

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)/специальность)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Одиннадцатизэтажный жилой дом со встроенными  
административными помещениями и подземным паркингом

Обучающийся

А.Л. Христолюбов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

ст. преп. Д.А. Кривошеин

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

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

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

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

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

канд. техн. наук, доцент, А.Б. Стещенко

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

Тольятти 2023

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работы была выполнена с соблюдением всех строительных норм и правил, а также требованиям санитарно-гигиенических, экологических и противопожарных норм и правил.

Данная работа состоит из пояснительной записки, которая включается в себя шесть разделов, графической части на восьми листах.

В первом разделе выпускной квалификационной работы рассматривается характеристика территории, объемно-планировочных и конструктивных решений объекта строительства. Во втором разделе представлен расчет монолитной плиты перекрытия. В третьем разделе технологическая карта на устройство легкой штукатурной системы. В четвертом разделе была выполнена организация строительного процесса с подбором строительной техники, грузоподъемных приспособлений, составления графика производства работ и стройгенпланом на основной этап строительства. В пятом разделе был произведен укрупненный расчет строительства с помощью НЦС. И шестым разделом была рассмотрена безопасность производства строительства.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны.....	13
1.4.3 Перекрытия и покрытия.....	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Лестницы.....	15
1.4.6 Кровля.....	15
1.4.7 Окна, двери.....	15
1.4.8 Перемычки.....	15
1.4.9 Полы.....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.7 Инженерные системы.....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	24
2.1 Статический расчет с определением усилий в элементах конструкции... 25	
2.1.1 Нагрузки и воздействия на проектируемое здание.....	25
2.1.2 Сбор нагрузок от плиты перекрытия и состава пирога пола.....	25
2.2 Расчет конструкции по предельным состояниям.....	27
2.2.1 Основные положения расчетной схемы плиты перекрытия.....	27
2.2.2 Основные положения усилий в расчетном сечении плиты перекрытия.....	28
2.2.3 Основные положения расчета.....	28
2.2.4 Основные результаты армирования плиты перекрытия.....	32
3 Технология строительства.....	33

3.1 Область применения .....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	34
3.2.1 Подготовительные работы .....	34
3.2.2 Основные работы .....	35
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	37
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	37
3.6 Техничко-экономические показатели .....	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	39
3.6.2 График производства работ .....	39
4 Организация строительства.....	41
4.1 Краткая характеристика объекта .....	41
4.2 Определение объемов работ .....	41
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	41
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	42
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	44
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	45
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	46
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий .....	46
4.7.2 Расчет площадей складов .....	47
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	48
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	52
4.9 Техничко-экономические показатели ППР .....	54
5 Экономика строительства .....	56
5.1 Пояснительная записка.....	56
5.2 Сметая стоимость строительства объекта .....	57
5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	62

6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	63
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта .....	63
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	64
6.4	Обеспечение пожарной безопасности.....	65
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара .....	66
6.4.1.1	Классификация пожаров по виду используемого горючего материала .....	66
6.4.2	Классификация пожаров по сложности их тушения.....	66
6.4.3	Классификация опасных факторов пожара .....	67
6.4.4	Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности .....	68
6.4.5	Организационные мероприятия по предотвращению пожара .....	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности .....	70
6.5.1	Анализ негативных экологических факторов .....	70
6.5.2	Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.....	70
	Заключение .....	72
	Список используемой литературы и используемых источников.....	73
	Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу.....	77
	Приложение Б Дополнительные материалы к разделу технология строительства.....	87
	Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	93

## Введение

«Строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства страны, обеспечивающая создание новых, расширение и реконструкцию действующих основных фондов. Капитальному строительству принадлежит важнейшая роль в развитии всех отраслей производства, повышенной производительности общественного труда, подъеме материального благосостояния и культурного уровня развития народа.» [27].

Все нововведения и изменения требуют качественных изменений объемно-планировочных и конструктивных решений возводимых зданий. Нельзя забывать и о придании большей архитектурно-эстетической выразительности наружному и внутреннему облику здания, совершенству его форм и гармоничности всех его элементов, создающих всестороннюю завершенность архитектурных решений. Изменение нормативных документов также сказывается на выполнении строительных работ.

В соответствии с заданием на ВКР проектируется «11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом».

Для начала проектирования жилого дома необходимо составить техническое задание на проектирование здания, так как оно будет нести в себе необходимые технические требования к проектным решениям, а именно, этажность здания, типы и назначения помещений, площади помещений, высота помещений их количество и индивидуальные требования к ним. Все это помогает на стадии проектирования избежать спорные моменты между заказчиком и подрядчиком, а также позволит добиться успешной реализации проекта с максимальной экономической выгодой и условиям требуемых сроков строительства.

Выполнение выпускной-квалификационной работы начинаются с постановления цели и написания задач, для корректной достижения результата и качественного выполнения работы.

Целью выпускной квалификационной работы является выполнение комплекса мероприятий для разработки требований конструктивных, технологических решений, описание требований безопасности по разным направлениям и организации строительной деятельности по объекту: «11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом».

Для достижения цели в ходе выполнения работы необходимо разработать шесть разделов, которые в полном объеме помогают достигнуть поставленную цель.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

Данный раздел был разработан в соответствии действующих норм и правил строительной отрасли, экологической, противопожарной и санитарно-гигиенических.

### **1.1 Исходные данные**

Выпускная квалификационная работа разработана на проектирование 11-этажного жилого дома со встроенными административными помещениями и подземным паркингом в г. Минске. Характер окружающей застройки – квартального типа. Объемно-планировочные параметры проектируемого здания приняты соответствующими окружающей застройке. В настоящее время прилегающие территории уже частично освоены и ведется многоквартирное жилищное строительство отдельных кварталов со сносом существующей усадебной застройки.

«Климатический район – II.

- нормативное значение снеговой составляет 1,0 кПа (100 кгс/м<sup>2</sup>);
- нормативная ветровая нагрузка составляет 0,3 кПа (30 кгс/м<sup>2</sup>);
- направление ветра за декабрь-февраль – южное;
- направление ветра за июнь-август – западное;
- нормативная глубина промерзания грунта за зиму составляет 0,58 м на основании карты сезонных промерзаний грунтов;
- грунтовые воды на отметке 61,250 метра.

Класс ответственности проектируемого здания – II, уровень ответственности – нормальный» [31].

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 4.3.



Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

«Здание относится к I группе капитальности жилых зданий, эксплуатационный срок составляет 50 лет, а степень долговечности относится к I группе капитальности зданий. Расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [20].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Площадь участка составляет 2,3 га.

Согласно утвержденному Генеральному плану г. Минска, проектируемая территория входит в состав функциональной зоны 49 Жм - зона жилой многоквартирной застройки.

Участок обеспечен необходимой инженерной инфраструктурой, согласно полученным техническим условиям.

Транспортное обслуживание участка организовано с окаймляющих улиц – ул. Л.Беды, ул. Лукьяновича и ул. Восточной.

Прилегающая территория в радиусе 1000м имеет предприятия общественного обслуживания населения и общеобразовательные объекты - школы, учреждения воспитания – детские сады и ясли.

В границы проектируемого земельного участка входят 2 квартала усадебной застройки с участками, предоставленными преимущественно в пожизненно наследуемое владение, и огородами.

Рельеф местности с уклоном в юго-западном направлении (до 4 метров). Отметки высот колеблются от 225,50 до 229,50. Господствующее направление ветра – западное.

Участок граничит:

- с северо-запада – ул. Л. Беды;
- северо-востока – ул. Лукьяновича;
- с юго-востока – ул. Восточная;
- с юго-запада – существующая жилая застройка.

Озеленение представлено следующими работами:

- посев газона;
- посадка лиственных деревьев;
- посадка папоротников;
- посадка лиственных кустарников;
- посадка многолетников.

Благоустройство территории объекта строительства выполняется после производства всех видов работ, перед сдачей объекта в эксплуатацию и получением заключения о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов и проектной документации. Выполняет расположение малых архитектурных форм по всей территории, устройство пешеходных дорожек, посев газона, беседок и декоративного водоема.

Мусороудаление осуществляется в контейнерах открытого типа. Контейнера располагаются на прилегающей территории в специальной отведённой зоне, с соблюдением всех правил и норм расположения контейнеров для отходов.

Технические и экономические показатели:

- площадь участка – 24749,62 м<sup>2</sup>;
- площадь застройки – 5259,33 м<sup>2</sup>;
- площадь озеленения всего участка – 8467,29 м<sup>2</sup>;
- площадь твердого покрытия – 11023,00 м<sup>2</sup>;
- коэффициент застройки 1-й и 2-й очередью – 0,121;
- коэффициент озеленения всего участка – 0,401;
- коэффициент использования территории – 0,564.

Схема планировочной организации земельного участка приведена на листе 1 графической части ВКР.

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объемно-планировочное решение объекта строительства разработано в соответствии с требованиями СНиП 31-01-2003 [22] и по требованию исходных данных и генерального плана, а также нормативных документов. Для улучшения производства строительства и рационального использования материалов применяются современные строительные материалы и конструкций, прошедшие сертификацию на соответствие требованиям действующих норм и правил.

Площадь жилого здания – 19921,84 м<sup>2</sup>, в том числе:

- жилая часть – 18 496,20 м<sup>2</sup>;
- встроенная административно-торговая часть – 1394,72 м<sup>2</sup>;
- общая площадь помещения товарищества собственников – 30,92 м<sup>2</sup>;

Общая площадь квартир жилого дома – 15371,70 м<sup>2</sup>;

Жилая площадь квартир жилого дома – 8814,40 м<sup>2</sup>;

Строительный объем жилого дома – 76161,50 м<sup>3</sup>;

Экспликация помещений здания приведена в приложении А, таблица А.1.

Планировочная схема жилого дома характеризуется Г-образным расположением секций, обеспечивающее нормируемую инсоляцию для всех квартир жилого дома, а также обеспечивающей необходимый набор 1-но, 2-х и 3-х комнатных квартир, расположенных с 2-го по 11-й этажи. Жилая часть дома вмещает 210 квартир. С целью оптимизации планировочных решений некоторые типы квартиры приняты с устройством совмещенных санитарных узлов, а также кухонь-ниш. Планировка всех квартир при этом принята максимально свободной без устройства межкомнатных перегородок.

Помещения административного назначения размещены на первом этаже жилого дома. Между осями 2-4, Ж-Л выделено помещение товарищества собственников жилья, обеспечивающее обслуживание двух

жилых зданий. Помещение изолировано от встроенных и технических помещений и имеет свой вход/выход.

В техническом подполье расположены технические помещения (электрощитовые, венткамеры, ИТП), обеспечивающие работу инженерных систем жилой части здания и помещений гражданского назначения, расположенных на первом этаже.

В соответствии с заданием на проектирование проектом не предусмотрен мусоропровод.

«Для обеспечения безопасной эвакуации людей из жилого дома, мероприятия предусмотрены в соответствии с требованиями СП 1.13130.2020, необходимым количеством эвакуационных выходов и лестниц, имеющих требуемые размеры и расположение» [29].

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

«Надземная часть здания выполнена в исполнении железобетонного каркаса. Конструктивное решение жилого здания разработано в соответствии с объемно-планировочным решением и местными условиями строительства СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные» [22].

Все несущие элементы здания соединены между собой жестко и образуют единую жесткую пространственно-неизменяемую конструкцию. Монолитные конструкции, а именно колонны, стены, исполняющие роль диафрагм жесткости, лестничные клетки, являющиеся жестким ядром, шахты лифтовые и вентиляционные.

Наружные стены выполнены из поризованных керамических блоков с утеплением в виде плит минераловатных толщиной 140 мм. Минераловатные плиты применены для теплоизоляции фундамента в месте соприкосновения с грунтом. Подземная часть, подвал – монолитные железобетонные наружные стены толщиной 300 мм с конструктивным утеплением до глубины промерзания теплоизоляционными плитами.

Фундаментные плиты выполнены в исполнении монолитной железобетонной плиты толщиной 800 мм. Конструктивная схема здания – рамно-каркасная, безригельная, состоящая из железобетонных колонн сечением 400х400 мм, 800х400 мм, 1000х400 мм, 500х300 мм, 800х300 мм и железобетонных плит толщиной 220 мм.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментные плиты – монолитные железобетонные толщиной 800 мм. Отметка подошвы фундамента -4.900 м. Материал плит – бетон класса С25/30 марки W4 по водонепроницаемости. Под подошвой фундаментной плиты выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм, устроенная по песчаной подготовке с заведением за грань плиты на 100 мм в каждую сторону из бетона марки С8/10.

Гидроизоляция цокольной части здания наружных стен осуществляется с помощью наклейки слоев гидроизолирующего материала с помощью горелок, склеенного сплошным слоем между собой по слою выравнивающей стяжки на основе цементного раствора.

Вертикальная гидроизоляция стен подземной части здания со стороны воздействия грунтовых вод и атмосферных осадков выполняется с помощью битумно-полимерных составов путем нанесения их на изолируемую поверхность, предварительно выравненную с помощью цементно-песчаного раствора, позволяющего избежать надрывы рулонного материала.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны выполнены из монолитного железобетона размерами 400х400 мм, 400х600 мм из тяжелого бетона класса С20/25.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Междуэтажные перекрытия и покрытие здания, выполняется толщиной из армированного пространственными каркасами позволяющие работать элемент на растяжение бетона толщиной 220 мм. Из-за больших габаритов плиты, осуществлено разделение на монолитные участки деформационными

швами (температурными), которые не дают плите разрушиться из-за воздействия температуры.

Плиты перекрытия и покрытия, а также и стены цокольного этажа разделены температурно-усадочными швами на 4 блока в осях 1-10, в осях 11-15, в осях 16-26/Ж-П, в осях 22-26/А-Л.

По наружному периметру плит перекрытия, а также на некоторых других участках устраиваются железобетонные балки высотой 440мм для уменьшения прогиба плит под действием нагрузок от ограждающих несущих наружных стен и междуквартирных перегородок.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Несущие стены зданий наружных ограждающих конструкций и внутренние стены и перегородки выполнены из поризованных кармических блоков.

Для качественного устройств блоков, осуществляется перевязка порядно, для обеспечения смещения блоков вышерасположенных рядов относительно блоков нижерасположенных рядов.

Внутренние перегородки выполнены из газосиликатных блоков на цементно-песчаном растворе толщиной 100 мм. Поверхности перегородок выравниваются с помощью штукатурных смесей, шпательются и по верх подготовленной поверхности отделяются декоративной штукатуркой или рулонными обоями.

В помещениях, где опасным фактором, который влияет на эксплуатационные характеристики конструкций, является влажность, необходимо отделку выполнить из материалов, с высокой влагостойкостью, то есть керамическая плитка и влагостойкой краской, устроенной по штукатурке с требуемыми параметрами и перегородки из кирпича.

Межквартирные и межсекционные стены выполнены на основе трёхслойной кладки из пустотного кирпича и цементно-песчаного раствора с устройством среднего слоя из негорючего изоляционного. Толщина конструкции – 290 мм.

Межкомнатные перегородки выполнены из кирпича керамического рядового пустотелого на цементно-песчаном растворе.

Перегородки подвальных помещений и санузлов выполнены из полнотелого кирпича на цементном растворе толщиной 120мм.

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестничные марши расположены в осях 3-4/ Н-Л, 8-9/ Н-Л, 13-14/ Н-Л, 19-20/ Н-Л, 24-25/В-Д.

Лестничные марши и площадки выполнены монолитными железобетонными из тяжелого бетона.

#### **1.4.6 Кровля**

Кровля выполняется плоской, из-за наличия большой высоты здания с внутренним водостоком внутри здания. Гидроизоляционный материал кровельного ковра выполнен на основе наплавляемого мастично-битумного материала.

#### **1.4.7 Окна, двери**

«Окна в здании запроектированы из поливинилхлоридного профиля со стеклопакетом 4 типоразмеров. Витражи спроектированы по индивидуальным проектам. Проектирование оконных конструкций осуществляется согласно СП 70.13330.2012» [22].

Двери наружные выполнены стальные с остеклением. Внутренние двери выполнены с наличием остекления и без него. Материал внутренних дверей. Все двери выполнены в соответствии с противопожарными нормами.

Спецификация элементов заполнения проемов приведена в приложении А, таблица А.2.

#### **1.4.8 Перемычки**

Выполнены железобетонными по ГОСТ 948-84, устанавливаются над дверными проемами и оконными проемами. Изготавливаются из тяжелого бетона с предварительно напряженной арматурой. Ведомость перемычек приведена в приложении А, таблица А.5.

#### **1.4.9 Полы**

Архитектурные решения конструкции пола затрагивают верхний (финишный) слой пола, который подвергается большинству неблагоприятным условиям, но с условием долговечности и удобства уборки покрытия.

Конструктивное решение подстилающего слоя выполнены из ходя из условия восприятия нагрузок и последующей передачи на нижележащие конструкции.

Экспликация полов приведена в приложении А, таблица А.3.

#### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Фасад здания, а также оконные и дверные откосы по всей высоте оштукатуривается и окрашивается красками для защиты от наружных атмосферных осадков и солнечной радиации.

Отделка внутренних помещений зависит от их назначения и требований, описывающих в нормативных документах. Помещения с высокой влажностью отделываются плиткой на 2 метра высотой от уровня чистого пола, а выше окрашиваются водостойкой краской. Все остальные помещения отделываются декоративной штукатуркой или обоями.

Ведомость отделки помещений приведена в таблице А.4 Приложения А.

Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР.

#### **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

«В соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий и СП 131.13330.2020 Строительная климатология выполняются



теплотехнические расчеты ограждающих конструкций проектируемого здания» [19,30].

«Климатологические данные для г. Минск:

- климатический район строительства: II;
- расчетная температура внутреннего воздуха: +20 °С;
- относительная влажность внутреннего воздуха: 55%;
- продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше или равно 8 °С : 205 сут.;
- средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше или равно 8 °С : - 4,5 °С;
- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: - 19 градусов;
- средняя температура наиболее холодных трех суток: - 26 °С;
- коэффициент поверхности внутренних ограждающих конструкций по теплоотдаче: 8,7;
- коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций: 23.

Условия эксплуатации ограждающей конструкции:

- зона влажности района строительства – 3 (сухая);
- влажностный режим помещений – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающей конструкции – группа Б» [30].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Тепловую инерцию ограждающей конструкции определяем по формуле (1)» [30]:

$$D = R_1 \cdot S_1 + R_2 \cdot S_2 + \dots + R_i \cdot S_i \quad (1)$$
$$D = 0,025 \cdot 9,76 + 2,34 \cdot 2,48 + 0,95 \cdot 0,447 = 6,5$$

«Согласно СП 131.13330.2020 для ограждающей конструкции с тепловой инерцией 6,5 за расчетную зимнюю температуру наружного воздуха следует принимать среднюю температуру наиболее холодных трех суток, которая для г. Минск составляет  $-26^{\circ}\text{C}$ » [30].

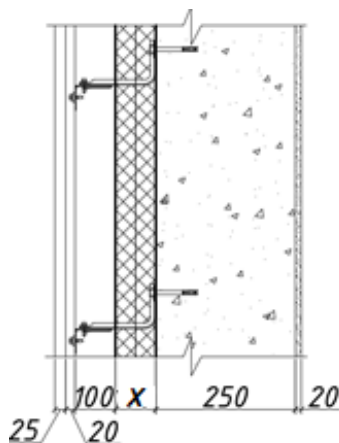


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Состав наружной стены сведен в таблицу 1.

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики стенового ограждения

№	Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м °C)
1	Штукатурка	0,02	1600	0,81
2	Керамические блоки	0,25	500	0,16
3	Клей	0,004	-	0,5
4	Теплоизоляция	X	75	0,042
5	Гидроизоляция	0,002	-	0,055
7.	Штукатурка	0,015	1800	0,76

«Из исходных данных рассчитаем градусо-сутки отопительного периода по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})Z_{\text{от}}, [^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}] \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,5)) \cdot 205 = 5022,5 [^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}]$$

По таблице 3 [22] найдем нормируемое расчетное сопротивление

теплопередаче из условия энергосбережения по формуле 3» [22]:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} \quad (3)$$

«где,  $a$  – коэффициент 0,00035 для наружной стены;

$b$  – коэффициент 1,4 для наружной стены.» [22]

$$R_{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 5022,5 + 1,4 = 3,16$$

«Так как в стене присутствует замкнутая вентилируемая воздушная прослойка, то в данном случае коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций принимаем  $\alpha_n = 12$ » [30].

Расчетное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по формуле (4):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (4)$$
$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,25}{0,16} + \frac{0,004}{0,5} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,002}{0,055} + \frac{0,015}{0,076} + \frac{1}{12} =$$
$$R_o = R_{\text{тр}} = 3,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Отсюда находим:

$$x = (3,16 - 0,115 - 0,025 - 1,56 - 0,008 - 0,036 - 0,020 - 0,083) \cdot 0,042$$
$$x = 0,056 \text{ м.}$$

Подставляем стандартную толщину утеплителя 0,1 м в формулу:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,25}{0,16} + \frac{0,004}{0,5} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,002}{0,055} + \frac{0,015}{0,076} + \frac{1}{23}$$
$$R_o = 3,26 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_o > R_{\text{тр}}$$

$$3,26 > 3,16.$$

Условие выполнено.

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n = 4$  °С:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{вн} - t_{н})}{R_0 \cdot \alpha_{вн}} \quad (5)$$

где  $t_{в} = +20$  °С — расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{н} = - 26$  °С — расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодных трех суток, °С;

$n = 1$  — коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{вн} - t_{н})}{R_0 \cdot \alpha_{вн}} = \frac{1(20 + 26)}{3,26 \cdot 8,7} = 1,622^\circ\text{C},$$

$$\Delta t_0 < \Delta t_n$$

$$1,622^\circ\text{C} < 4^\circ\text{C}$$

«Проектируемая конструкция стенового ограждения удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий по сопротивлению теплопередаче» [19].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав многослойного покрытия представлен в таблице 2.

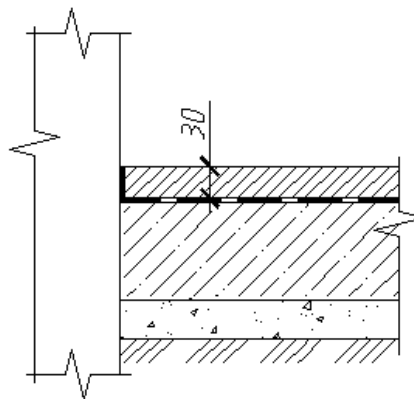


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 2 – Состав конструкции покрытия

№.	Наименование	Толщина $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ Вт/(м·°С)
1	Железобетон	220	2500	1,92
2	Пенополистирол	X	20	0,041
3	Гравий керамзитовый	60	300	0,12
4	Раствор цементно-песчаный	5	1800	0,76
5	Рубероид	6	600	0,17

«По формуле 3 найдем нормируемое расчетное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения:

$$R_{тр} = 0,0005 \cdot 5022,5 + 2,2 = 4,404 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

где,  $a$  – коэффициент 0,0005 для покрытия;

$b$  – коэффициент 2,2 для покрытия.

Расчетное сопротивление теплопередаче конструкции покрытия равно:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{x}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,06}{0,12} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$R_o = R_{тр} = 4,404 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

Отсюда находим:

$$x = (4,404 - 0,115 - 0,115 - 0,5 - 0,0066 - 0,035 - 0,043) \cdot 0,41 \approx 0,15 \text{ м}$$

Подставляя принятую толщину, получаем:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,06}{0,12} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,47 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

$$R_o > R_{тр}$$

$$4,47 > 4,404$$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n = 3^\circ\text{C}$ » [19]:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{вн} - t_n)}{R_0 \cdot \alpha_{вн}} = \frac{1 \cdot (20 + 26)}{4,47 \cdot 8,7} = 1,182^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_0 < \Delta t_n$$

$$1,182^\circ\text{C} < 3^\circ\text{C}$$

## 1.7 Инженерные системы

Водоснабжение здания подводится через колодцы выполнение и подведены специализированными организациями. Присоединение осуществляется от существующих сетей через колодцы, располагающие за границей участка, с помощью специализированных организаций. Наружные сети выполнены из полиэтиленовых труб ниже глубины промерзания.

Водоотведение выполняется в городскую систему канализационных труб фекальных вод, с помощью труб принятых из пластика с соблюдением всех действующих норм и правил. Подключение к сетям осуществляется с помощью специализированных организаций.

Отопление здание запроектировано комбинированно. С помощью водяного отопления и радиаторов.

Теплоснабжение здания осуществляется с помощью теплотрассы, запроектированной в данном проекте, с врезкой в существующую централизованную сеть города.

В здании также предусмотрены слаботочные сети.

«В качестве основных источников освещения используется люминесцентные или лампы накаливания, что соответствует нормативам СП 52.13330.2011. С целью обеспечения безопасности при использовании источники освещения должны быть помещены в отдельные коробки, материалом для изготовления которых служит арматура. Утвержденные

требования обуславливает необходимость использования отдельных колпаков, которые служат для рассеивания лучей искусственного света. Телефония здания осуществляется от городской телефонной сети» [28].

Вывод по разделу:

Делая вывод по разделу, можно сказать, что были выполнены и приняты самые важные и необходимые инженерные решения для достижения и удовлетворения всех действующих норм и правил строительной отрасли, а также пожарной безопасности и санитарно-гигиенических требований. Разработаны чертежи планировки земельного участка с описанием технико-экономических показателей, характеристики земельного участка, технологическими узлами устройства твердых покрытий, описаны ведомости твердых покрытия и озеленения территории. Проектируемый объект привязан к кадастровому плану с геодезическими привязками. Разработаны фасады, выполнение в разнообразной цветовой палитре, для придания району красок и привлечения внимания граждан. Разработаны план первого этажа, план кровли и типового этажа с экспликацией помещений. Также на плане указаны технологические узлы устройства деформационного шва, так как здание имеет большие размеры.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе необходимо произвести расчет железобетонной плиты перекрытия. Расчет будет выполняться при помощи программы. Необходимо подобрать требуемое сечение арматуры для рационального использования материалов и разработать чертежи.

Задачи:

- создать расчетную схему плиты перекрытия (задаются характеристики конструкций и тип опирания сторон монолитной плиты перекрытия);
- сбор нагрузок на железобетонное монолитное перекрытие (кратковременные, длительные и постоянные);
- рассчитать перекрытие на основании внесенных данных, анализируются результаты, подбираются и корректируются наиболее эффективные решения;
- расчет и подбор арматуры, разработка схем армирования железобетонной монолитной плиты перекрытия и участков усиления.

«Пространственная устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой вертикальных монолитных диафрагм жесткости, объединенных горизонтальными дисками монолитных железобетонных перекрытий. Наружные стены выполнены из поризованных керамических блоков с утеплением» [26].

Проектируемое здание состоит из плиты перекрытия и покрытия, а также и стены цокольного этажа разделены температурно-усадочными швами на 4 блока в осях 1-10, в осях 11-15, в осях 16-26/Ж-П, в осях 22-26/А-Л. Выполнение статического расчета произведено в программном обеспечении «Autodesk Robot Structural Analysis».

Исходные данные:

- толщина плиты: 220 мм;



- осевые (П-Ж/1-10) размеры в плане: 17,45×49,5 м;
- отметка низа плиты второго этажа +3,220 м;
- бетона класса В35;
- арматурные стрежни: продольные А500, поперечные А240;
- шаг арматурных стержней 200 мм.

«На основании требований нормативно-технической документации СП 70.13330.2012 произведено соответствующее конструирование плиты перекрытия второго этажа проектируемого здания» [22].

## **2.1 Статический расчет с определением усилий в элементах конструкции**

### **2.1.1 Нагрузки и воздействия**

«Сбор нагрузок и определение воздействия соответствующих нагрузок на проектируемое здание производится на основании нормативно-технической документации СП 20.13330.2016. В расчете монолитной плиты перекрытия назначаем и учитываем следующие виды воздействующих нагрузок:

- постоянные (собственный вес плиты перекрытия и вес пирога пола);
- временные (кратковременные и длительные);
- полезные» [31].

### **2.1.2 Сбор нагрузок от плиты перекрытия и состава пирога пола**

«Согласно запроектированному пирогу пола, исходных данных плиты перекрытия и учитывая требования нормативно-технической документации в программное обеспечение «Autodesk Robot Structural Analysis» заданы нагружения приведенные в таблице 3» [22].

Таблица 3 – Нагрузка на плиту

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
<b>Постоянная:</b>			
1. Керамическая плитка $\delta = 0,008\text{ м}$ $\gamma = 24\text{ кН} / \text{ м}^3$ $0,008 \cdot 24 = 0,192\text{ кН} / \text{ м}^3$	0,192	1,2	0,23
2. Подстилающий слой из бетона $\delta = 0,05\text{ м}$ $\gamma = 25\text{ кН} / \text{ м}^3$ $0,05 \cdot 25 = 1,25\text{ кН} / \text{ м}^3$	1,25	1,2	1,5
2. Стеклоизол	0,017	1,2	0,02
3. Цементно-песчаный раствор $\delta = 0,030\text{ м}$ $\gamma = 9\text{ кН} / \text{ м}^3$ $0,030 \cdot 9 = 0,27\text{ кН} / \text{ м}^3$	0,27	1,3	0,351
4. Пенополистеролбетонные плиты $\delta = 0,1\text{ м}$ $\gamma = 25\text{ кН} / \text{ м}^3$ $0,1 \cdot 25 = 2,5\text{ кН} / \text{ м}^3$	2,5	1,2	3
5. Монолитная ж/б плита $\delta = 0,22\text{ м}$ , $\gamma = 25\text{ кН} / \text{ м}^3$ $0,22 \cdot 25 = 5,5\text{ кН} / \text{ м}^3$	5,5	1,1	6,05
<b>Итого:</b>	9,729	-	11,151
<b>Временная:</b>			
Кратковременная нагрузка;	1,55	1,4	2,17
Длительная нагрузка	0,54	1,4	0,76
<b>Полная:</b>	11,279		13,321
В том числе постоянная и временная длительная нагрузка	10,739	-	12,561

«Для дальнейшего расчета конструкции плиты перекрытия второго этажа проектируемого здания подбираем коэффициенты надежности по СП 70.13330.2012 (таблица 7.1 и 10.1). В соответствии с нормативно-технической документацией и учитывая отношения проектируемого здания к 1б уровню ответственности, коэффициенты надежности по ответственности зданий и сооружений приняты  $\gamma_n = 1,1$ , по нагрузке  $\gamma_f = 1,4$ » [22].

## 2.2 Расчет конструкции по предельным состояниям

### 2.2.1 Основные положения расчетной схемы плиты перекрытия

«Расчет произведен в программном обеспечении «Autodesk Robot Structural Analysis», взяты по основным нагрузкам постоянные и временные (кратковременная и длительная). Расчеты произведены согласно всем действующим нормативным документам, а также исходным данным и найденным значениям по СП 70.13330.2012» [22].

Расчетная схема для плиты перекрытия представлена на рисунке 3.

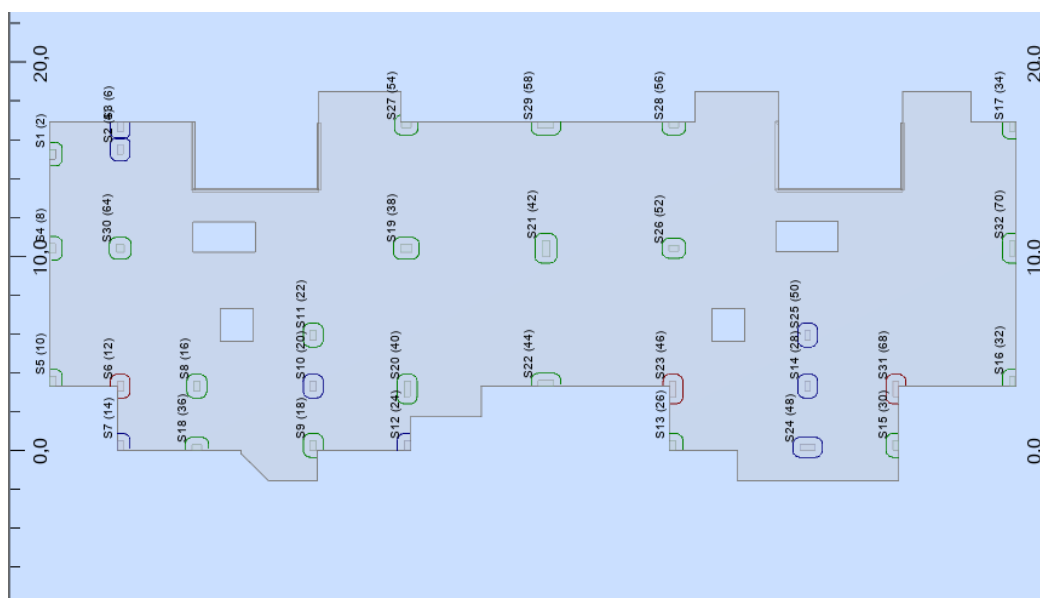


Рисунок 3 – Расчетная схема плиты перекрытия

«В программном обеспечении для расчетной схемы задаем жесткости и материалы по нормативно-технической документации для заданных типов (пластина) с учетом принятых значений для плиты перекрытия (по осям в плане П-Ж/1-10 размеры 17,45×49,5 м).

В расчетной схеме для несущих стен из поризованных керамических блоков 150 мм и высотой 3000 мм, назначаем марку цементно-песчаного раствора по прочности на сжатие М50, а класс арматурных сеток с шагом через 5-6 рядов кладки назначен 4Вр-1» [20].

## **2.2.2 Основные положения усилий в расчетном сечении плиты перекрытия**

«В программном обеспечении задаем соответствующие данные для связей и узлов расчетной схемы плиты перекрытия. Для всех стен задаем запрет перемещения и любые повороты» [25].

«Заданная жесткость и назначенные материалы в элементах и нагрузках приводит к предварительному расчету сочетаний нагрузжений и усилий в расчетном элементе» [23].

### **2.2.3 Основные положения расчета**

«Приведем укрупненный алгоритм расчета программного обеспечения «Autodesk Robot Structural Analysis».

– задаем расчетную схему на основе данных архитектурно-планировочного раздела;

– задаем к расчетной схеме необходимые нагрузки;

– проводим расчеты;

– вывод данных по приведенным значениям.

По результатам расчета определяем напряжения в расчетной схеме по изополям во всех направлениях (рисунок 4-6), а также определяем необходимых диаметр и положения по осям X и Y арматурных стержней в плите перекрытия (рисунок 7-10)» [23].

Расчётные полосы выделяют на схеме распределения вертикальных (поперечных) сил по направлениям осей X и Y ( $Q_x$  и  $Q_y$ ) по траекториям нулевых перерезывающих сил. Траекториям нулевых перерезывающих сил называются места, где значения поперечных сил меняют свой знак (на схеме распределения это линия между тёплыми - красными и холодными-синими цветами). Такой подход позволяет уверенно утверждать, что каждая выделенная нуль-линиями расчетная полоса рассчитывается на восприятие усилий только от тех нагрузок, которые локализованы (распределены) непосредственно по ее площади.

После выделения на схемах распределения поперечных сил  $Q_x$  и  $Q_y$  расчётные полосы переносят на схемы распределения моментов. Расчётные полосы из схемы  $Q_x$  переносятся на схему изополей изгибающего момента  $M_y$ , а расчётные полосы из схемы  $Q_y$  на  $M_x$ . Затем назначают расчётные сечения.

На рисунке 4 представлены напряжения в расчетной схеме по оси X.

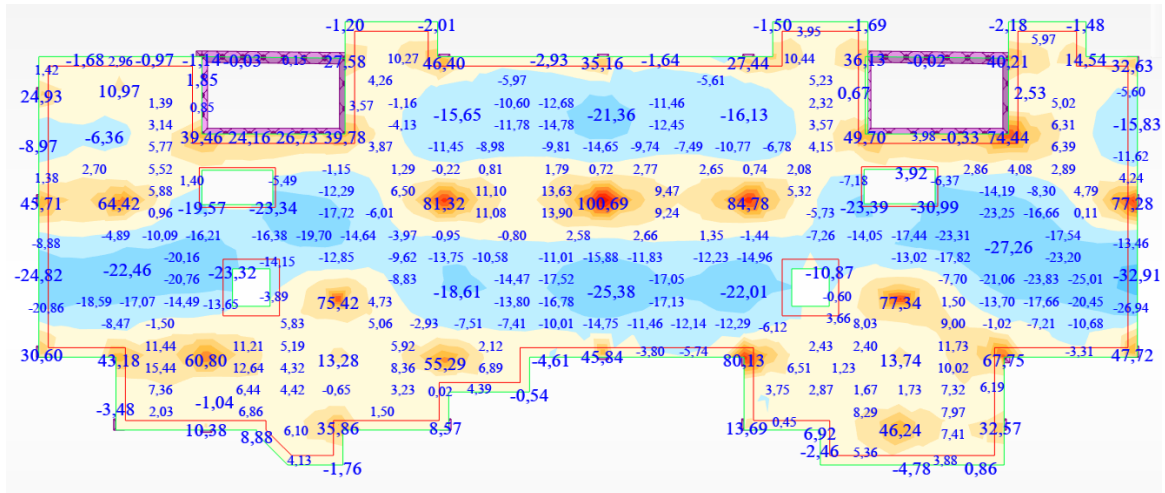


Рисунок 4 – Изополе по  $M_x$ . Интерполяция и распределение нагрузок плиты перекрытия относительно оси X

На рисунке представлены напряжения в расчетной схеме по оси Y.

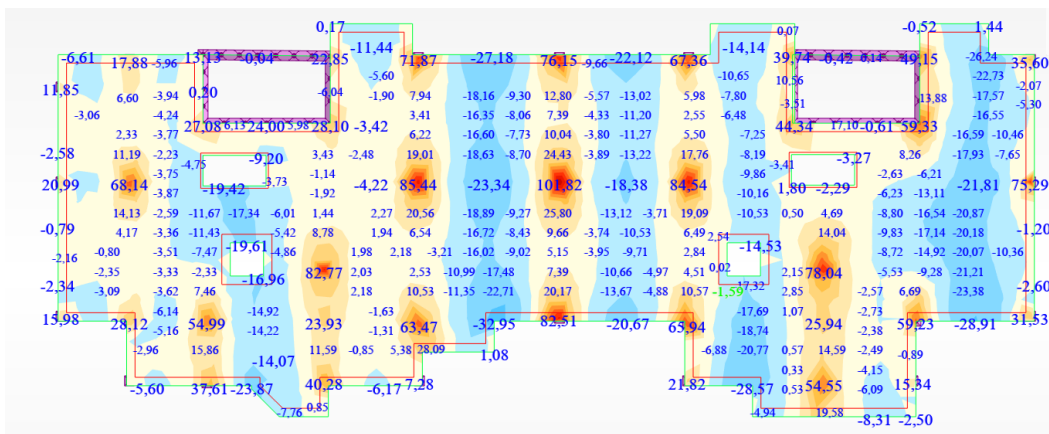


Рисунок 5 – Изополя по  $M_y$ . Интерполяция и распределение нагрузок плиты перекрытия относительно оси Y

На рисунке 6 представлены напряжения в расчетной схеме по оси ХУ.

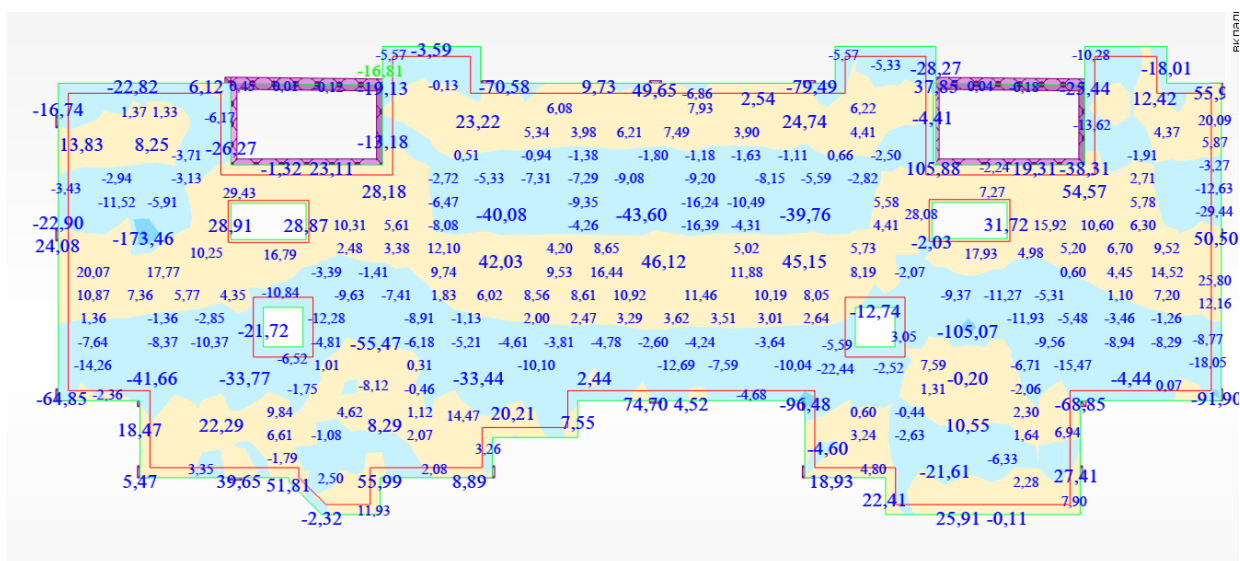


Рисунок 6 – Изополя по  $M_{xy}$ . Интерполяция и распределение нагрузок плиты перекрытия относительно оси ХУ

Обозначение необходимой верхней арматуры и ее количество на участках плиты перекрытия по оси Х видно на рисунке 7.

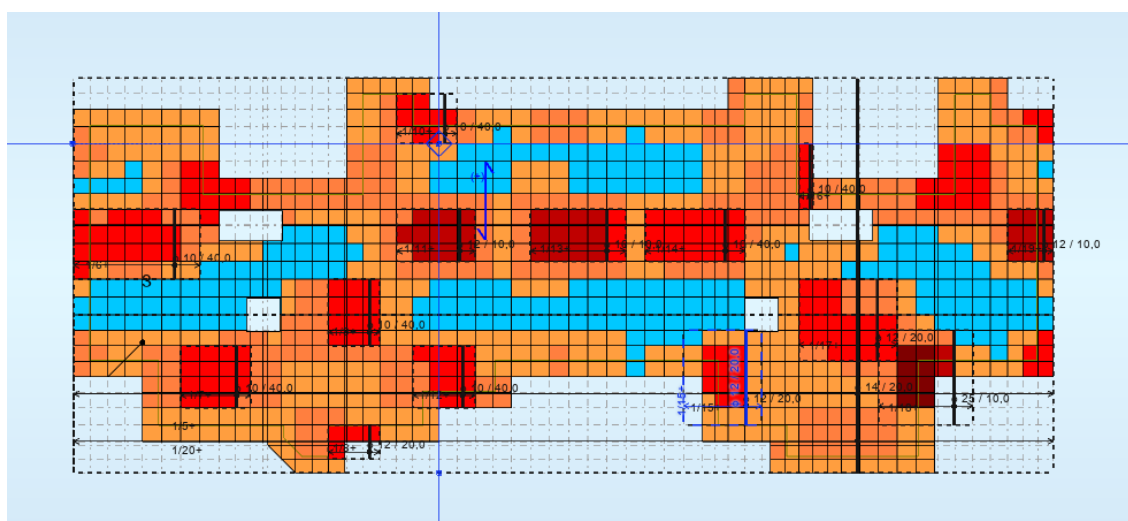


Рисунок 7 – Верхняя арматура по Х

Обозначение необходимой верхней арматуры и ее количество на участках плиты перекрытия по оси У видно на рисунке 8.

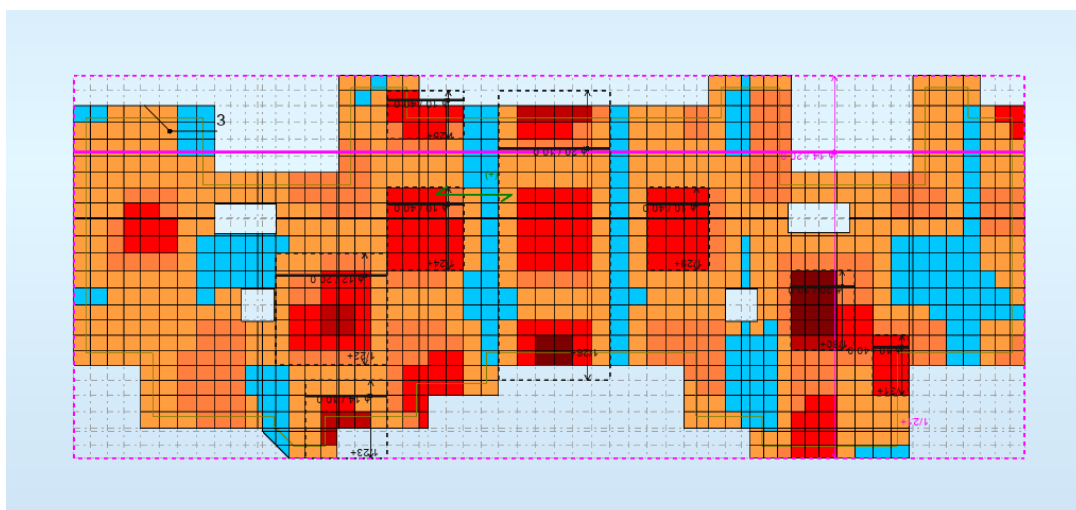


Рисунок 8 – Верхняя арматура по Y

Обозначение необходимой нижней арматуры и ее количество на участках плиты перекрытия по оси X видно на рисунке 9.

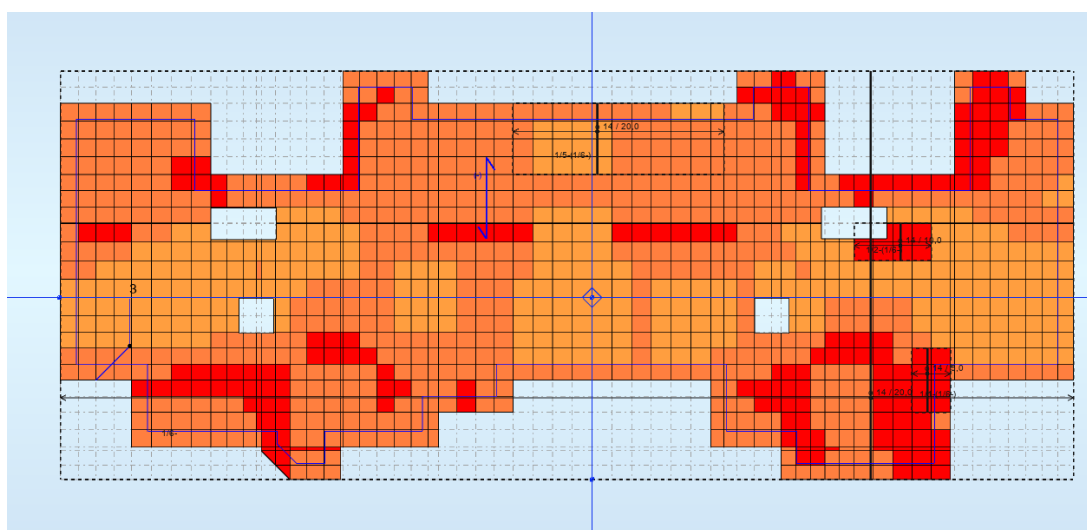


Рисунок 9 – Нижняя арматура по X

Обозначение необходимой нижней арматуры и ее количество на участках плиты перекрытия по оси Y видно на рисунке 10.

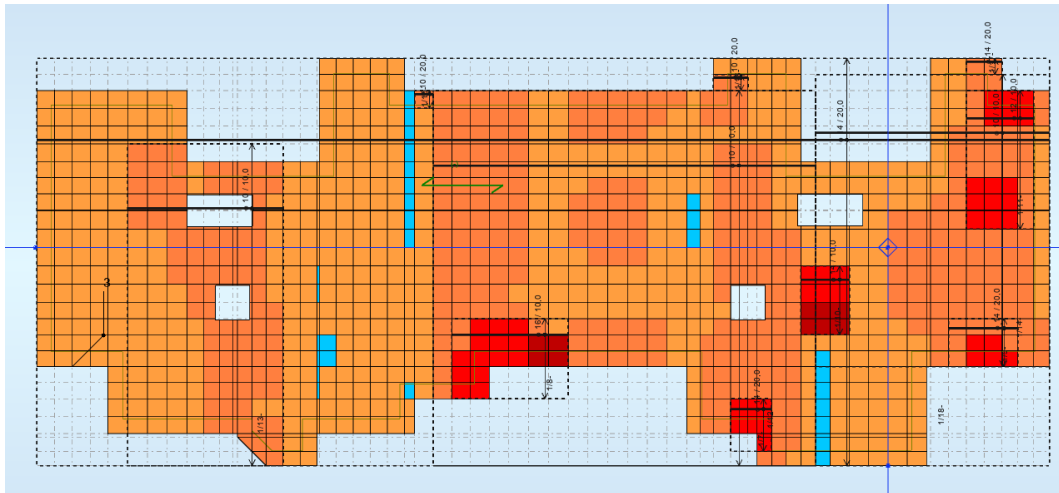


Рисунок 10 – Нижняя арматура по У

Исходя из выполненной работы выше была подобрана арматура для плиты с помощью программы.

#### 2.2.4 Основные результаты армирования плиты перекрытия

«По полученным расчетным данным, принято основное армирование из сварной арматурной сетки диаметром 8 мм с шагом ячеек 200 мм и классом армирования А500С для верхней и нижней зон плиты перекрытия. Дополнительное усиление плиты перекрытия производится арматурными стержнями А500С диаметром от 10 до 20 мм с шагом 200 мм.

Схемы верхнего и нижнего армирования указаны в ведомости расхода стали, и спецификация элементов представлены в графической части лист 5» [23].

Вывод по разделу:

В данном разделе был произведен расчет плиты перекрытия в программном обеспечении, подобрано необходимое армирование, создана расчетная схема перекрытия, был выполнен сбор нагрузок: кратковременных, длительных, постоянных). Выбраны наиболее эффективные решения при расчете плиты перекрытия, построены изополя по всем осям для более точного определения действующих нагрузок.



### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

Объект строительства: 11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом в г. Минске. Время года выполнения данного вида работ – весна. В графической части приведена технология устройства легкой штукатурной системы фасада здания.

«Технологическая карта предусматривает проведение следующих видов работ:

1. Крепление матов минераловатного утеплителя;
2. Нанесение армирующего слоя;
3. Оштукатуривание декоративной штукатуркой, окраска.

Для проведения работ по утеплению фасада используем подвесные подъемники с электрическим управлением:

- максимальная масса подъема 800 кг;
- максимальная высота подъема 40 м;
- максимальная скорость подъема 0,1 м/с;

Материалы необходимые для устройства легкой штукатурной системы:

- каменная вата;
- штукатурная смесь фасадная;
- сетка, армирующая из стекловолокна;
- дюбель гвозди с широкой шляпкой.» [13].

## **3.2 Технология и организация выполнения работ**

### **3.2.1 Подготовительные работы**

«К легкой штукатурной системе относятся следующие отечественные системы утепления наружных стен эксплуатируемых зданий: «Термошуба».

Система утепления «Термошуба» является одной из широко применяемых легких штукатурных систем. Она представляет собой традиционный пирог, состоящий из полимерцементного клея, утеплителя (минераловатные или пенополистирольные плиты), дюбелей-анкеров, выравнивающего слоя, армированного стеклосеткой, штукатурного состава и краски. В первую очередь обращает на себя внимание отсутствие в системе грунтовки. Это связано с тем, что грунтовка, призванная увеличить адгезию между основанием и клеем, существенно снижает такой важнейший показатель теплоизолированной стены, как паропроницаемость.

Технологический процесс по устройству легких штукатурных систем включает в себя следующие подготовительные операции:

- установка подвесных люлек;
- подготовка подосновы, включающая: удаление с утепляемых поверхностей стен, выравнивание поверхности оштукатуриванием.

Подготовленные поверхности подосновы должны быть сданы с составлением акта на скрытые работы. Основной технологический процесс, включает в себя следующие операции:

- приклеивание плитного утеплителя с установкой, при необходимости, опорных профилей;
- дополнительное крепление плитного утеплителя анкерными устройствами (при необходимости);
- устройство армированного слоя;
- устройство декоративного слоя» [13].

### 3.2.2 Основные работы

«Приклеивают плиты утеплителя к подготовленному основанию с перевязкой швов не менее 100 мм, как правило, по маякам, располагая плиты длинной стороной по горизонтали. Маяки должны быть изготовлены из того же материала, что и плиты и приклеены к основанию. Попадание клея в швы между плитами не допускается. Выдавленный во время приклеивания плиты клей, попавший на её торцевые грани, следует удалить. Для проверки правильности примыкания приклеиваемой плиты к соседним (уже приклеенным) плитам, перед приклеиванием следует производить примерку плиты насухо. В случае необходимости, следует выполнить пригонку плит друг к другу, подрезав их ножом, пилой-ножовкой, или сточив грани деревянным бруском, обернутым в наждачную бумагу. Ровность поверхности приклеенных плит следует проверять правилом длиной 2 м. Незначительные несовпадения стыков соседних плит и неровности должны быть выровнены специальными шлифовальными терками длиной от 400 до 500 мм. Падающую при выравнивании плит шлифовальную стружку и пыль следует тщательно удалить щеткой» [13].

«Устройство армированного слоя по теплоизоляционным плитам следует выполнять по ровной и обеспыленной поверхности с использованием инструментов, изготовленных из инертных материалов (нержавеющая сталь, дерево, пластмасса, пенополистирол). Стеклосетку следует укладывать внутренней стороной рулона к стене, чтобы не допустить загибов ткани на краях полотнища. Перехлест полотнищ стеклосетки, как правило, должен быть не менее 100 мм во всех направлениях.

При перехлесте полотнищ на углах зданий, стеклосетку следует заворачивать на плоскость соседней стены не менее чем на 100 мм (без учета толщины утеплителя). На откосах оконных и дверных проемов стеклосетку следует заводить с плоскости стены на всю ширину откоса. При необходимости допускается делать прорези в армирующем материале (например, в местах крепления строительных лесов)» [13].

«Работы по устройству армированного слоя следует вести "сверху - вниз", начиная от верха стены, участками, ширина которых равна ширине стеклосетки, в следующей последовательности:

- в верхней части стены гвоздями, шпильками или кусками проволоки следует временно прикрепить к плитам утеплителя начало полотнища стеклосетки, смотанной в рулон;

- на поверхность плит на участке высотой около 1м зубчатым шпателем из нержавеющей стали (с высотой зуба 6мм) следует равномерно нанести слой клея. Раскручивая рулон, стеклосетку следует постепенно утопить в клей тёркой, изготовленной из нержавеющей стали. При этом стеклосетка должна быть равномерно растянута: наличие пузырей, морщин и складок не допускается. Сначала следует утопить в клей верх полотнища, затем "сверху вниз" следует утопить в клей середину полотнища (образуя букву "Т"), затем следует утопить в клей обе стороны полотнища от середины к краям. Стеклосетка должна быть полностью утоплена в клей. Для обеспечения перехлеста со следующей полосой стеклосетки с края утопленного в клей полотнища на ширине не менее 100 мм следует удалить клей» [13].

Операционная карты на установку легкой штукатурной системы фасада представлена в приложении Б в таблице Б.1.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

«Входной контроль включает проверку полного комплекта технической документации включающий в себя: данные испытаний грунтов, гидрогеологические изыскания, акты выноса в натуре основных элементов и их закрепления на местности.

На всех этапах выполнения строительно-монтажных работ необходимо контролировать толщину утепления и полноту заполнения плоскости утеплителя, влажность смеси, режим работы машин на уплотнении. Качество

оштукатуренной поверхности проверяют лабораторным исследованием отбираемых проб.

Допустимые отклонения геометрических параметров представлены в приложении Б в таблице Б.2.

Одновременно с визуальным освидетельствованием конструкций измеряют геометрические размеры, фактическое положение утеплителя, стеклотканевой сетки, штукатурного слоя.

Контроль качества штукатурки производят визуально и инструментально (молоток для простукивания, штангенциркуль, линейка, шаблон, зубило).

Карта контроля технологических процессов представлена в приложении Б в табл. Б.3» [13].

### **3.4 Потребность в материально-технических ресурсах**

«Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений» [13].

Потребность в материально-технических ресурсах сводим в приложение Б в таблицу Б.4.

Схема подъемника представлена в приложении Б на рисунке Б.1.

### **3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

1. «Работы должны выполняться специально обученными рабочими под руководством и контролем инженерно-технических работников. К производству работ допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, комплекс инструктажей по правилам техники безопасности и пожарной безопасности» [3].

2. «О проведении инструктажей должны быть сделаны отметки в специальных журналах с подписями проинструктированных. Журналы должны храниться на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

3. Рабочие должны иметь средства защиты» [3].

4. Временные строения должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 18м (кроме случаев, когда по другим нормам требуется больший противопожарный разрыв) или у противопожарных стен. Отдельные блок - контейнерные здания допускается располагать группами.

5. При укладке горючих материалов, а также при использовании оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки безопасности.

6. На месте производства работ количество горючих материалов (утеплителя) не должно превышать сменной потребности.

7. При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо немедленно сообщить об этом в пожарную службу, принять все возможные меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

Состав технико-экономических показателей (далее по тексту «ТЭП») показывает требуемые ресурсы для проведения технологического процесса. С помощью ТЭП определяют какое количество человек необходимо мобилизовать для данного процесса. Какие материалы необходимо закупить и расположить на строительных складах, при площадке, для производства бесперебойной работы. Какая строительная техника и инструмент необходим для работы, который необходимо купить, арендовать или заменить из-за отсутствия или дорой цены на рынке.

ТЭП технологического процесса:

- нормативные затраты труда рабочих всего: 1076,19 чел-дн;
- продолжительность работ : 52 дней;
- выработка одного рабочего в смену: 7,23 м<sup>3</sup>/чел-смен.

С учетом изложенных решений и выполнения расчётов было определено что все основные данные, которые сведены в таблицу ТЭП и также разработаны мероприятия по технике безопасности в соответствии с нормативными документами. Все основные объемы работ и трудозатраты в соответствии архитектурно-планировочного раздела посчитаны в полном объеме в разделе организации строительства.

### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

«Нормативы затрат труда приведены продолжительностью 8 часов.

В затратах труда учтено время на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), технологические перерывы, затраты времени на отдых и личные надобности. Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса» [13].

Калькуляцию затрат труда выполним в табличной форме и сведем в таблицу Б.7 Приложения Б.

Подсчет затрат труда по формуле 6:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \quad (6)$$

где,  $V$  – объем производимых работ, [м<sup>3</sup>];

$H_{вр}$  – норма времени для рабочих и машинистов, [чел-час, маш-час];

8 – нормируемое количество часов в смену [час].

Калькуляция затрат труда представлена в приложении В.

### **3.6.2 График производства работ**

Длительность технологического процесса рассчитывается из показателей трудоемкости количества смен и состава бригады по формуле 7:

$$П = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (7)$$

Где:  $T_p$  – трудоемкость рабочих;

$n$  – количество рабочих;

$k$  – количество смен, принято в 1 смену.

Результаты расчетов продолжительности технологических работ сведена в таблицу в приложении В.

Данный раздел разработан на устройство декоративной штукатурки фасада по утеплителю. Были подобраны материалы, специальная строительная техника, определен временной промежуток на устройство данного процесса, необходимое количество рабочих, описаны требования для проведения строительно-монтажных работ с соблюдением безопасного процесса людей и окружающей среды, которая в первую очередь необходима на строительной площадке. Устройство декоративной штукатурки фасада позволяет выполнить окрашивание фасада, которая подчеркивает геометрические размеры и помогает достичь поставленных целей в 1 разделе ВКР.



## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

«В данном разделе разрабатываются элементы проекта производства работ (ППР) в части организации строительства. Технологическая карта разрабатывается в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 Организация строительства» [20].

Краткая характеристика объекта приведена в 1 разделе ВКР.

### **4.2 Определение объемов работ**

«Объемы общестроительных работ определяются по архитектурно-строительным чертежам объекта проектирования. Перед началом строительства выполняются подготовительные работы. Они должны быть приняты на основании актов, а также соблюдения мер по безопасности труда, оформленных по СНиП 12-03-2001» [16].

Расчет объемов строительно-монтажных работ сведен в таблицу В.1 Приложения В. В расчетах объемов работ единицы измерения приняты на основании Государственных элементных сметных норм (далее – ГЭСН [7]).

### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

«Требуемые материалы для производства строительных работ рассчитываются по ведомости объемов строительно-монтажных работ (таблица В.1 Приложения В). Результаты расчетов потребности в изделиях и материалах сведены в таблицу В.2 Приложения В» [10].

#### 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Учитывая высоту здания 38,150 м, подбор грузоподъемного крана будем производить, исходя из параметров башенных кранов. Подбор башенного крана производится по основным характеристикам: вылет стрелы, грузоподъемность и высота подъема крюка  $L_{к.баш}$ ;  $Q_k$ ;  $H_k$ , которые определяются расчетным способом» [10].

Для начала составляется таблиц грузозахватных приспособлений в которой указывается самый удаленный по всем направлениям, самый тяжёлый и самый габаритный элемент, предмет в производстве строительно-монтажных работ, для того чтобы определить для них специальную строительную технику, а также приобщения для их безопасной подачи и контроле на высоте.

В Приложении В, таблица В.3 представлен результат подбора грузозахватных приспособлений с учетом массы и габаритов материала.

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 4.1:

$$Q_k = Q_{эл} + Q_{пр} + Q_{сп}, [m] \quad (4.1)$$

$$Q_k = 2,5 + 0,022 + 0,14 = 2,66m$$

где:  $Q_k$  – грузоподъемность, т;

$Q_{эл}$  – вес самого тяжелого или располагающегося дальше всех груза, т;

$Q_{пр}$  – вес монтажных приспособлений, т.

$Q_{сп}$  – вес грузозахватного устройства, т.» [10].

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 4.2:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{см}, [m] \quad (4.2)$$

$$H_k = 38,15 + 0,5 + 1,5 + 1,0 + 6,0 = 47,15m$$

где:  $h_0$  – разница по высоте между местом монтирования элемента и уровнем, на котором располагается кран, принимаем 0,5 м;

$h_3$  – сумма высоты здания и высоты элемента (бадя с бетоном не должна превышать 1,5 м);

$h_3$  – запас высоты – 1,0 м;

$h_{ст}$  – длина строп 6,0 м.» [10].

«Вылет стрелы рассчитываем по формуле 4.3:

$$L_{к.баи} = (a / 2) + b + c, [м] \quad (4.3)$$

$$L_{к.баи} = (6,0 / 2) + 2,5 + 19,0 = 24,5 м$$

где:  $a$  – ширина подкранового пути – 6 м;

$b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов – 2,5 м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана – 19,0 м» [10].

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{к}, [т] \quad (4.4)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,66 = 3,19 т$$

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} \text{ или } M_{гр.кр} > M_{max};$$

$$10 > 3,19 \text{ или } 200 > 95,7$$

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L = 3,19 \cdot 30 = 95,7 тм;$$

Исходя из расчетных данных требуемых характеристик подбираем башенный кран КБ-408.21. В таблице В.4 приложения В выписаны основные технические характеристики выбранного крана. «Диаграмма грузовысотных характеристик башенного крана приведена в Приложении В на рисунке В.1.

Подбор вспомогательных строительных машин, механизмов, транспортных средств и погрузо-разгрузочных машин для производства строительно-монтажных работ сведен в таблицу В.5 Приложения В» [10].

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 4.5:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8} \quad (4.5)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{ep}$  – норма времени, (чел-час, маш-час);

8,0 – продолжительность смен, час.» [10].

«Все расчеты по трудовозатратам сводятся в ведомость (таблица В.6 Приложения В)» [10].

«Подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы берутся как процент от суммы трудоемкости общестроительных работ и принимаются равными:

подготовительные – 10%;

санитарно-технические – 7%;

электромонтажные – 5%;

неучтенные работы – 16%» [10].

## 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Определив состав работ, требуемый объем выполняемых видов работ, подобрав материалы, машины, механизмы для этих работ с учетом определения трудоемкости и машиноемкости работ разрабатывается календарный план.

Расчетная часть календарного плана отражает объемы работ, их трудоемкость, количество рабочих в звене, сменность и расчетную продолжительность каждой работы.

Графическая часть календарного плана – линейная модель, отражающая перемещение рабочих на строительной площадке в рамках затраченного времени (дней) на определенный вид работ и количество задействованных рабочих» [10].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 4.6:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (4.6)$$

где:  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [10]:

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 4.7» [10]:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.7)$$

$$\alpha = \frac{44}{80} = 0,55$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, определяется по формуле 4.8» [10].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (4.8)$$

$$R_{cp} = \frac{40999,58}{933 \cdot 1} = 43,94 \approx 44$$

«где:  $T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дни;

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику, дни;

$k$  – преобладающая сменность» [10].

«Необходимо, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$ , по расчетам показатель  $\alpha$  равен 0,5, следовательно условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле 4.9:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (4.9)$$

$$\beta = \frac{288}{933} = 0,31$$

где:  $T_{уст}$  – период установившегося потока» [10].

## **4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«При расчете учитывается количество рабочих основного производства в наиболее многочисленную смену. Для жилищно-гражданского строительства % на ИТР, служащих и МОП берем в зависимости от

максимального кол-ва рабочих, работающих в день по календарному графику: 80 чел.» [10].

Результаты расчета количества персонала сведены в таблицу В.7 Приложения В.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Последовательность расчета складов:

- определение максимальной суточной потребности;
- определение нормы запаса материалов, изделий и конструкций в днях;
- определение величины принятого запаса материалов, изделий и конструкций;
- выбор способа хранения материалов, изделий и конструкций;
- нахождение нормы складирования на 1 м<sup>2</sup> полезной площади склада;
- определение полной расчетной площади с учетом коэффициента использования площади склада;
- выбор размеров и типов складов» [10].

«Запас материалов на складе данного вида определяем по формуле 4.10:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, m \quad (4.10)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  - количество материала, потребного для выполнения заданного объема работ;  $T$  - продолжительность выполнения работ согласно календарному графику, дни;  $n$  - норма запаса материала данного вида (1-5 дней);  $k_1$  - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад  $k_1=1,1$ ;  $k_2$  - коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода  $k_2=1,3$ » [10].

«Полезная площадь складов (без проходов и проездов) определяется по формуле 4.11:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q} \quad (4.11)$$

где  $q$  - норма складирования материалов на 1 м<sup>2</sup> площади склада» [10].

«Полная расчетная площадь склада определяется по формуле 4.12:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, м^2, \quad (4.12)$$

где  $K_{исп}$  - коэффициент использования площади склада, принимается в зависимости от вида склада. Расчет потребной площади для складирования материалов сведен в таблицу В.8 Приложения В» [10].

#### **4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [5]. «Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 4.13:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, л/сек, \quad (4.13)$$

где  $K_{ну}$  – неучтенные расходы воды;

$q_n$  – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 90 л/1000 шт;

$n_p$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду» [10].

Наибольшего водопотребления требует устройство монолитных перекрытий –  $q = 250$  л/м<sup>3</sup>;

$n_p$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду ( $n = 46877$  м<sup>3</sup>/77дня = 60,87 м<sup>3</sup> в смену);



$K_{ч}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равный 1,5;

$t_{см}$  – число часов в смену – 8 ч.

Подставляем значение в формулу:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 60,87 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,68 \text{ л/сек}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле 4.14:

$$Q_{хоз} = \frac{q_{у} \cdot n_{р} \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_{д} \cdot n_{д}}{60 \cdot t_{д}}, \text{ л/сек}, \quad (4.14)$$

где  $q_{у}$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$q_{д}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{р}$  – максимальное число работающих в смену,  $R_{max}$ ;

$K_{ч}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{д}$  – продолжительность пользования душем;

$n_{д}$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ( $n_{д}=0,8 R_{max}=0,8 \cdot 80=64$  чел.) » [10].

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 80 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 64}{60 \cdot 45} = 1,4 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{пж}$  определяется по степени огнестойкости и здания, и категории пожарной опасности. Для проектируемого здания степень огнестойкости – I, категория пожарной опасности – А, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен  $Q_{пж} = 15$  л/сек» [10].

«Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 4.15:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек.} \quad (4.15)$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,68 + 1,4 + 15 = 17,08 \text{ л/сек}$$

Диаметр временной водопроводной напорной сети определяется по расчетному расходу воды по формуле 4.16:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4.16)$$

где  $D$  - диаметр сети, мм;

$v$  - скорость движения воды в трубопроводе, для временного водопровода принимаем 2 м/с» [10].

По формуле 4.16 диаметр временной водопроводной напорной сети равен:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 17,08}{3,14 \cdot 1,5}} = 120,43 \text{ мм}$$

«Диаметр временного трубопровода, используемый для противопожарных целей, должен быть не менее 100мм. На основании этого требования принимаем пластмассовые трубы для временного водоснабжения и водоотведения диаметром 130 мм.

Пожарные гидранты располагаем вдоль проездов не далее 2,5 м от края проезжей части» [10].

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых и технологических потребителей принимается по техническим характеристикам оборудования» [10].

«Перечень силовых потребителей приведен в таблице В.9 Приложения В.

Мощность силовых потребителей по формуле 4.17:

$$P_c = \frac{\kappa_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{\kappa_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{\kappa_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{\kappa_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} \quad (4.17)$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 30}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 74}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 1,2}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 20}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 4,4}{0,8} = 197,4 \text{ кВт}''$$

То есть с учетом коэффициентов  $\kappa$  и  $\cos \varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 269,6 до 197,4 кВт.

Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице В.10 Приложения В.

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице В.11 Приложения В» [10].

«Суммарная установленная мощность электроприемников:

$$P_p = 1,05(197,4 + \sum 0,8 \cdot 3,405 + \sum 1,0 \cdot 18,224) = 229,27 \text{ кВт}$$

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi = 229,27 \cdot 0,8 = 183,42 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВт·А подбираем временный трансформатор марки КТП СКБ Мосстроя мощностью 320 кВт·А.

Исходя из заданной площади стройплощадки 14 904,00 м<sup>2</sup>, нормативной освещенности стройплощадки  $E = 2 \text{ лк}$ , рассчитываем количество ламп прожекторов  $N$ , необходимых для освещения стройплощадки, предварительно задавшись удельной мощностью  $P_{уд}$

какого-либо типа прожектора и мощностью его лампы  $P_{л}$ . Например, зададимся прожектором ПЗС-35 с мощностью лампы 500 Вт:

$$N = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 14904}{500} = 11,92$$

Принимаем к установке 12 ламп прожектора. Их можно установить на 7-х опорах по две лампы на каждой по углам стройплощадки» [10].

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

«При трассировке дорог учтены следующие расстояния:

расстояние между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку не менее 1,5 м

расстояние между дорогой и складом открытого типа 1 м.

Временная дорога - сквозная. Ширина двухполосных дорог принята 6 м, радиус закругления - 12 м

Размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям не допустимо, т. к. это ведёт к осадке грунта откосов или засыпке и деформации дорог. Вид временной дороги – естественный, грунтовый.

Блокировка зданий должна обеспечить наиболее благоприятные условия для естественного освещения, проветривания, пожарной безопасности» [10]:

«Бытовки и конторы располагают вне опасных зон действия механизмов и транспорта, а также установок, выделяющих пыль, газ, пар и т.п. Расстояние от зданий до таких установок должно быть не менее 50 м с учётом «розы ветров» (располагаются с подветренной стороны)» [10].

«Расстояние между заблокированными зданиями должно быть не менее 1,5 м. Общая длина заблокированной группы не должна превышать 30 м.

Бытовые помещения располагают от рабочих мест на расстоянии не более 500 м (расстояние по вертикали учитывается с  $k=5$ ).

Помещения для обогрева располагают в зоне работы бригады на расстоянии не далее 150 м.

Уборные размещают на расстоянии не более 200 м от рабочих мест.

Питьевые установки располагаются не далее 50 м.

Пункты питания размещают на расстоянии не далее 600 м от рабочих мест при перерыве на обед 1 час и 300 м при перерыве на обед 30 мин.

Все временные здания на стройгенплане нумеруются в соответствии с экспликацией, показываются их размеры и привязка к осям основных объектов и красных линий дорог, а также производится подводка необходимых временных инженерных сетей» [10].

Привязка монтажного крана выполнена с учетом монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ.

«Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана по формуле 4.18:

$$L_{п.п} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп}, \quad (4.18)$$

где  $l_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту);

$B_{кр}$  – база крана (расстояние между осями рельсов поперек продольной оси);

$l_{тор}$  – величина тормозного пути. Принимается не менее 1,5 м;  $l_{туп}$  – расстояние от конца рельса до тупика  $\sim 0,5$  м.

$$L_{п.п} = 66,00 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 78,00 \text{ м.}$$

Затем корректируют длину подкранового пути в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т.е. 6,25 м по формуле 4.19:

$$L_{п.п} = 6,25 \cdot n_{зв} = 78,00 \text{ м}, \quad (4.19)$$

Здесь  $n_{зв}$  – количество полузвеньев, равно 5» [10].

«Опасная зона работы крана. Зона, где существует возможность падения груза. Для башенного крана определяется по формуле 4.20:

$$R_{оп} = R_{\max} + 0,5l_{\max} + l_{без}, \quad (4.20)$$

где  $R_{\max}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;  $l_{\max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м;  $l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности. Принимается минимум 1 метр)» [10].

$$R_{оп} = 30 + 10 = 40,00 \text{ м}.$$

#### 4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко – экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- объем здания: 76161,50 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ: 40999,58 чел-дн;
- усредненная трудоемкость работ 4,64 чел-дн/м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работы машин: 2316,07 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 14 904 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 5259,33 м<sup>2</sup>;

- площадь временных зданий 416 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 564,34м<sup>2</sup>, закрытых 416,09 м<sup>2</sup>, под навесом 249,42м<sup>2</sup>;
- протяженность водопровода 701,90 м, временных дорог 317,40 м, высоковольтных линий 140 м, канализации 156,70 м и низковольтная линия 756,90 м;
- количество рабочих на объекте максимальное  $R_{\max} = 80\text{чел.}$ , среднее  $R_{cp} = 44\text{чел.}$ , минимальное  $R_{\min} = 8\text{чел.}$ ;
- коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha = 0,55$ , по времени:  $\beta = 0,27$
- продолжительность строительства 933 дней» [10].

«В данном разделе разработаны элементы проекта производства работ (ППР) в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентировался СП 48.13330-2019 Организация строительства» [20].

#### Выводы по разделу 4:

В данном разделе был разработан проект производства работ для строительства 11 этажного жилого здания. В ППР входит пояснительная записка с расчетами и 2 листа графической части. Календарный план показывающий график движения человеческих ресурсов и механизмов для контроля сроков строительства и стройгенплан для достижения рациональной организации строительного городка и вспомогательных временных зданий.

## **5 Экономика строительства**

Объектом строительства является 11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом в г. Минске. Характер окружающей застройки – квартального типа. Объемно-планировочные параметры проектируемого здания приняты соответствующими окружающей застройке.

Площадь жилого здания – 19921,84 м<sup>2</sup>, в том числе:

- жилая часть – 18 496,20 м<sup>2</sup>;
- встроенная административно-торговая часть – 1 394,72 м<sup>2</sup>;
- общая площадь помещения товарищества собственников – 30,92 м<sup>2</sup>;

Общая площадь квартир жилого дома – 15 371,70 м<sup>2</sup>;

Жилая площадь квартир жилого дома – 8 814,40 м<sup>2</sup>;

Строительный объем жилого дома – 76 161,50 м<sup>3</sup>;

Краткая характеристика объекта строительства приведена в разделе 1 ВКР.

### **5.1 Пояснительная записка**

Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения 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» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Жилые здания;



- НЦС 81-02-16-2023 Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Озеленение» [26];
- «Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020» [7];
- Федеральные единичные расценки ФЕР-2001 (в редакции 2017 г.).
- налог НДС принят в соответствии с налоговым кодексом РФ в размере 20%.

## **5.2 Сметая стоимость строительства объекта**

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023 применяются с 1 января 2023г. Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-01-2023 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 строительного-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 были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников:

–  $K_{\text{пер.}}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации. Берем как для г. Москва 1,02.

–  $K_{\text{рег.}}$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району.

«Показателями НЦС таблицы 01-05-004 предусмотрена система отопления с вертикальной разводкой трубопроводов из стальных труб. Для объектов, предусматривающих трубопроводы квартирных ветвей системы отопления, выполненные из труб сшитого полиэтилена в защитной гофротрубе и прокладываемые скрыто в конструкции пола, к указанным Показателям НЦС рекомендуется применять коэффициент 1,04» [26];

«В городах с численностью населения более 500 тысяч человек допускается применять» [26]:

– «к Показателям НЦС таблиц 01-05-004 коэффициент 1,02, учитывающий увеличение площади остекления, обусловленное требованиями действующих норм, с применением двухкамерных стеклопакетов» [26];

– «к Показателям НЦС таблиц 01-05-004 коэффициент 1,04, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования, обусловленное требованиями действующих нормативных документов» [26];

– «к Показателям НЦС таблиц 01-05-004 коэффициент 1,01, учитывающий увеличение количества и площади противопожарных дверей,

обусловленное необходимостью выполнения требований нормативных документов в области пожарной безопасности» [26].

«При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов к Показателям НЦС рекомендуется применять коэффициент 1,06» [26].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 5.1.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 5.1, 5.2 и 5.3.

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

№	Номера	Наименование глав	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основы объекта строительства	1 277 493,53
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	15 851,78
		ИТОГО:	1 293 345,31
		НДС 20%	258 669,06
		<b>Всего по смете</b>	<b>1 552 014,37</b>

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

№	Наименование	Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-01-2023 таблица 01-05-004-01 и 01-05-004-02» [26]	«Жилые здания повышенной этажности (11-16 этажей) с несущими стенами из кирпича и облицовкой лицевым кирпичом» [26]	1 м <sup>2</sup>	18 496,20	57,33	18 496,20 · 57,33 · 1,02 · 1,00 · 1,04 · 1,02 · 1,04 · 1,01 · 1,06
		<b>ИТОГО:</b>				<b>1 277 493,53</b>
		<b>НДС:</b>				<b>255 498,71</b>
		<b>ИТОГО с НДС:</b>				<b>1 532 992,24</b>

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройств и озеленения

№	Наименование	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-16-2023 таблица 16-02-001-01	«Малые архитектурные формы для жилых зданий» [26]	100 м <sup>2</sup>	1 490,29 м <sup>2</sup>	663,31	9 885,24
2	НЦС 81-02-16-2023 таблица 16-06-001-02	«Покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х сбойные» [26]	100 м <sup>2</sup>	657,10 м <sup>2</sup>	542,29	3 563,39
3	НЦС 81-02-16-2023 таблица 16-06-001-03» [26]	«Покрытие тротуаров из крупноразмерной плитки» [26]	100 м <sup>2</sup>	565,90 м <sup>2</sup>	424,66	2 403,15
		<b>ИТОГО:</b>				<b>15 851,78</b>
		<b>НДС:</b>				<b>3 170,36</b>
		<b>ИТОГО с НДС:</b>				<b>19 022,14</b>

## 5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Таблица 5.4 – Техничко-экономические показатели

№	Показатели	Стоимость, тыс. руб.
1	Стоимость всего строительства	1 552 014,37
2	Общая площадь, м <sup>2</sup>	18 496,20
3	Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	83,91

Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства здания «11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом». С помощью методики расчета сметной стоимости строительства и НДС была определена укрупненная стоимость строительства объекта, так же определены ТЭП стоимости строительства. Укрупнённый сметный расчет позволяет определить стоимость строительства объекта по главным и основополагающим характеристикам. Определение стоимости строительства на такой стадии позволит подготовить подробный график финансирования объекта, будь это бюджетные деньги или деньги инвесторов. С помощью этого графика можно контролировать сроки строительства и рациональность использования ресурсов.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

### **6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта**

Объект строительства – 11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом в г. Минске.

Строительно-монтажные работы на всей последовательности производства необходимы выполняться с соблюдением всех действующих норм и правил строительной отрасли, а также пожарной безопасности и норм санпина, для обеспечения безопасности населения и рабочих на строительной площадке.

В разделе 3 ВКР описана технология по процесс устройства легкой штукатурной системы фасада. Состав работ, а также подробные требования и перечений мероприятий приведены в 3 разделе ВКР.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«На строительной площадке при производстве технологического процесса (устройство легкой штукатурной системы) источниками опасных и вредных производственных факторов являются:

- отработанный материал,
- движущиеся машины,
- механизированный инструмент,
- сварочные аппараты,
- производственные риски.

При выполнении этих работ наиболее характерными причинами травматизма являются:

- неудовлетворительная организация рабочего места;

- неправильная эксплуатация механизмов и инструмента;
- отсутствие средств индивидуальной защиты;
- несоблюдение требований электробезопасности;
- особенности производства работ в зимних условиях.

При проектировании работ по устройству легкой штукатурной системы необходимо обращать внимание на безопасную организацию рабочих мест, включающую применение средств подмащивания и ограждение рабочих мест, применение технологии, исключающей воздействие вредных веществ на работающих, максимальную механизацию работ.

Основными мероприятиями по недопущению производственного травматизма необходимо считать мероприятия по правильной эксплуатации средств подмащивания, механизмов и инструментов, соблюдение правил электробезопасности, безопасное выполнение работ с применением вредных для здоровья рабочих веществ. Работы выполняются с инвентарных стоечных и подвесных лесов, люлек, ограждаемых настилов, уложенных на прогонах, выпускаемых из проемов с вышек» [3].

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Статья 212 Трудового кодекса РФ гласит, что «работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты».

«При устройстве легкой штукатурной системы для страховки работающих на люльках должны быть навешены страховочные канаты с петлями через 0,7–1,5 м для крепления предохранительного пояса. Страховочные канаты следует крепить отдельно от мест крепления несущих канатов.



Во время работы на люльке рабочие обязаны зацепить карабин предохранительного пояса за петлю страховочного каната и по мере подъема (опускания) люльки во время работы перецеплять карабин» [3].

«Перед началом каждой смены необходимо проверять исправность предохранительных клапанов, манометров, шлангов, дозаторов и другого оборудования. Манометры и предохранительные клапаны должны быть опломбированы. В процессе работы нужно постоянно следить за показаниями манометра и при давлении выше нормативного отключать механизмы.

Запрещается производить очистку, смазку и ремонт механизмов во время их работы, перегибать шланги под острым углом и в виде петли.

Рабочие места штукатуров-операторов, сопловщиков должны быть обязательно связаны звуковой (световой) сигнализацией с рабочими местами мотористов штукатурных машин.

При выполнении штукатурных работ применяются составы, выделяющие вредные для здоровья рабочих вещества. При производстве работ применять вредные для здоровья пигменты (свинцовый сурик, свинцовый крон, медянка и др.) для растворов цветной штукатурки не допускается» [3].

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности**

«11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом в г. Минске по ответственности зданий относится ко II классу, уровень ответственности соответствует нормальному, степень огнестойкости здания II, класс конструктивной пожарной опасности С0, класс функциональной пожарной опасности здания Ф 4.3, класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [21].

## **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

### **6.4.1.1 Классификация пожаров по виду используемого горючего материала**

Согласно федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» все «пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);
- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F)» [4].

### **6.4.2 Классификация пожаров по сложности их тушения**

Предназначением классификации пожаров по сложности их тушения является определение состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. В отношении указанной классификации необходимо отметить следующее.

На основании данной нормы приказом МЧС России №444 от 16.10.2017 г. утвержден Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. «В ходе проведения боевых действий по тушению пожаров:

- определяется зона пожара;

- устанавливаются границы территории, на которой проводятся боевые действия по тушению пожаров, порядок и особенности осуществления указанных действий;

- проводится разведка пожара, определяется его номер (ранг);

- определяется решающее направление на основе данных, полученных в ходе разведки пожара;

- принимается решение о спасении людей и имущества;

- принимается решение о привлечении при необходимости к проведению боевых действий по тушению пожаров дополнительных сил и средств, в том числе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- организуется связь на месте пожара с участниками боевых действий по тушению пожаров, сообщается диспетчеру гарнизона (подразделения пожарной охраны) об обстановке на пожаре и принятых решениях.

При необходимости руководителем тушения пожара принимаются иные решения, в том числе ограничивающие права должностных лиц и граждан в пределах границ территории, на которой проводятся боевые действия по тушению пожаров» [4].

#### **6.4.3 Классификация опасных факторов пожара**

В Федеральном законе №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», прописаны все известные факторы пожара.

«К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- Пламя и искра;

- Тепловой поток;

- Повышенная температура окружающей среды;

- Повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;

- Понижение концентрации кислорода;
- Снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ» [4].

#### **6.4.4 Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

Во время строительства здания, высота которого более трех этажей, лестничные клетки необходимо возводить одновременно с ограждающими конструкциями здания, так как лестничная клетка является вертикальным способом перемещения рабочего персонала и ИТП по строительному объекту, а также является эвакуационным выходом за пределы объемов здания.

При строительстве зданий в три этажа и более применяют инвентарные металлические леса. Строительные леса на каждые 40 м их периметра необходимо оборудовать лестницей, но не менее, чем двумя лестницами на все здание. На каждом этаже необходимо установить дежурные огнетушители, ящики с песком, для предотвращения возгорания. Огнетушитель должен быть не менее 2 штук на этаж.

Электрооборудования, подводящие и питающие провода, электроосвещение выполняется в специально изолирующих коробах,

материалах, располагается удаленно от монтажников для предотвращения случайного повреждения с использованием рубильников, для быстрого отключения электричества при ЧП

Освещение необходимо организовать во всех местах производства работ, с защитой прожекторных ламп и подводящих электропроводов от непредвиденного повреждения.

Баллоны с газом, взрывоопасные и легковоспламеняющиеся материалы должны храниться совместно и с постоянным контролем за окружающей обстановкой, потому что данное место является опасным очагом, из которого в первую очередь при возникновении ЧП необходимо спасти людей.

Расстояние от склада газов до жилых и общественных зданий должно быть не менее 50 метров, а до зданий и сооружений на территории строительной площадки не менее 20 метров.

#### **6.4.5 Организационные мероприятия по предотвращению пожара**

«Следует придерживаться данных мероприятий обеспечению выполнения правил пожарной безопасности на основании Постановления правительство Российской Федерации №1479 от 16.10.2020 года «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года)» [4];

«Рабочие места задействованного персонала на объекте должны быть организованы с учетом средств безопасности и первичных средств пожаротушения:

- использование существующих или проектных пожарных гидрантов, расположенных на постоянном водопроводе радиусом 150 м;
- бытовые помещения строительного городка должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения;
- на строительной площадке должен быть предусмотрен пожарный щит с соответствующим комплектом противопожарной защиты» [4].

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности**

«Строительная площадка здания жилого дома размещена на территории города Минска с учетом сложившейся застройки и зонирования. Основной подъезд к проектируемому зданию расположен с восточной стороны межквартальной автомобильной дороги. Два главных входа в здание расположены со стороны въезда на территорию» [3].

### **6.5.1 Анализ негативных экологических факторов**

«При эксплуатации здания жилого дома отсутствуют источники загрязнения атмосферы. Уровень атмосферного загрязнения воздуха размещенного здания формируется пылью и загазованностью города автомобильным транспортом за счет дорог» [3].

### **6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду**

«Для максимального снижения отрицательного воздействия от вредных факторов, производимых технологическими процессами на окружающую среду предусмотрен график производства работ. В графике производства работ рационально распределены процессы, производимые на объекте подрядными организациями». [3]

«Во избежание или для снижения негативного воздействия на геологическую среду при производстве технологических процессов на объекте предусматриваются следующие мероприятия» [3]:

- «устройство площадок под складирования материалов и отходов по их назначению на территории строительной площадки;
- ведение контроля качества производимых работ с последующим занесением в техническую документацию (акты, журналы и другое);
- своевременный сбор и последующий вывоз отходов технологического процесса;
- организация противопожарных мероприятий» [3];

- соблюдение противопожарных правил.

Проектом предусмотрены мероприятия по этапам строительства объекта:

- организованная доставка инертных материалов специализированной техникой»;

- «своевременный вывоз строительного мусора подрядными организациями (с лицензией) на специализированный полигон.

С учетом общепринятых требований по сбору и хранения строительных отходов, накопление таких отходов не будет оказывать негативного воздействия на окружающую среду» [4].

Вывод по разделу:

В данном разделе приведено описание характеристики применяемых приспособлений и строительных механизмов с условием безопасности производства работ. Разработаны мероприятия и описаны требования и условия для достижения наивысшего уровня достижения готовности к устранению ЧП. Приведена информация по всем вредным факторам и методы, и этапы их устранения. Описание обеспечения экологической безопасности, выполнен анализ вредных факторов и разработаны мероприятия по снижению этих мероприятий и факторов.

## Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «11-этажный жилой дом со встроенными административными помещениями и подземным паркингом» состоит из шести основных разделов.

В первом разделе ВКР выполнено описание архитектурных и планировочных концепций и мероприятий объекта строительства. Описаны требования к выполнению конструкций, разработаны чертежи содержащие в себе планы первого и типовых этажей, фасады, разрезы и план земельного участка.

«Расчетно-конструктивный раздел содержит расчет монолитной плиты перекрытия на отм. 3,220 м с применением ПО «Autodesk Robot Structural Analysis». На листе 5 приведена расчетная схема плиты перекрытия, указаны зоны усиления и сечения плиты по основным узлам.

Раздел технология строительства разработан на устройство легкой штукатурной системы. В графической части (лист 6) представлена технологическая карта на данный вид работ.

Раздел «Организация и планирование строительства» содержит расчеты для разработки, а также графическую часть календарного плана производства работ (лист 7) и строительного генерального плана (лист 8) на возведение подземной и надземной частей здания.

Раздел «Экономика строительства» содержит укрупненный расчет сметной стоимости строительства данного объекта.

Раздел «Безопасность и экологичность технического объекта» содержит мероприятия по обеспечению пожарной и экологической безопасности» [24].

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты все поставленные задачи.



## Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К.В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ.— Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021.— 195 с.
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Прил.: с. 65-79. - Библиогр.: с. 64. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> ; (дата обращения: 02.04.2022).
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2022).
4. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда. Общие требования и номенклатура видов защиты [Текст]. – Введ. 2011 – 01 – 01. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2011. – 3 с.
5. ГОСТ Р 12.4.026-2001. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения [Текст]. – Введ. 2003 – 01 – 01. Постановлением Госстандарта России; Москва: Изд-во стандартов, 2003. – 3 с.
6. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.04.2022).

7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 15; 26..... – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2022).

9. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 01.04.2022).

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / Михайлов А.Ю.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.06.2022).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 176 с. : ил. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168492>.

13. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2022).

14. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома: учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. -

Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/83598.html> (дата обращения: 06.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. – Текст : электронный.

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001 – 23 – 07. Постановление Госстроя России; Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 58 с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП III-4-80\*; введ. 2002 – 17 – 09. Постановление Госстроя России; Москва: Изд-во стандартов, 2002. – 101 с.

17. СП 131.13330.2020. Строительная климатология [Текст]. – Введ. 2021 – 06 – 25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859, 2021. – 18 с.

18. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 01-2004 -12 [Текст]. – Введ. 2020 – 06 – 25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минрегион России) от 24 декабря 2019 г. N 861, 2020. – 32 с.

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013-01-07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.

20. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Введ. 2017 – 06 – 04. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр, 2017. (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003). – 92 с.

21. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. [Текст]. – Введ. 2019 – 06 – 20. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2018 г. N 832/пр, 2019. – 18 с.

22. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.

23. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.04.2022).

24. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 02.04.2022).

25. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства : электронное учебно-методическое пособие/В.Н. Шишканова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022.

26. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2023. СБОРНИК №01. Жилые здания.

27. Л. Г. Дикман. Организация строительного производства. Издание пяток. Издательство Ассоциации строительных вузов. Москва. 2006 г.

28. СП 52.1330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [Текст]. – введ. 08.05.2017. – 89 с.

29. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 19.09.2020. – 65 с.

30. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\* [Текст]. – введ. 25.06.2021. – 124 с.

31. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 03.06.2017. – 128 с.

Приложение А  
Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений здания

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
1	2	3	4
<b>Первый этаж на отм. 0.000</b>			
<b>Помещения общего пользования жил. дома</b>			
1	Тамбур	7,43	Д
2	Коридор	30,14	Д
3	Лестничная клетка	18,54	Д
4	Комната уборочного инвентаря	4,13	Д
5	Тамбур	6,55	Д
6	Коридор	30,64	Д
7	Лестничная клетка	18,54	Д
8	Комната уборочного инвентаря	3,66	Д
9	Тамбур	6,59	Д
10	Коридор	30,64	Д
11	Лестничная клетка	18,54	Д
12	Комната уборочного инвентаря	3,66	Д
13	Тамбур	6,39	Д
14	Коридор	24,33	Д
15	Лестничная клетка	18,54	Д
16	Комната уборочного инвентаря	3,66	Д
17	Тамбур	7,41	Д
18	Коридор	26,49	Д
19	Лестничная клетка	18,54	Д
20	Комната уборочного инвентаря	3,37	Д
	Итого:	287,79	Д
<b>Помещения товарищества собственников</b>			
21	Тамбур	4,85	Д
22	Помещения товарищества собственников	21,60	Д
23	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	3,47	Д
	Итого:	30,92	Д
<b>Помещения административно-торгового назначения №1</b>			
24	Тамбур	6,76	Д
25	Помещения административно-торгового назначения	61,76	Д
26	Комната уборочного инвентаря	2,82	Д
27	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	3,09	Д
	Итого:	74,45	Д
<b>Помещения административно-торгового назначения №2</b>			
28	Тамбур	4,57	Д
29	Помещения административно-торгового назначения	324,12	Д
30	Комната уборочного инвентаря	4,01	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
31	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	4,18	Д
32	Тамбур санузла	1,76	Д
33	Санузел	1,72	Д
34	Тамбур	2,97	Д
	Итого:	343,33	Д
Помещения административно-торгового назначения №3			
35	Тамбур	4,57	Д
36	Помещения административно-торгового назначения	236,32	Д
37	Комната уборочного инвентаря	4,30	Д
38	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	4,18	Д
39	Тамбур санузла	1,76	Д
40	Санузел	1,72	Д
41	Тамбур	3,36	Д
	Итого:	256,21	Д
Помещения административно-торгового назначения №4			
42	Тамбур	4,57	Д
43	Помещения административно-торгового назначения	199,5	Д
44	Комната уборочного инвентаря	3,73	Д
45	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	4,18	Д
46	Тамбур санузла	1,76	Д
47	Санузел	1,72	Д
	Итого:	215,46	Д
Помещения административно-торгового назначения №5			
48	Тамбур	4,57	Д
49	Помещения административно-торгового назначения	352,89	Д
50	Комната уборочного инвентаря	5,04	Д
51	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	4,52	Д
52	Тамбур санузла	3,19	Д
53	Санузел	4,57	Д
	Итого:	374,78	Д
Помещения административно-торгового назначения №6			
54	Тамбур	5,26	Д
55	Помещения административно-торгового назначения	113,83	Д
56	Комната уборочного инвентаря	3,57	Д
57	Санузел (в т.ч. для ФОЛ)	3,74	Д
58	Тамбур санузла	2,09	Д
59	Санузел	2,00	Д
	Итого:	130,49	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

2-11 этаж			
1	Прихожая		Д
2	Кухня		Д
3	Санузел		Д
4	Гостиная		Д
5	Жилая комната		Д
6	Жилая комната		Д
7	Лоджия		Д
8	Ванная		Д
9	Кладовая		Д
10	Лифтовый холл		Д
11	Лестничная клетка		Д
12	Техническое помещение		Д

Продолжение Приложения А

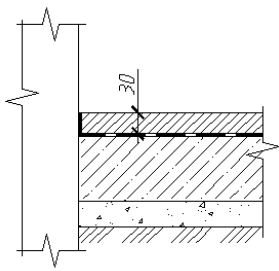
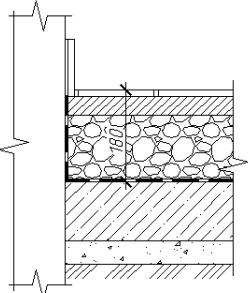
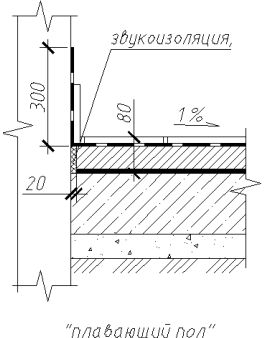
Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	При.
1	2	3	4	5	6
Окна и витражи					
ОК1	СТБ 1108-98	ОП 22-15 П/О СП2 П / Б-2-Г1-2	84		
ОК1Н	--/--	ОП 22-15 П/О Н СП2 П / Б-2-Г1-2	84		
ОК2	--/--	ОП 18-15 П/О СП2 П / Б-2-Г1-2	36		
ОК2Н	--/--	ОП 18-15 П/О Н СП2 П / Б-2-Г1-2	36		
ОК3	--/--	ОП 7,5-15 П/О СП2 П / Б-2-Г1-2	84		
ОК3Н	--/--	ОП 7,5-15 П/О Н СП2 П / Б-2-Г1-2	84		
ОК4	--/--	ОП 6-15 П/О СП2 П / Б-2-Г1-2	22		
ОК4Н	--/--	ОП 6-15 П/О Н СП2 П / Б-2-Г1-2	22		
ОК5	--/--	ОП 10-15 П/О СП2 П / Б-2-Г1-2	12		
ОК5Н	--/--	ОП 10-15 П/О Н СП2 П / Б-2-Г1-2	12		
ОК6	СТБ 939-93	ОД 4.5-6 Ж	32		
		ОД 10 4.5-6	16		
ОК7	--/--	ОД 10 6-9	8		
Двери наружные и внутренние					
1	СТБ 1138-98	ДН С Ч 4 21-13 П	4		
2	СТБ 1394-	ДП-2-С-Г-УТ-2Л-Рп-лк-21-13	2		
3	СТБ 1138-98	ДВ7 Д Г УТ 21-13 П	26		
4	СТБ 1647-	ДВ5 Д2 ПЧ 21-13	24		
5	--/--	ДВ5Д1 ПЧ 21-10	24		
6	--/--	ДВ5Д1 ПЧ 21-10 Л	24		
7	СТБ 1138-98	ДВ2 Д Г 4 21-10П	60		
8	--/--	ДВ2 Д Г 4 21-10 Л П	60		
9	--/--	ДВ1 Д Ч 21-13	120		
10	--/--	ДВ1 Д Г 21-9	84		
11	--/--	ДВ1 Д Г 21-9 Л	84		
12	--/--	ДВ1 Д Ч 21-9	60		
13	--/--	ДВ1 Д Ч 21-9 Л	60		
14	--/--	ДВ6 Д Г 21-7	120		
15	--/--	ДВ6 Д Г 21-7 Л	120		
16	--/--	ДВ1 Д Г 21-7	60		
17	--/--	ДВ1 Д Г 21-7 Л	60		
18	СТБ 1108-98	БП 10 21-7,5 СП2	60		
19	--/--	БП 10 21-7,5 СП2 Л	60		
20	--/--	БП 10 21-10 СП2	22		
21	--/--	БП 10 21-10 СП2 Л	22		
22		ДН С Г 19-9 Л П	2		
23		ДС С Г УТ 19-9 П	2		
24		ДН С Г 21-10 П	2		
25		ВПС С Г 30-25 М	2		



Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

Наименование помещений	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Техническое подполье		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспыливающая уплотняющая пропитка бетона;</li> <li>– Бетон - 30мм;</li> <li>– Гидроизоляция;</li> <li>– Грунтовка;</li> <li>– Бетонный подстилающий слой - 80мм;</li> <li>– Уплотненный грунт - 40мм</li> </ul>	329,11
Электрощитовая		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Керамогранитная плитка - 10мм;</li> <li>– Клей плиточный -5мм;</li> <li>– Цементно-песчаный раствор - 20мм;</li> <li>– Керамзитобетон - 150мм;</li> <li>– Гидроизоляция;</li> <li>– Грунтовка;</li> <li>– Бетонный подстилающий слой - 80мм;</li> <li>– Уплотненный грунт - 40мм</li> </ul>	30,94
ИТП		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Керамогранитная плитка - 10мм;</li> <li>– Клей плиточный - 5мм;</li> <li>– Гидроизоляция - 2 слоя;</li> <li>– Грунтовка - 1 слой;</li> <li>– Цементно-песчаный раствор - 20...55мм;</li> <li>– Звукоизоляция - 10мм;</li> <li>– Бетонный подстилающий слой - 80мм;</li> <li>– Уплотненный грунт - 40мм</li> </ul>	102,31

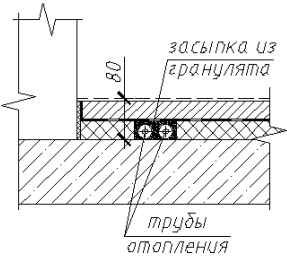
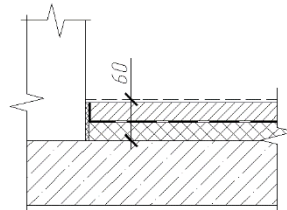
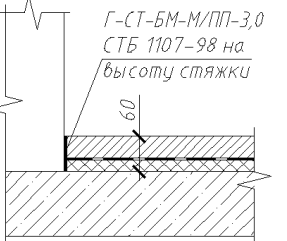
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
Тамбур	 <p>Г-СТ-БМ-М/ПП-3,0 СТБ 1107-98 на высоту стяжки 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамогранитная плитка - 10 мм;</li> <li>- Клей плиточный;</li> <li>- Цементно-песчаный раствор - 20мм;</li> <li>- Бетонный подстилающий слой - 80мм;</li> <li>- Уплотненный грунт - 40мм</li> </ul>	11,62
Лоджии	 <p>Г-СТ-БМ-М/ПП-3,0 СТБ 1107-98 на высоту стяжки 80 1%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамогранитная плитка - 10мм;</li> <li>- Клей плиточный;</li> <li>- Цементно-песчаный раствор -40...65мм;</li> <li>- Монолитная плита -200мм</li> </ul>	220,22
Лестничные площадки	 <p>Г-СТ-БМ-М/ПП-3,0 СТБ 1107-98 на высоту стяжки 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамическая плитка с шероховатой поверхностью - 8,5мм;</li> <li>- Клей плиточный;</li> <li>- Цементно-песчаный раствор - 20мм</li> </ul>	302,57
Коридор	 <p>засыпка из гранулята 80 трубы отопления</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамогранитная плитка - 10мм;</li> <li>- Клей плиточный;</li> <li>- Цементно-песчаный раствор - 35мм;</li> <li>- Гидроизоляция;</li> <li>- Плиты пенополистирольные - 30мм;</li> <li>- Монолитная плита -220мм</li> </ul>	727,48

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
Квартиры		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Линолеум;</li> <li>- Цементно-песчаный раствор - 40мм;</li> <li>- Гидроизоляция;</li> <li>- Плиты пенополистирольные – 30 мм;</li> <li>- Монолитная плита - 220мм</li> </ul>	6968,6
Санузлы		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамогранитная плитка - 10мм;</li> <li>- Клей плиточный- 5мм;</li> <li>- Цементно-песчаный раствор - 20мм;</li> <li>- Гидроизоляция;</li> <li>- Звукоизоляция - 30мм;</li> <li>- Монолитная плита перекрытия - 220мм</li> </ul>	797,10
Чердак		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Цементно-песчаный раствор - 40мм;</li> <li>- Гидроизоляция;</li> <li>- Звукоизоляция - 20мм;</li> <li>- Монолитная плита -220мм</li> </ul>	801,67

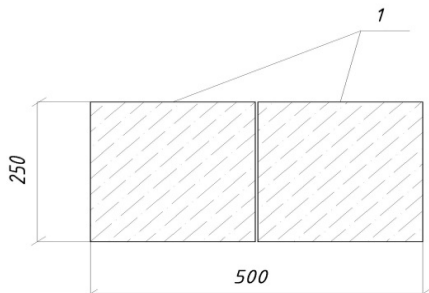
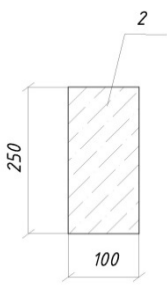
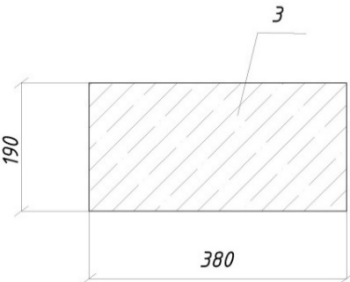
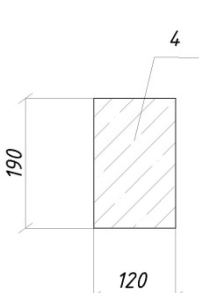
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

Помещение	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2
1	2	3	4	5
Жилые комнаты и коридор	– Шпатлевка – Покраска	3585,6	– Выравнивание поверхности; – Шпатлевка; – Оклейка обоями	6964,7
Кухни		1058,4		1243,8
Ванная и туалет		355,68	– Выравнивание поверхности;	811,5
Тамбур, коридор, лестничная клетка	– Выравнивание поверхности; – Шпатлевка; – Окраска;	296,55	– Шпатлевка; – Окраска;	893,3
Лестничные марши		48,4		217,2
Откосы в квартирах	– Выравнивание поверхности; – Шпатлевка; – Окраска;			384,17
Откосы в местах общего пользования	– Выравнивание поверхности; – Шпатлевка; – Окраска;			75,46

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
1	2	3	4
ПР-1		ПР-2	
ПР-3		ПР-4	

Продолжение Приложения А

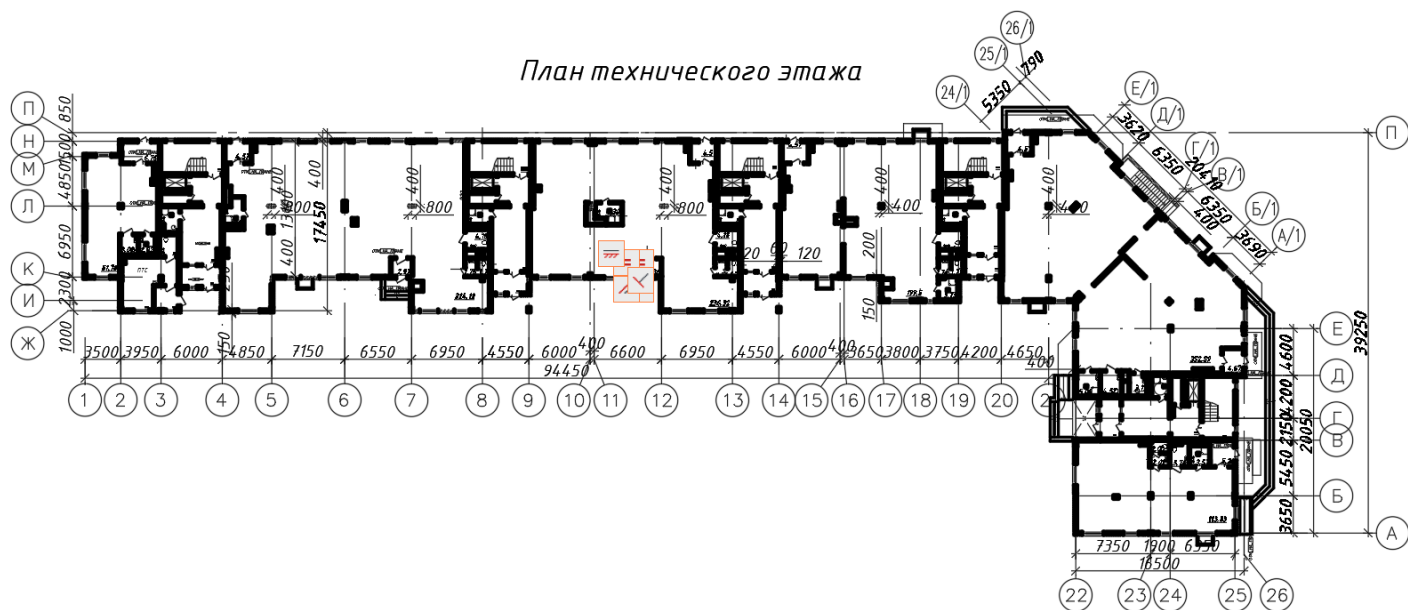


Рисунок А.1 – План технического этажа

## Приложение Б

### Дополнительные материалы к разделу технология строительства

Таблица Б.1 – Операционная карта

Наименование операций	Оборудование	Исполнители	Описание операций
1	2	3	4
Устройство утепления	Подъемник Перфоратор	Штукатур	– Очистка поверхности, – Крепление плит
Устройство армирующего слоя	Подъемник Миксер		– Нанесение клея – Устройство сетки – Устройство штукатурки
Окраска	Подъемник	Моляр	– Окраска фасада по штукатурке в 2 слоя

Таблица Б.2 – Допустимые отклонения геометрических параметров

«Наименование»	Допустимое отклонение	Способ проверки
1	2	3
Градус отклонения вертикальных поверхностей	0,05	Уровень строительный
Толщина утеплителя	10 мм	Рулеткой
Увеличение	Допускается до 10мм	
Уменьшение	Не допускается	
Толщина штукатурного слоя	15мм	Рулеткой
Нахлест стеклотканевой сетки	100мм	Рулеткой» [13]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Карта контроля технологических процессов

«Контролируемый параметр»			Место контроля (отбор пробы)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытания	Метод Контроля, обозначение ТНПА	Средства контроля		Оформление результатов контроля
наименование	номинальное значение	Предельное отклонение					тип, марка	диапазон измерений	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очистка поверхности	-	-	Выборочно	В процессе разработки	мастер	Измерительный	Веник		Общий журнал работ
Нанесение армирующего слоя	-	-5мм	10 точек	В процессе разработки	Прораб	Измерительный	Рулетка		Акт освидетельствования скрытых работ
Устройство штука турного слоя	-	±5 см	по углам и центру стены	В процессе разработки	Прораб	Измерительный	Рулетка		Акт освидетельствования скрытых работ
Окраска фасада	-	-	Выборочно	В процессе разработки	Прораб	Визуально	-		Акт освидетельствования скрытых работ» [13]



## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре

№ п/п	Наименование	Тип	Назначение	Технические характеристики	Кол-во на звено, шт
1	2	3	4	5	6
1	Подъемник	ZLP 800	Подъем на высоту	Мощность - 5 кВт;	2
2	Миксер	Фиолент ЭМ 1000	Подготовка штукатурной смеси	Мощность – 1 кВт;	2
3	Рулетка	РС-10	Измерение	10 м.	2
4	Преобразователь	И-38	Электрический ток		2
5	Шпатель	ЛР2	Выравнивание	30см	4
6	Уровень	ОП	Контроль вертикальности	2м	4

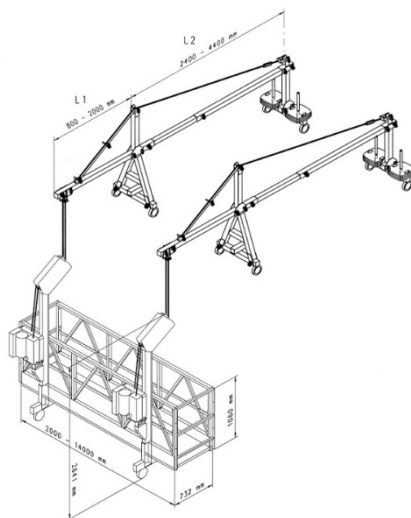


Рисунок Б.1 – Подъёмник электрический вертикальный

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Технические требования к минераловатным плитам

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значения
1	«Плотность, не менее	кг/м <sup>3</sup>	80
2	Прочность на сжатие при 10%-ной деформации, не менее	кПа	10
3	Прочность на сжатие при 10%-ной деформации после сорбционного увлажнения, не менее	кПа	9
4	Прочность на отрыв, не менее	кПа	3
5	Паропроницаемость, не менее	Мг/м.ч.Па	0,3
6	Модуль кислотности, не менее	-	2,0
7	Влажность, не более	% (по массе)	0,3
8	Водостойкость, не более	pH	3,0
9	Водопоглощение при частичном погружении	не более % (по массе)	10
10	Водопоглощение при полном погружении	На 2 часа, не более% (по объему)	1,5
11	Диаметр волокна	мкм	1-6
12	Содержание органических веществ, не более	% (по массе)	4,5
13	Содержание неволокнистых включений, не более	%	6,8
14	Группа горючести	-	НГ» [13]

## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособления, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
«Приспособление для подготовки поверхности стен	Щетки проволочные	ГОСТ 12232-89	1
Приспособление для шлифовки	Бруски, обернутые наждачной бумагой	ГОСТ 968-68	1
Инструмент для измерения длины	Рулетка	ГОСТ 7502-98	2
Прибор для проверки вертикальности и горизонтальность поверхности	Уровень	ГОСТ 9416-83	2
Инструмент для пробивания отверстий	Перфоратор	ГОСТ 31563-2012	1
Инструмент для закручивания и откручивания крепежных элементов	Шуруповерт	ГОСТ Р 50635-94	2
Приспособление для забивки гвоздей	Молоток	ГОСТ 2310-77	3
Приспособление для резки плит	Ножи для резки плит	ГОСТ 11647-75	1
Устройство для скрепления различных материалов	Степлер	ГОСТ 2216-84	2
Приспособление для нарезки материалов	Нож	ГОСТ Р 51501-99	4
Инструменту для сверления отверстий	Электродрель	ГОСТ 10084-73	1
Приспособление для работ по хрупким материалам	Полиуретановый молоток	ГОСТ 11042-90	3
Приспособление для крепления к стене	Рейка	ГОСТ 16257-70	1
Конструкция для монтажа на высоте	Леса	ГОСТ 27321-87» [13]	

Продолжение Приложения Б

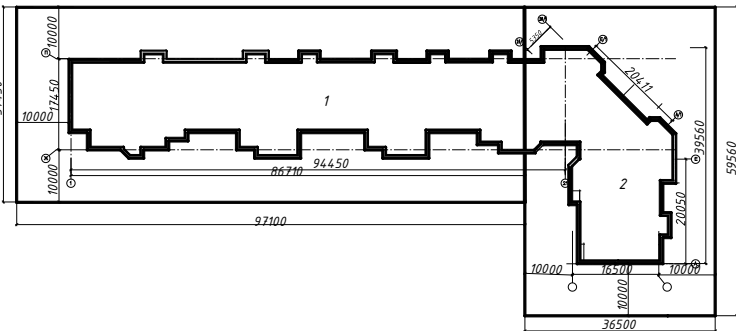
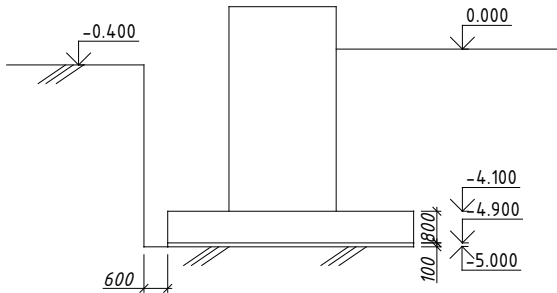
Таблица Б.7 – Калькуляция затрат

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
				Профессия	Разряд	Кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8
Крепление плит	14,4 м <sup>2</sup>	37,20	<u>7,21</u> -	Штукатур	5	12	<u>3862,2</u> -
Устройство армирующего слоя	100 м <sup>2</sup>	37,20	<u>73,05</u> -		5	12	<u>2717,4</u> -
Устройство выравнивающего слоя	100 м <sup>2</sup>	37,20	<u>34,24</u> -		5	8	<u>1273,6</u> -
Окраска	100 м <sup>2</sup>	37,20	<u>20,34</u> -	Штукатур-маляр	5	6	<u>756,6</u> -

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	«Срезка растительного слоя»	1000 м <sup>2</sup>	5,81	
2	Планировка площадки	1000 м <sup>2</sup>	5,81	$F = (17,45 + 20) \cdot (77,1 + 20) + (16,5 + 20) \cdot (39,56 + 20) = 5810 \text{ м}^2$
3	Разработка котлована	1000 м <sup>3</sup>		 <p>Грунт песок <math>m=1</math>, <math>\alpha = 45^\circ</math></p> $A_n = A_{\text{контср}} + 1,2 = 97,65 + 1,2 = 98,85 \text{ м}$ $A_n = A_{\text{контср}} + 1,2 = 16,5 + 1,2 = 17,7 \text{ м}$ $B_n = B_{\text{контср}} + 1,2 = 17,45 + 1,2 = 18,65 \text{ м}$ $B_n = B_{\text{контср}} + 1,2 = 39,56 + 1,2 = 40,76 \text{ м}$ $F_n = A_n \cdot B_n = (98,85 \cdot 18,65) + (17,7 \cdot 40,76) = 2565 \text{ м}^2$ $H_{\text{котл}} = 4,9 + 0,1 - 0,4 = 4,6 \text{ м}$
	- навывет - с погрузкой»[7]		6,98 10,0	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				$F_g = A_g \cdot B_g = (27,85 \cdot 108,05) + (49,96 \cdot 26,9) = 4353,12 \text{ м}^2$ $B_g = B_n + 2 \cdot a' = 18,65 + 2 \cdot 4,6 = 27,85 \text{ м}$ $B_g = B_n + 2 \cdot a' = 40,76 + 2 \cdot 4,6 = 49,96 \text{ м}$ $A_g = A_n + 2 \cdot a' = 98,85 + 2 \cdot 4,6 = 108,05 \text{ м}$ $A_g = A_n + 2 \cdot a' = 17,7 + 2 \cdot 4,6 = 26,9 \text{ м}$ $a' = H_{\text{котл}} \cdot m = 4,6 \cdot 1 = 4,6 \text{ м}$ $V_{\text{обр}} = 6987,11 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_o \cdot K_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 15731 \cdot 1,08 - 6987,11 =$ $= 10002,37 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет}} + V_{\text{фунд.плит}} + V_{\text{подвала}} =$ $232,73 + 1861,82 + 7166,9 = 9261,45 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвала}} = F_{\text{подвала}} \cdot H_{\text{подвала}} = 1937 \cdot 3,7 = 7166,9$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_o - V_k) k_p = (15731 - 9261,45) \cdot 1,08$ $= 6987,11 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_g + F_n + \sqrt{F_g \cdot F_n}) =$ $\frac{1}{3} \cdot 4,6 (4353,12 + 2565 +$ $\sqrt{4353,12 \cdot 2565}) = 15731 \text{ м}^3$
4	«Доработка дна вручную»	100 м <sup>3</sup>	7,86	$V_{\text{дор.вруч.}} = V_{\text{котл.}} \cdot 0,05 = 15731 \cdot 0,05 = 786,55 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта	1000 м <sup>2</sup>	0,513	$F_{\text{упл}} = F_n = 2565 \cdot 0,2 = 513 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка» [7]	1000 м <sup>3</sup>	6,98	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_o - V_k) k_p = (15731 - 9261,45) \cdot 1,08$ $= 6987,11 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
<b>2. Основания и фундаменты</b>				
7	«Устройство фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	18,61	$F_{\text{фунд}} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 = 2327,27 \text{ м}^2$ $V_{\text{фунд}} = 2327,27 \cdot 0,8 = 1861,82 \text{ м}^3$
8	Устройство бетонной подготовки (100 мм)	100 м <sup>3</sup>	2,32	$V_{\text{бет.подг}} = 2327,27 \cdot 0,1 = 232,73 \text{ м}^3$
9	гидроизоляция «я поверхностей» [7]	100 м <sup>2</sup>	23,27	$F_{\text{фунд}} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 = 2327,27 \text{ м}^2$
<b>3. Возведение подвального этажа</b>				
10	Устройство монолитных колонн подвального этажа	100 м <sup>3</sup>	0,46	$V_{\text{колонныцокельногоэтажа}} = 46,08 \text{ м}^3$ $V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 = 0,48 \cdot 26 = 12,48 \text{ м}^3$ $V = 0,4 \cdot 0,8 \cdot 3 = 0,96 \cdot 35 = 33,6 \text{ м}^3$ Итого = 12,48 + 33,6 = 46,08 м <sup>3</sup>
11	Устройство подвальных наружных монолитных стен (300 мм)	100 м <sup>3</sup>	2,75	$V_{\text{стен}} = (17,45 + 77,1 + 77,1 + 16,5 + 39,56 + 20,05) \cdot 3,7 \cdot 0,3 = 275,01 \text{ м}^3$
12	Кладка внутренних стен подвального этажа из кирпича керамического	1 м <sup>3</sup>	121,98	$V_{\text{вн.ст}} = (L \cdot H - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta =$ $= (120,04 \cdot 2,8 - 15,1) \cdot 0,38 = 121,98 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
13	Устройство перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м <sup>2</sup>	2,66	$F_{подвала} = L_{пер.1эт} \cdot H_{пер.1эт} - F_{дверей} = 98,77 \cdot 2,8 - 10,0 = 266,55 м^2$
14	Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей (5 мм)	100 м <sup>2</sup>	10,45	$F_{верт.} = (17,45 + 94,45 + 94,45 + 16,5 + 39,56 + 20,05) \cdot 3,7 = 1045,10 м^2$
15	Монтаж монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	0,13	$V = 13,05 м^3$ $V_{пл.} = 0,69 \cdot 5шт = 3,45 м^3$ $V_{марш.} = 0,96 \cdot 10шт = 9,6 м^3$ $Итого = 3,45 + 9,6 = 13,05 м^3$
16	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	4,26	$F = 1937 \cdot 0,22 = 426,14 м^3$
17	Утепление стен подвала	100 м <sup>2</sup>	8,47	$V_{стен} = (17,45 + 94,45 + 94,45 + 16,5 + 39,56 + 20,05) \cdot 3 = 847,38 м^3$
<b>4. Надземная часть</b>				
18	«Устройство монолитных колонн»	100 м <sup>3</sup>	5,07	$V_{колонн} = 46,08 \cdot 11 = 506,88 м^3$ $V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 = 0,48 \cdot 26 = 12,48 м^3$ $V = 0,4 \cdot 0,8 \cdot 3 = 0,96 \cdot 35 = 33,6 м^3$
19	Устройство наружных несущих стен (поризованные керамические блоки 0,38м)	1 м <sup>3</sup>	3375,36	$V_{стен} = V_{нар.ст.} = (L_{стен} \cdot H_{стен} - F_{окон} - F_{нар.дверей}) \cdot \delta = (247,76 \cdot 38,15 - 565,0 - 4,51) \cdot 0,38 = 3375,36 м^3$
20	Устройство внутренних несущих стен (кирпичная кладка 0,38м)» [7]	1 м <sup>3</sup>	1716,17	$V_{ст1эт} = (L_{вн.ст1эт} \cdot H_{вн.ст.1эт} - F_{дв.}) \cdot 0,38 = (121,5 \cdot 3,0 - 5,6) \cdot 0,38 = 136,38 м^3$ $V_{ст2-11эт} = (L_{вн.ст1эт} \cdot H_{вн.ст.1эт} - F_{дв.}) \cdot 0,38 = (170,88 \cdot 2,55 - 50,0) \cdot 0,38 \cdot 10 = 1465,83 м^3$ $V_{ст.мех.эт} = (L \cdot H - F_{дв.}) \cdot 0,38 = (121,5 \cdot 2,5 - 3,86) \cdot 0,38 = 113,96 м^3$ $Итого = 1465,83 + 113,96 + 136,38 = 1716,17 м^3$



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
21	«Устройство межкомнатных перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м <sup>2</sup>	38,68	$F_{пер\ 1\ эт} = L_{пер.1\ эт} \cdot H_{пер.1\ эт} - F_{дверей} = 98,77 \cdot 3,0 - 6,0 = 290,31 м^2$ $F_{пер\ 2-11\ эт} = L_{пер.1\ эт} \cdot H_{пер.1\ эт} - F_{дверей} = 144,57 \cdot 2,55 - 14,63 \cdot 10 = 3467 м^2$ $F_{ст.лех.эт} = L \cdot H - F_{дв} = 45,82 \cdot 5 - 3,58 = 110,92 м^2$ $Итого = 290,31 + 3467 + 110,92 = 3868,23 м^2$
22	Устройство межкомнатных перегородок (газосиликатные блоки 0,1м)	100 м <sup>2</sup>	9,60	$F_{пер\ 1-11\ эт} = L_{пер.1\ эт} \cdot H_{пер.1\ эт} - F_{дверей} =$ $56,5 \cdot 2,8 - 30,58 \cdot 11 = 960,0 м^2$ $Итого = 960,0 м^2$
23	Монтаж монолитных лестничных маршей и площадок» [7]	100 м <sup>3</sup>	1,82	$V_{пл.} = 0,69 \cdot 110 м^3 = 76,6 м^3$ $V_{марш.} = 0,96 \cdot 110 м^3 = 105,6 м^3$ $Итого = 76,6 + 105,6 = 182,2 м^3$
24	Устройство монолитных перекрытий и покрытия	100 м <sup>3</sup>	46,87	$V_{перекр} = 1937 \cdot 0,22 \cdot 11 = 4687,54 м^3.$ $F = (17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56) \cdot 11 = 25300 м^2$
25	Устройство монолитного покрытия	100 м <sup>3</sup>	4,26	$V_{перекр} = 1937 \cdot 0,22 = 426,14 м^3.$
<b>5. Кровельные работы</b>				
26	Верхний наплаваемый слой кровли (5 мм)	100 м <sup>2</sup>	23,27	$F_{фунд} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 =$ $2327,27 м^2$ 60,87 отнимаемый участок при расчете площади
27	Нижний наплаваемый слой кровли (3 мм)	100 м <sup>2</sup>	23,27	$F_{фунд} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 =$ $2327,27 м^2$
28	Утеплитель минвата (260мм)	100 м <sup>2</sup>	23,27	$F_{фунд} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 =$ $2327,27 м^2$
29	Устройство пароизоляции (технониколь) в 2 слоя (3 мм)	100 м <sup>2</sup>	23,27	$F_{фунд} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 =$ $2327,27 м^2$
30	Цементно-песчаная стяжка (30 мм)	100 м <sup>2</sup>	23,27	$F_{фунд} = 17,45 \cdot 94,45 + 16,5 \cdot 39,56 = 2388,14 - 60,87 =$ $2327,27 м^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
<b>6. Полы</b>				
31	«Устройство цементных стяжек (40 мм)	100 м <sup>2</sup>	166,93	$F = (17,45 \cdot 77,1 + 16,5 \cdot 39,56) \cdot 11 - 5286,0 = 16693,43 \text{ м}^2$
32	Гидроизоляция полов	100 м <sup>2</sup>	50,64	$F = \text{№пом.} = 16,18,19,25,26,27,30,31,34,35,36,45,46,47,48,65,73,76,77,78,79,80,81,82,83,85,88$ $F = 15,00 + 19,85 + 17,35 + 18,85 + 24,15 + 23,65 + 59,75 + 18,30 + 4,55 + 3,50 + 1,25 + 1,85 + 1,85 + 1,25 + 2,80 + 2,15 + 61,00 + 7,65 + 6,75 + 1,65 + 1,65 + 0,85 + 0,85 + 32,45 + 3,65 + 18,55 + 12,55 + 30,95 + 16,70 + 28,95 + 24,05 + 15,45 + 19,65 + 5,75 + 10,05 = 5064,5 \text{ м}^2$
33	Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	52,86	$F = \text{№пом.} = 2,9,11,14,20,15,23,24,28,29,32,37,38,40,41,42,43,44,52,54,55,56,58,5 + \text{техподполье}$ $F = 30,30 + 38,85 + 18,00 + 46,00 + 16,15 + 2,25 + 1,95 + 45,70 + 13,14,50 + 25,85 + 54,95 + 66,00 + 54,54 + 29,5 + 18,45 + 18,95 + 5,45 + 20,05 + 101,75 + 205,5 + 68,8 = 5286 \text{ м}^2$
34	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м <sup>2</sup>	50,64	см. п. 27.
35	Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	80,64	$F = \text{№пом.}(1-11\text{эт}) = 2,9,11,14,20,15,23,24,28,29,32,37,38,40,41,42,44,44,52,54,55,56,58,58a,59,60,61,61a,62,71,72,74,,87,89,90,91,92,93,94$ $F = 30,30 + 38,85 + 18,00 + 46,00 + 16,15 + 2,25 + 1,95 + 45,70 + 13,25 + 14,50 + 25,85 + 54,95 + 66,00 + 29,5 + 18,45 + 18,95 + 5,45 + 5,35 + 20 + 20,05 + 101,75 + 68,8 + 41,05 + 116,95 + 12,15 + 16,80 + 16,25 + 5,90 + 43,75 + 6,6 + 49,05 + 12,95 + 4,85 + 12,2 + 13,8 + 111,70 + 21,85 + 27,7 + 1,95 + 2,6 + 2,8 + 15,4 + 9,25 + 71,40 + 6,05 + 26,3 + 1,65 + 18,45 + 47,55 + 55,45 + 13,45 + 3,90 = 8064 \text{ м}^2$
36	Устройство покрытий из керамогранитной плитки»[7]	100 м <sup>2</sup>	35,65	$F = \text{№пом.}(1-11\text{эт}) = 2,9,11,14,20,15,23,24,28,29,32,37,38,40,44,52,54,55,56,58,5$ $F = 30,30 + 38,85 + 18,00 + 46,00 + 16,15 + 2,25 + 1,95 + 45,70 + 13,14,50 + 25,85 + 54,95 + 66,00 + 54,54 + 29,5 + 18,45 + 18,95 + 5,45 + 20,05 + 101,75 + 205,5 + 68,8 = 3565 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5																																								
<b>7. Окна и двери</b>																																												
37	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	5,65	$F_{OK} = 3.02 \cdot 4 + 2.14 \cdot 6 + 1.27 \cdot 10 + 1.27 \cdot 36 = 565,0 м^2$ ; См. Спецификация элементов заполнения проемов АПР. Табл А2																																								
38	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	1,39	$F_{\text{проемов.подвала}} = 25,1 м^2$ ; $F_{\text{наруж.ст.наотм.0,000}} = 4,51 м^2$ ; $F_{\text{вн.ст.1-6эт.}} = 23,8 м^2$ ; $F_{\text{вн.ст.7-11эт.}} = 34,48 м^2$ ; $F_{\text{перег.кирпич.1-6эт.}} = 12,05 м^2$ ; $F_{\text{перег.кирпич.7-11эт.}} = 8,58 м^2$ ; $F_{\text{перег.газосил.}} = 30,58 м^2$ ; <b>Итого = 139,1 м<sup>2</sup></b> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Двери наружные и внутренние</th> <th>Кол.</th> <th>Площадь</th> <th>Всего</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ДН С Ч 4 21-13 П</td> <td>4</td> <td>2,73</td> <td>10,92</td> </tr> <tr> <td>ДП-2-С-Г-УТ-2Л-Рп-лк-21-13</td> <td>2</td> <td>2,71</td> <td>5,42</td> </tr> <tr> <td>ДВ7 Д Г УТ 21-13 П</td> <td>26</td> <td>2,15</td> <td>55,9</td> </tr> <tr> <td>ДВ5 Д2 ПЧ 21-13</td> <td>14</td> <td>2,13</td> <td>29,82</td> </tr> <tr> <td>ДВ5Д1 ПЧ 21-10</td> <td>9</td> <td>2,1</td> <td>18,9</td> </tr> <tr> <td>ДВ5Д1 ПЧ 21-10 Л</td> <td>2</td> <td>2,18</td> <td>4,36</td> </tr> <tr> <td>ДВ2 Д Г 4 21-10П</td> <td>5</td> <td>2,0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>ДВ2 Д Г 4 21-10 Л П</td> <td>2</td> <td>1,89</td> <td>3,78</td> </tr> <tr> <td><b>Итого</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>139,1</b></td> </tr> </tbody> </table>	Двери наружные и внутренние	Кол.	Площадь	Всего	ДН С Ч 4 21-13 П	4	2,73	10,92	ДП-2-С-Г-УТ-2Л-Рп-лк-21-13	2	2,71	5,42	ДВ7 Д Г УТ 21-13 П	26	2,15	55,9	ДВ5 Д2 ПЧ 21-13	14	2,13	29,82	ДВ5Д1 ПЧ 21-10	9	2,1	18,9	ДВ5Д1 ПЧ 21-10 Л	2	2,18	4,36	ДВ2 Д Г 4 21-10П	5	2,0	10	ДВ2 Д Г 4 21-10 Л П	2	1,89	3,78	<b>Итого</b>			<b>139,1</b>
Двери наружные и внутренние	Кол.	Площадь	Всего																																									
ДН С Ч 4 21-13 П	4	2,73	10,92																																									
ДП-2-С-Г-УТ-2Л-Рп-лк-21-13	2	2,71	5,42																																									
ДВ7 Д Г УТ 21-13 П	26	2,15	55,9																																									
ДВ5 Д2 ПЧ 21-13	14	2,13	29,82																																									
ДВ5Д1 ПЧ 21-10	9	2,1	18,9																																									
ДВ5Д1 ПЧ 21-10 Л	2	2,18	4,36																																									
ДВ2 Д Г 4 21-10П	5	2,0	10																																									
ДВ2 Д Г 4 21-10 Л П	2	1,89	3,78																																									
<b>Итого</b>			<b>139,1</b>																																									
<b>8. Отделочные наружные и внутренние работы</b>																																												
39	«Утепление наружных стен минеральной ватой»	100 м <sup>2</sup>	88,83	$F_o = 3375,8 : 0,38 = 8883,68 м^2$ ;																																								
40	Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	88,83	$F_o = 3375,8 : 0,38 = 8883,68 м^2$ ;																																								
41	Штукатурка потолков	100 м <sup>2</sup>	213,07	$F_{II} = S_{пл.пот.} \cdot 11 = 1937 \cdot 11 = 21307 м^2$ ;																																								
42	Окраска потолков» [7]	100 м <sup>2</sup>	213,07	$F_{II} = S_{пл.пот.} \cdot 11 = 1937 \cdot 11 = 21307 м^2$ ;																																								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
43	«Штукатурка стен и перегородок	100 м <sup>2</sup>	275,72	$F_{\text{наруж.ст.}} = 3375,8 / 0,38 = 8883,68 \text{ м}^2$ $F_{\text{внутр.ст.}} = (1716,17 / 0,38) * 2 = 9032,47 \text{ м}^2$ $F_{\text{перег.кирпич.}} = 3868 * 2 = 7736 \text{ м}^2$ $F_{\text{перег.г.}} = 960 * 2 = 1920 \text{ м}^2$ $\text{Итого} = 8883,68 + 9032,47 + 7736 + 1920 = 27572,15 \text{ м}^2$
44	Поклейка обоев	100 м <sup>2</sup>	124,28	$F = \text{№пом.} = 2, 9, 11, 14, 20, 15, 23, 24, 28, 29, 32, 37, 38, 40, 41, 42, 44, 52, 54, 55, 56, 58, 58a, 59, 60, 61, 61a, 62, 71, 72, 74, , 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95$ $F = 115,648 + 51,4 + 12,5 + 64,5 + 98,5 + 12,5 + 64 + 97 + 56,8 + 645,48 + 54 + 549 + 412 + 98 + 46 + 89 + 62 + 94 + 546,54, +64,85 + 546,54 + 15,564 + 459,54 + 545,54 + 155,5 + 216 = 12428 \text{ м}^2$
45	Окраска стен, перегородок	100 м <sup>2</sup>	109,21	$F = 599,09 + 441,82 + 736,27 + 216 + 428,74 + 251,0 + 249 + 341 + 159 = 10921^2$ ;
46	Укладка плитки керамической	100 м <sup>2</sup>	42,43	$F = \text{№пом.} = 16, 18, 19, 25, 26, 27, 30, 31, 34, 35, 36, 45, 46, 47, 48, 65$ $F = 46,9 + 46,54 + 65 + 459,54 + 156 + 948 = 4243 \text{ м}^2$
<b>9. Благоустройство территории</b>				
47	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	86,57	
48	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	1,4	
49	Засев газона	100 м <sup>2</sup>	68,91	
50	Размещение скамей и урн» [7]	шт.	5	

Продолжение Приложения В

Таблицы В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [1]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Основания и фундаменты</b>							
1	«Устройство фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	18,61	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1861}{4652}$
	Армирование фундаментной плиты» [7]	т	68,85	Арматура диаметр 12 мм	т	0,037	68,85
	Горизонтальная опалубка на фундаментную плиту	м <sup>2</sup>	2327	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{2327}{18,62}$
2	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	2,32	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{232}{580}$
3	Горизонтальная обмазочная гидроизоляция	100 м <sup>2</sup>	23,27	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2327}{13,96}$
<b>2. Возведение подвального этажа</b>							
4	Устройство монолитных колонн подвального этажа	100 м <sup>3</sup>	0,46	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{46}{115}$
	Армирование монолитных колонн	т	1,7	Арматурные каркасы диаметр 12 мм	т	0,037	1,7
	Вертикальная опалубка на устройство монолитных колонн	м <sup>2</sup>	115,2	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{115,2}{0,92}$
5	Устройство подвальных наружных монолитных стен (300 мм)	100 м <sup>3</sup>	2,75	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{275}{687,5}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	Армирование монолитных стен	т	10,17	Арматурные каркасы диаметр 12 мм	$t$	0,037	10,17
	Вертикальная опалубка на устройство монолитных стен	$m^2$	916,7	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{916,7}{7,33}$
6	«Кладка внутренних стен подвального этажа из кирпича керамического	1 $m^3$	121,98	Кирпич керамический	$\frac{m^3}{шт}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{121,98}{195,17}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{36,59}{54,88}$
7	Устройство перегородок (кирпичная кладка 0,12м)» [7]	100 $m^2$	266	Кирпич керамический	$\frac{m^3}{шт}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{31,92}{51,07}$
				Цементно-песчаный раствор	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{9,58}{14,37}$
8	Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей (5 мм)	100 $m^2$	10,45	Битумная мастика	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1045}{6,27}$
9	Монтаж монолитных лестничных маршей и площадок	100 $m^3$	0,13	Бетон $\gamma=2500$ кг/ $m^3$	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{13}{32,5}$
	Армирование монолитных лестничных маршей и площадок	т	0,48	Арматурные каркасы диаметр 12 мм	$t$	0,037	0,48

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	Горизонтальная опалубка на устройство монолитных лестничных маршей и площадок	м <sup>2</sup>	135	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{135}{1,08}$
10	«Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	4,26	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{426}{1065}$
	Арматура	т	15,76	Арматура Ø 12 мм	т	0,037	15,76
	Опалубка	м <sup>2</sup>	1937	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1937}{15,49}$
11	Утепление стен подвала полистиролом» [7]	100 м <sup>2</sup>	8,47	Плиты из пенополистирола – 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{847}{7,62}$
<b>3. Надземная часть</b>							
12	«Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	5,07	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{507}{1267,5}$
	Армирование монолитных колонн	т	18,76	Арматура Ø 12 мм	т	0,037	18,76
	Вертикальная опалубка на устройство монолитных колонн	м <sup>2</sup>	1267,2	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1267,2}{10,14}$
13	Устройство наружных стен (поризованные керамические блоки 0,38м)» [7]	1 м <sup>3</sup>	3375,36	Керамические блоки	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{3375,36}{1687,68}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1012,6}{1518,91}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	«Армирование кирпичной кладки			Сетка арматурная 4 ВР-I, шаг ячеек 50×50 мм	<i>m</i>	0,037	124,88
14	Устройство внутренних стен (кирпичная кладка 0,38м	1 м <sup>3</sup>	1716,17	Кирпич керамический	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1716,17}{2745,87}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{514,85}{772,27}$
	Армирование кирпичной кладки			<i>m</i>	0,037	63,5	
15	Устройство межкомнатных перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м <sup>2</sup>	3868	Кирпич керамический	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{464,16}{742,65}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{139,25}{208,87}$
16	Устройство межкомнатных перегородок (газосиликатные блоки 0,1м)» [7]	100 м <sup>2</sup>	960	Перегородки из газосиликатных блоков	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{96}{76,8}$
				Цементно-песчаный раствор М50 $\gamma=1500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{28,8}{43,2}$
17	Монтаж монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	1,82	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{182}{455}$



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	Армирование монолитных лестничных маршей и площадок	т	6,73	Арматура Ø 12 мм	$m$	0,037	6,73
	Горизонтальная опалубка на устройство монолитных лестничных маршей и площадок	$m^2$	1485	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1485}{11,88}$
18	«Устройство монолитной плиты перекрытия	$100 m^3$	46,87	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4687}{11717}$
	Арматуры	т	173,42	Арматура Ø 12 мм	$m$	0,037	173,42
	Опалубка	$m^2$	21307	Опалубка щитовая	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{21307}{170,46}$
19	Устройство монолитного покрытия» [7]	$100 m^3$	4,26	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{426}{1065}$
	Арматура	т	15,76	Арматура Ø 12 мм	$m$	0,037	15,76
	Опалубка	$m^2$	1937	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1937}{15,49}$
<b>4. Кровельные работы</b>							
20	Верхний наплавляемый слой кровли (5 мм)	$m^2$	23,27	Рубероид – 5 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{2327}{116,35}$
21	Нижний наплавляемый слой кровли (3 мм)	$m^2$	23,27	Рубероид – 3 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2327}{69,81}$
22	Утеплитель минвата (260мм)	$m^2$	23,27	Минераловатные плиты – 260 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{2327}{20,94}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Устройство пароизоляции (технониколь) в 2 слоя (3 мм)	м <sup>2</sup>	23,27	Технониколь в 2 слоя (3 мм)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2327}{13,96}$
24	Цементно-песчаная стяжка (30 мм)	м <sup>2</sup>	23,27	ЦПС	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{69,81}{104,71}$
<b>5. Полы</b>							
25	«Устройство цементных стяжек	100 м <sup>2</sup>	166,9 3	ЦПС М150, δ=0,04 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,800}$	$\frac{667,72}{1201,89}$
26	Гидроизоляция полов	100 м <sup>2</sup>	50,64	Рулонная гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{5064}{27,85}$
27	Устройство бетонных полов (30 мм)	100 м <sup>2</sup>	52,86	Бетон γ=2500 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{158,58}{396,45}$
28	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м <sup>2</sup>	50,64	ПНГ 300×200 (297×197×8,0), δ=0,008 ПГ 500×500 (498×498×8,0), δ=0,008 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0186}$	$\frac{5064}{94,19}$
29	Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	80,64	Линолеум, δ=0,005 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{8064}{56,45}$
30	Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	35,65	Плитки керамогранитные, δ=0,008 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0186}$	$\frac{3565}{66,3}$
<b>6. Окна и двери</b>							
31	Установка оконных блоков» [7]	100 м <sup>2</sup>	5,65	ОПЗС 600-600 СП ОПЗС 1400-1000 СП ОПЗС 1400-1200 СП ОПЗС 1400-1600 СП ОПЗС 1400-500 СП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{565}{25,42}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
32	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	1,39	ДН С Ч 4 21-13 П ДП-2-С-Г- УТ-2л-Рп- лк-21-13 ДВ7 Д Г УТ 21-13 П ДВ5 Д2 ПЧ 21-13 ДВ5Д1 ПЧ 21-10 ДВ5Д1 ПЧ 21-10 Л ДВ2 Д Г 4 21-10П ДВ2 Д Г 4 21-10 Л П	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{139}{3,33}$
<b>7. Отделочные наружные и внутренние работы</b>							
33	«Утепление наружных стен минеральной ватой	100 м <sup>2</sup>	88,83	Маты минераловатные	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{8883}{79,95}$
34	Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	88,83	Фасадные плиты и крепежные элементы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{8883}{266,49}$
35	Штукатурка потолков	100 м <sup>2</sup>	213,07	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{21307}{213,07}$
36	Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	213,07	Краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{21307}{25,57}$
37	Штукатурка стен и перегородок	100 м <sup>2</sup>	275,72	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{27572}{275,72}$
38	Поклейка обоев	100 м <sup>2</sup>	124,28	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{12428}{1,86}$
39	Окраска стен, перегородок» [7]	100 м <sup>2</sup>	109,21	Краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{10921}{13,10}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
40	«Укладка плитки керамической	100 м <sup>2</sup>	42,43	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{4243}{50,91}$
				Клей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{4243}{21,21}$
<b>8. Благоустройство</b>							
41	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	86,57	Асфальтобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{1759}{219,87}$
42	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	1,4	Саженьцы деревьев	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{234}{11700}$
43	Засев газона	100 м <sup>2</sup>	68,91	Семена газона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6891}{137,82}$
44	Размещение скамей и урн» [7]	шт.	5	Скамья	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{5}{0,115}$

## Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование»	Масса, т	Наименование	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м» [10]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном	2,5	Двухветвевой строп 2СК-2,0		2,0	0,022	6

Таблица В.4 – Технические характеристики башенного крана КБ-408.21

Наименование	Масса Q, т	Высота подъема крюка, м	Вылет стрелы $L_{к.баш}$	Грузоподъемность, т	Максимальный грузовой момент, тм
Бадья с бетоном	2,5	54,0	30	10	200

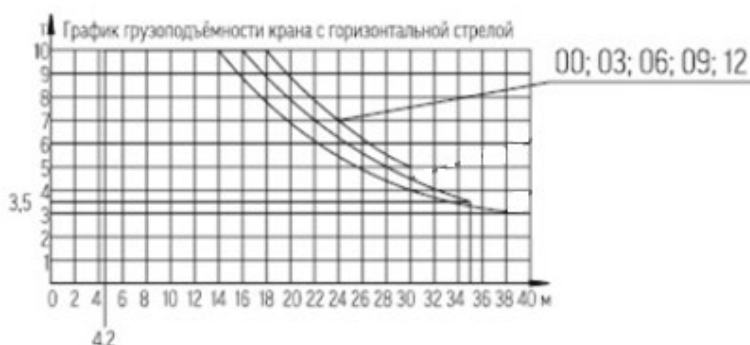


Рисунок В.1 – Грузовысотные характеристики крана КБ-408.21

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«По з.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ЭО-3322	$V_{\text{ковша}} - 0,5 \text{ м}^3$ ; $H_{\text{max}} - 4,2 \text{ м}$ ; $R - 7,36 \text{ м}$	Разработка грунта	2
2	Бульдозер	ДЗ-54С	Гидравлический	Копание планировка и перемещение грунтов	2
3	Башенный кран	КБ-408.21	Грузоподъемность – 5 т; Максимальный вылет стрелы – 30 м. Грузоподъемность максимальная – 10,0 т;	Погрузочно-разгрузочные работы	1
4	Каток	ДУ-26	Масса без балласта/с балластом – 5/9 т;	Послойное уплотнение грунтов и дорожных оснований	2
5	Компрессор	ПКС-5,25	Мощность – 37 кВт;	Обеспечение им различных пневмоинструментов и механизмов	2
6	Трансформатор	ТД-500	Номинал напряжения на холостом ходу – 60 В; номинал сварочного тока – 500 А; мощность – 32 А;	Преобразование тока	1» [10]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6
7	Сварочный аппарат	ЗУБР СА-220	Ручная дуговая сварка; сварочный ток – 20-220 А; диаметр электрода – 1,6- 5 мм;	Сваривание металла	6
8	Растворонасос	СО- 48Б		Подача на высоту раствора	2
9	Виброрейка для	СО-47		Устройство бетона	2
10	Асфальтоукладчик	RP602 L XCMG	Производительность – 300 т/час	Устройство дорожного покрытия	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

№ п.п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [10]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. Земляные работы</b>									
1	«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-030-02	-	11,5	5,81	-	8,35	Машинист бр - 1
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-01	-	0,38	5,81	-	0,27	Машинист бр - 1
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	01-01-012-02	6,02	19,44	10,0	7,52	24,3	Машинист бр – 1
	Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м <sup>3</sup>	01-01-002-02	5,17	14,32	6,98	4,51	12,5	Машинист бр - 1
4	Доработка dna вручную	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	7,86	228,92	-	Землекоп бр-1
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м <sup>2</sup>	01-02-003-01	-	13,50	0,513	-	0,865	Машинист бр - 1
6	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-01	-	6,91	6,98	-	6,03	Машинист бр - 1
<b>II. Основания и фундаменты</b>									
7	Устройство фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-02	441	28,94	18,61	1025,87	67,32	Монтажник 4р -1 Монтажник 3р -1 Монтажник 2р – 1 Машинист бр - 1
8	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	2,32	39,15	5,25	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
9	Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	06-22-009-01	295	-	23,27	858,08	-	Изолировщик 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1» [7]



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>III. Возведение цокольного этажа</b>									
10	«Устройство монолитных колонн подвального этажа	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,46	57,27	5,26	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
11	Устройство подвальных наружных монолитных стен (300 мм)	1 м <sup>3</sup>	06-04-001-03	899	41,04	2,75	309,03	14,1	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
12	Кладка внутренних стен подвального этажа из кирпича керамического» [7]	1 м <sup>3</sup>	08-02-001-07	4,38	0,40	121,98	66,78	6,07	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
13	Устройство перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143,00	4,21	2,66	47,55	1,4	Каменщик 4р – 1, 3р – 1;
14	«Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	0,2	10,45	27,7	0,26	Изолировщик 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1
15	Монтаж монолитных лестничных маршей и площадок	100 шт	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,13	39,20	0,97	Монтажник 4р -1 Монтажник 3р -1 Монтажник 2р – 1 Машинист 6р - 1
16	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	806,00	30,95	4,26	429,19	16,48	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
17	Утепление стен подвала полистиролом	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	8,47	17,00	0,67	Термоизолировщик 4р - 1, 2р. – 1» [7]
<b>IV. Надземная часть</b>									
18	«Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	5,07	631,21	58,00	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
19	Устройство наружных несущих стен (поризованные керамические блоки 0,38м	1 м <sup>3</sup>	08-03-004-01	3,65	0,13	3375,36	1540,0	54,85	Каменщик 5р – 1, 3р – 1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	«Устройство внутренних несущих стен (кирпичная кладка 0,38м)	1 м3	08-02-001-07	4,38	0,40	1716,17	939,6	85,8	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
21	Устройство межкомнатных перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м2	08-02-002-03	143,00	4,21	38,68	691,4	20,35	Каменщик 4р – 1, 3р – 1;
22	Устройство межкомнатных перегородок (газосиликатные блоки 0,1м)	100 м2	08-04-003-01	62,4	1,26	9,60	74,88	1,5	Каменщик 4р – 1, 3р – 1;
23	Монтаж монолитных лестничных маршей и площадок	100 шт	06-19-005-01	2412,6	60,12	1,82	548,86	13,67	Монтажник 4р -1 Монтажник 3р -1 Монтажник 2р – 1 Машинист 6р - 1
24	Устройство монолитных перекрытий	100 м3	06-08-001-01	806,00	30,95	46,87	4722,15	181,32	Бетонщик 4р – 1 2р – 1» [7]
25	Устройство монолитного покрытия	100 м3	06-08-001-01	806,00	30,95	4,26	429,19	16,48	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
<b>V. Кровельные работы</b>									
26	Верхний наплаваемый слой кровли (5 мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-01	26,3	1,18	23,27	76,5	3,43	Кровельщик 4р -1, 3р -1 Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1
27	Нижний наплаваемый слой кровли (3 мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-01	26,3	1,18	23,27	76,5	3,43	Кровельщик 4р -1, 3р -1 Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1
28	Утеплитель минвата (260мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	40,3	0,83	23,27	117,22	2,41	Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1
29	«Устройство пароизоляции (технониколь) в 2 слоя (3 мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-037-01	47,25	0,41	23,27	137,44	1,19	Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	«Цементно-песчаная стяжка (30 мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	24,3	1,94	23,27	70,68	45,14	Бетонщик 3р – 3 2р – 1
<b>VI. Полы</b>									
31	Устройство цементных стяжек (40 мм0	100 м2	11-01-011-01	35,6	1,27	166,93	742,84	26,5	Бетонщик 3р – 3 2р – 1
32	Гидроизоляция полов	100 м2	11-01-005-01	138	5,16	50,64	873,54	32,66	Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1
33	Устройство бетонных полов	100 м2	11-01-015-01	40	1,93	52,86	264,3	12,75	Бетонщик 3р – 3 2р – 1
34	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м2	11-01-027-03	106	2,94	50,64	670,98	18,61	Облицовщик-плиточник 4р -1, 2р. - 1
35	Устройство покрытий из линолеума	100 м2	11-01-036-01	38,2	0,85	80,64	385,05	8,57	Облицовщик 4р -1, 3р. - 1
36	Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м2	11-01-047-01	310,42	1,73	35,65	1383,3	7,71	Облицовщик 4р -1, 3р. - 1
<b>VII. Окна и двери</b>									
37	Установка оконных блоков	100 м2	10-01-027-09	208.00	4.18	5,65	146,9	2,95	Монтажник 5р -1, 4р -1, 3р -1 Плотник 5р – 1 Машинист 6р - 1
38	Установка дверных блоков	100 м2	10-01-039-03	115	4,07	1,39	19,98	0,7	Плотник 4р -1, 2р. - 1
<b>VIII. Отделочные наружные и внутренние работы</b>									
39	Утепление наружных стен минеральной ватой	100 м2	26-01-036-01	16,06	0,08	88,83	178,32	0,9	Термоизолировщик 4р -1, 2р. - 1
40	Устройство вентилируемого фасада	100 м2	15-01-090-04	242,52	-	88,83	2692,88	-	Монтажник 4р -1, 2р. - 1
41	Штукатурка потолков	100 м2	15-02-036-01	115	1,44	213,07	3062,88	38,35	Штукатур 4р -2, 3р -2, 2р -1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	«Окраска потолков	100 м2	15-04-007-02	63	0,18	213,07	1677,92	4,79	Маляр 3р -1, 4р -1
43	Штукатурка стен и перегородок	100 м2	15-02-016-01	65	5,32	275,72	2240,22	1466,83	Штукатур 4р -2, 3р -2, 2р -1
44	Поклейка обоев	100 м2	15-06-001-01	30,30	0,02	124,28	470,71	0,31	Маляр 3р -1, 4р -1
45	Окраска стен, перегородок	100 м2	15-04-007-01	43,56	0,17	109,21	594,65	2,32	Маляр 3р -1, 4р -1
46	Укладка плитки керамической	100 м2	15-01-019-07	166,11	1,65	42,43	881,0	8,75	Облицовщик-плиточник 4р -1, 3р. - 1
<b>IX. Благоустройство территории</b>									
47	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	27-07-001-01	14,4	0,07	86,57	155,82	0,76	Асфальтобетонщик 5р -1, 4р. - 1
48	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	47-01-006-01	6,14	-	1,4	1,07	-	Рабочий зеленого строительства 5р -1, 4р. - 1
49	Засев газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-06	5,25	2,74	68,91	45,22	23,60	Рабочий зеленого строительства 5р -1, 4р. - 1
50	Размещение скамей и урн	шт.	09-03-038-01	14,2	2,17	5	8,87	1,35	Монтажник 5р -1, 4р. – 1» [7]
	<b>ИТОГО:</b>						<b>29709,85</b>	<b>2316,07</b>	
51	Подготовительные работы	%	10	-	-	-	2970,98	-	
52	Санитарно-технические работы	%	7	-	-	-	2079,69	-	
53	Электромонтажные работы	%	5	-	-	-	1485,49	-	
54	Неучтенные работы	%	16	-	-	-	4753,57	-	
	<b>ВСЕГО:</b>						<b>40999,58</b>	-	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий»	Численность персонала N, чел.	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
прорабская	9	3м <sup>2</sup> /чел	27	18	6,7х3х3	2	контейнерная, шифр 31315
диспетчерская	3	7м <sup>2</sup> /чел	21	21	7,5х3,1х3,4	1	контейнерная, шифр5055-9
гардеробная	80	0,9м <sup>2</sup> /чел	72	24	6,7х3х3	3	контейнерная, шифр 31315
душевая	80·50% =40	0,43 м <sup>2</sup> /чел	17,2	24	9х3х3	1	контейнерная, шифр ГОССД-6
медпункт	99	0,05м <sup>2</sup> /чел	4,95	24	9х3х3	1	Контейнерная, шифр ГОСС МП
столовая	99	0,6м <sup>2</sup> /чел	59,4	24	9х3х3	1	Передвижная, шифр ГОСС-С-20
туалет	99	0,07м <sup>2</sup> /чел	6,93	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной, шифр ТСП-2-8000000
проходная				6	2х3	2	Сборно-разборная 2х3» [7]

Таблица В.8 – Ведомость потребности в складах

Материалы изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах			Запас материала		Площадь склада				Размер склада и способ хранения
		Общая	Ед. изм.	Суточная	на сколько дней	кол-во Qзап	Нормативная на 1м2	Полезная Fпол, м2	коэф-т проходов	Общая Fобщ м2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытый											
Опалубка	49	10534	м2	215	5	1537,25	20	76,86	1,5	115,3	штабелем
Арматура	125	17,24	т	0,14	5	1,001	1	1,001	1,2	1,20	навалом

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ФЛ	4	12,82	м3	3,2	1	4,58	0,8	5,72	1,3	7,44	штабеле м
ФБС	5	65,6	м3	13,12	1	18,76	0,8	23,45	1,3	30,48	штабеле м
Блоки керамичес кие поризован ные	48	3375	м3	70,31	2	201	2,5	80,4	1,2 5	100,5	На поддона х
Кирпич	70	92435 5	шт	13205	5	66025	400	165,0 6	1,2 5	206,33	штабеле м
Гипсобе то нные плиты	10	96	м3	9,6	5	68,64	0,8	85,8	1,2 5	107,25	в вертикал ьном положен ии
Газосилик атные блоки	12	96	м3	8	2	16	2	8	1,5	12	в горизонт альных стопах
Итого:										<b>580,5</b>	
Навес											
Рубероид	6	0,177	т	0,029	1	0,042	0,8	0,05	1,3 5	0,067	штатель
Плиты вентилиру емого фасада	44	78,03	т	1,773	5	12,68	0,3	42,25	1,5	63,37	штатель
Плиты минералов атные	12	11210	м2	934,17	1	934,17	4	233,5 4	1,2	280,25	штабеле м
Итого:										<b>343,69</b>	
Закрытый											
Окна и двери	14	807	м2	57,64	9	741,83	20	37,0 9	1,4	51,93	штабеле м
Линолеум	6	1396	м2	232,67	1	332,72	50	6,65	1,3	8,65	горизонт

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Плиты пенополистирола	3	847	м2	282,33	1	282,33	4	70,58	1,2	84,7	штабелем
Плитка керамическая и керамогранитная	55	12872	м2	234,03	5	1737,6	25	69,5	1,2	83,4	штабелями в коробках
Краска	34	117,85	т	3,47	10	49,62	0,6	82,7	1,2	99,24	на стеллажах
Итого										<b>327,92</b>	

Таблица В.9 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [10]
Кран КБ-408.21	шт	140	1	140
Сварочные аппараты	шт	5	6	30
Компрессор	шт	37	2	74
Виброрейка	шт	0,6	2	1,2
Трансформатор	шт	20	1	20
Растворонасос	шт	2,2	2	4,4
Итого:				269,6

Таблица В.10 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь, протяженность	Потребная мощность, кВт
1.	Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	14,904	5,96
2.	Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	0,8	10	0,5805	0,464
3.	Дороги	1 км	2,5	2	4,72	11,8
	Итого мощность наружного освещения:					$\sum P_{он} = 18,224$

Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [10]
1.	Конторы прораба	100 м <sup>2</sup>	1-1,5	75	0,36	0,36·1,5=0,54
	Гардеробные	100 м <sup>2</sup>	1-1,5	50	0,72	0,72·1,5=1,08
2.	Столовая	100 м <sup>2</sup>	0,8-1,0	75	0,24	0,24·1,0=0,24
3.	Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,19
4.	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,24	0,24·0,8=0,19
5.	Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,0-1,5	75	0,21	0,21·1,5=0,315
6.	Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,0-1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,12·0,8=0,096
7.	Закрытый склад	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,328	0,418·1,2=0,3936
	Итого мощность внутреннего освещения:					$\sum P_{o.b.}=3,405$