес 0-400» [14]. | 6 | ГОСТ 7948-90 |
| «Ведро» [14]. | 10 | ГОСТ 20558-92 |
| «Очки защитные» [14]. | по количеству рабочих | ГОСТ 20010-94 |
| «Перчатки защитные» [14]. | по количеству рабочих | ГОСТ 12.4.013-95 |
| «Стол универсальный» [14]. | 10 | - |
| «Подмости универсальные сборно-разборные» [14]. | 10 | - |

3.3 Потребность в материально-технических ресурсах

Трудоемкость работ определяю по формуле, приведенной ниже:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8,2} \right), \quad (3.1)$$

Таблица 3.4 – Калькуляция трудовых затрат

| Наименование работ | Ед. изм. | Обоснование | Объём работ | Норма времени на един. | | Затраты труда на весь объем | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------|-------------|------------------------|---------|-----------------------------|---------|---------|----------|
| | | | | чел-час | маш-час | чел-час | маш-час | чел-дни | маш-смен |
| Оштукатуривание потолка | 100 м ² | 15-02-019-04 | 4,92 | 37,74 | - | 22,64 | - | 22,64 | - |
| Оштукатуривание стен | 100 м ² | 15-02-019-03 | 47,29 | 32,49 | - | 187,33 | - | 187,33 | - |
| Декоративная штукатурка | 100 м ² | 15-04-048-01 | 23,06 | 36,69 | - | 103,18 | - | 103,18 | - |

«В соответствии с ЕНиР 8-1-2 состав звена представлен: штукатур 4 р – 2 чел., 3 р – 2 чел., 2 р – 1 чел.» [14]. В связи со значительными объемами работ, принято решение по увеличению численности рабочих на отдельные виды работ.

3.4 Разработка графика производства работ

Продолжительность выполнения работ:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (6.2)$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{не.рав.дв.рвб.} = \frac{R_{max}}{R_{cp}} = \frac{16}{11} = 1,45 \quad (6.3)$$

Количество рабочих (среднее) на объекте:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{313,15}{28} = 11чел \quad (6.4)$$

Количество рабочих (максимальное) на объекте

$$R_{max} = 16чел$$

3.5 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 3.5 – Требования к оштукатуренным основаниям

| Подлежащий контролю параметр: отклонение | Предельно-допустимое отклонение, не более (мм) | Осуществляемый контроль |
|--|---|--|
| -от вертикали. [СП 71.13330.2017] | 2 мм на 1 м, 10 мм на всю высоту помещения. [СП 71.13330.2017] | Измерительный. Осуществляется постоянный контроль 2х метровой рейкой или правилом, не менее 5-ти измерений на каждые 50 м, с занесением записи в журнал работ. [СП 71.13330.2017] |
| -по горизонтали. [СП 71.13330.2017] | 3 мм на 1 м. [СП 71.13330.2017] | Измерительный. Осуществляется постоянный контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее 5-ти измерений на каждые 50 м, с занесением записи в журнал работ. [СП 71.13330.2017] |

Продолжение таблицы 3.5

| | | |
|---|--|---|
| -неровности поверхности плавного очертания. [СП 71.13330.2017] | 2 шт., глубиной (высотой) до 3 мм. [СП 71.13330.2017] | Измерительный. Осуществляется постоянный контроль лекалом, не менее 3х измерений на элемент, с занесением записи в журнал работ. [СП 71.13330.2017] |
| -оконных и дверных откосов, пилястр, столбов и т.п. от вертикали и горизонтали [СП 71.13330.2017] | 4 мм на 1 м (на площадь 4 м ²); 10 мм на весь элемент. [СП 71.13330.2017] | Измерительный. Осуществляется постоянный контроль 2х метровой рейкой или правилом, не менее 5-ти измерений на каждые 50 м, с занесением записи в общий журнал работ. [СП 71.13330.2017] |
| -радиуса криволинейных поверхностей от проектного значения. [СП 71.13330.2017] | 7 мм на элемент. [СП 71.13330.2017] | |
| -ширины откоса от проектной. [СП 71.13330.2017] | 3 мм. [СП 71.13330.2017] | Измерительный. [СП 71.13330.2017] |

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«При производстве штукатурных работ следует соблюдать требования техники безопасности согласно действующего законодательства:

- к производству работ допускаются работники, успешно прошедшие инструктаж по технике безопасности с отметкой в журнале по технике безопасности;

- при производстве штукатурных работ с применением растворных установок необходимо обеспечить постоянную качественную связь оператора с машинистом штукатурной станции;

- для проветривания и удаления лишней влаги из помещений (в условиях при невозможности использования централизованного отопления) требуется использовать воздухонагреватели» [13].

В начале рабочей смены работникам необходимо проверить на предмет исправности применяемое оборудование и инвентарь.

3.7 Техничко-экономические показатели (ТЭП)

- Суммарные затраты труда рабочих – 313,15 чел-дн.
- Продолжительность работ – 28 дней.
- Количество рабочих (максимальное) на объекте – 16 чел.
- Количество рабочих (среднее) на объекте – 11 чел.
- Коэффициент неравномерности – 1,45.

4 Организация строительства

В данном разделе ВКР разработан Проект производства работ на строительство торгово-делового центра в части организации строительства (без технологических карт). Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Описание объекта проектирования произведено в разделе 1 ВКР.

4.1 Определение объёмов работ

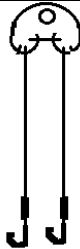
Объем работ определялся по архитектурно-планировочным и конструктивным чертежам раздела 1 ВКР. На основе этих расчетов составлена таблица А.1 и размещена в приложении А.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

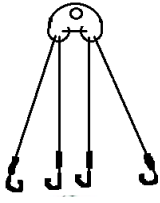

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах составлена в таблице А.2 и размещена в приложении А.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений» [17].

| № п/п | «Наименование монтируемого элемента» [17]. | Масса элемента, т | Наименование грузозахватного устройства, его марка | Эскиз | Характеристика | | Высота строповки, $h_{ст.}$, м |
|-------|--|-------------------|--|---|---------------------|----------|---------------------------------|
| | | | | | Грузоподъемность, т | Масса, т | |
| 1 | «Перемычка» [17]. | 0,119 | «Строп двухветвевой» [17]. |  | 3 | 0,09 | 4,24 |

Продолжение таблицы 4.1

| | | | | | | | |
|---|--|------|-------------------------------|--|------|-------|-----|
| 2 | «Монолитные конструкции (бадья с бетоном) – самый тяжелый и удаленный элемент по высоте» [17]. | 4,5 | «Строп четырехветвевой» [17]. |  | 4,55 | 0,05 | 4,0 |
| 3 | Кирпич (с поддоном) – самый удаленный элемент по горизонтали | 1,56 | Строп четырехветвевой |  | 3,2 | 0,014 | 4,0 |

«Основными техническими параметрами при выборе монтажного крана являются следующие:

1. Грузоподъемность (Q , т);
2. Вылет стрелы (L , м);
3. Высота подъема груза (H_K , м).

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяют исходя из условий монтажа наиболее тяжелого или наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы.

Высота подъема крюка (H_K , м) стрелового крана определяется по формуле:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_{CT} = 17,3 + 2,0 + 1,3 + 4,0 = 24,6 \text{ м.} \quad (4.1)$$

- «превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

– высота запаса при монтаже конструкции (2,0 м);

- высота элемента, м;

- высота стропа (траверсы, захвата), м;

Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту определяется по формуле» [14].:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(4 + 2)}{3 + 2 \cdot 1,5} = 2,66 \Rightarrow \alpha = 69^\circ, \quad (4.2)$$

« h_n – длина грузового полиспаста;

b_1 – длина (ширина) монтажного элемента;

S – расстояние от края элемента до оси стрелы (1,5 м).

Длина стрелы (без гуська):» [14]

$$L_c = \frac{H_k + h_{II} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{24,6 + 2 - 2}{\sin 69^0} = 26,37 \text{ м}, \quad (4.3)$$

« h_c – расстояние от уровня стоянки крана до пяты стрелы (1,5 - 2 м).

Вылет крюка крана:»[14].

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 26,37 \cdot \cos 69^0 + 1,5 = 28,23 \text{ м}, \quad (4.4)$$

d – расстояние от оси вращения крана до пяты стрелы.

«Определяем грузоподъемность крана:

$$Q_{кр} = Q_3 + Q_{гр} = 4,5 + 0,05 = 4,55 \text{ т} \quad (4.5)$$

где, Q_3 – масса монтируемого элемента, т; $Q_{гр}$ – масса грузозахватного приспособления, т.

С учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \times Q_k = 1,2 \times 4,55 = 5,46 \text{ т} \quad [17]. \quad (4.6)$$

Вывод: принимаем кран МКГ-25 с длиной стрелы 15м.

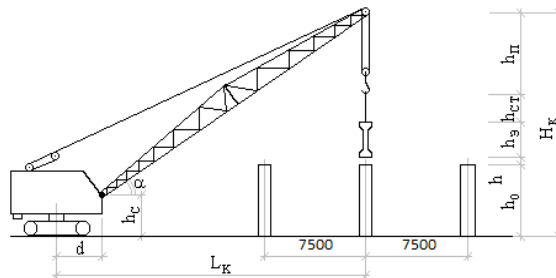


Рисунок 18 – Расчет параметров крана

Таблица 4.2 – Технические характеристики пневмоколесного крана МКГ-25

| «Наименование монтируемого элемента» [17] | «Масса элемента Q, т» [17] | «Высота подъема крюка H, м» [17] | | «Вылет стрелы L _к , м» [17] | | «Длина стрелы L _с , м» [17] | «Грузоподъемность» [17] | |
|---|----------------------------|----------------------------------|------------------|--|------------------|--|-------------------------|------------------|
| | | H _{max} | H _{min} | L _{min} | L _{max} | | Q _{max} | Q _{min} |
| «Бадья с бетоном» [17]. | 4,5 | 30,1 | 20,1 | 15,0 | 34,4 | 15,0 | 25 | 5 |

Таблица 4.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ [17].

| Наименование машин, механизмов и оборудования | Тип, марка | Техническая характеристика | Назначение | Кол-во, шт. |
|--|------------------|---|---|-------------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| «Экскаватор» [17]. | ЭО-10011А | «Обратная лопата. Масса экскаватора 12,7т, вместимость ковша 0,4 м ³ , мощность 35кВт, наибольшая глубина копания 4,2 м, наибольший радиус копания 6,0 м, наибольшая высота выгрузки 4,0 м.» [17]. | Разработка грунта котлована | 1 |
| «Бульдозер» [17]. | Д3275А | «Мощность 79кВт, длина отвала 3,94 м, управление-гидравлическое, масса бульдозерного оборудования 1,86т.» [17]. | Срезка растительного слоя; обратная засыпка | 1 |
| «Прицепной каток на пневмоколесном ходу 25т» [17]. | ДС 30-1 | «Масса 16т, ширина уплотнительной полосы 1,9м.» [17]. | Уплотнение грунта | 1 |
| «Фронтальный погрузчик» [17]. | Hyundai HL-740-7 | «Объем ковша: 2,1 м ³ . Полный рабочий цикл: 9,5 сек. Максимальная скорость передвижения: 38,2 км/ч.» [17]. | Погрузочные работы | 1 |
| «Кран» [17]. | МКГ-25 | «Стреловой, самоходный на раздвижном гусеничном ходу.» [17]. | Монтаж конструкций | 1 |
| «Бетономеситель» [17]. | СБ-16Г | «Вместимость барабана по загрузке 100л, по готовому замесу 65л, мощность 0,55 кВт» [17]. | Приготовление бетонной смеси | 1 |
| «Сварочный аппарат» [17]. | МТМ-33 | «Номинальная сварочная сила тока 16кА, номинальная мощность 60 кВА» [17]. | Сварка | 1 |

4.4 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

«Трудоёмкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр.}}{8,2}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)} \quad (4.7)$$

Где V – объем работ; $H_{вр.}$ – норма времени (чел-час, маш-час); 8,2 – продолжительность смены, час» [5].

«Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ» [17] изложена в таблице А.3 и размещена в приложении А.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным графиком понимается проектно-технические документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчен в сетевой модели, под сетевой моделью представлена диаграмма движения людских ресурсов.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср.}}}{R_{\text{max}}} = \frac{26}{50} = 0,52 \quad (4.8)$$

Где $R_{\text{ср.}}$ – среднее число рабочих на объекте; R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср.}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ.}} \times k} = \frac{4354,09}{168} = 26 \text{ чел.} \quad (4.9)$$

Где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электро-монтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел.-дн.; $T_{\text{общ.}}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [5]:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст.}}}{T_{\text{общ.}}} = \frac{31}{168} = 0,18 \quad (4.10)$$

«Где $T_{\text{уст.}}$ - период установившегося потока.» [17].

Показатели ТЭП календарного плана выполнения работ изложены на листе 9 графической части ВКР.

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания - подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для производства строительного-монтажных работ.

Основой для определения объёма временных зданий является график движения рабочих и календарный план.

Удельный вес различных категорий, работающих принимается в следующих процентных соотношениях:

- численность рабочих на СМР принимается равной R_{\max} их оптимизированного графика движения людских ресурсов;

- численность ИТР (11%); служащих (3,2%) и младшего обслуживающего персонала (МОП) (1,3%)» [17].

«Общее количество работающих» [17].

$$N_{\text{общ.}} = N_{\text{раб.}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{Служ.}} + N_{\text{МОП}} = 50 + 3 + 1 + 1 = 55 \text{ чел.} \quad (4.11)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:» [17].

$$N_{\text{расч.}} = 1,05 \times N_{\text{общ.}} = 1,05 \times 55 = 58 \text{ чел.} \quad (4.12)$$

Таблица 4.4 – «Ведомость временных зданий» [17].

| Наименование зданий | Численность персонала | Норма площади | Расчетная площадь, S_p , м ² | Принимаемая площадь S_f , м ² | Размеры а×в, м | Кол-во зданий | Характеристика |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---|--|----------------|---------------|------------------|
| 1. Служебные помещения | | | | | | | |
| Прорабская | 3 | 3 м ² на 1 чел. | 18,0 | 18,0 | 6,0×2,7×3,0 | 1 | Передвижной |
| Диспетчерская | 3 | 7 м ² на 1 чел. | 21,0 | 21,0 | 7,5×3,1×3,4 | 1 | Контейнерный |
| Проходная | 55 | - | - | 6,0 | 3,0×2,0×3,0 | 2 | Сборно-разборная |
| 2. Санитарно-бытовые помещения | | | | | | | |
| Гардеробная на 50 человек | 50 | 0,9 м ² на 1 чел. | 45,0 | 45,0 | 9,0×3,0×3,0 | 1 | Контейнерный |
| Комната отдыха | 55 | 0,75 м ² на 1 чел. | 41,3 | 16,0 | 6,5×2,6×2,8 | 3 | Передвижной |
| Буфет на 8 посадочных мест | 58 | 0,6 м ² на 1 чел. | 34,8 | 24,0 | 6,0×2,7×3,0 | 1 | Передвижной |
| Душевая на 6 человек | 50 | 0,43 м ² на 1 чел. | 21,5 | 24,0 | 9,0×3,0×3,0 | 1 | Контейнерный |
| Сушилка на 8 камер | 50 | 0,2 м ² на 1 чел. | 10,0 | 20,0 | 8,7×2,9×2,5 | 1 | Передвижной |
| Туалет на 8 очков | 58 | 0,07 м ² на 1 чел. | 4,06 | 20,0 | 8,7×2,9×2,5 | 1 | Передвижной |

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества. Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д» [17].

«Запас материала на складе» [17].

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.13)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [17].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.15)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [17].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении А.4 приложения А.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.

Максимальный расход на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.16)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3); $q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л; $n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену (8 ч)» [17].

«Кирпичная кладка на цементном растворе» [17].

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{1,3 \times 90 \times 32,83 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,2 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Монолитные фундаменты» [17].

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{1,3 \times 750 \times 51,62 \times 1,5}{3600 \times 8} = 2,62 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды» [17].

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.17)$$

« $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды; $q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего (30-50 л); $n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3); $t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем (45 мин); $n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($0,8 \cdot R_{\text{max}}$)» [17].

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{20 \times 58 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{30 \times 40}{60 \times 45} = 0,5 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение: $Q_{\text{пож.}} = 15 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$

Требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:» [17].

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пож.}} = 2,62 + 0,5 + 15 = 18,12 \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.18)$$

«Диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ.}}}{\pi \times v}} \quad (4.19)$$

где $\pi - 3,14$; v – скорость движения воды по трубам (1,5 м/с)» [17].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 18,12}{3,14 \times 1,5}} = 124,1 \text{ мм}$$

Принимаем $D_y=125$ мм и $D_{\text{кан}}= 1,4 \times D_{\text{вод}}=175$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_t}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (4.20)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п. (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 , $P_{\text{ов}}$, $P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.» [17].

Таблица 4.5 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| Наименование потребителей | Ед. изм. | Установленная мощность, кВт | Кол-во | Общая установленная мощность, кВт |
|---------------------------|----------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|
| Сварочный аппарат | шт. | 54 | 1 | 54 |
| Автопогрузчик | шт. | 7 | 1 | 7 |
| Штукатурная станция | шт. | 10 | 1 | 10 |
| Кран МКГ-25 | шт. | 85,5 | 1 | 85,5 |
| | | | Итого: | 156,5 |

«Определяю мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (4.21)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,1 \cdot 10}{0,4} + \frac{0,5 \cdot 85,5}{0,5} = 141,25 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась» [17]. с 156,5 кВт до 141,25 кВт.

Таблица 4.6 – «Ведомость потребности мощности наружного освещения» [17].

| Потребление эл. энергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещения, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт |
|---|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
| Территория строительства | 1000 м ² | 0,4 | 2 | 4,8421 | 0,4·4,842=1,94 |
| Монтаж строительных конструкций и каменная кладка | 1000 м ² | 3,0 | 20 | 0,47 | 3·0,47=1,41 |
| Открытые склады | 1000 м ² | 1,0 | 10 | 0,058 | 1,0·0,058≈1,0 |
| Проезды и проходы | км. | 3,5 | 2 | 0,17 | 3,5·0,17=0,6 |
| Охранное освещение | км. | 1,5 | 0,5 | 0,21 | 1,5·0,2=0,32 |
| Итого мощность наружного освещения | | | | | 5,27 |

Таблица 4.7 – Ведомость потребности мощности внутреннего освещения [17].

| Потребление эл. энергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещения, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
| «Прорабская» [17] | 100м ² | «1,0» [17] | «75» [17] | 0,18 | 0,18·1=0,18 |
| «Диспетчерская» [17] | 100м ² | «1,0» [17] | «75» [17] | 0,21 | 0,21·1=0,21 |
| «Гардеробная на 50 человек» [17] | 100м ² | «1,0» [17] | «75» [17] | 0,45 | 0,45·1=0,45 |
| «Комната отдыха» [17] | 100м ² | «1,0» [17] | «75» [17] | 0,41 | 0,41·1=0,41 |
| «Буфет на 8 посадочных мест» [17] | 100м ² | «0,8» [17] | «80» [17] | 0,35 | 0,35·0,8=0,28 |
| «Душевая на 6 человек» [17] | 100м ² | «0,8» [17] | - | 0,22 | 0,22·0,8=0,18 |
| «Туалет на 8 очков» [17] | 100м ² | «0,8» [17] | - | 0,04 | 0,04·0,8=0,03 |
| «Проходная» [17] | 100м ² | «0,8» [17] | - | 0,12 | 0,12·0,8=0,1 |

Продолжение таблицы 4.7

| | | | | | |
|---|-------------------|------|-----------|------|---------------|
| «Сушилка на 8 камер» [17] | 100м ² | «0,8 | - | 0,1 | 0,1·0,8=0,08 |
| «Закрытые склады» [17] | 100м ² | «1,2 | «15» [17] | 3,97 | 3,97·1,2=4,76 |
| «Итого мощность внутреннего освещения» [17] | - | - | - | - | 6,68 |

Суммарная установленная мощность электроприемников:

$$P_p = 1,05 \left(156,5 + \sum 0,8 \cdot 6,68 + \sum 1 \cdot 5,27 \right) = 175,47 \text{ кВт.}$$

Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле 7.4.3

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВ}\cdot\text{А.} \quad (4.22)$$

$$P = 175,47 \cdot 0,8 = 140,38 \text{ кВ}\cdot\text{А.}$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подбираем временный трансформатор КТП СКБ Мосстроя мощностью 180 кВ·А.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки:» [17].

$$N = \frac{P_{уд.} \times E \times S}{P_{л.}} = \frac{0,4 \times 2 \times 4842,1}{1000} = 4 \text{ шт.} \quad (4.23)$$

«где $P_{уд.}$ – удельная мощность, Вт/м²; S – величина площадки, подлежащей освещению, м²; $P_{л.}$ – мощность лампы прожектора, Вт.; E – освещенность, лк.» [17].

Принимаю 4 прожектора марки ПЗС-35 с мощностью лампы 1000Вт по контуру площадки, высота установки 15 м.

4.6.5 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания.

Зона обслуживания определяется максимальным вылетом стрелы» [19]:

$$R_{\max} = R_{\text{обсл.}} = 34,4 \text{ м.} \quad (4.24)$$

«Зона перемещения грузов определяется по формуле:

$$R_{\text{пер}} = l_{\text{стр}} = 34,4 \text{ м.} \quad (4.25)$$

$l_{\text{стр}}$ - длина стрелы крана, расположенного горизонтально, м.

Определим опасную зону работы крана:

$$R_{on} = R_{n.c.} + 5, \quad (4.26)$$

где $R_{n.c.}$ - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.» [17].

$$R_{оп} = 34,4 + 5 = 39,5 \text{ м} \quad (4.27)$$

Предусмотрена автодорога с односторонним движением с шириной полотна 3,5 м.

На территории стройплощадки предусмотрено размещение трёх пожарных гидрантов.

«Открытые склады размещены в зоне действия крана. Временные здания и сооружения размещены на участках, не подлежащих застройке основными объектами» [17].

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - здание торгово-делового центра.

Место строительства – Самарская область, г. Тольятти, Автозаводский район, ул. Борковская, 77б.

Здание каркасное. Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой вертикальных элементов (колонн, поперечных и продольных стен, диафрагм жесткости, встроенных лестничных узлов) и горизонтальных элементов (монолитного железобетонного перекрытия, образующего жесткий горизонтальный диск). Фундамент - железобетонная монолитная плита. Колонны - монолитные железобетонные с сечением 3800×380 мм. Высота колонны 3,8м на один этаж. Колонна первого этажа жестко заделана в стакан фундамента.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2021. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2021г.

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [37].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021г. для базового района (Самарская область).

Показателями НЦС 81-02-2021 в редакции 2021г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания торгово-делового центра, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Тольятти были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2021 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2021 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2021 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания торгово-делового центра в сборнике НЦС 81-02-02-2021 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м²общей площади здания – 52,94 тыс. руб. Общая площадь $F = 2137,50 \text{ м}^2$.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (выполним приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Тольятти):» [18].

$C = 52,94 \times 2137,50 \times 0,89 \times 1,01 = 101718,85$ тыс. руб. (без НДС), где:
«0,89 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Самарской области, (техническая часть сборника 01 НЦС 81-02-02-2021, таблица 1);
1,01 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Самарская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 63 технической части сборника 02, таблица 2)» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2021г. и представлен в таблице 5.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2. и 5.3.» [18].

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

| | | |
|--|--|--|
| «Номера сметных расчётов и смет» [18]. | «Наименование глав, объектов, работ и затрат» [18]. | «Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [18]. |
| «ОС-02-01» [18]. | «Глава 2. Основные объекты строительства» [18]. | 101718,85 |
| «ОС-07-01» [18]. | «Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [18]. | 13091,77 |
| Итого | | 114810,62 |
| НДС 20% | | 22962,12 |
| Всего по смете | | 137772,74 |

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

| | | | | | |
|--|--|---------------------------|---------------------|--|--|
| Объект | Объект: Здание торгово-делового центра | | | | |
| Общая стоимость | 101718,85 тыс.руб. | | | | |
| В ценах на | 01.01.2021 г. | | | | |
| «Наименование сметного расчета» [18]. | «Выполняемый вид работ» [18]. | «Единица измерения» [18]. | «Объем работ» [18]. | «Стоимость единицы объема работ, тыс. руб» [18]. | «Итоговая стоимость, тыс. руб» [18]. |
| НЦС 81-02-02-2021 Таблица 02-01-001 | Здание торгово-делового центра | 1 м ² | 2137,50 | 52,94 | 52,94 x 2137,5 x 0,89 x 1,01 = 101718,85 |
| Итого: | | | | | 101718,85 |

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

| | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|--|---------------------------------------|
| Объект | Объект: Здание торгово-делового центра | | | | |
| Общая стоимость | 13091,77 тыс.руб. | | | | |
| В ценах на | 01.01.2021 г. | | | | |
| «Наименование сметного расчета» [18]. | «Выполняемый вид работ» [18]. | Единица измерения | «Объем работ» [18]. | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | «Итоговая стоимость, тыс. руб» [18]. |
| «НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01» [18]. | «Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные»» [18]. | 100 м ² | 42,5 | 179,47 | 179,47 x 42,5 x 0,89 x 1,00 = 6788,45 |
| НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-01 | Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30% | 100 м ² | 72,1 | 98,23 | 98,23 x 72,1 x 0,89 = 6303,32 |
| Итого: | | | | | 13091,77 |

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [18].

Сметная стоимость строительства здания торгово-делового центра составляет 137772,74 тыс. руб., в т.ч. НДС –22962,12 тыс. руб. Стоимость за 1 м² составляет 64,45 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства здания торгово-делового центра с учётом НДС.

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

| № п/п | Показатели | Стоимость на 01.01.2021, тыс. руб. |
|-------|---|------------------------------------|
| 1 | Стоимость строительства всего | 137772,74 |
| | в том числе: | |
| 1.1 | стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации | 6967,49 |
| 1.2 | Стоимость оборудования | 8411,13 |
| 1.3 | Стоимость фундаментов | 10147,95 |
| 2 | Общая площадь здания | 2137,50 м ² |
| 3 | Стоимость, приведенная на 1 м ² здания | 64,45 |
| 4 | Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания | 17,06 |

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В разделе рассмотрено рабочее место монтажника по монтажу сборных железобетонных лестничных маршей, выполняемые работы производятся на строительстве объекта «Торгово-деловой центр».

Процесс монтажа сборных железобетонных лестничных маршей отражен в технологическом паспорте (см. табл. 6.1).

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

| «Технологический процесс» [21]. | «Технологическая операция, вид выполняемых работ» [21]. | «Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию» [21]. | «Оборудование, техническое устройство, приспособление» [21]. | «Материалы, вещества» [21]. |
|--------------------------------------|--|--|--|---|
| Монтаж сборных ж/б лестничных маршей | Монтаж строительной конструкции | Монтажник ж/б конструкций, машинист крана | Кран автомобильный, 4-х ветвевой строп | Монтажный пояс, стальной монтажный лом (2 шт.), растворная лопата, металлическая щетка, металлический метр, ящик-контейнер с раствором, кельма, ведро с водой |
| | Выверка и закрепление строительной конструкции в проектном положении | | Монтажный лом, уровень, рулетка | |

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Монтаж строительных конструкций на высоте сопровождается наличием ряда вредных и опасных производственных факторов. Выполнена идентификация профессиональных рисков согласно ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы».

Таблица 6.2 – «Идентификация профессиональных рисков» [21].

| «Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ» [21]. | «Опасный и /или вредный производственный фактор» [21]. | «Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [21]. |
|---|--|--|
| «Монтажные работы (монтаж лестничного марша)» [21]. | «Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны» [21]. | Зачистка бетонной поверхности |
| | Движущиеся машины и механизмы, и их незащищенные подвижные части | Движущиеся части крана |
| | Повышенная и пониженная температура воздуха рабочей зоны | Работа на открытом воздухе |
| | Недостаточная освещенность рабочей зоны | Работа в вечернее время суток |
| | Разрушающиеся конструкции | Во время перемещения и закрепления конструкций |
| | Шум | Производственные процессы |
| | Статические и динамические перегрузки | Тяжелая и однообразная работа |

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

При строительстве объекта строго соблюдаются требования нормативных актов в области обеспечения безопасности труда в строительстве.

«Руководитель строительного объекта для обеспечения соблюдения требований по охране труда выполняет следующие мероприятия:

1. Организационные.

К организационным мероприятиям относятся:

- предоставление допуска вновь поступающих на строительство рабочих после прохождения ими вводного инструктажа по технике безопасности, инструктажей по пожарной безопасности и электробезопасности, инструктажа по технике безопасности непосредственно на рабочем месте;

- обеспечение устранения причин, вызывающих несчастные случаи, профессиональные заболевания, и выполнения профилактических мер, определенных комиссиями по итогам расследования этих причин;

- осуществление постоянного контроля соблюдения работниками технологических процессов, правил обращения с машинами, механизмами, оборудованием, использования средств коллективной и индивидуальной защиты, выполнения работ в соответствии с требованиями по охране труда.

- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

- анализ источников воздействия вредных и опасных производственных факторов, разработка мер по защите работников от вредных воздействий» [21].

2. Планировочные.

К планировочным мероприятиям относятся:

«- четкое техническое обслуживание и оснащение рабочего места: постоянный набор рабочих и измерительных инструментов, приспособлений и материалов с надежными и удобными условиями хранения; требуемое освещение и ограждение рабочего места; надежная сигнализация и т. д.

- правильная расстановка и размещение монтажного оборудования (мачт, лебедок, расчалок), подмостей и конструкций, а также материалов;

- сокращение пути подач, подъема и заводки конструкций, оборудования и материалов в места их установки; сокращение пути движения рабочего; обеспечение непрерывной подачи конструкций и материалов;

- подготовка рабочего места в начале смены и уборка в конце смены (содержание в исправном состоянии инструментов и оборудования)» [36].

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

| | | |
|---|--|--|
| «Опасный и / или вредный производственный фактор» [21]. | «Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора» [21]. | «Средства индивидуальной защиты работника» [21]. |
| «Воздействие пыли» [21]. | «При работе в пыльной среде следует применять как комплексные, так и индивидуальные средства защиты. | «Респиратор, защитные очки, |

Продолжение таблицы 6.3

| | | |
|--|--|--|
| «Воздействие пыли» [21]. | Уборка пыли на рабочих местах должна производиться в сроки, определенные приказом по организации, с использованием передвижных пылеуборочных машин, а также другими способами, при которых исключено вторичное пылеобразование. Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям соответствующих санитарных правил» [21]. | щиток защитный» [21]. |
| «Воздействие шума» [21]. | «Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается. При организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума должны применяться: технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т. д.); строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами; дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты; организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и др. мероприятия)» [21]. | «Наушники против шумные» [21]. |
| «Движущиеся машины и механизмы, и их незащищенные подвижные части» [21]. | «Опасные зоны на стройплощадке необходимо выделить сигнальными ограждениями, плакатами, знаками безопасности. Установку грузоподъемного крана осуществлять так, чтобы при его работе расстояние между поворотной платформой и смонтированными конструкциями, штабелями и другими предметами при любом положении крана было не менее 1 м» [21]. | «Жилет сигнальный» [21]. |
| «Разрушающиеся конструкции» [21]. | «Не допускать производство монтажных работ при скорости ветра 15 м/с и более, гололёде, тумане, грозе, исключающих видимость в пределах фронта работ. Монтаж элементов с большой площадью прекратить при скорости ветра 10 м/с и более. При перемещении груза в горизонтальном направлении он должен быть поднят на высоту не менее 0,5 м и выше встречающихся на пути предметов.» [21]. | «Каска защитная» [21]. |
| «Повышенная, пониженная температура» [21]. | «При проведении работ при пониженных температурах, работники должны быть обеспечены зимним комплектом одежды, а также должны быть обеспечены перерывы и места обогрева рабочих. При | «Комплект одежды и обуви, |
| «Повышенная, пониженная температура» [21]. | повышенных температурах должны быть предусмотрены перерывы, обеспечены прохладные места, обеспечение лёгкой одеждой» [21]. | выданный в соответствии с периодом производства работ» [21]. |

Продолжение таблицы 6.3

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| «Недостаточная освещенность» [8]. | «На рабочих местах с недостаточной освещенностью, должны дополнительно ставиться осветительные приборы, в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 «Освещение строительных площадок» [8]. | «Специальная одежда со световозвращающими элементами» [8]. |
| «Психофизиологический фактор» [8] | «Устанавливается режим труда и отдыха. Рабочий день нормируется 8 часами с перерывом на обед – 1 час. Продолжительность – 5 дней» [8]. | - |

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В настоящем разделе рассмотрим вопрос об идентификации источника потенциального пожара и выявление опасных факторов пожара, возникновение которого возможно при монтаже лестничного марша.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

| «Участок, подразделение» [21]. | «Оборудование» [21]. | «Класс пожара» [21]. | «Опасные факторы пожара» [21]. | «Сопутствующие проявления факторов пожара» [21]. |
|---|---------------------------|---|--------------------------------|---|
| «Участок монтажа лестничного марша» [21]. | «Сварочный аппарат» [21]. | По виду используемого горючего материала (вещества) – класс D. по сложности его тушения - 3 ранг. | «Пламя, искры» [21]. | Осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий. |

Разработаны технические средства и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта.

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

| «Первичные средства пожаротушения» [21]. | «Мобильные средства пожаротушения» [21]. | «Стационарные установки системы пожаротушения» [21]. | «Средства пожарной автоматики» [21]. | «Пожарное оборудование» [21]. | «Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре» [21]. | «Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)» [21]. | «Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [21]. |
|--|--|--|--------------------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| | | | | | | | |

Продолжение таблицы 6.5

| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|--|------------------------------------|-------------------------------|--|--|
| «Огнетушители» [21]. | Автомобили пожарные; автоподъемники пожарные; автомобили аварийно-спасательные. | Узел управления установки водного пожаротушения | Извещатели пожарные, источники бесперебойного электропитания технических средств систем пожарной автоматики. | Гидранты пожарные, рукава пожарные | Автоматическая система спуска | Пожарный лом, багор, лопата, разжим гидравлический; пневмомодократ | Автоматическая система пожарной сигнализации; сигнальное переговорное устройство |
|----------------------|---|---|--|------------------------------------|-------------------------------|--|--|

Разработаны организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

| | | |
|---|--|---|
| «Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта» [21]. | «Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий» [21]. | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [21]. |
| «Монтаж лестничного марша» [21]. | «Организация обучения работающих правилам пожарной безопасности; разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара» [21]. | «Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности» [21]. |

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Выполнен анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса монтажа лестничного марша с точки зрения обеспечения его экологической безопасности и представлена в табл. 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| «Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса» [21]. | «Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.» [21]. | «Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)» [21]. | «Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)» [21]. | «Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)» [21]. |
| «Монтаж лестничного марша» [21]. | «Монтажный кран» [21]. | «Выбросы в воздушную окружающую среду» [21]. | - | - |

Разработаны мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

«Таблица 6.8 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [36].

| | |
|---|---|
| «Наименование технического объекта» [21]. | «Торгово-деловой центр» [21]. |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу | <ul style="list-style-type: none"> «- движение строительной техники организовать по дорогам с твердым покрытием; – применение электрифицированного оборудования, механизмов, минимизирующих вредные выбросы в атмосферу – исключить одновременность работы строительной техники; – увлажнение инертных материалов при их транспортировке, проведении погрузочно-разгрузочных работ; – организация отдельного сбора и хранения отходов» [21]. |

Продолжение таблицы 6.8

| | |
|--|---|
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу | «- использование эффективных технологий - переход на многократное использование воды - исключение питьевой воды из промышленного использования - отдельная подача воды для различных бытовых нужд» [21]. |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу | «- хранение и транспортировка материалов в таре, исключающей возможность просыпи и пролива; - пакетирование картонных и бумажных отходов перед их утилизацией; - сбор пищевых отходов в одноразовые мешки специальных баков, вынос их по мере накопления в контейнеры - утилизация отходов с целью их повторного использования - выполнить вертикальную планировку участка с учетом отвода поверхностного стока с уклоном в сторону ливневой канализации» [21]. |

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса – монтаж лестничного марша, «перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия» [36].

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу – монтажу лестничного марша, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ. В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие:» [36].
воздействие пыли; воздействие шума; Движущиеся машины и механизмы, и их незащищенные подвижные части; разрушающиеся конструкции; Повышенная, пониженная температура; недостаточная освещенность; психофизический фактор.

«Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие

используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, также подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс» [36].

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности. Разработанные технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности. Разработанные организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим нормативным требованиям.

«Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим (перспективным) требованиям нормативных документов» [36].

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе запроектирован торгово-деловой центр, расположенный по адресу: в г. Тольятти, Автозаводский район, ул. Борковская, 77б.

В рамках разработки выпускной квалификационной работы выполнены следующие задачи:

- в архитектурно-планировочном разделе разработаны и применены решения, обеспечивающие эргономичное использование площадей объекта и обеспечивающие соответствие требованиям пожарной безопасности, санитарно-эпидемиологическим требованиям.

- в расчетно-конструктивном разделе произведены программные расчеты и конструирование монолитной фундаментной плиты с помощью программного обеспечения.

- в разделе технология строительства разработана технологическая карта на выполнение штукатурных работ типового этажа торгово-делового центра, обеспечивающее проведение работ в жёстком соответствии с требованиями нормативно-технической документации

- в разделе организация строительства разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план.

- в разделе экономика строительства определена стоимость строительства объекта в соответствии с нормативными расценками.

- в разделе о безопасности и экологичности технического объекта проведен анализ работы монтажника железобетонных конструкций, выявлены опасные производственные факторы, идентифицированы негативные факторы, разработаны мероприятия по снижению профессиональных рисков.

Выпускная квалификационная работа на тему «Торгово-деловой центр» разработана в полном объеме, в графической части представлены архитектурные и объемно-планировочные решения, технологическая карта на выполнение штукатурных работ типового этажа торгово-делового центра, объектный строительный генеральный план, календарный план производства работ.

Список используемой литературы

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно- библиотечная система "IPRbooks".

3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

4. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.

5. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

6. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.

7. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород

: БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

8. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

9. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.

10. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7.

11. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

12. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

13. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

14. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

15. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

16. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html>.

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

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

19. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

20. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с.

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

22. Руденко А.А. Производство земляных работ : электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-

строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019.

23. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

24. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. – М: Министерство юстиции РФ, 2001. – 90 с.

25. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

26. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М. : Минрегион России, 2014. – 46 с.

27. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

28. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

29. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

30. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

31. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

32. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>.

33. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>.

34. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 240 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30246.html>.

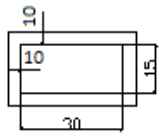
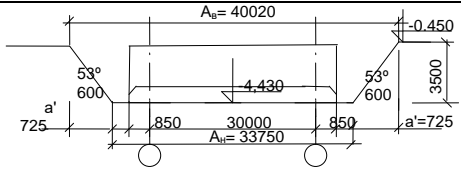
35. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8.

36. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М , 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

37. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

Приложение А Расчёты по разделу «Организация строительства»

Таблица А.1 – «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [17]

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|----------------------------------|--|---------------------|-------------|--|
| «I Подземная часть» [17] | | | | |
| 1 | «Планировка площадей бульдозером (I группа грунтов)» [22] | 1000 м ² | 1,75 |  $F_{ср}=(a+20) \cdot (b+20)$ $F_{ср}=(30+20) \cdot (15+20)=1750\text{м}^2$ |
| 2 | «Разработка грунта в траншее экскаватором с погрузкой в транспортные средства» [17] - на вымет - с погрузкой | 1000 м ³ | 1,41 2,4 |  $A_{н} = A_{констр} + 1,2 \text{ м} = 32,55 + 1,2 = 33,75 \text{ м}$ $B_{н} = B_{констр} + 1,2 \text{ м} = 16,7 + 1,2 = 17,9 \text{ м}$ $H_{котл} = 4,43 - 0,45 = 3,98 \text{ м}$ $V_{котл} = \frac{1}{3} H_{котл} \cdot (F_{в} + F_{н} + \sqrt{F_{в} \cdot F_{н}}) =$ $= \frac{1}{3} \cdot 3,98 \cdot (948,11 + 604,13 + \sqrt{948,11 \cdot 604,13}) = 3071,05\text{м}^3$ $F_{в} = A_{в} \cdot B_{в} = 39,72 \cdot 23,87 = 948,11 \text{ м}^2$ $A_{в} = A_{н} + 2 \cdot a' = 33,75 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,98 = 39,72\text{м}$ $B_{в} = B_{н} + 2 \cdot a' = 17,9 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,98 = 23,87 \text{ м}$ $a' = H_{котл} \cdot m = 3,98 \cdot 0,75 = 2,98 \text{ м}$ $m=0,75 \text{ (для суглинка)}$ $F_{н} = A_{н} \cdot B_{н} = 33,75 \cdot 17,9 = 604,13 \text{ м}^2$ <p>Высота подвала (в земле) $H_{подв} = 3,59 - 0,45 = 3,14 \text{ м}$</p> $V_{подв} = F_{подв} \cdot H_{подв} = (25 \cdot 15,5 + 2 \cdot 12,5 \cdot 3 + 3 \cdot 2,6 \cdot 2) \cdot 3,14 = 470,3 \cdot 3,14 = 1476,74 \text{ м}^3$ $V_{констр} = 54,36 + 1476,74 + 402,25 = 1933,35 \text{ м}^3$ $V_{об.з} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p$ $= (3071,05 - 1933,35) \cdot 1,24 = 1410,75 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot K_p - V_{об.з} = 3071,05 \cdot 1,24 - 1410,75 = 2397,35 \text{ м}^3$ |
| 3 | «Уплотнение грунта толщиной слоя 25 см» [17] | 1000 м ² | 0,604 | $F_{уплот} = F_{н} = 604,13 \text{ м}^2$ |
| 4 | «Обратная засыпка» [17] | 1000 м ³ | 1,41 | $V_{об.з} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p =$ $(3071,05 - 1933,35) \cdot 1,24 = 1410,75 \text{ м}^3$ |
| «II Основания и фундаменты» [17] | | | | |
| 5 | «Устройство бетонной подготовки» [33] | 100 м ³ | 0,54 | $V = F \cdot t = 32,55 \cdot 16,7 \cdot 0,1 = 54,36 \text{ м}^3$ |

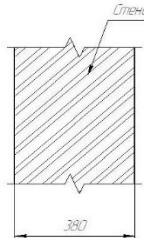
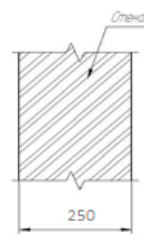
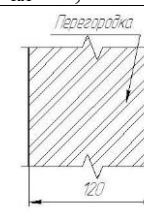
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| | | | | |
|---------------------|--|--------------------|--------|---|
| 6 | «Устройство монолитной фундаментной плиты» [33] | 100 м ³ | 4,02 | $V=F \cdot h=32,55 \cdot 16,7 \cdot 0,74=402,25 \text{ м}^3$ |
| 7 | Гидроизоляция фундамента | 100 м ² | 0,83 | $F=(0,08+0,76) \cdot (32,55 \cdot 2+16,7 \cdot 2)=82,74 \text{ м}^2$ |
| III Подземная часть | | | | |
| 8 | Устройство монолитных колонн | 100 м ³ | 0,08 | Колонна 0,38x0,38 м., h=3,3 м $V= F \cdot h=0,38 \cdot 0,38 \cdot 3,3=0,48 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}}=0,48 \cdot 16=7,68 \text{ м}^3$ |
| 9 | «Кирпичная кладка наружных стен подвала» [34]. | м ³ | 110,01 | $V=(F \cdot h - F_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = ((30,46+12,4+12,4+4,46+4,46+24,2) \cdot 3,3 - (0,9 \cdot 1,2 \cdot 2)) \cdot 0,38=110,01 \text{ м}^3$ |
| 10 | «Кирпичная кладка внутренних стен подвала» [34] | м ³ | 91,31 | $V=(F \cdot h - F_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = ((7,32 \cdot 4+22,8+2,1+3,2+7,125+7,125+5) \cdot 3,3 - (2,1 \cdot 1,0 \cdot 6)) \cdot 0,38=91,31 \text{ м}^3$ |
| 11 | Кирпичная кладка перегородок подвала | 100 м ² | 0,41 | $V=F \cdot h=12,5 \cdot 3,3=41,25 \text{ м}^2$ |
| 12 | Устройство монолитной плиты перекрытия подвала | 100 м ³ | 0,89 | $V=F_{\text{подв}} \cdot h = (25 \cdot 15,5+2 \cdot 12,5 \cdot 3+3 \cdot 2,6 \cdot 2 \cdot 2) \cdot 0,19=89,36 \text{ м}^3$ |
| 13 | Устройство лестничных маршей | 100 шт | 0,04 | ЛМП 39.15.17-5 – 4 шт |
| 14 | Устройство лестничных площадок | 100 шт | 0,04 | ЛПП 16.15в-5 – 4 шт |
| 15 | Устройство гидроизоляции стен подвала | 100 м ² | 2,89 | $F=F \cdot h - F_{\text{ок}}=(30,46+12,4+12,4+4,46+4,46+24,2) \cdot 3,3 - (0,9 \cdot 1,2 \cdot 2)=289,49 \text{ м}^2$ |
| IV Надземная часть | | | | |
| 16 | Устройство монолитных колонн | 100 м ³ | 0,31 | Колонна 0,38x0,38 м., h=3,3 м $V= F \cdot h=0,38 \cdot 0,38 \cdot 3,3=0,48 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}}=0,48 \cdot 16 \cdot 4=30,72 \text{ м}^3$ |
| 17 | Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия | 100 м ³ | 3,57 | $V=F \cdot h=470,3 \cdot 0,19=89,36 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}}=89,36 \cdot 3=357,44 \text{ м}^3$ |
| 18 | Устройство лестничных маршей | 100 шт | 0,16 | ЛМП 39.15.17-5 – 16 шт |
| 19 | Устройство лестничных площадок | 100 шт | 0,16 | ЛПП 16.15в-5 – 16 шт |
| 20 | Кирпичная кладка наружных стен толщ. 380 мм | м ³ | 394,68 | Длины по осям А-Б: 1,98+1,5+1,12+4,46=9,06м; $F_{\text{ст. А-Б}}=13,33 \cdot 9,06=120,76 \text{ м}^2$ Длина по осям Б-В: 7,5 м. $F_{\text{ст.Б-В}}=16,63 \cdot 7,5=124,73 \text{ м}^2$ Длины по осям Б-А: 1,98+1,5+1,12+4,46=9,06м; $F_{\text{ст. А-Б}}=13,33 \cdot 9,06=120,76 \text{ м}^2$ Длина по осям В-Б: 7,5 м. $F_{\text{ст.Б-В}}=16,63 \cdot 7,5=124,73 \text{ м}^2$ Длина по осям 2-9: 24,2 м, высота 13,33 м. $F_{\text{ст.2-9}}=13,33 \cdot 24,2=322,58 \text{ м}^2$ Длина по осям 1-10: 30,5м. высота 16,63 м. $F_{\text{ст.1-10}}=30,5 \cdot 16,63=507,21 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| | | | | |
|----|---|--------------------|--------|---|
| | | | | $V=((120,76+124,73+120,76+124,73+322,58+507,21)-(261,99+20,15))\cdot 0,38=394,68 \text{ м}^3$ |
| 21 | Кирпичная кладка парапета толщ. 380 мм | м ³ | 20,43 | <p>Длина по осям 2-9: 24,2 м, высота 0,55 м. $F_{\text{ст.2-9}}=0,55\cdot 24,2=13,31 \text{ м}^2$</p> <p>Длина по осям А-Б: 9,06 м, высота 0,55 м. $F_{\text{ст.2-9}}=0,55\cdot 9,06=4,98 \text{ м}^2$</p> <p>Длина по осям Б-А: 9,06 м. высота 0,55 м. $F_{\text{ст.1-10}}=0,55\cdot 9,06=4,98 \text{ м}^2$</p> <p>Длина по осям 1-10: 30,5 м. высота 0,67 м. $F_{\text{ст.1-10}}=0,67\cdot 30,53=20,44 \text{ м}^2$</p> <p>Длина по осям Б-В: 7,5 м. высота 0,67 м. $F_{\text{ст.1-10}}=0,67\cdot 7,5=5,03 \text{ м}^2$</p> <p>Длина по осям В-Б: 7,5 м. высота 0,67 м. $F_{\text{ст.1-10}}=0,67\cdot 7,5=5,03 \text{ м}^2$</p> <p>$V=(13,31+4,98+4,98+20,44+5,03+5,03)\cdot 0,38=20,43 \text{ м}^3$</p> |
| 22 | Кирпичная кладка шахты (выход на кровлю) толщ. 250 мм | м ³ | 2,73 | $V=(1,74\cdot 0,79)\cdot 2\cdot 3,97\cdot 0,25=2,73 \text{ м}^3$ |
| 23 | Кирпичная кладка входной группы | м ³ | 10,37 | <p>Крыльцо $V=3,46\cdot 0,89=4,35 \text{ м}^3$</p> <p>Пандусы для МГН $V=1,4\cdot 4,3\cdot 2\cdot 0,5=6,02 \text{ м}^3$</p> |
| 24 | Кирпичная кладка внутренних стен толщ. 380 мм | м ³ | 153,15 |  <p>$V_{\text{кл}}=(L_{\text{стен}}\cdot h_{\text{стен}}-S_{\text{дв}})\cdot \delta_{\text{стен}}=((7,5\cdot 4+4,1+0,91+4,1+0,91)\cdot 3,08-4\cdot 90,02)\cdot 0,38=153,15 \text{ м}^3$</p> |
| 25 | Кирпичная кладка внутренних стен толщ. 250 мм | м ³ | 32,59 |  <p>$V_{\text{кл}}=L_{\text{стен}}\cdot h_{\text{стен}}\cdot \delta_{\text{стен}}$ (в стене отсутствуют проемы)</p> <p>$V_{\text{кл}}=5,24\cdot 2\cdot 3,08\cdot 4\cdot 0,25=32,59 \text{ м}^3$</p> |
| 26 | Устройство перегородок кирпичных толщ. 120 мм | 100 м ² | 4,37 |  <p>$F_{\text{кл}}=L_{\text{стен}}\cdot h_{\text{стен}}-S_{\text{дв}}$</p> <p>$F_{\text{кл}}=((10,75+3,5+3,5)\cdot 3,08+(10,75+4,38+4,38)\cdot 3,08)\cdot 4-22,1=436,94 \text{ м}^2$</p> |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|----------------------------|-------|--|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 27 | Монтаж железобетонных перемычек | 100 шт. | 3,71 | «Перемычки по ГОСТ 948-2016 1ПБ 10-1 – 10 шт 1ПБ 13-1 – 4 шт 2ПБ 13-1 – 60 шт 2ПБ 16-2 – 39 шт 3ПБ 13-37п – 15 шт 3ПБ 16-37 – 237 шт 3ПБ 18-8 – 6 шт» [17]. | | | | | |
| 28 | Устройство монолитной плиты покрытия | 100 м ³ | 0,69 | $V=S \cdot h=461,5 \cdot 0,15=69,23 \text{ м}^3$ | | | | | |
| V Кровля | | | | | | | | | |
| 29 | Устройство пароизоляции кровли | «100 м ² » [17] | 4,7 | $F_{\text{кровли}}=470,3 \text{ м}^2$ | | | | | |
| 30 | «Устройство теплоизоляции кровли» [17] | «100 м ² » [17] | 4,7 | $F_{\text{кровли}}=470,3 \text{ м}^2$ | | | | | |
| 31 | Устройство цементно-песчаной стяжки | 100 м ² | 4,7 | $F_{\text{ц/п стяжки}}=F_{\text{кровли}}=470,3 \text{ м}^2$ | | | | | |
| 32 | Устройство рулонной кровли | 100 м ² | 4,7 | $F_{\text{кровли}}=470,3 \text{ м}^2$ | | | | | |
| 33 | Устройство внутреннего водостока | м | 95,92 | $L=(16,63+0,5 \cdot 2)+(13,33+0,5 \cdot 2)+15 \cdot 2+2 \cdot 2=95,92 \text{ м}$ (с учетом лежаков по подвалу) | | | | | |
| VI Окна, двери | | | | | | | | | |
| 34 | Установка оконных блоков | 100 м ² | 2,62 | Окна по ГОСТ 30674-99 | | | | | |
| | | | | Маркировка | Размер, м | Площадь, м ² | Кол-во | Итого площадь, м ² | |
| | | | | ОК-1 | 1,5·2,1 | 3,15 | 77 | 242,55 | |
| | | | | ОК-2 | 0,9·2,1 | 1,89 | 16 | 17,28 | |
| | | | | ОК-3 | 1,2·0,9 | 1,08 | 2 | 2,16 | |
| | | | Σ | 261,99 | | | | | |
| 35 | Установка дверных блоков | 100 м ² | 1,32 | Двери по ГОСТ 475-2016 | | | | | |
| | | | | Тип двери | Маркировка | Размер, м | Площадь, м ² | Кол-во | Итого площадь, м ² |
| | | | | В наружных стенах | ДН-1 | 3,1·1,75 | 5,425 | 2 | 10,85 |
| | | | | | ДВ-1 | 3,1·1,5 | 4,65 | 2 | 9,3 |
| | | | | | | | | Σ | 20,15 |
| | | | | Во внутренних стенах | Д-1 | 2,3·1,4 | 3,22 | 5 | 16,1 |
| | | | | | Д-2 | 2,1·1,4 | 2,94 | 8 | 23,52 |
| | | | | | Д-3 | 2,1·1,2 | 2,52 | 14 | 35,28 |
| | | | | | Д-7 | 2,1·1,2 | 2,85 | 6 | 15,12 |
| | | | | | | | | Σ | 90,02 |
| | | | | В перегородках | Д-4 | 2,1·0,9 | 1,08 | 8 | 8,64 |
| | | | | | Д-5 | 2,1·1,2 | 2,52 | 4 | 10,1 |
| | | | | | Д-6 | 2,1·0,8 | 1,68 | 2 | 3,36 |
| | | | | Σ | 22,1 | | | | |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| VII Отделка | | | | |
|------------------------------|---|--|----------------|---|
| Внутренние отделочные работы | | | | |
| 36 | Оштукатуривание стен помещений - подвал - 1-4 этажи | 100 м ² 100 м ² | 11,14 40,93 | $F_{\text{нар стен с вн.стороны подвал}} = 110,01:0,38 = 289,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{внутр.стен с 2х стор подвал}} = 91,31 : 0,38 \cdot 2 = 480,59 \text{ м}^2$ $F_{\text{перегор подвал}} = 41,25:0,12 = 343,75 \text{ м}^2$ $F_{\text{подвал}} = 289,5 + 480,59 + 343,75 = 1113,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{нар стен с вн.стороны 1-4эт}} = 394,68:0,38 = 1038,63 \text{ м}^2$ $F_{\text{внутр.стен с 2х стор}} = (153,15:0,38 + 32,59:0,25) \cdot 2 = 533,38 \cdot 2 = 1066,76 \text{ м}^2$ $F_{\text{перегор}} = 436,94 \cdot 2 = 873,88 \text{ м}^2$ $F_{1-4эт} = 1113,84 + 1038,63 + 1066,76 + 873,88 = 4093,11 \text{ м}^2$ |
| 37 | Декоративная штукатурка | 100 м ² | 23,06 | <p>Декоративная штукатурка применяется при отделке стен входных холлов, конференц-залов, торгово-выставочных залов, офисных помещений, комнаты администратора, комнаты охраны</p> $F = (7,16 + 6,85 + 5,8 + 5,8 + 4,75 + 3,54 + 5,675 + 5,675 + 7 + 5,9 + 1,6 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4 + 4,04 + 3,2 + 5 + 4,04 + 3,2 + 5 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4 + 4,04) + ((7,16 + 6,85 + 5,8 + 5,8 + 4,75 + 3,54 + 5,675 + 5,675 + 7 + 5,9 + 1,6 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4,38 \cdot 6 + 1,47 + 0,91 + 2,72 + 1,42 + 2,72 + 0,91 + 1,47 + 1,47 + 2,72 + 2,72 + 1,47 + 5 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4 + 4,04) \cdot 3) \cdot 3,01 + ((1,2 + 0,91 + 1,2 + 0,91 + 1,2 + 1,4 + 1,42 \cdot 4 + 1,4) + ((1,2 + 0,91 + 1,2091 + 1,2 + 1,4 + 0,91 \cdot 2 + 1,42 \cdot 2 + 0,91 \cdot 2 + 1,42 \cdot 2) \cdot 3)) \cdot (3,01 - 2,1) = 2306,07 \text{ м}^2$ |
| 38 | Устройство покрытия стен из керамической плитки | 100 м ² | 1,21 | <p>Плитка керамическая «Estima» TE 02 применяется при отделке стен санузлов</p> $F = (5,24 + 5,24 + 2,75 + 1,84) \cdot 2 \cdot 4 = 120,56 \text{ м}^2$ |
| 39 | Окраска стен водоэмульсионной краской | 100 м ² | 62,79 | <p>Окраска водоэмульсионной краской применяется в технических помещениях подвала, лестничных клетках</p> $F_{\text{окр}} = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} = 4093,11 + 2306,07 - 120,56 = 6278,62 \text{ м}^2$ |
| 40 | Устройство подвесных потолков | 100 м ² | 12,91 | <p>Реечный «Армстронг. Из минераловатных плит «Армстронг» 600x600 мм.</p> $F = (40,04 + 24,9 + 32,67 + 40,04 + 56,98 + 11,15 + 11,15 + 61,19 + 56,98) + (40,04 + 51,16 + 24,9 + 40,04 + 56,98 + 12,41 + 24,04 + 12,41 + 56,98) \cdot 3 = 1290,78 \text{ м}^2$ |
| 41 | Оштукатуривание потолка - подвал - 1-4 этажи | 100 м ² 100 м ² | 1,94 2,98 | $F_{\text{подвал}} = 40,04 + 40,04 + 56,98 + 56,98 = 194,04 \text{ м}^2$ $F_{1-4эт} = (14,35 \cdot 2 + 22,91 \cdot 2) \cdot 4 = 298,08 \text{ м}^2$ |
| Наружные отделочные работы | | | | |
| 42 | Утепление фасада минераловатными плитами | 100 м ² | 10,39 | $F_{\text{ут}} = 394,68:0,38 = 1038,63 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| | | | | |
|---|---|--|---------------|---|
| 43 | Штукатурка фасада | 100 м ² | 10,39 | $F_{шт.} = F_{шт} = 1038,63 \text{ м}^2$ |
| VIII Полы | | | | |
| 44 | Цементно-песчаной стяжки полов - подвал - 1-4 этажи | 100 м ² 100 м ² | 1,94 15,89 | $F_{1-4эт} = (22,91 + 14,35 + 32,67 + 14,35 + 22,91 + 61,19 + 40,04 + 24,9 + 40,04 + 56,98 + 11,15 + 11,15 + 56,68) + (22,91 + 14,35 + 51,16 + 14,35 + 22,91 + 40,04 + 24,9 + 40,04 + 56,98 + 12,41 + 24,04 + 12,41 + 56,68) \cdot 3 = 1588,86 \text{ м}^2$ $F_{подв.} = 40,04 + 40,04 + 56,98 + 56,98 = 194,04 \text{ м}^2$ |
| 45 | «Устройство полов из керамической плитки» [17] - подвал - 1-4 этажи | 100 м ² 100 м ² | 1,94 5,45 | Полы в коридорах, холлах, лестничных клетках, санузлах, технических помещениях подвального этажа – плитка «Estima» TE 02. $F_{1-4эт} = (22,91 + 14,35 + 32,67 + 14,35 + 22,91 + 61,19) + (22,91 + 14,35 + 51,16 + 14,35 + 22,91) \cdot 3 = 545,42 \text{ м}^2$ $S_{подв.} = 40,04 + 40,04 + 56,98 + 56,98 = 194,04 \text{ м}^2$ |
| 46 | Устройство полов из линолеума | 100 м ² | 10,43 | Полы в офисных помещениях, торгово-выставочных залах, конференц-залах, комнате администратора, комнате охраны – коммерческий линолеум «Tarkett» Zenith 703. $F_{1-4эт} = (40,04 + 24,9 + 40,04 + 56,98 + 11,15 + 11,15 + 56,68) + (40,04 + 24,9 + 40,04 + 56,98 + 12,41 + 24,04 + 12,41 + 56,68) \cdot 3 = 1043,44 \text{ м}^2$ |
| 47 | Укладка плинтусов - из керамической плитки - ПВХ | 100 м. 100 м. | 2,82 6,44 | $F_{кпл} = ((3,3 \cdot 2 + 3 + 2,7 + 1,6) \cdot 2) + 0,9 + 3,78 + 3,78 + 0,5 + 1,65 + 5,48 + 1,65 + 0,91 + 0,55 + 5 + 5 + 1,5 + 1 + 0,91 + 5,24 + 5,24 + 2 + ((9,78 + 3,78 + 1 + 1 + 1,47 + 2,72 + 2,72 + 1,47 + 0,91 + 0,91 + 5,24 + 5,24 + 20,91 + 5,24 + 5,24 + 2) \cdot 3) = 281,78 \text{ п.м.}$ $F_{л} = (7,16 + 6,85 + 5,8 + 5,8 + 4,75 + 3,54 + 5,675 + 5,675 + 7 + 5,9 + 1,6 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4 + 4,04 + 3,2 + 5 + 4,04 + 3,2 + 5 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4 + 4,04) + ((7,16 + 6,85 + 5,8 + 5,8 + 4,75 + 3,54 + 5,675 + 5,675 + 7 + 5,9 + 1,6 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4,38 \cdot 6 + 1,47 + 0,91 + 2,72 + 1,42 + 2,72 + 0,91 + 1,47 + 1,47 + 2,72 + 2,72 + 1,47 + 5 + 4,04 + 5,62 + 5,62 + 5,62 + 2 + 4,4 + 4 + 4,04) \cdot 3) = 643,78 \text{ п.м.}$ |
| IX Благоустройство территории и озеленение | | | | |
| 48 | Разравнивание почвы граблями | 100 м ² | 72,1 | $F_{почвы} = 7210,12 \text{ м}^2$ |
| 49 | Посадка кустарников | 10 шт | 4 | 40 кустарников |
| 50 | Посадка деревьев | 10 шт | 9 | 90 деревьев |
| 51 | Засев газонов вруч- ную | 100 м ² | 72,1 | $F_{почвы} = 7210,12 \text{ м}^2$ |
| 52 | Устройство дорог, тротуаров из асфаль- тобетонной смеси тол- щиной 40 мм | 1000 м ² | 4,25 | $F_{покрытия} = 4250,0 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [17]

| № п/п | «Работы» [17] | | | «Изделия, конструкции, материалы» [17] | | | |
|-------|---|-----------------|---------------------------------------|--|-------------------|--|--|
| | «Наименование работ» [17] | «Ед. изм.» [17] | «Кол-во» [17] | «Наименование» [17] | «Ед. изм.» [17] | «Вес ед.» [17] | «Потребность на весь объем работ» [17] |
| 1 | «Устройство бетонной подготовки, монолитных фундаментов, перекрытий, покрытий, колонн» [17] | м ³ | 1011,04 | Бетон | м ³ /т | 1/2,5 | 1011,44/2527,6 |
| 2 | Гидроизоляция | м ² | 372,23 | Битум | м ² /т | 1/0,005 | 372,23/1,86 |
| 3 | Монтаж перемычек | шт | 6 237 15 39 60 4 10 | «Перемычки сборные ж/б ЗПБ18-8 ЗПБ16-37 ЗПБ13-37п 2ПБ16-2 2ПБ13-1 1ПБ13-1 1ПБ10-1» [17] | шт/т | 1/0,119 1/0,102 1/0,085 1/0,065 1/0,054 1/0,025 1/0,02 | 6/0,714 237/24,174 15/1,275 39/2,535 60/194,4 4/0,1 10/0,2 |
| 4 | «Кирпичная кладка стен, перегородок, парапета, шахты» [17] | м ³ | 898,58 | «Кирпич керамический М100» [17] | м ³ /т | 1/1,26 | 898,58/1132,21 |
| 5 | «Устройство лестничных марши» [17] | шт | 20 | «Лестничный марш М250» [17] | шт/т | 1/1,54 | 20/30,8 |
| 6 | «Устройство лестничных площадок» [17] | шт | 20 | «Лестничная площадка М250» [17] | шт/т | 1/0,78 | 20/15,6 |
| 7 | Устройство пароизоляции, защитного слоя кровли | м ² | 470,3 | Бикрост Технониколь Рулон m=21кг 10м ² | м ² /т | 1/0,002 1 | 470,3/0,988 |
| 8 | Устройство теплоизоляции кровли (40 мм) | м ² | 470,3 | Плиты минераловатные $\gamma = 180 \frac{кг}{м^3}$ | м ² /т | 1/0,012 | 470,3/5,64 |
| 9 | Устройство внутреннего водостока (трубы) | м | 95,92 | Водосточная труба d=125 мм | м/т | «1/0,006» [17]. | 95,92/0,58 |
| 10 | «Установка оконных блоков» [17]. | м ² | 261,99 | Блоки оконные | м ² /т | «1/0,002» [17]. | 261,99/0,52 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| | | | | | | | |
|----|--|----------------|---------|--|-------------------|------------------------|----------------|
| 11 | «Установка двер-ных блоков» [17]. | м ² | 132,27 | Блоки дверные | м ² /т | «1/0,00 2» [17]. | 132,27/0,26 |
| 12 | «Цементно-песча-ная стяжка пола» [17]. | м ² | 1783,7 | «Цементно-песчаный рас-твор $\gamma = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ » [17]. | м ³ /т | «1/1,8» [17]. | 178,37/321,1 |
| 13 | Устройство полов, стен из керамиче-ской плитки | м ² | 860,02 | Плитка керами-ческая | м ² /т | 1/0,008 | 860,02/6,88 |
| 14 | Укладка плинтусов из керамической плитки | м. | 281,78 | Плитка керами-ческая | м/т | 1/0,001 5 | 281,78/0,42 |
| 15 | Укладка ПВХ плин-тусов | м | 643,78 | ПВХ плинтус | м/т | 1/0,000 2 | 643,78/0,13 |
| 16 | Устройство полов из линолеума | м ² | 1043,44 | Линолеум ПВХ | м ² /т | 1/0,014 | 1043,44/14,61 |
| 17 | Оштукатуривание стен и потолков ц.п. раствором | м ² | 6697,26 | Цементно-пес-чаный раствор | м ³ /т | 1/1,8 | 133,94/241,09 |
| 18 | Окраска стен во-доэмульсионной краской | м ² | 6187,52 | Водоэмульси-онная краска | м ³ /т | 1/0,03 | 61,88/1,86 |
| 19 | Устройство подвес-ных потолков | м ² | 1290,78 | Гипсокартон | м ² /т | 1/0,08 | 1290,78/103,26 |
| 20 | Утепление фасада | м ² | 1038,63 | Плиты минера-ловатные $\gamma=90\text{кг}/\text{м}^3$ | м ² /т | 1/0,09 | 1038,63/93,48 |
| 21 | Оштукатуривание фасада декоратив-ной штукатуркой | м ² | 1038,63 | Цементно –пес-чаный раствор $\gamma=1800\text{кг}/\text{м}^3$ | м ³ /т | 1/1,8 | 41,55/74,79 |

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – «Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ» [17]

| № п/п | «Наименование работ» [17]. | «Ед. изм.» [17]. | «Обоснование § ГЭСН» [17]. | «Норма времени» [17]. | | «Трудоёмкость» [17]. | | «Всего» [17]. | | | «Профессиональный, квалификационный состав звена» [17]. |
|-----------------------------------|---|---------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | | | | «Чел-час» [17]. | «Маш-час» [17]. | «Объём работ» [17]. | «Чел-дн» [17]. | «Маш-см» [17]. | «Чел-дн» [17]. | «Маш-см» [17]. | |
| «I Земляные работы» [17]. | | | | | | | | | | | |
| 1 | «Планировка площадей бульдозером (I группа грунтов)» [17]. | 1000 м ² | 01-02-036-02 | 0,23 | 0,23 | 1,75 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | Машинист бр-1 |
| 2 | «Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой в транспортные средства - на вымет - с погрузкой» [17]. | 1000 м ³ | 01-01-014-01 | 14,2 | 41,1 | 1,41 | 2,44 | 7,07 | 2,44 | 7,07 | Машинист бр-1 землекоп 2р-1 |
| | | | | 14,2 | 41,1 | 2,4 | 4,16 | 12,03 | 4,16 | 12,03 | |
| 3 | «Уплотнение грунта толщиной слоя 25 см» [17]. | 1000 м ² | 01-02-001-01 | 15,67 | 1,37 | 0,604 | 1,15 | 0,1 | 1,15 | 0,1 | Машинист бр-1 |
| 4 | «Обратная засыпка» [17]. | 1000 м ³ | 01-01-033-04 | 3,18 | 0,31 | 1,41 | 0,55 | 0,05 | 0,55 | 0,05 | Машинист бр-1 |
| «II Основания и фундаменты» [17]. | | | | | | | | | | | |
| 5 | «Устройство бетонной подготовки» [17]. | 100 м ³ | 06-01-001-01 | 135 | 18 | 0,54 | 8,89 | 1,19 | 8,89 | 1,19 | Бетонщик 3р-1, 2р-1, машинист бр-1 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--------------------|---------------|------|------|--------|-------|------|-------|------|---|
| 6 | Устройство монолитной фундаментной плиты | 100 м ³ | 06-01-001-16 | 179 | 0,9 | 4,02 | 87,75 | 0,44 | 87,75 | 0,44 | Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1 |
| 7 | Гидроизоляция фундамента | 100м ² | 08-01-003-01 | 38,2 | - | 0,83 | 3,87 | - | 3,87 | - | Изолировщик 4р-1, 2р-1 |
| III Подземная часть | | | | | | | | | | | |
| 8 | Устройство монолитных колонн | 100 м ³ | 06-05-001-04 | 1040 | 93,3 | 0,08 | 10,15 | 0,91 | 10,15 | 0,91 | Бетонщик 4р.-1, 2р.-1, машинист 6р-1 |
| 9 | «Кирпичная кладка наружных стен подвала толщ. 380 мм» [17]. | м ³ | 08-02-001-003 | 4,76 | 0,4 | 110,01 | 63,86 | 5,37 | 63,86 | 5,37 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист 6р-1 |
| 10 | «Кирпичная кладка внутренних стен подвала толщ. 380 мм» [17]. | м ³ | 08-02-001-07 | 4,38 | 0,4 | 91,31 | 48,77 | 4,45 | 48,77 | 4,45 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист 6р-1 |
| 11 | Кирпичная кладка перегородок подвала толщ. 120 мм | 100 м ² | 08-02-002-05 | 10,5 | 0,47 | 0,41 | 0,53 | 0,02 | 0,53 | 0,02 | Каменщик 4р-1, 2р-1, машинист 6р-1 |
| 12 | Устройство монолитной плиты перекрытия подвала на отм. -0.290 | 100 м ³ | 06-08-001-03 | 575 | 0,63 | 0,89 | 62,41 | 0,07 | 62,41 | 0,07 | Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 6р-1 |
| 13 | «Устройство лестничных маршей» [17]. | 100шт | 07-05-014-05 | 216 | 3,29 | 0,04 | 1,05 | 0,01 | 1,05 | 0,01 | Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист 6р-1 |
| 14 | «Устройство лестничных площадок» [17]. | 100шт | 07-05-014-01 | 157 | 4,43 | 0,04 | 0,76 | 0,02 | 0,76 | 0,02 | Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист 6р-1 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--------------------|---------------|------|------|--------|--------|-------|--------|-------|---|
| 15 | Устройство гидроизоляции стен подвала | 100 м ² | 08-01-003-01 | 38,2 | - | 2,89 | 13,46 | - | 13,46 | - | Изолировщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1 |
| IV Надземная часть | | | | | | | | | | | |
| 16 | Устройство монолитных колонн | 100 м ³ | 06-05-001-04 | 1040 | 93,3 | 0,31 | 39,32 | 3,53 | 39,32 | 3,53 | Бетонщик 4р.-1, 2р.-1, машинист бр-1 |
| 17 | «Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия» [17]. | 100 м ³ | 06-08-001-03 | 575 | 0,63 | 3,57 | 250,34 | 0,27 | 250,34 | 0,27 | Бетонщик 4р-1 2р.-1, машинист бр-1 |
| 18 | «Устройство лестничных маршей» [17]. | 100 шт | 07-05-014-05 | 216 | 3,29 | 0,16 | 4,21 | 0,06 | 4,21 | 0,06 | Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист бр-1 |
| 19 | «Устройство лестничных площадок» [17]. | 100 шт | 07-05-014-01 | 157 | 4,43 | 0,16 | 3,06 | 0,09 | 3,06 | 0,09 | Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист бр-1 |
| 20 | «Кирпичная кладка наружных стен толщ. 380 мм» [17]. | м ³ | 08-02-001-003 | 4,76 | 0,4 | 394,68 | 229,11 | 19,25 | 229,11 | 19,25 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист бр-1 |
| 21 | Кирпичная кладка парапета толщ. 380 мм | м ³ | 08-02-001-003 | 4,76 | 0,4 | 20,43 | 11,86 | 1,0 | 11,86 | 1,0 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист бр-1 |
| 22 | Кирпичная кладка шахты толщ. 250 мм | м ³ | 08-02-001-003 | 4,76 | 0,4 | 2,73 | 1,58 | 0,13 | 1,58 | 0,13 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист бр-1 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| | | | | | | | | | | | |
|----------|--|--------------------|---------------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| 23 | Кирпичная кладка входной группы | м ³ | 08-02-001-003 | 4,76 | 0,4 | 10,37 | 6,02 | 0,51 | 6,02 | 0,51 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист бр-1 |
| 24 | Кирпичная кладка внутренних стен толщ. 380 мм | м ³ | 08-02-001-07 | 4,38 | 0,4 | 153,15 | 81,8 | 7,47 | 81,8 | 7,47 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист бр-1 |
| 25 | Кирпичная кладка внутренних стен толщ. 250 мм | м ³ | 08-02-001-07 | 4,38 | 0,4 | 32,59 | 17,41 | 1,59 | 17,41 | 1,59 | Каменщик 3р-1, 2р-3, 4р-1, машинист бр-1 |
| 26 | Кирпичная кладка перегородок толщ. 120 мм | 100 м ² | 08-02-002-05 | 143 | 4,21 | 4,37 | 76,21 | 2,24 | 76,21 | 2,24 | Каменщик 4р-1, 2р-1, машинист бр-1 |
| 27 | «Монтаж железобетонных перемычек массой до 0,5т» [17]. | 100 шт | 07-01-021-01 | 81,3 | 35,84 | 3,71 | 36,78 | 16,22 | 36,78 | 16,22 | Каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1, машинист бр-1 |
| V Кровля | | | | | | | | | | | |
| 28 | Устройство пароизоляции кровли | 100 м ² | 12-01-015-01 | 15,5 | 0,07 | 4,7 | 8,88 | 0,04 | 8,88 | 0,04 | Изолировщик 3р-1, 2р-1 |
| 29 | «Устройство теплоизоляции кровли» [17]. | 100 м ² | 12-01-013-03 | 40,3 | 0,2 | 4,7 | 23,1 | 0,11 | 23,1 | 0,11 | Изолировщик 3р-1, 2р-1 |
| 30 | Устройство цементно-песчаной стяжки кровли | 100 м ² | 12-01-017-01 | 24,3 | 0,68 | 4,7 | 13,93 | 0,39 | 13,93 | 0,39 | Изолировщик 3р-1, 4р-1 |
| 31 | Устройство рулонной кровли | 100 м ² | 12-01-002-13 | 8,43 | 0,09 | 4,7 | 4,83 | 0,05 | 4,83 | 0,05 | Изолировщик 4р.-1, 3р-1 |
| 32 | Устройство внутреннего водостока | м | 12-01-035-03 | 0,12 | - | 95,92 | 1,4 | - | 1,4 | - | Монтажник 5р-1, 3р-1 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| VI Окна, двери | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|--------------------|--------------|--------|---|-------|--------|---|--------|---|---------------------------------|
| 33 | «Установка оконных блоков» [17]. | 100 м ² | 10-01-034-05 | 187,5 | - | 2,62 | 59,91 | - | 59,91 | - | Плотник 4р-1, 2р-1 |
| 34 | «Установка дверных блоков» [17]. | 100 м ² | 10-01-039-01 | 89,53 | - | 1,32 | 14,41 | - | 14,41 | - | Плотник 4р-1, 2р-1 |
| VII Отделка | | | | | | | | | | | |
| Внутренние отделочные работы | | | | | | | | | | | |
| 35 | Оштукатуривание стен помещений | 100 м ² | 15-02-019-03 | 32,49 | - | 52,07 | 206,31 | - | 206,31 | - | Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-1 |
| 36 | Декоративная штукатурка | 100 м ² | 15-04-048-01 | 36,69 | - | 23,06 | 103,18 | - | 103,18 | - | Штукатур 5р.-1 |
| 37 | Устройство покрытия стен из керамической плитки | 100 м ² | 11-01-027-03 | 106 | - | 1,21 | 15,64 | - | 15,64 | - | Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1 |
| 38 | Окраска стен водоэмульсионной краской | 100 м ² | 15-04-005-03 | 39 | - | 62,79 | 298,64 | - | 298,64 | - | Маляр 5р-1, 4р-1 |
| 39 | «Устройство подвесных потолков» [17]. | 100 м ² | 15-01-053-02 | 104,05 | - | 12,91 | 163,82 | - | 163,82 | - | Плотник 4р-1, 2р-1 |
| 40 | «Оштукатуривание потолка» [17]. | 100 м ² | 15-02-019-04 | 37,74 | - | 4,92 | 22,64 | - | 22,64 | - | Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-1 |
| Наружные отделочные работы | | | | | | | | | | | |
| 41 | Утепление фасада минераловатными плитами толщиной 100 мм | 100 м ² | 15-01-080-02 | 361,17 | - | 10,39 | 457,63 | - | 457,63 | - | Облицовщик 4р-1, 3р-1 |
| 42 | Декоративная штукатурка фасада | 100 м ² | 15-01-080-02 | 256 | - | 10,39 | 324,31 | - | 324,37 | - | Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-1 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| VIII Полы | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------|--------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|--|
| 43 | Устройство цементно-песчаной стяжки полов | 100 м ² | 11-01-011-01 | 23,33 | - | 17,83 | 50,73 | - | 50,73 | - | Бетонщик 3р-2, 2р-1 |
| 44 | «Устройство полов из керамической плитки» [17]. | 100 м ² | 11-01-027-03 | 106 | - | 7,39 | 95,53 | - | 95,53 | - | Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1 |
| 45 | Устройство полов из линолеума | 100 м ² | 11-01-036-01 | 38,2 | - | 10,43 | 48,59 | - | 48,59 | - | Плотник 4р-1, 2р-1 |
| 46 | «Укладка плинтусов из керамической плитки» [17]. | 100 м | 11-01-039-04 | 23,82 | - | 2,82 | 8,19 | - | 8,19 | - | Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1 |
| 47 | «Укладка плинтусов ПВХ» [17]. | 100 м | 11-01-040-03 | 6,68 | - | 6,44 | 5,25 | - | 5,25 | - | Плотник 4р-1, 2р-1 |
| IX Благоустройство территории и озеленение | | | | | | | | | | | |
| 48 | «Разравнивание почвы граблями» [17]. | 100 м ² | 47-01-046-6 | 5,25 | - | 72,1 | 46,16 | - | 46,16 | - | Рабочий зеленого строительства 2р-1 |
| 49 | «Посадка кустарников» [17]. | 10 шт | 47-01-009-02 | 6,16 | - | 4 | 3,0 | - | 3,0 | - | Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р-1 |
| 50 | «Посадка деревьев» [17]. | 10 шт | 47-01-009-07 | 43,05 | 1,79 | 9 | 47,25 | 1,96 | 47,25 | 1,96 | Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1 |
| 51 | «Засев газонов вручную» [17]. | 100 м ² | 47-01-046-6 | 5,25 | - | 72,1 | 46,16 | - | 46,16 | - | Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| | | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------------|--------------|------|------|------|-------|------|---------|-------|---|
| 52 | Устройство дорог, тротуаров из асфальтобетонной смеси толщиной 40 мм | 1000 м ² | 27-06-020-01 | 38,3 | 19,3 | 4,25 | 19,85 | 10,0 | 19,85 | 10,0 | Асфальтобетонщик 4р -1, 3р-1, 2р-1, машинист 4р-1 |
| | Итого СМР: | - | - | - | - | - | - | - | 3155,14 | 96,45 | - |
| | Подготовительные работы | - | 10% | - | - | - | - | - | 315,51 | - | - |
| | Сантехнические работы | - | 7% | - | - | - | - | - | 220,86 | - | - |
| | Электромонтажные работы | - | 5% | - | - | - | - | - | 157,76 | - | - |
| | Прочие неучтенные работы | - | 16% | - | - | - | - | - | 504,82 | - | - |
| | Всего: | - | - | - | - | - | - | - | 4354,09 | 96,46 | - |

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – «Ведомость потребности в складах» [17]

| «Материалы, изделия и конструкции» [17]. | «Продолжительность по-» | «Потребность в ресурсах» [17]. | | «Запас материала» [17]. | | «Площадь склада» [17]. | | | «Размер склада и способ хранения» [17]. |
|--|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|---|--|---|
| | | «общая» [17]. | «суточная» [17]. | «Насколько дней» | «Кол-во Q _{зап} » [17]. | «Норматив на 1 м ² » [17]. | «Полезная F _{пол} , м ² » [17]. | «Общая F _{общ} , м ² » [17]. | |
| «Открытые» [17]. | | | | | | | | | |
| «Перемычки» [17]. | 6 | 371 шт | 371:6=62 шт | 3 | 62·3·1,1·1,3 = 266 шт | «60 шт» [17]. | 266:60=4,5 м ² | 4,5·1,3= 5,85 м ² | «Штабель высотой до 2,0 м.» [17]. |
| «Кирпич» [17]. | 52 | 460972 шт | 460972:52=8865 шт | 5 | 8865·5·1,1·1,3=12677 шт | «400 шт» [17]. | 12677:400=31,7 м ² | 31,7·1,25=39,63 м ² | «В пакете на поддоне» [17]. |
| «Лестничные марши» [17]. | 1 | 20 шт (6,2 м ³) | 6,2:1=6,2 м ³ | 1 | 6,2·1·1,1·1,3=8,87 м ³ | «2,0 м ³ /м ² » [17]. | | 4,44·1,3=5,77 м ² | «Ступенями вверх, высота штабеля 5-6 рядов» [17]. |
| «Лестничные площадки» [17]. | 1 | 20 шт (3,1 м ³) | 3,1:1=3,1 м ³ | 1 | 3,1·1·1,1·1,3=4,43 м ³ | «2,0 м ³ /м ² » [17]. | 4,43:2=2,22 м ² | 2,22·1,3=2,89 м ² | «Высота штабеля 5-6 рядов» [17]. |
| «Водосточная труба» [17]. | 2 | 0,58 т | 0,58:2=0,29 т | 1 | 0,29·1·1,1·1,3=0,41 т | «0,3 т» [17]. | 0,41:0,3=1,4 м ² | 1,4·1,2=1,68 м ² | «Штабель» [17]. |
| Итого 55,82 м ² | | | | | | | | | |
| «Закрытые» [17]. | | | | | | | | | |
| «Блоки оконные» [17]. | 3 | 261,99 м ² | 261,99:3=87,33 м ² | 1 | 87,33·1·1,1·1,3=124,9 м ² | «20 м ² » [17]. | 124,9:20=6,25 м ² | 6,25·1,4=8,75 м ² | «Штабель в вертикальном положении» [17]. |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|--|---------------------------------|---|---------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|--|
| «Блоки дверные» [17]. | 3 | 132,27 м ² | 132,27:3=44,1 м ² | 1 | 44,1·1·1,1·1,3=63,1 м ² | «20 м ² » [17]. | 63,1:20=3,16 м ² | 3,16·1,4=4,42 м ² | «Штабель в вертикальном положении» [17]. |
| Плитка керамическая | 16 | 1141,8 м ² | 1141,8:5=228,36 м ² | 5 | 228,36·5·1,1·1,3=979,7 м ² | «4 м ² /м ² » [17]. | 979,7:4=245 м ² | 245·1,4=343 м ² | «Штабель» [17]. |
| Линолеум ПВХ | 12 | 1043,44 м ² (10 рулонов) | 10:12=1 рулон | 5 | 1·5·1,1·1,3=8 рулонов | «15 рулонов» [17]. | 8:15=0,53 м ² | 0,53·1,3=0,7 м ² | «Рулон горизонтально» [17]. |
| Водоэмульсионная краска | 19 | 1,86 т | 1,86:19=0,1 т | 5 | 0,1·5·1,1·1,3=0,72 м ² | «0,6 т» [17]. | 0,72:0,6=1,2 м ² | 1,2·1,2=1,44 м ² | «На стеллажах» [17]. |
| Гипсокартон | 10 | 1290,78 м ² | 1290,78:10=129,1 м ² | 5 | 129,1·5·1,1·1,3=923,1 м ² | «29 м ² » [17]. | 923,1:29=31,83 м ² | 31,83·1,2=38,2 м ² | «В горизонтальных стопах» [17]. |
| Итого 396,51 м ² | | | | | | | | | |
| «Навесы» [17]. | | | | | | | | | |
| Пароизоляция Бикрост Технониколь | 2 | 470,3 м ² (32 рулона) | 32:2=16 рулонов | 1 | 16·1·1,1·1,3=23 рулона | «15 рулонов» [17]. | 23:15=1,53 м ² | 1,53·1,35=2,1 м ² | «Штабель» [17]. |
| Битум | 6 | 1,86 т | 1,86:6=0,31 т | 3 | 0,31·3·1,1·1,3=1,33 т | «2,2 т» [17]. | 1,33:2,2=0,6 т | 0,6·1,2=0,72 м ² | «Навалом» [17]. |
| Плиты минераловатные | 22 | 1508,93 м ² | 1508,93:22=68,59 м ² | 5 | 68,59·5·1,1·1,3=490,42 м ² | «4 м ² » [17]. | 490,42:4=122,6 м ² | 122,6·1,2=147,12 м ² | «Штабель» [17]. |
| Итого 149,94 м ² | | | | | | | | | |