

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

Архитектурно-строительный институт  
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства  
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Службно-бытовой корпус со столовой

Обучающийся

А.Д. Королева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

докт.техн.наук, доцент, С.Н. Шульженко

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

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

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

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

М.Д. Кода

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

## Аннотация

Согласно заданию выполнена выпускная квалификационная работа целью которой было разработка проектной документации по объекту строительства.

Проектируется здание служебно-бытового корпуса со столовой из монолитного бетона, которое расположено в Ленинградской области, Кингисеппском районе, в 2 км к югу от поселка Усть-Луга.

В архитектурной части проекта ведется проектирование планировочных решений для жилого здания с учетом требований к экономичности, максимальном использовании выделенных площадей, использованием экономически оправданных и эффективных материалов, выбранные решения подтверждаются расчетами.

В расчетной части проекта ведется проектирование и конструирование железобетонной горизонтальной конструкции здания, расчет учитывает воздействие двух групп предельных состояний, а также расчет по деформациям, в результате выполнения данного раздела получают чертежи на основании которых армируется проектируемая конструкция.

В технологической части проекта ведется разработка технологической карты на один из процессов возведения здания, рассматривается полный комплекс работ включая контроль качества, безопасность проведения технологического процесса на строительной площадке, учитывается объем работ, по архитектурным чертежам разрабатываются технологические мероприятия.

В части организации и планировании ведется разработка плана строительной площадке, с размещением проектируемого здания и вспомогательных зданий необходимых для его строительства, с выполнением необходимых расчетов.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию, в разделе безопасности – безопасные методы работ [22].

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание .....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий .....	26
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	31
3 Технология строительства .....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	36
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.6 Техничко-экономические показатели.....	39
4 Организация и планирование строительства .....	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.2 Определение потребности в строительных материалах .....	44

4.3	Подбор строительных машин для производства работ .....	45
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	46
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях .....	47
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	47
4.6.2	Расчет площадей складов .....	48
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления .....	48
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	50
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	51
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	53
5	Экономика строительства .....	54
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	61
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта .....	61
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	61
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	62
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	63
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта .....	65
	Заключение .....	68
	Список используемой литературы и используемых источников .....	69
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям .....	72
	Приложение Б Сведения по организационным решениям .....	88

## Введение

Цель работы – разработка проектной документации к объекту проектирования служебно-бытового корпуса со столовой.

Задачи выпускной работы:

- выполнение чертежей на основании задания на проектирование;
- выполнение расчетов на основании конструктивных решений.
- разработка технологических решений;
- разработка решений по организации строительства;
- разработка сметной документации;
- разработка решений в области безопасности строительства.

Проблема, которую необходимо решить в данной работе это обеспечение газоперерабатывающего комплекса в составе комплекса переработки этансодержащего газа – зданием, где будут размещаться рабочие, а также принимать пищу, т.к без такого здания данный комплекс не может существовать.

Актуальность темы обеспечивается решением проблемы – необходимостью данного здания для функционирования комплекса.

Практика отечественного современного строительства выступает за многоэтажные служебно-бытовые корпуса, служебно-бытовые корпуса из сборного железобетона, а также корпуса малоэтажные из металлических конструкций. Практика зарубежного строительства выступает за такие же варианты, с поправкой на технологический процесс и количество людей, которое может использовать данное здание.

Все варианты конструктивных решений указанных выше имеют плюсы и минусы, но в проектируемом здании возможен единственный вариант – каркас из монолитного железобетона т.к нагрузка на сборные плиты перекрытия ограничена в основном  $800 \text{ кг/м}^2$ , в зданиях с металлическим каркасом используется плита по профнастилу которая не имеет высокой несущей способности.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

В выпускной квалификационной работе разрабатывается служебно-бытовой корпус со столовой.

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – Ленинградская область, Кингисеппский район, 2 км к югу от пос. Усть-Луга.

«Климат рассматриваемого района носит черты морского климата умеренных широт и переходного от морского к континентальному.

Климатический район строительства – II, подрайон – II В.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ,З; летом – З» [21].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 42 кгс/м<sup>2</sup>» [13].

Сейсмичность района строительства – 5 баллов.

«Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

Степень долговечности – I.

Уровень ответственности – нормальный» [1].

«Степень огнестойкости – II.

Класс здания – КС2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности:

Здание органов управления, проектно-конструкторские организации, информационные и редакционно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, конторы, офисы – Ф 4.3» [24].

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Инженерно-геологические условия площадки строительства:

По результатам выполненных инженерно-геологических исследований в грунтовой толще участка строительства выделено 1 слой (почвенно-растительный) и 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- ИГЭ-635100 суглинок серый, коричневый полутвердый легкий и тяжелый пылеватый с прослоями глины полутвердой и с прослойками песка пылеватого, мелкого;
- ИГЭ-634100 суглинок серый, коричневый тугопластичный легкий и тяжелый пылеватый с прослоями глины тугопластичной и с прослойками песка пылеватого, мелкого [15].

Для площадки рекомендуется обустройство фундаментов на свайном основании задавливаемыми сваями (без значительных динамических нагрузок).

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Участок на момент проектирования здания свободен от застройки и пригоден для строительства. С точки зрения топографии местности участок представляет собой сравнительно ровную площадку с незначительным уклоном. Рельеф участка спокойный [14].

Площадка под размещение здания находится вне водоохраных зон природных водных объектов. Территория участка ограждена забором.

Здание ориентировано главным фасадом на юг.

Проектируемая отметка «чистого» пола 1 этажа (0.000) соответствует абсолютной отметке 114,18.

Вокруг здания запроектирован круговой объезд. Ширина проездов дорог составляет 6 м. Покрытие дорог – асфальтобетонное. Проезды приняты односкатного профиля с поперечным уклоном 0,02 и продольными уклонами 0,003-0,004. Водоотвод осуществляется лотками проездов. Укрепление обочин предусмотрено из щебня. Для обеспечения удобного прохода пешеходов

предусмотрены тротуары шириной 1,5 м. Покрытие тротуаров предусмотрено из плитки двух цветов.

Благоустройство территории выполнено посевом газона.

Для размещения автотранспорта на территории участка строительства предусмотрено устройство наземных автостоянок.

Для отдыха посетителей на территории объекта устанавливаются скамьи.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

«Здание трехэтажное, прямоугольное в плане, с размерами в осях 102,0×30,0 м, и высотой (от уровня чистого пола до верха парапета) 18,5 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа здания» [23]. Отметка уровня земли -0,150.

Согласно заданию на проектирование, работа и посещение объекта МГН не предусмотрены.

В корпусе размещается приемный пункт прачечной, осуществляющий прием в чистку грязной спецодежды и выдачу чистой для работников предприятия. Питание работников предприятия предусматривается в столовой, которая занимает площади в осях 1-8 на первом этаже корпуса и в осях 1-9 на втором этаже. На первом этаже размещаются производственные помещения столовой, на втором – обеденный зал на 300 посадочных мест, раздаток, моечная столовой посуды и помещение буфета. Так же в корпусе располагаются помещения служб озеленения и текущего ремонта зданий и сооружений, обеспечивающие содержание в чистоте и надлежащем виде заводской территории и размещенных на ней объектов [20].

Связь между этажами обеспечивается по четырем лестничным клеткам (тип Л1), с шириной лестничного марша в чистоте 1,5 м и уклоном лестничных



маршей 1:2. Из двух лестничных клеток, расположенных в противоположных торцах здания, организован выход на кровлю. Также имеется технологическая лестничная клетка, соединяющая первый и второй этаж столовой и не учитываемая при расчете путей эвакуации из здания.

Помещения столовой отделяются от бытовой части корпуса противопожарными перегородками 1-го типа (СП 4.13130.2013 п. 5.5.2)

На входе в здание предусматривается трехступенчатая система грязезащиты от обуви [18].

В служебно-бытовом корпусе со столовой запроектирован пассажирский лифт. В корпусе, в части столовой, запроектированы два подъемника соединяющие первый и второй этажи. Один подъемник предназначен для транспортировки готовых блюд из горячего цеха в зону раздачи, второй для транспортировки пищевых отходов из помещений столовой на втором этаже в помещение охлаждаемой камеры отходов [23].

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

«Наименование	Единица измерения	Показатели» [25]
«Площадь застройки $S_z$	$m^2$	3290
Общая площадь $S_{общ}$	$m^2$	8184,3
Рабочая площадь $S_{раб.} = S_{осн.пом.} + A_{всп.пом.}$	$m^2$	5892,70
Строительный объем здания $V_{зд} = S_z \times H$	$m^3$	46784,6
Планировочный коэффициент $K_1 = S_{раб.}/S_{общ.}$	-	0,72
Объемный коэффициент $K_2 = V_{зд.}/S_{общ.}$ » [25]	-	5,72

«Проектом учитываются интересы маломобильных граждан и обеспечивается доступностью во все помещения. Минимальная ширина коридоров принята не менее 1,2 м. Полы устраиваются на одном уровне, без порогов» [25]. Подъем на этажи предусматривается посредством лестничных клеток и лифтов.

Эвакуация людей при пожаре осуществляется посредством пяти внутренних лестничных клеток и лифтов.

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

Конструктивно здание каркасное. Каркас монолитный железобетонный рамного типа. В продольном и поперечном направлении несущими конструкциями каркаса являются многопролетные рамы пролетом 6 м, состоящие из колонн и ригелей.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается совместной работой в продольном и поперечном направлении конструкциями несущих рам, жесткими дисками монолитных железобетонных перекрытий и покрытия.

##### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты здания – монолитные железобетонные свайные ростверки из бетона класса В25, F200, W8. «Сопряжение свай с ростверками жесткое, обеспечивается заделкой арматуры свай в ростверк на длину анкеровки и заделкой свай не менее 100 мм. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021 сборные железобетонные квадратного сечения 300×300 мм.

Под стены предусмотрены монолитные железобетонные фундаментные балки из бетона класса В25, F200, W8, опирающиеся на ростверки.

План фундаментов представлен в графической части на листе 4.

Под всеми фундаментами выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По периметру здания выполнена бетонная отмостка шириной 1,0 м с уклоном не менее 1 % из бетона кл. В15 по бетонной подготовке кл. В7,5» [19].

##### **1.4.2 Каркас здания**

Каркас монолитный железобетонный рамного типа из бетона класса В25, F100, W6. В продольном и поперечном направлении несущими

конструкциями каркаса являются многопролетные рамы пролетом 6 м, состоящие из колонн и ригелей. В качестве основных вертикальных несущих конструкций каркаса здания приняты монолитные железобетонные колонны квадратного сечения с размерами в плане 500х500 мм.

Ригели - монолитные железобетонные сечением 400х800мм. В качестве рабочей арматуры принят прокат стальной круглый периодического профиля для армирования железобетонных конструкций класса А240, А500С, В500.

#### **1.4.3 Плиты перекрытия**

Сплошные монолитные плиты перекрытия и покрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25, F100, W6. Армирование нижней и верхней зон плит перекрытия выполнено отдельными арматурными стержнями класса А500С, А240, В500. Соединение арматурных стержней между собой выполнять с применением вязальной проволоки в соответствии с ГОСТ Р 57997-2017. В сварных арматурных сетках соединения выполнять по ГОСТ 14098-2014. В местах прохода инженерных коммуникаций через монолитные железобетонные конструкции предусматривается установка сальников, закладных деталей, устройство технологических отверстий и т.д.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Наружные стены из полнотелого керамического кирпича толщиной 250 мм. Утепление наружных стен выполнено из негорючих минеральных плит на базальтовой основе ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, толщиной 150 мм.

Наружная облицовка – алюминиевые композитные панели по системе навесного вентилируемого фасада, соответствующей классу пожарной опасности К0.

Стены лестничных клеток предусмотрены в монолитном железобетонном исполнении (бетон В25, F1100, W6) толщиной 200 мм» [20].

Цокольная часть наружных стен (до отметки +1,000) также имеет облицовку по системе навесного вентилируемого фасада из морозостойкой фасадной керамогранитной плитки (600×600×8 мм) по ГОСТ 57141-2016.

Внутренние перегородки выполняются из керамического кирпича (ГОСТ 530-2012) на цементно-песчаном растворе М50 толщиной 250 и 120 мм и из гипсокартонных листов по металлическому каркасу по системе «Кнауф». Перегородки по металлическому каркасу с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 75 мм, с обшивкой из 3-х гипсокартонных листов толщиной 12,5 мм, толщина перегородки 150 мм.

Перегородки в санузлах при наличии нескольких кабин выполняются из ПВХ-конструкций.

#### **1.4.5 Перемычки**

«Перемычки сборные железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016.

Ведомость и спецификация перемычек представлены в приложении А в таблицах А.1 и А.2 соответственно.

#### **1.4.6 Лестницы**

Площадки и ступени лестничных клеток монолитные железобетонные.

Ограждение проектируется высотой 1,25 м.

#### **1.4.7 Окна, двери, ворота**

Оконные блоки из ПВХ профиля (ГОСТ 30674-99) с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки наружные и внутренние во входных тамбурах – стальные утепленные (ГОСТ 31173-2016). Открывание дверей по направлению эвакуации» [25].

Внутренние двери – ПВХ (ГОСТ 30970-2014), стальные (ГОСТ 31173-2016), стальные противопожарные (ГОСТ Р 57327-2016). Противопожарные двери, двери санузлов выполнены с уплотнением притворов, оснащены приборами автоматического закрывания по ГОСТ Р 56177-2014.

Ворота наружные – утепленные, типа «сэндвич» (ГОСТ 31174-2017).

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.3.

#### **1.4.8 Полы**

Полы в здании предусматриваются из керамогранитной и керамической плитки, наливные полимерные полы с эпоксидным покрытием.

В помещении ИБП (для источников бесперебойного питания) предусматриваются фальшполы – плиты из сульфата кальция с виниловым покрытием по металлическим стойкам фальшпола высотой 600 мм.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.4.

#### **1.4.9 Кровля**

«Кровля здания совмещенная, плоская с внутренним организованным водостоком. Конструкция кровельного покрытия состоит из гидроизоляционной полимерной ПВХ-мембраны по утеплителю толщиной 100 мм из негорючих минеральных плит на базальтовой основе ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФЛОР ПРОФ (ГОСТ 9573-2012) с уклонообразующим слоем, выполненным из клиновидных теплоизоляционных плит ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ Н30-КЛИН» [25].

По периметру кровли выполняется парапет высотой 0,6 метра от верхней точки кровельного покрытия.

Выход на кровлю здания предусмотрен из двух лестничных клеток (тип Л1). Для доступа на кровлю лестничных клеток, при перепаде отметок, предусмотрены стальные вертикальные пожарные лестницы (тип П1), шириной 800 мм, с ограждением и площадкой с размерами 800 х 900 мм, высота ограждения площадки – 1,0 м.

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

Цветовые решения фасадов решены в соответствии с другими зданиями и сооружениями производственного комплекса. Основной цвет фасадов принимается светло-серый – RAL 7047. Дополнительными цветами принимаются серый – RAL 7004 и синий – RAL 5015.

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

Стены в здании в зависимости от помещений: окраска вододисперсными составами светлых тонов, облицовка из керамической плитки. Потолки - подвесные и окраска вододисперсными составами белого цвета. Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.5.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92,  $t_{и} = -24^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 211$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер} = -1,2^{\circ}\text{C}$ » [21].

«Расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ » [17].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения  $\varphi = 55\%$ .

Условия эксплуатации – Б» [17].

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \times m_p \quad (1)$$

где  $R_0^{\text{тр}}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [17].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

где  $t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха в здании;

$t_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [17].

$$\text{ГСОП} = 20 - (-1,2) \times 211 = 4473,2 \text{ °С} \times \text{сут.}$$

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Схема наружного стенового ограждения (тип 1) представлена на рисунке

1. Состав наружного стенового ограждения (тип 1) представлен в таблице 2.

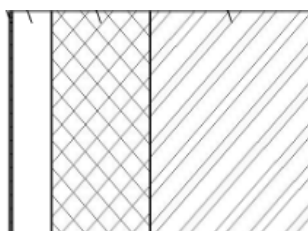


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения (тип 1)

Таблица 2 – Состав наружной стены (тип 1)

«Наименование материала слоя»	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя $\delta$ , м» [17]
композитные панели	2600	221	0,004
Воздушный зазор	-	0,18	0,06
Утеплитель	250	0,085	х
Кладка из кирпича	1800	0,81	0,25

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_0^{\text{TP}}$  в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_0^{\text{TP}} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [17].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \times 4473,2 + 1,2 = 2,54 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Для стен общественных зданий, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ , для покрытий  $a=0,0004$ ;  $b=1,6$ » [17].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_0^{\text{TP}} \quad (4)$$

где  $R_0^{\text{TP}}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [17].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (5)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2\cdot\text{°С}$ ;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2\cdot\text{°С}$ ).

$R_{\text{к}}$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $\text{м}^2\cdot\text{°С/Вт}$ , определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;



$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м<sup>2</sup>·°С» [17].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ R_0^{\text{тр}} - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (7)$$

где  $R_0^{\text{тр}}$  – требуемое сопротивление теплопередаче, м<sup>2</sup>°С/Вт;

$b_n$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности слоя конструкции, Вт/(м<sup>2</sup> °С);

$\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°С;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С) » [17].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 2,54 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{221} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,085 = 0,108 \text{ м}$$

Принимаем стандартную толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 150$  мм.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{221} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,15}{0,085} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,03 \cdot \text{°С/Вт.}$$

$R_0 = 3,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет теплотехническим требованиям.

Схема наружного стенового ограждения (тип 2) представлена на рисунке 2. Состав наружного стенового ограждения (тип 2) представлен в таблице 3.

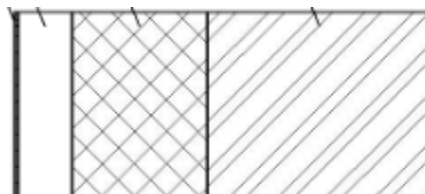


Рисунок 2 – Состав наружного ограждения (тип 2)

Таблица 3 – Состав наружной стены (тип 2)

«Наименование материала слоя»	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя $\delta$ , м» [17]
1.Алюминиевые композитные панели	2600	221	0,004
2. Воздушный зазор	-	0,18	0,06
3.ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС	250	0,085	x
4.Железобетон	2500	2,04	0,20

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 2,54 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{221} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,085 = 0,133\text{м}$$

Принимаем стандартную толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 150$  мм.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{221} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,15}{0,085} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 2,75 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$R_0 = 2,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет теплотехническим требованиям.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема покрытия представлена на рисунке 3.

Состав покрытия представлен в таблице 4.

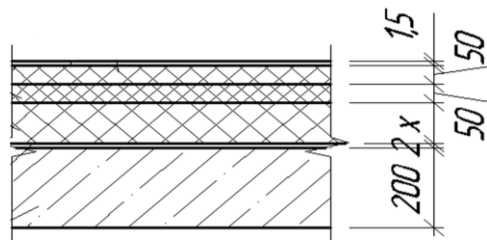


Рисунок 3 – Состав покрытия

Таблица 4 – Состав покрытия

«Наименование материала слоя»	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя $\delta$ , м» [17]
Кровельная ПВХ- мембрана	600	0,17	0,0015
Утеплитель	90	0,041	0,05
Уклонообразующий слой	110	0,41	0,05
Утеплитель	180	0,048	х
Пароизоляционная мембрана	600	0,17	0,002
Монолитная плита	2500	2,04	0,20

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче покрытия, из условия энергосбережения  $R_0^{TP}$  в зависимости от ГСОП по формуле 3.

$$R_0^{TP} = 0,0004 \times 4473,2 + 1,6 = 3,39 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции, исходя из условий  $R_0 \geq R_{TP}$ , по формуле 8:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{TP} - \left( \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (8)$$

$$\delta_{ут} = \left[ 3,39 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,048$$

$$= 0,086 \text{ м}$$

Принимаем стандартную толщину слоя утеплителя  $\delta_{ym} = 100 \text{ мм}$ » [17].

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,10}{0,048} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_0 = 4,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} - \text{условие}$$

## 1.7 Инженерные системы

Источник теплоснабжения – городская ТЭЦ.

Система вентиляции с естественным притоком, в торговых помещениях – механическая приточно-вытяжная. Из санитарных узлов вытяжка через вентиляционные каналы.

Водопровод хозяйственно-питьевой запитывается от наружной водопроводной сети.

Горячее водоснабжение запитывается от наружной теплосети.

Отопление водяное, запитывается от наружных теплосетей.

Выводы по разделу.

При выполнении архитектурно-планировочного раздела ВКР разработано объемно-планировочное и конструктивное решение здания, которые обеспечивают надежность, долговечность и безопасную эксплуатацию зданий и сооружений на весь период эксплуатации.

Выбор конструктивных и объемно-планировочных решений проектируемого здания выполнен в соответствии с конкретными условиями строительной площадки, с учетом производственной среды и действующими нормами, и правилами.

Основные несущие и ограждающие конструкции приняты из условия обеспечения прочности и устойчивости зданий и сооружений, широкого использования легких и эффективных изделий и материалов, ведущих к снижению веса и материалоемкости объектов

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

В связи с протяженностью здания более 100 м, расчет произвожу для участка перекрытия в осях 1-6/А-Е, участок отделен деф.швом от другой части здания.

В расчетной части при помощи метода конечных элементов, разрабатываем схему перекрытия согласно заданию и разделу архитектуры, при учете нагрузок выполняется расчет конструкции, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров и назначения. В нашем случае к расчету представлена конструкция плиты.

«Конструктивная система здания каркасная монолитная вместе с монолитными ядрами жесткости. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [23].

Монолитные плиты этажей и покрытия 200 мм из бетона класса В25.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Рассчитанная нагрузка в санузлах представлена в таблице 5, рассчитанная нагрузка в коридорах представлена в таблице 6, рассчитанная нагрузка в административных помещениях представлена в таблице 7.

«Сбор нагрузок выполняется согласно [17], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [17], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [17], раздел 8, таблица 8.3» [17].

Таблица 5 – Рассчитанная нагрузка в санузлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Керамогранитная плитка (<math>d=0.007\text{м}</math>, <math>\gamma = 24\text{кН/м}^2</math>) <math>24 \times 0,007 = 0,168 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс (<math>d=0.003\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>) <math>18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>3. Легкобетонная стяжка Кнауф (<math>d=0.038\text{м}</math>, <math>\gamma = 6\text{кН/м}^3</math>) <math>6 \times 0,038 = 0,23\text{кН/м}^2</math></p> <p>4. Гидроизоляция-материал рулонный самоклеющийся битумно-полимерный (<math>d=0,002\text{м}</math>, <math>\gamma = 9\text{кН/м}^2</math>) <math>9 \times 0,002 = 0,0018 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>5. Плита перекрытия <math>\gamma = 25\text{кН/м}^3</math>, <math>d=0.2\text{м}</math> <math>25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,168</p> <p>0,054</p> <p>0,23</p> <p>0,018</p> <p>5,0</p> <p>5,47</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p> <p>-</p>	<p>0,2</p> <p>0,07</p> <p>0,3</p> <p>0,023</p> <p>5,5</p> <p>6,1</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение <math>2.0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2</math></p>	<p>2.0</p> <p>0,7</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>2,4</p> <p>0,84</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>6.97</p> <p>6.0</p>	<p>-</p> <p>-</p>	<p>8.05</p> <p>6.78» [17]</p>

Таблица 6 – Коридоры

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Керамогранитная плитка  <math>d=0.01\text{м}, \gamma = 24\text{кН/м}^3</math>  <math>24 \times 0,01 = 0,24 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. ра-ра М150  <math>(d=0.01\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3)</math>  <math>18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150  <math>(d=0.03\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3)</math>  <math>18 \times 0,03 = 0,54\text{кН/м}^2</math></p> <p>4. Плита перекрытия  <math>\gamma = 25\text{кН/м}^3, d=0.2\text{м}</math>  <math>25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,24</p> <p>0,18</p> <p>0,54</p> <p>5,0</p> <p>5,96</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,29</p> <p>0,23</p> <p>0,7</p> <p>5,5</p> <p>6,72</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение  <math>3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2</math></p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,96</p> <p>7,05</p>		<p>10,32</p> <p>7,98» [17]</p>

Таблица 7 – Рассчитанная нагрузка в административных помещениях

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Линолеум антистатический (<math>d=0.01\text{м}</math>, <math>\gamma = 6\text{кН/м}^3</math>) <math>6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих (<math>d=0.002\text{м}</math>, <math>\gamma = 9\text{кН/м}^3</math>) <math>9 \times 0,002 = 0,018 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф (<math>d=0.035\text{м}</math>, <math>\gamma = 6\text{кН/м}^3</math>) <math>6 \times 0,035 = 0,21\text{кН/м}^2</math></p> <p>5. Плита перекрытия <math>\gamma = 25\text{кН/м}^3</math>, <math>d=0.2\text{м}</math> <math>25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,06</p> <p>0,018</p> <p>0,21</p> <p>5,0</p> <p>5,28</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>1,1</p>	<p>0,072</p> <p>0,023</p> <p>0,27</p> <p>5,5</p> <p>5,85</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение <math>2.0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2</math></p>	<p>2.0</p> <p>0,7</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>2,4</p> <p>0,84» [21]</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>6.78</p> <p>5,8</p>		<p>7,8</p> <p>6,53» [17]</p>

Нагрузки, рассчитанные в таблицах, выше задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.



### 2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов  $0,4 \times 0,4$  м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [5].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 4.

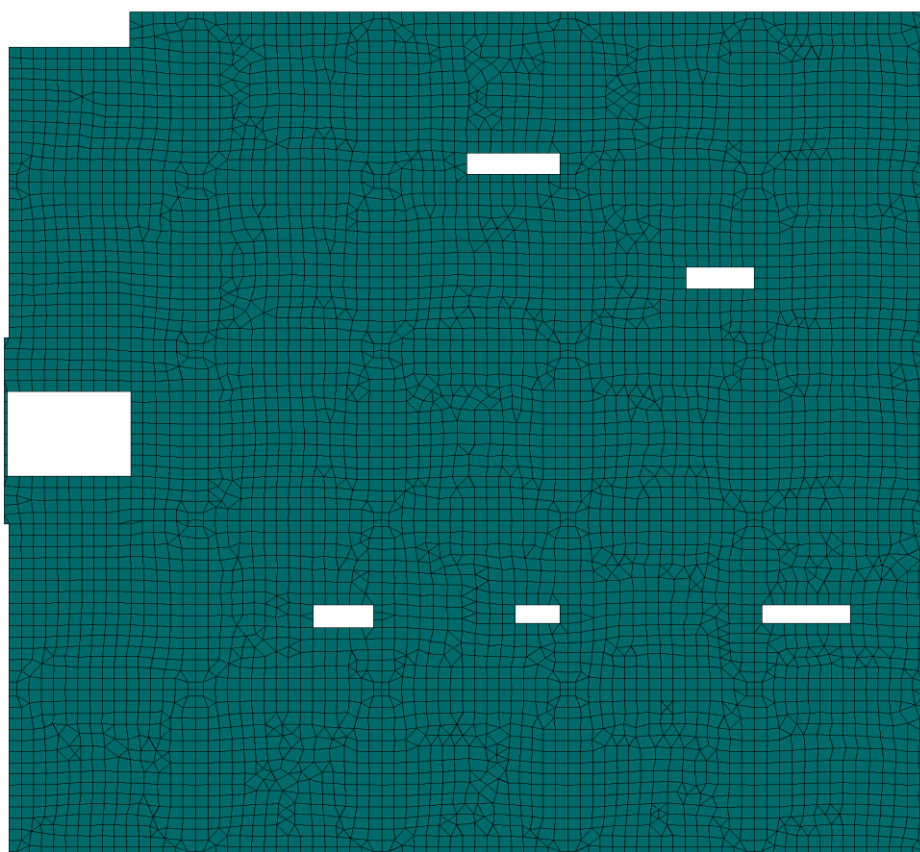


Рисунок 4 – Конечно-элементная модель перекрытия для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [5].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [5].

## **2.4 Определение усилий**

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на плиту, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках ниже), далее возможно получить необходимое армирование для проектируемой плиты с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Плита проектируется толщиной 200 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение плиты представлены на чертеже.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в

рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная);
- загрузка 4 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 5 – собственный вес перегородок» [5].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 5, по оси Y на рисунке 6.

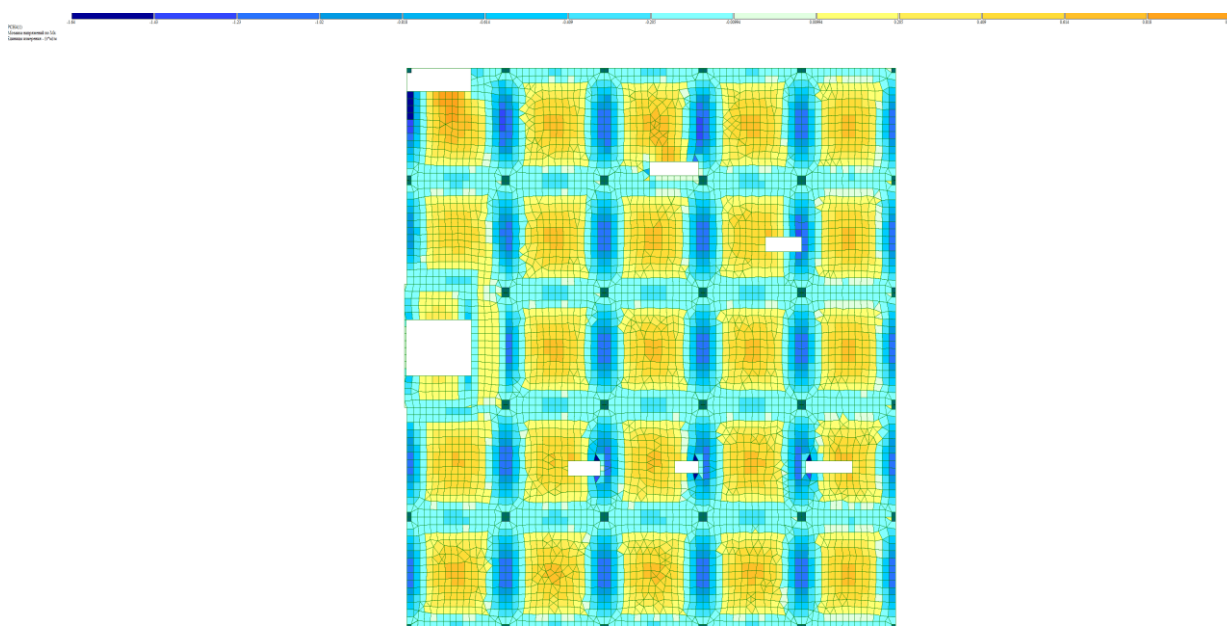


Рисунок 5 – Изгибающие моменты по оси X

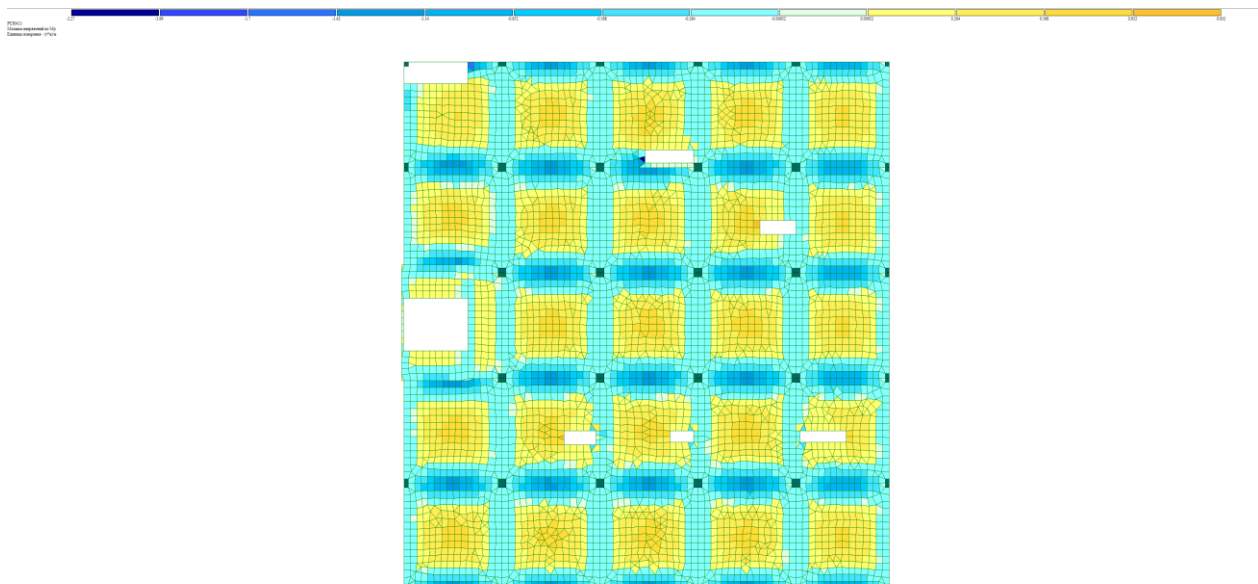


Рисунок 6 – Изгибающие моменты по оси У

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 4, программа формирует необходимое армирование.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках ниже. Количество арматуры по оси X вверху плиты представлено на рисунке 7. Количество арматуры по оси У вверху плиты представлено на рисунке 8.

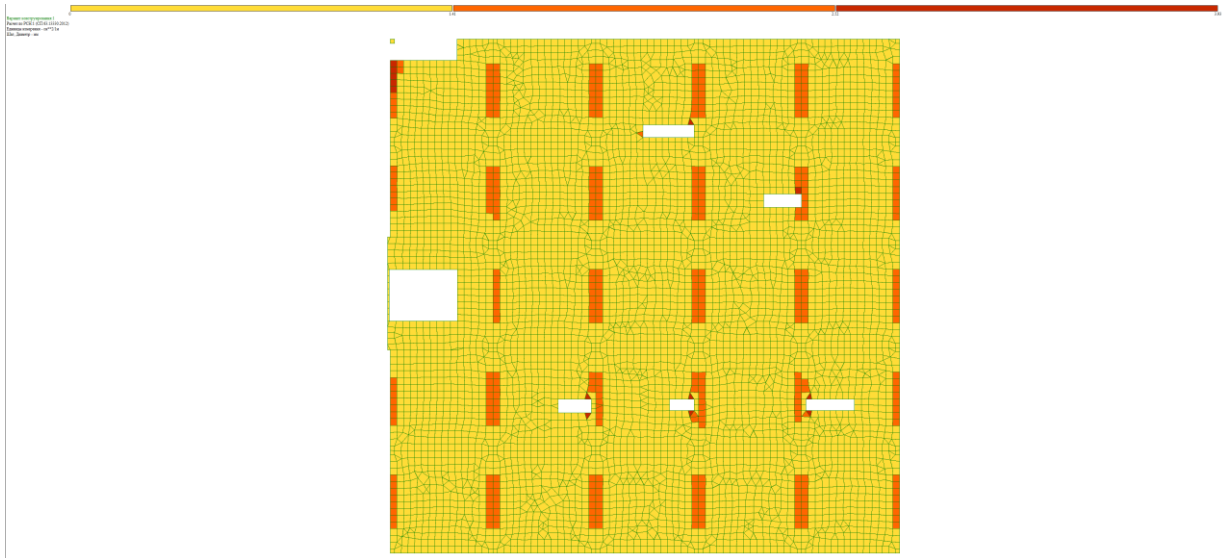


Рисунок 7 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

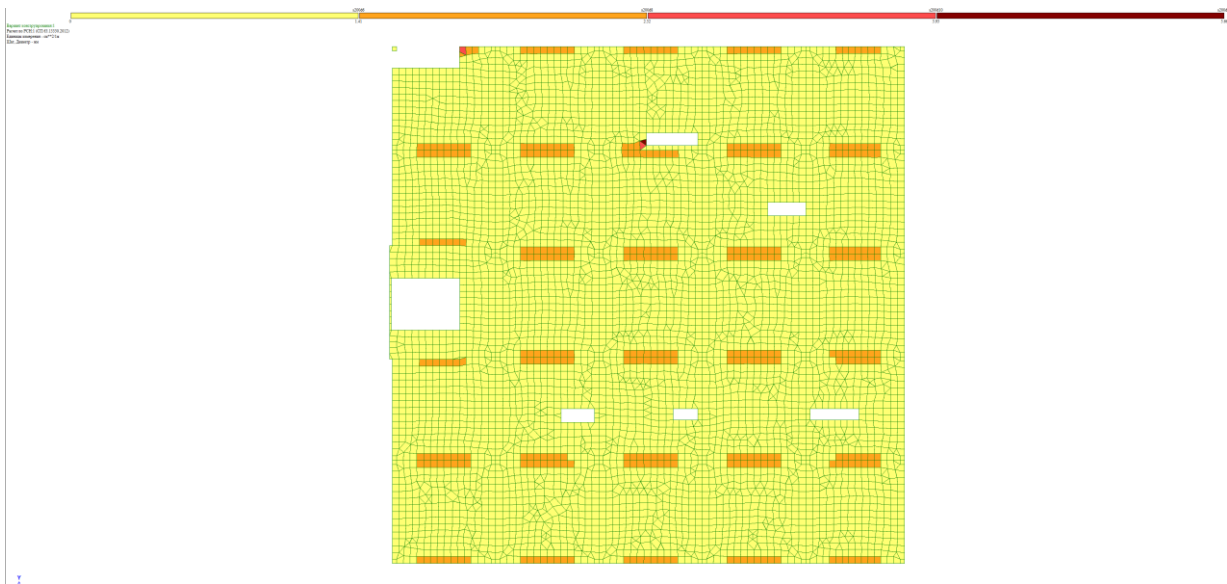


Рисунок 8 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Количество арматуры по оси X внизу плиты представлено на рисунке 9.  
Количество арматуры по оси Y внизу плиты представлено на рисунке 10.

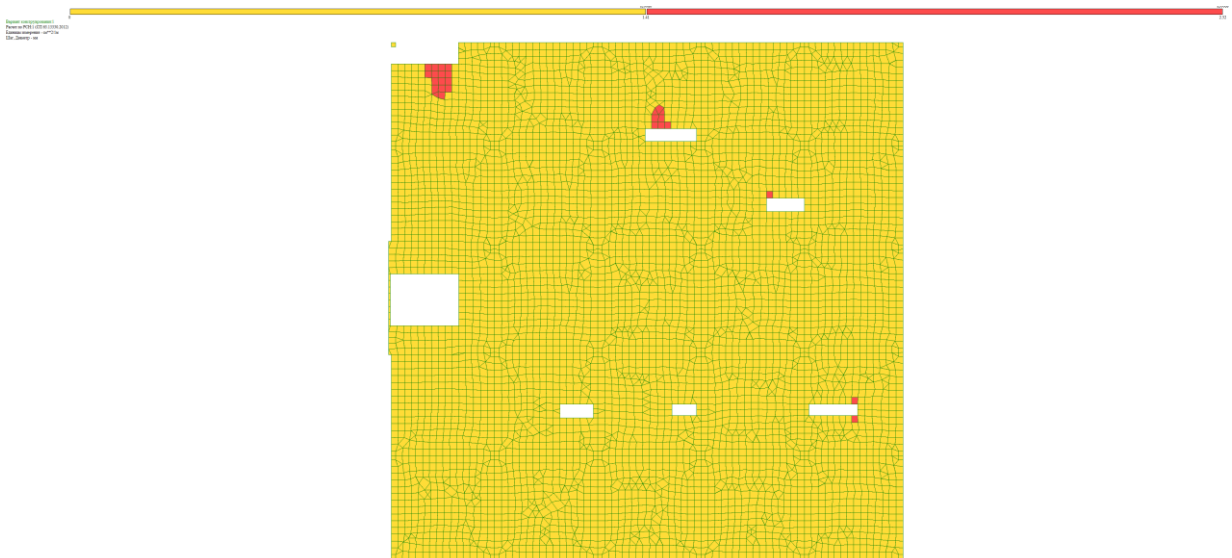


Рисунок 9 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

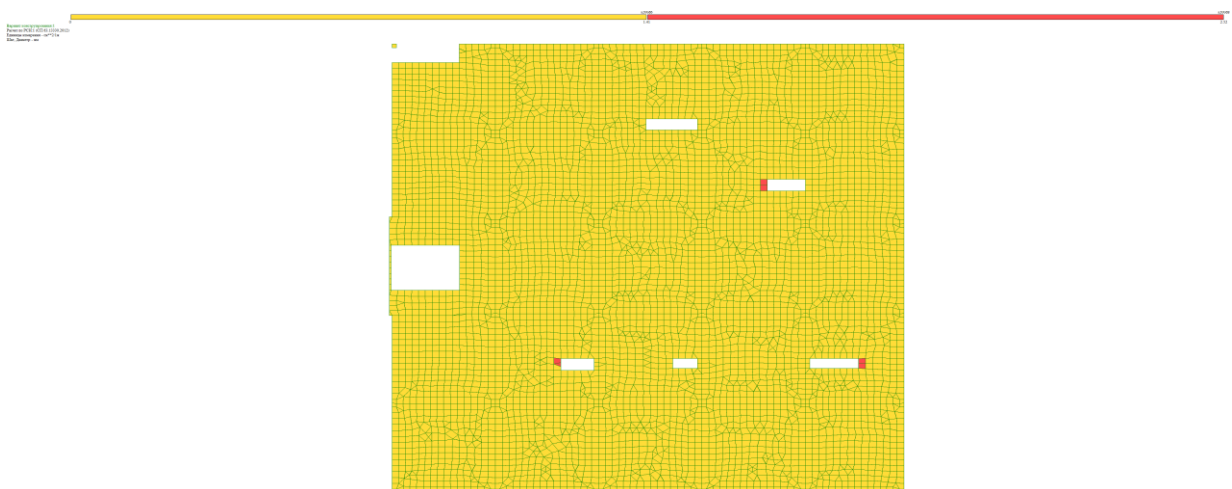


Рисунок 10 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы.

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (прогибов) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат. Прогиб плиты смотри рисунок 11.

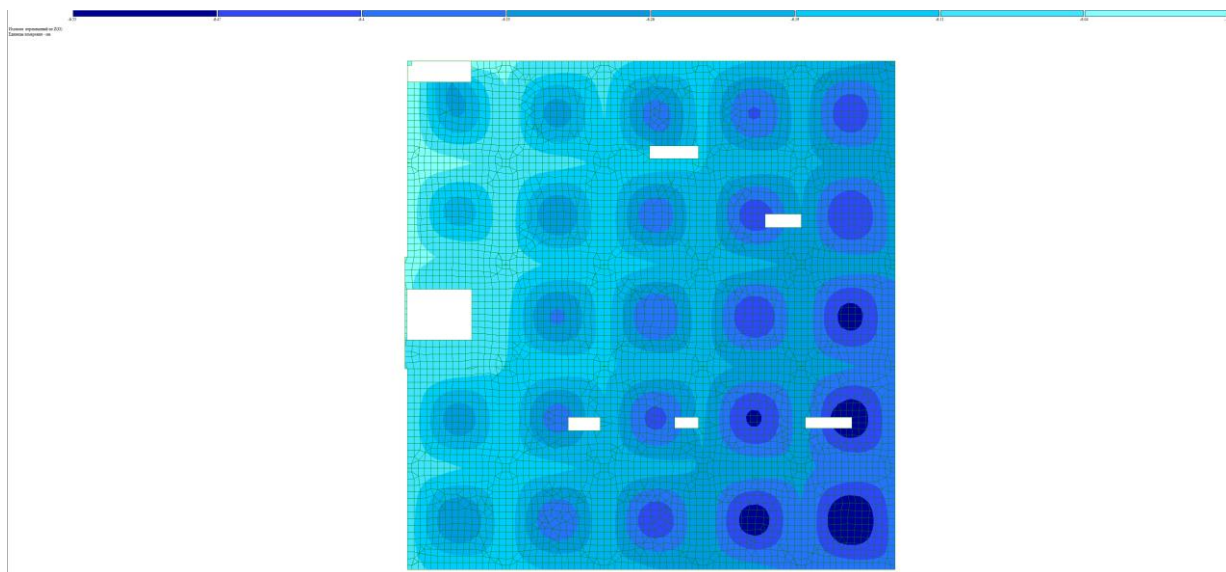


Рисунок 11 – Прогиб плиты

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная конструкция надземной части – а именно плита перекрытия.

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  и поворотами вокруг этих осей» [8].

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на плиту перекрытия, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках выше), далее было получено необходимое армирование для проектируемой плиты

перекрытия с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Плита перекрытия проектируется толщиной 200 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение плиты представлены на чертеже №6.

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках 7-10.

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина прогиба представлена на рисунке 11.

Армирование конструкции по результатам расчета – смотри графическую часть.



### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

«Технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного перекрытия» [11].

Тип здания – бытовой корпус.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 300м<sup>3</sup>.

Условия и особенности производства работ:

- требования к температуре – до 45 градусов цельсия;
- влажность 40-70 %.

Работы ведутся в летнее время.

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

«До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ» [11].

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;

- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [11].

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

#### Арматурные работы.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировуют на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [11].

#### «Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона бетононасосом, с максимальной высотой подачи 150 м, производительностью 110 м<sup>3</sup>/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47» [11].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;

- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [11].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [11].

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования одной плиты перекрытия.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [11].

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

«Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;

- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [4].

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

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;

- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

Пожарная безопасность.

«От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ» [4].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во

взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [4].

Экологическая безопасность.

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [4].

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

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты.



## 4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство служебно-бытового корпуса со столовой, расположенного в Ленинградской области, Кингисеппском районе, 2 км к югу от пос. Усть-Луга. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства [3,25].

Здание трехэтажное, прямоугольное в плане, с размерами в осях 102,0×30,0 м, и высотой (от уровня чистого пола до верха парапета) 18,5 м.

В корпусе размещается приемный пункт прачечной, осуществляющий прием в чистку грязной спецодежды и выдачу чистой для работников предприятия. Питание работников предприятия предусматривается в столовой, которая занимает площади в осях 1-8 на первом этаже корпуса и в осях 1-9 на втором этаже. На первом этаже размещаются производственные помещения столовой, на втором – обеденный зал на 300 посадочных мест, раздаток, моечная столовой посуды и помещение буфета. Так же в корпусе располагаются помещения служб озеленения и текущего ремонта зданий и сооружений, обеспечивающие содержание в чистоте и надлежащем виде заводской территории и размещенных на ней объектов.

Связь между этажами обеспечивается по четырем лестничным клеткам (тип Л1), с шириной лестничного марша в чистоте 1,5 м и уклоном лестничных маршей 1:2. Из двух лестничных клеток, расположенных в противоположных торцах здания, организован выход на кровлю. Также имеется технологическая лестничная клетка, соединяющая первый и второй этаж столовой и не учитываемая при расчете путей эвакуации из здания.

Помещения столовой отделяются от бытовой части корпуса противопожарными перегородками 1-го типа (СП 4.13130.2013 п. 5.5.2)

На входе в здание предусматривается трехступенчатая система грязезащиты от обуви.



В служебно-бытовом корпусе со столовой запроектирован пассажирский лифт. В корпусе, в части столовой, запроектированы два подъемника соединяющие первый и второй этажи. Один подъемник предназначен для транспортировки готовых блюд из горячего цеха в зону раздачи, второй для транспортировки пищевых отходов из помещений столовой на втором этаже в помещение охлаждаемой камеры отходов.

Проектом учитываются интересы маломобильных граждан и обеспечивается доступностью во все помещения. Минимальная ширина коридоров принята не менее 1,2 м. Полы устраиваются на одном уровне, без порогов. Подъем на этажи предусматривается посредством лестничных клеток и лифтов.

Конструктивно здание каркасное. Каркас монолитный железобетонный рамного типа. В продольном и поперечном направлении несущими конструкциями каркаса являются многопролетные рамы пролетом 6 м, состоящие из колонн и ригелей.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается совместной работой в продольном и поперечном направлении конструкциями несущих рам, жесткими дисками монолитных железобетонных перекрытий и покрытия.

«Фундаменты здания – монолитные железобетонные свайные ростверки из бетона класса В25, F200, W8. Сопряжение свай с ростверками жесткое, обеспечивается заделкой арматуры свай в ростверк на длину анкеровки и заделкой свай не менее 100 мм. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021 сборные железобетонные квадратного сечения 300×300 мм.

Под стены предусмотрены монолитные железобетонные фундаментные балки из бетона класса В25, F200, W8, опирающиеся на ростверки.

Под всеми фундаментами выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом» [19].

По периметру здания выполнена бетонная отмостка шириной 1,0 м с уклоном не менее 1 % из бетона кл. В15 по бетонной подготовке кл. В7,5.

Каркас монолитный железобетонный рамного типа из бетона класса В25, F100, W6. В продольном и поперечном направлении несущими конструкциями каркаса являются многопролетные рамы пролетом 6 м, состоящие из колонн и ригелей. В качестве основных вертикальных несущих конструкций каркаса здания приняты монолитные железобетонные колонны квадратного сечения с размерами в плане 500х500 мм.

Ригели - монолитные железобетонные сечением 400х800мм. В качестве рабочей арматуры принят прокат стальной круглый периодического профиля для армирования железобетонных конструкций класса А240, А500С, В500.

Сплошные монолитные плиты перекрытия и покрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25, F100, W6. Армирование нижней и верхней зон плит перекрытия выполнено отдельными арматурными стержнями класса А500С, А240, В500. Соединение арматурных стержней между собой выполнять с применением вязальной проволоки в соответствии с ГОСТ Р 57997-2017. В сварных арматурных сетках соединения выполнять по ГОСТ 14098-2014. В местах прохода инженерных коммуникаций через монолитные железобетонные конструкции предусматривается установка сальников, закладных деталей, устройство технологических отверстий и т.д.

«Наружные стены из полнотелого керамического кирпича толщиной 250 мм. Утепление наружных стен выполнено из негорючих минеральных плит на базальтовой основе ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, толщиной 150 мм.

Наружная облицовка – алюминиевые композитные панели по системе навесного вентилируемого фасада, соответствующей классу пожарной опасности К0.

Стены лестничных клеток предусмотрены в монолитном железобетонном исполнении (бетон В25, F1100, W6) толщиной 200 мм» [19].

Цокольная часть наружных стен (до отметки +1,000) также имеет облицовку по системе навесного вентилируемого фасада из морозостойкой фасадной керамогранитной плитки (600×600×8 мм) по ГОСТ 57141-2016.

Внутренние перегородки выполняются из керамического кирпича (ГОСТ 530-2012) на цементно-песчаном растворе М50 толщиной 250 и 120 мм и из гипсокартонных листов по металлическому каркасу по системе «Кнауф». Перегородки по металлическому каркасу с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 75 мм, с обшивкой из 3-х гипсокартонных листов толщиной 12,5 мм, толщина перегородки 150 мм.

Перегородки в санузлах при наличии нескольких кабин выполняются из ПВХ-конструкций.

«Перемычки сборные железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016.

Площадки и ступени лестничных клеток монолитные железобетонные.

Ограждение проектируется высотой 1,25 м.

Оконные блоки из ПВХ профиля (ГОСТ 30674-99) с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки наружные и внутренние во входных тамбурах – стальные утепленные (ГОСТ 31173-2016). Открывание дверей по направлению эвакуации» [19].

Внутренние двери – ПВХ (ГОСТ 30970-2014), стальные (ГОСТ 31173-2016), стальные противопожарные (ГОСТ Р 57327-2016). Противопожарные двери, двери санузлов выполнены с уплотнением притворов, оснащены приборами автоматического закрывания по ГОСТ Р 56177-2014.

Ворота наружные – утепленные, типа «сэндвич» (ГОСТ 31174-2017).

Полы в здании предусматриваются из керамогранитной и керамической плитки, наливные полимерные полы с эпоксидным покрытием.

В помещении ИБП (для источников бесперебойного питания) предусматриваются фальшполы – плиты из сульфата кальция с виниловым покрытием по металлическим стойкам фальшпола высотой 600 мм.

«Кровля здания совмещенная, плоская с внутренним организованным водостоком. Конструкция кровельного покрытия состоит из гидроизоляционной полимерной ПВХ-мембраны по утеплителю толщиной 100 мм из негорючих минеральных плит на базальтовой основе ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФЛОР ПРОФ (ГОСТ 9573-2012) с уклонообразующим слоем, выполненным из клиновидных теплоизоляционных плит ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ Н30-КЛИН» [19].

По периметру кровли выполняется парапет высотой 0,6 метра от верхней точки кровельного покрытия.

Выход на кровлю здания предусмотрен из двух лестничных клеток (тип Л1). Для доступа на кровлю лестничных клеток, при перепаде отметок, предусмотрены стальные вертикальные пожарные лестницы (тип П1), шириной 800 мм, с ограждением и площадкой с размерами 800 x 900 мм, высота ограждения площадки – 1,0 м.

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [2,7,8]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

#### **4.2 Определение потребности в строительных материалах**

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9,22] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

### 4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 9:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (9)$$

где  $Q_э$  – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$  – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,011 \times 1,2 = 3,37 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 18,55 + 1,0 + 1,5 + 2,0 = 22,1 \text{ м.}$$

Выбираем автомобильный кран марки LIEBHERR LTM 1090-4.1 грузоподъемностью 90 т с длиной стрелы 50 м и гуськом 19 м.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (11)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10 %, санитарно-технические работы – 7 %, электромонтажные работы – 5 %, а также неучтенные работы в размере 15 % от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [12].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [11] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13].

## 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{\max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 12:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (12)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$  – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 70 \cdot 0,11 = 7,7 = 7 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 70 \cdot 0,032 = 2,24 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 70 \cdot 0,013 = 0,91 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 70 + 8 + 3 + 1 = 82 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 13:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (13)$$

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 14:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (14)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (15)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (16)$$



где  $K_{\text{нy}}$  – неучтенный расход воды.  $K_{\text{нy}} = 1,3$ ;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 25,5 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,4 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (17)$$

где  $q_{\text{y}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 70 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 56}{60 \times 45} = 1,19 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 18:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (18)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,4 + 1,19 + 10 = 11,6 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,6 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 111 \text{ мм} \quad (19)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 20:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (20)$$

где  $\alpha = 1,05$  – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – коэффициенты спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$  – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$  – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1(51 + 0,8 \cdot 3,21 + 1 \cdot 7,47) = 67,14 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТП-100 мощностью 100 кВт·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

$$N = p_{\text{уд}} \times E \times S / P_{\text{л}}, \quad (21)$$

где  $p_{\text{уд}} = 0,25 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E$  – 2 лк освещенность;

$P_{л}$  – 1000 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 17820}{1500} = 6 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1500 Вт.

#### **4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда» [6,12].

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;

- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию» [16].

#### 4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 3060 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ 21605,97 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 7,06 чел-дн/м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работы машин 794,99 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 17820 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 16800 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 332 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 336,88 м<sup>2</sup>;
- площадь складов закрытых 137,1 м<sup>2</sup>;
- площадь навесов 691,2 м<sup>2</sup>;
- количество рабочих среднее 44 чел.;
- количество рабочих минимальное 4 чел.;
- продолжительность строительства по графику 494 дня» [13].

Выводы по разделу.

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчета.

## 5 Экономика строительства

По укрупненным нормам необходимо рассчитать сметную стоимость объекта.

Здание трехэтажное, прямоугольное в плане, с размерами в осях 102,0×30,0 м, и высотой (от уровня чистого пола до верха парапета) 18,5 м.

В корпусе размещается приемный пункт прачечной, осуществляющий прием в чистку грязной спецодежды и выдачу чистой для работников предприятия. Питание работников предприятия предусматривается в столовой, которая занимает площади в осях 1-8 на первом этаже корпуса и в осях 1-9 на втором этаже. На первом этаже размещаются производственные помещения столовой, на втором – обеденный зал на 300 посадочных мест, раздаток, моечная столовой посуды и помещение буфета. Так же в корпусе располагаются помещения служб озеленения и текущего ремонта зданий и сооружений, обеспечивающие содержание в чистоте и надлежащем виде заводской территории и размещенных на ней объектов.

Связь между этажами обеспечивается по четырем лестничным клеткам (тип Л1), с шириной лестничного марша в чистоте 1,5 м и уклоном лестничных маршей 1:2. Из двух лестничных клеток, расположенных в противоположных торцах здания, организован выход на кровлю. Также имеется технологическая лестничная клетка, соединяющая первый и второй этаж столовой и не учитываемая при расчете путей эвакуации из здания.

Помещения столовой отделяются от бытовой части корпуса противопожарными перегородками 1-го типа (СП 4.13130.2013 п. 5.5.2)

На входе в здание предусматривается трехступенчатая система грязезащиты от обуви.

В служебно-бытовом корпусе со столовой запроектирован пассажирский лифт. В корпусе, в части столовой, запроектированы два подъемника соединяющие первый и второй этажи. Один подъемник предназначен для транспортировки готовых блюд из горячего цеха в зону

раздачи, второй для транспортировки пищевых отходов из помещений столовой на втором этаже в помещение охлаждаемой камеры отходов.

Проектом учитываются интересы маломобильных граждан и обеспечивается доступностью во все помещения. Минимальная ширина коридоров принята не менее 1,2 м. Полы устраиваются на одном уровне, без порогов. Подъем на этажи предусматривается посредством лестничных клеток и лифтов.

Конструктивно здание каркасное. Каркас монолитный железобетонный рамного типа. В продольном и поперечном направлении несущими конструкциями каркаса являются многопролетные рамы пролетом 6 м, состоящие из колонн и ригелей.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается совместной работой в продольном и поперечном направлении конструкциями несущих рам, жесткими дисками монолитных железобетонных перекрытий и покрытия.

«Фундаменты здания – монолитные железобетонные свайные ростверки из бетона класса В25, F200, W8. Сопряжение свай с ростверками жесткое, обеспечивается заделкой арматуры свай в ростверк на длину анкеровки и заделкой свай не менее 100 мм. Сваи приняты по ГОСТ 19804-2021 сборные железобетонные квадратного сечения 300×300 мм.

Под стены предусмотрены монолитные железобетонные фундаментные балки из бетона класса В25, F200, W8, опирающиеся на ростверки.

Под всеми фундаментами выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом» [19].

По периметру здания выполнена бетонная отмостка шириной 1,0 м с уклоном не менее 1 % из бетона кл. В15 по бетонной подготовке кл. В7,5.

Каркас монолитный железобетонный рамного типа из бетона класса В25, F100, W6. В продольном и поперечном направлении несущими конструкциями каркаса являются многопролетные рамы пролетом 6 м,

состоящие из колонн и ригелей. В качестве основных вертикальных несущих конструкций каркаса здания приняты монолитные железобетонные колонны квадратного сечения с размерами в плане 500х500 мм.

Ригели - монолитные железобетонные сечением 400х800мм. В качестве рабочей арматуры принят прокат стальной круглый периодического профиля для армирования железобетонных конструкций класса А240, А500С, В500.

Сплошные монолитные плиты перекрытия и покрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25, F100, W6. Армирование нижней и верхней зон плит перекрытия выполнено отдельными арматурными стержнями класса А500С, А240, В500. Соединение арматурных стержней между собой выполнять с применением вязальной проволоки в соответствии с ГОСТ Р 57997-2017. В сварных арматурных сетках соединения выполнять по ГОСТ 14098-2014. В местах прохода инженерных коммуникаций через монолитные железобетонные конструкции предусматривается установка сальников, закладных деталей, устройство технологических отверстий и т.д.

«Наружные стены из полнотелого керамического кирпича толщиной 250 мм. Утепление наружных стен выполнено из негорючих минеральных плит на базальтовой основе ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, толщиной 150 мм.

Наружная облицовка – алюминиевые композитные панели по системе навесного вентилируемого фасада, соответствующей классу пожарной опасности К0.

Стены лестничных клеток предусмотрены в монолитном железобетонном исполнении (бетон В25, F1100, W6) толщиной 200 мм» [19].

Цокольная часть наружных стен (до отметки +1,000) также имеет облицовку по системе навесного вентилируемого фасада из морозостойкой фасадной керамогранитной плитки (600×600×8 мм) по ГОСТ 57141-2016.

Внутренние перегородки выполняются из керамического кирпича (ГОСТ 530-2012) на цементно-песчаном растворе М50 толщиной 250 и 120 мм и из гипсокартонных листов по металлическому каркасу по системе «Кнауф». Перегородки по металлическому каркасу с заполнением минераловатным



утеплителем толщиной 75 мм, с обшивкой из 3-х гипсокартонных листов толщиной 12,5 мм, толщина перегородки 150 мм.

Перегородки в санузлах при наличии нескольких кабин выполняются из ПВХ-конструкций.

«Перекрытия сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Площадки и ступени лестничных клеток монолитные железобетонные.

Ограждение проектируется высотой 1,25 м.

Оконные блоки из ПВХ профиля (ГОСТ 30674-99) с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки наружные и внутренние во входных тамбурах – стальные утепленные (ГОСТ 31173-2016). Открывание дверей по направлению эвакуации» [19].

Внутренние двери – ПВХ (ГОСТ 30970-2014), стальные (ГОСТ 31173-2016), стальные противопожарные (ГОСТ Р 57327-2016). Противопожарные двери, двери санузлов выполнены с уплотнением притворов, оснащены приборами автоматического закрывания по ГОСТ Р 56177-2014.

Ворота наружные – утепленные, типа «сэндвич» (ГОСТ 31174-2017).

Полы в здании предусматриваются из керамогранитной и керамической плитки, наливные полимерные полы с эпоксидным покрытием.

В помещении ИБП (для источников бесперебойного питания) предусматриваются фальшполы – плиты из сульфата кальция с виниловым покрытием по металлическим стойкам фальшпола высотой 600 мм.

«Кровля здания совмещенная, плоская с внутренним организованным водостоком. Конструкция кровельного покрытия состоит из гидроизоляционной полимерной ПВХ-мембраны по утеплителю толщиной 100 мм из негорючих минеральных плит на базальтовой основе ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФЛОР ПРОФ (ГОСТ 9573-2012) с уклонообразующим слоем, выполненным из клиновидных теплоизоляционных плит ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ Н30-КЛИН» [19].

По периметру кровли выполняется парапет высотой 0,6 метра от верхней точки кровельного покрытия.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 25:

$$C = 59,71 \times 8184,3 \times 0,92 \times 1,0 = 449589,8 \text{ тыс. руб.} \quad (22)$$

где 0,92 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [10] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [10] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [10]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. АКБ	449589,8
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	13288,0
-	Итого	462877,8
-	НДС 20%	92575,6
-	Всего по смете» [10]	555453,3

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [10]
«НЦС 81-02-01-2024 Таблица 01-05-004	АБК	м <sup>2</sup> » [7]	8184,3	59,71	$59,71 \times 8184,3 \times 0,92 \times 1,0 = 449589,8$
-	Итого:	-	-	-	449589,8

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

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [10]
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	22	377,6	$377,6 \times 22 \times 0,9 \times 1,0 = 7476,5$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%» [10]	100 м <sup>2</sup>	31,7	203,7	$31,7 \times 203,7 \times 0,9 \times 1,0 = 5811,56$
-	Итого:	-	-	-	13288,0

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	555453,3
Общая площадь здания	8184,3
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	67.87
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [7]	11,9

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу.

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [6]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 13.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [6].

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [6]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 14 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [6].

Таблица 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [6]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [6].

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [6]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [6]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [6]



«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 17 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [6].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Служебно-бытовой корпус со столовой	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [6]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [6].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Служебно-бытовой корпус со столовой	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [б]

#### Выводы по разделу

«Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

- бадью с бетоном можно убирать только после того, как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты, рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

## Заключение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, представляющие собой 8 листов чертежей.

Целью работы было – разработка проектной документации к объекту проектирования служебно-бытового корпуса со столовой.

В архитектурной части проекта выполнена разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования.

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполнен расчет на одну из важных конструкций, после расчета законструирована с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается современный технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ с разработкой мероприятий по соблюдению качества работ при В части организации выполнена главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

В разделе безопасности подобраны методы безопасного производства работ.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
2. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2020. Сб. 1,5-12, 15, 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020.
3. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник. Москва : АСВ. 2019. 588 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 06.02.2024).
4. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие. ТГУ. 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 06.02.2024).
5. Курнавина С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие. МИСИ-МГСУ. 2021. 142 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 06.02.2024).
6. Леонтьева С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания. Москва : РТУ МИРЭА. 2021. 36 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 06.02.2024).
7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие. Инфра-Инженерия. 2020. 300 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 06.02.2024).
8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия. 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 06.02.2024).
9. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие. МИСИ-

МГСУ. 2020. 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 06.02.2024).

10. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов. Ай Пи Эр Медиа. 2021. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 06.02.2024).

11. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие. Ай Пи Ар Медиа. 2020. 443 с. : URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 06.02.2024).

12. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136 с.

14. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

15. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

16. СП 48.13330.2019. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 06.02.2024).

17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

18. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2020. М. : Минрегион России. 2020. 71с.

19. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

20. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Введ. 20.05.2011. Москва: Минрегион России, 2011. 62 с.

21. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

22. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

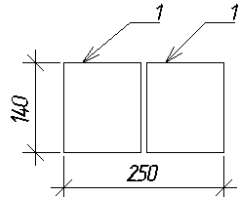
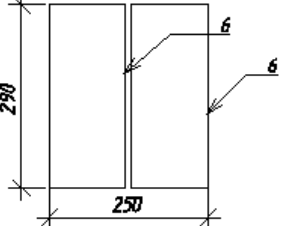
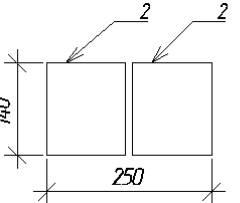
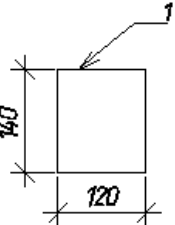
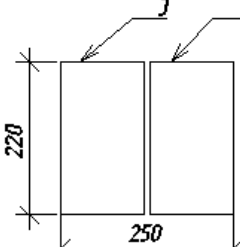
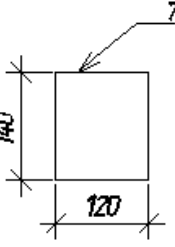
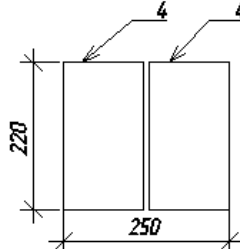
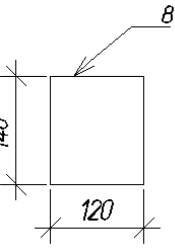
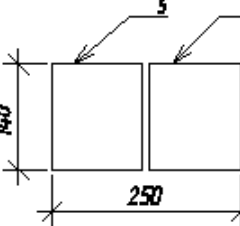
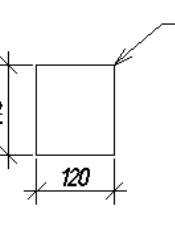
23. Соловьев А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 06.02.2024).

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 06.02.2024).

25. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 06.02.2024).

Приложение А  
Сведения по архитектурным решениям

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1 (91шт.)		ПР-6 (1шт.)	
ПР-2 (4шт.)		ПР-7 (56шт.)	
ПР-3 (3шт.)		ПР-8 (170шт.)	
ПР-4 (2шт.)		ПР-9 (6шт.)	
ПР-5 (8шт.)		ПР-10 (10шт.)	



Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

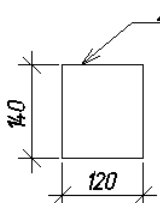
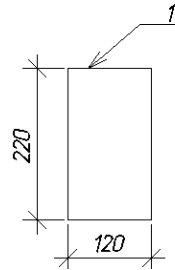
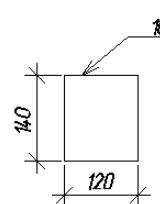
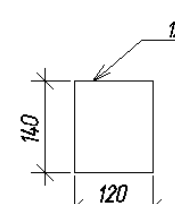
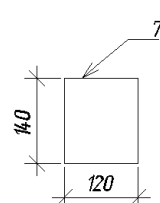
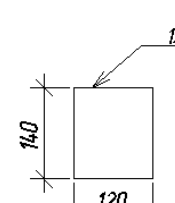
Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения
ПР-11 (6шт.)		ПР-14 (1шт.)	
ПР-12 (15шт.)		ПР-15 (4шт.)	
ПР-13 (17шт.)		ПР-16 (25шт.)	

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг.	Прим.
			1	2	3	всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3-п	104	53	81	238	81	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2-п	11	3	-	14	65	-
3	ГОСТ 948-2016	3ПБ- 26-4-п	6	-	-	6	170	-
4	ГОСТ 948-2016	3ПБ- 36-4-п	4	-	-	4	240	-
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ 21-4-п	16	-	-	16	90	-
6	ГОСТ 948-2016	4ПБ 48-8-п	2	-	-	2	418	-
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ 14-2-п	49	52	86	187	55	-
8	ГОСТ 948-2016	2ПБ 18-8-п	2	2	2	6	75	-
9	ГОСТ 948-2016	2ПБ 20-3-п	6	4	-	10	85	-
10	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1-п	7	6	2	15	55	-
11	ГОСТ 948-2016	2ПБ 24-3-п	0	1	-	1	105	-
12	ГОСТ 948-2016	2ПБ 10-1-п	12	10	7	29	42,5	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-20	20-1	А-Е	Е-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1810-1510 (4М1-12Аг-4М1- 12Аг-И4)	58	20	4	2	84	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1200-1690 (4М1-12Аг-4М1- 12Аг-И4)	-	1	-	-	1	-
Витражи								
В1	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД (4М- 12Аг-4М-12Аг-И4) 1300-9960-50 ВБ	-	-	1	1	2	-
В2	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД (4М- 12Аг-4М-12Аг-И4) 1300-13110-50 ВБ	-	-	1	1	2	-
В3	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД (4М- 12Аг-4М-12Аг-И4) 4460-9160-50 ВБ	1	-	-	-	1	-
В4	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД (4М- 12Аг-4М-12Аг-И4) 1510-9850-50 ВБ	1	-	-	-	1	-
В5	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД (4М- 12Аг-4М-12Аг-И4) 88520-9760-50 ВБ	-	1	-	-	1	-
В6	ГОСТ 21519-2022	ОА КПз СПД (4М- 12Аг-4М-12Аг-И4) 1500-9760-50 ВБ	-	2	-	-	2	-
В7	ГОСТ 21519-2022	ОА ПП СПД (4М1- 12Аг-4М1-12Аг- И4) 4460x2810 60 ВБ	1	1	-	-	2	-
Двери								
1	ГОСТ 31174-2017	ВРМ 3700x4050	-	-	1	-	1	-
2	ГОСТ 31174-2017	ВРМ 3000x3160	2	-	-	-	2	-
3	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Прг, Н, П2лс, О 2150- 2120	2	-	1	-	3	-
4	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1700	-	2	1	1	4	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дп Пр Р 2100x1500	1	-	-	1	2	-
6	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дп Пр Р 2100x1700	-	-	1	-	1	-
7	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1180	2	-	-	1	3	-
8	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1470	1	-	-	-	1	-
9	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, П, Брг, Н, Псп, О 2100x1570	-	-	-	-	7	-
10	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, П, Брг, Н, Псп, О 2100x1270	-	-	-	-	1	-
11	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, П, Брг, Н, Псп, О 2100x1500	-	-	-	-	1	-
12	ГОСТ 475-2016	ДВ, 1, Рл, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд2	-	-	-	-	26	-
13	ГОСТ 475-2016	ДВ, 1, Рп, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд2	-	-	-	-	34	-
14	ГОСТ 475-2016	ДВ, 1, Рп, 2100x780, Г, ПрБ, Мд2	-	-	-	-	22	-
15	ГОСТ 475-2016	ДВ, 1, Рл, 2100x780, Г, ПрБ, Мд2	-	-	-	-	23	-
16	ГОСТ 475-2016	ДВл, 1, Рл, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд1	-	-	-	-	14	-
17	ГОСТ 475-2016	ДВл, 1, Рп, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд1	-	-	-	-	13	-
18	ГОСТ 475-2016	ДВл, 1, Рп, 2100x920, Г, ПрБ, Мд1	-	-	-	-	11	-
19	ГОСТ 475-2016	ДВл, 1, Рл, 2100x920, Г, ПрБ, Мд1	-	-	-	-	10	-

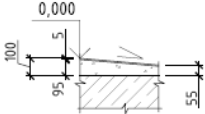
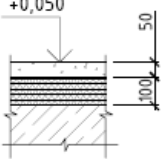
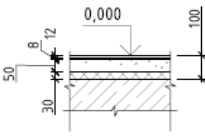
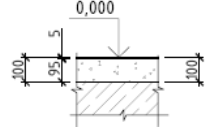
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1500	-	-	-	-	8	-
21	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, П, Брг, Н, П2лс, О 2100x1500	-	-	-	-	18	-
22	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1200	-	-	-	-	6	-
23	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1300	-	-	-	-	3	-
24	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Брг, Н, П2лс, О 2100x1870	-	-	-	-	6	-
25	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1500 П ЕІ30	-	-	-	-	18	-
26	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1500 Л ЕІ30	-	-	-	-	19	-
27	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100-1020 Л ЕІ30	-	-	-	-	26	-
28	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100-1020 П ЕІ30	-	-	-	-	25	-
32	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1350 Л ЕІ30	-	-	-	-	6	-
33	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1350 П ЕІ30	-	-	-	-	4	-
36	5.904-4	ДУс 1260x510	-	-	-	-	4	-
37	ГОСТ 30698-2014	ДПСт 01 2100-1000 П ЕІ30	-	-	-	-	1	-
38	ГОСТ 475-2016	ДВл, 1, Рп, 2100x820, Г, ПрБ, Мд1	-	-	-	-	1	-
39	ГОСТ 475-2016	ДВл, 1, Рл, 2100x820, Г, ПрБ, Мд1	-	-	-	-	1	-
40	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1500 П ЕІ15	-	-	-	-	1	-
41	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100-875 П ЕІ30	-	-	-	-	1	-

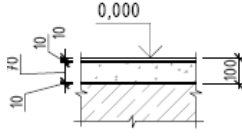
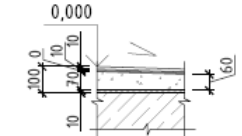
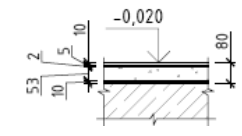
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер или наим. пом.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
1 этаж				
101, 102, 121, 126, 128, 130, 132, 190-192	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двухкомпонентное эпоксидное покрытие на водной основе -2мм</li> <li>2. Грунтовка на эпоксидной основе - 1 слой</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -55-95 мм</li> <li>4. Гидроизоляция на цементной основе в 1 слой -2 мм</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	577,64
Форкамера	1.1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 с упрочнением пропиткой кварцевым топпингом -50 мм</li> <li>2. Армированная полиэтиленовая пленка с проклейкой швов 200 мк</li> <li>3. Плиты Пеноплэкс -100 мм</li> <li>4. Армированная полиэтиленовая пленка с проклейкой швов 200 мк - пароизоляция</li> <li>5. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	13,21
103, 105, 127, 129, 143, 144, 146-149, 151, 152, 155, 158, 159, 174, 175, 183, 196-198	2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) -12 мм на клею для керамогранита -8 мм</li> <li>2. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100-50 мм</li> <li>3. Плиты Пеноплэкс -30 мм</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	654,42
106, 107, 114, 115, 162-164, 176-180	3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранитная плитка 600х600мм (RAL 7004) -10мм</li> <li>2. на клеевом растворе -5мм</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -75мм</li> <li>4. Теплоизоляция отражающая по типу</li> </ol>	240,83

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
108, 111, 166, 169	4		<p>1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) -10 мм на клею для керамогранита -8 мм</p> <p>2. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -70 мм</p> <p>3. Гидроизоляция на цементной основе в 1 слой -2 мм</p> <p>4. Теплоизоляция отражающая по типу STEINOPHON -10 мм</p> <p>5. Ж.б. плита -200мм</p>	112,5
109, 113, 119, 122, 167, 173	5		<p>1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) (с затиркой швов) -10 мм на клею для керамогранита -5 мм</p> <p>2. Гидроизоляция на цементной основе в 2 слоя -4 мм</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка М200, армир. сеткой 4Вр1 с яч.100х100 по уклону к трапу -61-71 мм</p> <p>4. Теплоизоляция отражающая по типу STEINOPHON -10 мм</p> <p>5. Ж.б. плита -200мм</p>	147,4
110, 112, 116-118, 157, 168, 170, 171, 194, 195	6		<p>1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) -10 мм (с затиркой швов) на клею для керамогранита -5 мм</p> <p>2. Гидроизоляция на цементной основе в 1 слой -2 мм</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -53 мм</p> <p>4. Теплоизоляция отражающая по типу STEINOPHON -10 мм</p> <p>5. Ж.б. плита -200мм</p>	198

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
123, 181, 186, 189	8		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум антистатический – 3 мм</li> <li>2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 – 95 мм</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	148
124, 125, 153, 160, 161	9		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум коммерческий – 3 мм</li> <li>2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм</li> <li>3. Стяжка – армированный цементно-песчаный раствор М200 – 95 мм</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	67,1
131, 156	10		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двухкомпонентное эпоксидное покрытие на водной основе (RAL 7004) -2мм</li> <li>2. Грунтовка на эпоксидной основе - 1 слой</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -95 мм</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	13,1
134, 135	11		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самовыравнивающаяся, полиуретан-цементная система напольного покрытия с матовой поверхностью Sikafloor® PurCem® HS-21 (RAL 7004) -4 мм</li> <li>2. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100-95 мм</li> <li>3. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	47,3
133, 137- 142	12		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самовыравнивающаяся, полиуретан-цементная система напольного покрытия с матовой поверхностью Sikafloor® PurCem® HS-21 (RAL 7004) -4 мм</li> <li>2. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100-95 мм</li> <li>3. Гидроизоляция на цементной основе в 1 слой -1 мм</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	369,1

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
136, 172	13		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) -12 мм на клею для керамогранита -8 мм</li> <li>2. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100-80 мм</li> <li>3. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	23,3
154	14		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спортивный полимерный пол -6мм</li> <li>2. Клеевой раствор -2 мм</li> <li>3. Ровнитель -5 мм</li> <li>4. Обеспыливающая пропитка</li> <li>5. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная двумя рядами сетки 4Вр1 с яч.100х100 -87 мм</li> <li>6. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	37,9
165	15		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранитная плитка 600х600мм (RAL 7004) -12 мм</li> <li>2. Цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой -88 мм</li> <li>3. Токоотводящие элементы</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol> <p>Примечание: на керамогранит положить деревянную решетку</p>	14,7
185	16		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Съемные кальциево-сульфатные панели (ЕІ30) 600х600 мм с покрытием антистатической гомогенной ПВХ плиткой - 25 мм</li> <li>2. Система стоек съемного пола (НГ)</li> <li>3. Покрытие под фальшполом обработать обеспыливающей пропиткой Элаком-МБ1 Флюат (или аналог)</li> <li>4. Ж.б. плита -200мм</li> </ol>	48,5
Полы на отм. +4,500; +9,750				
201,211	17		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) -12 мм на клею для керамогранита -8 мм</li> <li>2. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -30 мм</li> <li>3. Минераловатные плиты -50 мм</li> <li>4. Ж.б. перекрытие -200мм</li> </ol>	72,1



Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
202,207,212 , 217а,218, 232, 312,313,325 , 346,347,366 , 367, 371,373	18		1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм на клею -20 мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -50 мм 3. Минераловатные плиты -30 мм 4. Ж.б. перекрытие -200мм	826,1
203,209,213 , 214,216,217 , 219-222, 226,228, 229, 231, 234, 236, 238-245, 247, 250-252, 256, 258, 319,320, 344, 345, 348- 352,354, 355, 358- 360, 362- 365	19		1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм (RAL 7004) -20 мм на клею для керамогранита -8 мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 -70 мм 3. Теплоизоляция отражающая по типу STEINORPHON -10 мм 4. Ж.б. перекрытие -200мм	2574,2
204,205,210 , 224,225,233 , 235,246,253 , 254,255,257 , 328-330, 356, 357,368-370	20		1. Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью 600х600мм на клею -15 мм 2. Гидроизоляция на цементной основе в 2 слоя слой -4 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой 4Вр1 53 мм 4. Теплоизоляция отражающая по типу STEINORPHON -10 мм 5. Ж.б. перекрытие-200мм	793,8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
<p>230,314,315 342,343</p>	<p>22</p>		<p>1. Линолеум антистатический – 3 мм 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М200, армированная сеткой 4Вр1 с яч.100х100 – 95 мм 4. Ж5. Ж.б. перекрытие-200мм</p>	<p>121,5</p>
<p>301- 311,317, 318,321- 324, 326,327, 331-341, 372</p>	<p>23</p>		<p>1. Линолеум коммерческий – 3 мм 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм 3. Стяжка – армированный цементно-песчаный раствор М200 – 95 мм 4. Ж.б. перекрытие -200мм</p>	<p>820,4</p>

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость внутренней отделки помещений

Номер или наименование помещения	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены, колонны	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
123, 137, 138-141, 176, 181, 185-189, 204-206, 208, 209, 212- 215, 217, 219, 230-232, 239- 241, 244, 350, 364	-Окраска акриловой матовой краской для потолков, светостойкая RAL9016	520,56	-Грунтовка универсальная глубокопроникающая в 1 слой; -Штукатурная смесь цементная 25мм; -Грунтовка акриловая глубокопроникающая в 1 слой для наружных работ; -Шпаклевочная смесь акриловая, универсальная в 2 слоя; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловой интерьерной матовой краской в 2 слоя, RAL 9010	2316,5
102, 119, 121, 122, 128, 130-135, 156, 172, 173, 177-179, 192, 258	-Окраска акриловой матовой краской для потолков, светостойкая RAL9016	327,8	-Грунтовка универсальная глубокопроникающая в 1 слой; -Штукатурная смесь цементная 25мм; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловыми составами в 2 слоя	1458,4
104, 145, 150, 182, 193	-Окраска акриловой матовой краской для потолков, светостойкая RAL9016	96,4	-Грунтовка глубокопроникающая в 1 слой; -Декоративная силикатная штукатурка "Короед" -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловой интерьерной матовой краской в 2 слоя, RAL 9010	425,2

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
106- 108, 110, 111,114, 115, 124-126, 151-153, 161- 164, 165.2, 168- 171, 180, 194, 195, 216, 217а, 221, 224, 225, 234, 235, 242, 243, 245, 246, 251- 254, 257, 301- 311, 317-324, 326-328, 330- 332, 338, 340, 341, 344, 345, 347- 351, 355- 359, 363, 365, 366, 369- 373	Подвесной потолок по типу Armstrong (RAL 9016)	5294,14	-Грунтовка универсальная глубокопроникающая в 1 слой; -Штукатурная смесь цементная 25мм; -Грунтовка акриловая глубокопроникающая в 1 слой для наружных работ; -Шпаклевочная смесь акриловая, универсальная в 2 слоя; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловой интерьерной матовой краской в 2 слоя, RAL 9010	23558,9
101, 190, 191, 201, 211, 314, 315, 316, 342, 343	-Окраска водно- дисперсной акриловой матовой краской для потолков, светостойкая RAL9016	212,3	-Утеплитель - жесткие гидрофобизированные плиты, изготовленные из каменной ваты на основе базальтовых пород- 100мм; -Штукатурная смесь цементно-песчаная КПШ, F50, 50мм, по полимерной сетке; -Грунтовка акриловая глубокопроникающая в 1 слой для наружных работ; -Шпаклевочная смесь акриловая, универсальная в 2 слоя; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска водно- дисперсной акриловой краской в 2 слоя, RAL9010	943,4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
103, 120, 127, 146, 147, 149, 158, 174, 183, 196, 197, 198	Подвесной потолок по типу Armstrong (RAL 9016)	408	-Утеплитель - жесткие гидрофобизированные плиты, изготовленные из каменной ваты на основе базальтовых пород -100мм; -Штукатурная смесь цементно-песчаная КППШ, F50, 50мм, по полимерной сетке; -Грунтовка акриловая глубокопроникающая в 1 слой для наружных работ; -Шпаклевочная смесь акриловая, универсальная в 2 слоя; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловой интерьерной матовой краской в 2 слоя, RAL9010	1815,1
136, 160	Подвесной потолок по типу Bioguard (RAL 9016)	43,5	-Грунтовка глубокопроникающая в 1 слой; -Штукатурная смесь цементная 25мм; -Грунтовка акриловая глубокопроникающая в 1 слой для наружных работ; -Шпаклевочная смесь акриловая, универсальная в 2 слоя; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловой интерьерной матовой краской в 2 слоя, RAL9010	193,6

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы .5

1	2	3	4	5
333, 334, 335, 336, 337, 339	Подвесной потолок по типу Armstrong (RAL 9016)	125,9	-Облицовка панелями из HPL пластика, тип стоечного профиля ПС 66x37, тип направляющего профиля ПН 66x30 (панели "Borosso" или аналог), RAL 9010	560,2
105, 129, 143, 144, 148, 154, 155, 159, 175, 184, 202, 203, 207, 218, 256, 312, 313, 325, 346, 367	Подвесной потолок по типу "Грильято" с ячейкой 100x100мм с растр. 600x600	368	-Грунтовка универсальная глубокопроникающая в 1 слой; -Штукатурная смесь цементная 25мм; -Грунтовка акриловая глубокопроникающая в 1 слой для наружных работ; -Шпаклевочная смесь акриловая, универсальная в 2 слоя; -Грунтовка акриловая в 1 слой; -Окраска акриловой интерьерной матовой краской в 2 слоя, RAL9010	1637,6
109, 112, 113, 116, 117, 118, 142, 157, 166, 167, 210, 222, 223, 225, 233, 236, 237, 238, 247.1, 247.2, 248, 250, 255, 329, 352, 353, 354, 360, 361, 362, 368	Подвесной потолок по типу Armstrong с влагостойкой потолочной плитой (RAL9010)	743,1	-Простая цементно- известковая штукатурка - 10мм -Гидроизоляция пола заведенная на стены: гидроизоляция на цементной основе в 2 слоя - 4мм - Отделка стен керамической плиткой Выше 3,1м от пола:	3337,4

Продолжение Приложения А

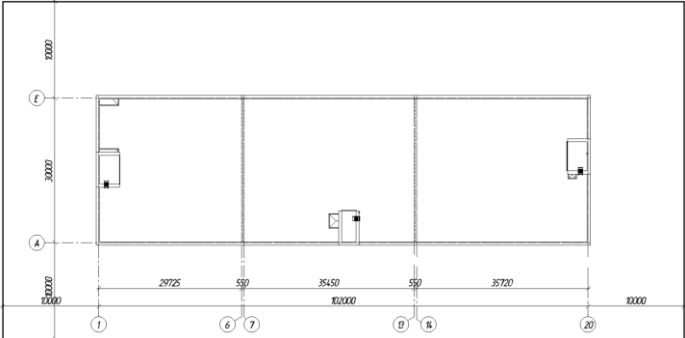
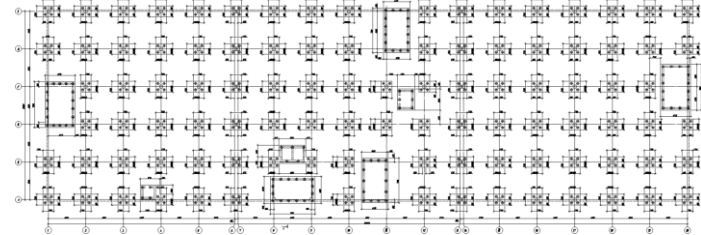
Продолжение таблицы А.5

19	2	3	4	5
Форкамера	-Минеральная вата Роквул Фасад Баттс -100мм -Тонкослойная штукатурка по сетке -Обеспыливание в 2 слоя	13,21	-Минеральная вата Роквул Фасад Баттс толщиной 100мм -Тонкослойная штукатурка по сетке -Обеспыливание в 2 слоя	58,8

## Приложение Б

### Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол - во	Примечание
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	6,1	 <p style="text-align: center;"><math>F = (30 + 20) * (102 + 20) = 6100 \text{ м}^2</math></p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»  - навывмет  - с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	5,33  0,46	 <p> <math>H_K = 1,7 - 0,15 = 1,55 \text{ м}</math>                          Суглинок – <math>m=0,5 \text{ м}</math>, <math>\alpha=63^0</math>  <math>A_H = 102+2\cdot 0,85+2\cdot 0,6 = 104,9 \text{ м}</math>  <math>B_H = 30+2\cdot 0,85+2\cdot 0,6 = 32,9 \text{ м}</math>  <math>F_H = A_H \cdot B_H = 104,9 \cdot 32,9 = 3451,21 \text{ м}^2</math>  <math>A_B = A_H + 2mH_K = 104,9+2\cdot 0,5\cdot 1,55 = 106,45 \text{ м}</math>  <math>B_B = B_H + 2mH_K = 32,9+2\cdot 0,5\cdot 1,55 = 34,45 \text{ м}</math>  <math>F_B = A_B \cdot B_B = 106,45 \cdot 34,45 = 3667,2 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,55 \cdot (3451,21 + 3667,2 + \sqrt{3451,21 \cdot 3667,2}) = 5515,92 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (5515,92 - 436,45) \cdot 1,05 = 5333,44 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 5515,92 \cdot 1,05 - 5333,44 = 458,28 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{МП}} + V_{\text{ФБ}} = 56,27+333+47,18=436,45\text{м}^3</math> </p>



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	2,76	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 5515,92 = 275,8 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	0,86	$F_{упл.} = F_n = 3451,21 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 3451,21 \cdot 0,25 = 862,8 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	5,33	$V_{зас}^{обр} = 5333,44 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>			
Погружение вибропогружателем железобетонных свай длиной 11 м	м <sup>3</sup>	487,1	$V_{осн} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 11 \cdot 492 = 487,1 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100м <sup>3</sup>	0,56	$V_{осн}^{бет} = (1,9 \cdot 1,9 \cdot 99 + 7,5 \cdot 4,97 \cdot 2 + 7,3 \cdot 4,45 \cdot 3 + 4,5 \cdot 3,1 + 3,6 \cdot 2,95 + 3,37 \cdot 2,6) \cdot 0,1 = 56,27 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ростверков высотой 700 мм	100м <sup>3</sup>	3,33	$V_{МР} = (1,7 \cdot 1,7 \cdot 99 + 7,3 \cdot 4,77 \cdot 2 + 7,1 \cdot 4,25 \cdot 3 + 4,3 \cdot 2,9 + 3,4 \cdot 2,75 + 3,17 \cdot 2,4) \cdot 0,7 = 333 \text{ м}^3$
Устройство монолитных фундаментных балки	100м <sup>3</sup>	0,47	$V_{ФБ} = 5,5 \cdot 0,25 \cdot 0,9 \cdot 29 + 5,225 \cdot 0,25 \cdot 0,9 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,25 \cdot 0,9 \cdot 4 = 47,18 \text{ м}^3$
Устройство оклеечной вертикальной гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	5,79	$F_{гидр.} = (1,7 \cdot 4 \cdot 99 + 7,3 \cdot 2 \cdot 2 + 4,77 \cdot 2 \cdot 2 + 7,1 \cdot 2 \cdot 3 + 4,25 \cdot 2 \cdot 3 + 4,3 \cdot 2 + 2,9 \cdot 2 + 3,4 \cdot 2 + 2,75 \cdot 2 + 3,17 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2) \cdot 0,7 = 579,2 \text{ м}^2$
<b>III. Надземная часть</b>			
Устройство монолитных колонн сечением 500x500мм	100м <sup>3</sup>	3,77	На 1 этаже: $V_{колонн} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4,1 \cdot 113 = 115,83 \text{ м}^3$ На 2 этаже: $V_{колонн} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 5,05 \cdot 113 = 142,66 \text{ м}^3$ На 3 этаже: $V_{колонн} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2 \cdot 113 = 118,65 \text{ м}^3$ $V_{колонн общ.} = 115,83 + 142,66 + 118,65 = 377,14 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ригелей сечением 400x800мм	100м <sup>3</sup>	2,13	$V_{ригель} = 0,4 \cdot 0,8 \cdot 6 \cdot 37 \cdot 3 = 213,12 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200 мм	100м <sup>3</sup>	4,47	$L_{ЛК ст.} = 3,87 \cdot 4 + 6,8 \cdot 4 + 3,35 \cdot 4 + 6,6 \cdot 4 + 2,9 \cdot 2 + 5,5 + 6,5 + 1,8 \cdot 2 + 1,9 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3,8 \cdot 2 + 1,85 \cdot 2 + 2,9 \cdot 2 = 130,78 \text{ м}$ $S_{дв} = 58,38 \text{ м}^2, S_{ок} = 10,23 \text{ м}^2, S_{в} = 89,73 \text{ м}^2$ $V_{ЛК ст.} = (L_{внар.ст.} \cdot H_{ст} - S_{дв} - S_{ок} - S_{в}) \cdot \delta_{ст} = (130,78 \cdot 18,3 - 58,38 - 10,23 - 89,73) \cdot 0,2 = 447 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100м <sup>3</sup>	24,48	$V_{пл.} = 102 \cdot 30 \cdot 0,2 \cdot 4 = 2448 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100м <sup>3</sup>	1,02	$V_{л.м.} = (1,5 \cdot 3,25 \cdot 10 \cdot 4 + 1,5 \cdot 3,25 \cdot 3) \cdot 0,2 = 41,93 \text{ м}^3$ $V_{л.пл.} = (1,8 \cdot 3,87 \cdot 10 \cdot 4 + 1,8 \cdot 3,87 \cdot 3) \cdot 0,2 = 59,9 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 41,93 + 59,9 = 101,83 \text{ м}^3$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	371,8	$L_{нар.ст.} =$ $5,5 \cdot 26 + 5,225 \cdot 6 + 2 + 5,75 + 5,2 + 5,5 + 2,45 +$ $+ 2,25 + 5,5 + 2,25 = 205,25 \text{ м}$ $S_{дв} = 72,42 \text{ м}^2, S_{ок} = 221,38 \text{ м}^2, S_{в} = 959,15 \text{ м}^2$ $V_{нар.ст.} = (L_{внар.ст.} \cdot H_{ст} - S_{дв} - S_{ок} - S_{в}) \cdot \delta_{ст} =$ $(205,25 \cdot 13,35 - 72,42 - 221,38 - 959,15) \cdot$ $0,25 = 371,8 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100м <sup>2</sup>	64,34	1 этаж: $L_{вн.пер.} =$ $5,5 + 2,65 + 14,2 + 8,9 + 6,85 \cdot 3 + 15,18 + 33,6 +$ $15,23 + 2,73 + 2,43 + 17,43 + 14,6 + 2,33 \cdot 2 + 3,77 + 6,56$ $\cdot 3 + 2,62 \cdot 3 + 0,9 + 1,5 \cdot 2 + 4,38 + 1,95 \cdot 2 + 3,08 \cdot 5 + 1,7$ $3 +$ $5,5 \cdot 5 + 32,88 + 3,75 + 2,87 + 2,4 + 3,83 \cdot 7 + 1,75 + 5,23 +$ $5,21 + 3,08 + 5,5 + 5,6 + 5,5 \cdot 37 + 5,3 + 3,08 + 1,2 + 3,42 +$ $4,23 + 2,25 + 3,62 \cdot 2 + 9,62 + 30 + 2,88 + 2,5 \cdot 2 + 3 + 1,62$ $+$ $2,5 + 2 + 2,25 + 11,4 + 2,08 \cdot 2 + 15,38 + 2,9 + 3,13 \cdot 2 + 2,2$ $1 + 6,13 \cdot 3 + 5,23 + 3,35 + 2,88 + 3,62 + 2,53 + 2,45 + 21,8$ $8 \cdot 2 + 2,23 + 6,78 \cdot 2 + 3,53 \cdot 6 + 3,28 + 3,38 + 5,23 \cdot 3 + 3,$ $65 +$ $3,13 + 7,73 \cdot 2 + 39,78 + 2,25 + 12,13 + 5,88 + 6,13 + 9,8 +$ $1,5 + 5,75 + 2,85 + 5,88 + 9,11 + 6,3 + 4,16 + 1,32 \cdot 13 =$ $= 964,71 \text{ м}$ $5,5 \cdot 39 + 6,13 \cdot 2 + 1,73 + 10 + 3,26 + 2,88 + 2,75$ $+ 2 \cdot 2 + 2,61 + 0,72 + 3,68 \cdot 2 + 2,05 + 5,88 + 4,86 + 1,02 +$ $0,82 + 2,4 \cdot 2 + 5,23 \cdot 4 + 21,63 + 3,65 \cdot 4 + 2,39 + 1,9 \cdot 2 +$ $1,57 + 5,4 \cdot 2 + 14,5 + 44,11 + 2,35 + 2,45 \cdot 3 + 8,7 + 4 + 1,3$ $2 + 2,83 \cdot 5 + 2,12 + 1,73 + 2,08 \cdot 2 + 3,36 + 3 + 3,38 \cdot 2 + 10$ $,11 + 4,2 \cdot 4 + 6,36 + 1,5 \cdot 5 + 1,95 + 4,25 + 2,8 \cdot 2 + 12,4 + 3$ $,3 \cdot 3 + 2,5 + 1,93 + 4 + 1 \cdot 2 + 18,13 + 1,4 = 579,65 \text{ м}$ $S_{дв} = 179,95 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 579,65 \cdot 5,05 -$ $179,95 = 2747,28 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = 3686,88 + 2747,28 = 6434,16 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство внутренних перегородок из гипсокартонных листов толщиной 150 мм	100м <sup>2</sup>	22,55	3 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} =$ $5,5 \cdot 39 + 6,13 \cdot 2 + 1,73 + 10 + 3,26 + 2,88 + 2,75$ $+ 2 \cdot 2 + 2,61 + 0,72 + 3,68 \cdot 2 + 2,05 + 5,88 + 4,86 + 1,02 +$ $0,82 + 2,4 \cdot 2 + 5,23 \cdot 4 + 21,63 + 3,65 \cdot 4 + 2,39 + 1,9 \cdot 2 +$ $1,57 + 5,4 \cdot 2 + 14,5 + 44,11 + 2,35 + 2,45 \cdot 3 + 8,7 + 4 + 1,3$ $2 + 2,83 \cdot 5 + 2,12 + 1,73 + 2,08 \cdot 2 + 3,36 + 3 + 3,38 \cdot 2 + 10$ $,11$ $+ 4,2 \cdot 4 + 6,36 + 1,5 \cdot 5 + 1,95 + 4,25 + 2,8 \cdot 2 + 12,4 + 3,3 \cdot$ $3 + 2,5 + 1,93 + 4 + 1 \cdot 2 + 18,13 + 1,4 = 579,65 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 179,95 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 579,65 \cdot 4,2 -$ $179,95 = 2254,58 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	5,28	Перемычки сборные железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ 19-3-п (0,081 т) – 238 шт., 2ПБ 16-2-п (0,065 т) – 14 шт., 3ПБ- 26-4-п (0,170 т) – 6 шт., 3ПБ- 36-4-п (0,240 т) – 4 шт., 2ПБ 21-4-п (0,090 т) – 16 шт., 4ПБ 48-8-п (0,418 т) – 2 шт., 2ПБ 14-2-п (0,055 т) – 187 шт., 2ПБ 18-8-п (0,075 т) – 6 шт., 2ПБ 20-3-п (0,085 т) – 10 шт., 2ПБ 13-1-п (0,055 т) – 15 шт., $N = 238 + 14 + 6 + 4 + 16 + 2 + 187 + 6 + 10 + 15 + 1 + 29 = 528$ шт.
Утепление наружных стен минераловатными плитами толщиной 150 мм	100м <sup>2</sup>	14,87	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 371,8 / 0,25 = 1487,2 \text{ м}^2$
Устройство навесного вентилируемого фасада с облицовкой композит-ные панели	100м <sup>2</sup>	14,87	См. п. 28
IV. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	30,6	Пароизоляционная мембрана $F_{\text{кровли}} = 102 \cdot 30 = 3060 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100м <sup>2</sup>	30,6	ТЕХНОФЛОР ПРОФ – 100мм, ТЕХНОРУФ Н30-КЛИН - 50мм, ROCKWOOL ФЛОР БАТТС – 50мм, $F_{\text{кровли}} = 3060 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	30,6	Кровельная ПВХ- мембрана $F_{\text{кровли}} = 3060 \text{ м}^2$
V. Полы			
Устройство гидроизоляции полов	100м <sup>2</sup>	23,49	Помещения 1 этажа – 101, 102, 121, 126, 128, 130, 132, 190-192, 108, 111, 166, 169, 109, 113, 119, 122, 167, 173, 110, 112, 116-118, 157, 168, 170, 171, 194, 195, 133, 137-142 $S_{\text{пола}} = 577,64+112,5+147,4+198+369,1=1404,64 \text{ м}^2$ Помещения 2 и 3 этажей – 204,205,210, 224,225, 233,235,246,253,254,255,257,328-330
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 95 мм	100м <sup>2</sup>	21,64	Помещения 1 этажа – 101,102,121,126,128,130, 132,190-192,123,181,186,189,124,125,153,160, 161,131,156,134,135,133,137-142 $S_{\text{пола}} = 577,64+148+67,1+13,1+47,3+369,1=1222,24 \text{ м}^2$ Помещения 2 и 3 этажей – 230,314,315,342,343, 301-311,317,318,321-324,326,327,331-341, 372 $S_{\text{пола}} = 121,5+820,4=941,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 1222,24+941,9 = 2164,14 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 75 мм	100м <sup>2</sup>	33,01	Помещения 1 этажа – 106, 107, 114, 115, 162-164,176-180, 108, 111, 166, 169, 109, 113, 119, 122, 167, 173, 136, 172, 154, 165, $S_{\text{пола}} = 240,83+112,5+147,4+23,3+37,9+14,7 = 576,63 \text{ м}^2$ Помещения 2 и 3 этажей – 203,209,213,214,216, 217, 219-222,226,228,229,231,234,236,238-245,247,250-252,256,258,319,320, $S_{\text{пола}} = 2574,2+150,3 = 2724,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 576,63+2724,5 = 3301,13 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 50 мм	100м <sup>2</sup>	25,44	Помещения 1 этажа – 103,105,127,129,143,144, 146-149,151,152,155,158,159, 174, 175, 183, 196- 198110, 112, 116-118, 157, 168, 170, 171, 194, 195 $S_{\text{пола}} = 654,42+198 = 852,42 \text{ м}^2$ Помещения 2 и 3 этажей – 201,211, 202,207,212, 217а,218,232, 312,313,325,346,347,366,367, 371, 373,204,205,210,224,225,233,235,246,253,254,2 55257,328-330, 356, 357,368-370

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$S_{\text{пола}} = 72,1+826,1+793,8 = 1692 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 852,42+1692 = 2544,42 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции полов	100м <sup>2</sup>	57,7	Помещения 1 этажа – 103, 105, 127, 129, 143, 144, 146-149, 151, 152, 155, 158, 159, 174, 175, 183, 196-198, 106, 107, 114, 115, 162-164,176-180, 108, 111, 166, 169, 109, 113, 119, 122, 167, 173, 110, 112, 116-118, 157, 168, 170, 171 $S_{\text{пола}} = 654,42+240,83+112,5+147,4+198 = 1353,15 \text{ м}^2$ Помещения 2 и 3 этажа – 201,211, 202,207,212, 217а,218,232, 312,313,325,346,347,366,367, 371, 373, 203,209,213,214,216,217,219-222,226,228, 229, 231, 234, 236, 238-245, 247,250-252, 256, 258, 319,320, 225,23 $S_{\text{пола}} = 72,1+826,1+2574,2+793,8+150,3 = 4416,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 1353,15+4416,5 = 5769,65 \text{ м}^2$
Устройство эпоксидного покрытия	100 м <sup>2</sup>	5,91	Помещения 1 этажа – 101, 102, 121, 126, 128, 130, 132, 190-192, 131, 156 $S_{\text{пола}} = 577,64+13,1 = 590,74 \text{ м}^2$
Устройство налив-ных полимер-бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	5,69	Помещения 1 этажа – 120, 187, 188, 134, 135, 133, 137-142, 154 $S_{\text{пола}} = 114,6+47,3+369,1+37,9 = 568,9 \text{ м}^2$
Покрытие полов линолеумом	100 м <sup>2</sup>	11,57	Помещения 1 этажа – 123, 181, 186, 189, 124, 125, 153, 160, 161 $S_{\text{пола}} = 148+67,1 = 215,1 \text{ м}^2$ Помещения 2 и 3 этажей – 230,314,315,342,343, 301-311,317,318,321-324,326,327,331-341, 372 $S_{\text{пола}} = 121,5+820,4 = 941,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 215,1+941,9 = 1157 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	56,93	$S_{\text{пола}} = 8009,69 - 590,74 - 568,9 - 1157 = 5693 \text{ м}^2$
<b>VI. Окна и двери</b>			
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,32	В монолитных стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200мм: ГОСТ 30674-99 ОП Б1 1810-1510 – 3 шт., ОП Б1 1200-1690 – 1 шт., $S_{\text{ок.}} = 1,81*1,51*3+1,2*1,69 = 10,23 \text{ м}^2$ Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм:

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ОП Б1 1810-1510 – 81 шт.,  <math>S_{ок.} = 1,81*1,51*81 = 221,38 \text{ м}^2</math>  <math>S_{ок. общ.} = 10,23+221,38 = 231,61 \text{ м}^2</math></p>
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	10,49	<p>В монолитных стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200мм:          ГОСТ 21519-2022          ОА КПз СПД 1300-9960-50 ВБ – 2 шт.,          ОА КПз СПД 1300-13110-50 ВБ – 2 шт.,          ОА КПз СПД 1510-9850-50 ВБ – 2 шт.,  <math>S_{витр.} = 1,3*9,96*2+1,3*13,11*2+1,51*9,85*2 = 89,73 \text{ м}^2</math>          Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм:          ОА КПз СПД 4460-9160-50 ВБ – 1 шт.,          ОА КПз СПД 88520-9760-50 ВБ – 1 шт.,          ОА КПз СПД 1500-9760-50 ВБ – 2 шт.,          ОА ПП СПД 4460x2810 60 ВБ – 2 шт.,  <math>S_{витр.} = 4,46*9,16+88,52*9,76+1,5*9,76*2+4,46*2,81*2 = 959,15 \text{ м}^2</math>  <math>S_{витр. общ.} = 89,73+959,15 = 1048,88 \text{ м}^2</math></p>
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	7,59	<p>В монолитных стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200мм:          ГОСТ 23747-2015          ДАН О Дп Пр Р 2100x1500 – 2 шт.,          ДАН О Дп Пр Р 2100x1700 – 1 шт.,          ДСН, А, Дп, П, Брг, Н, Псп, О 2100x1500 – 1 шт.          ДПС 02 2100-1500 Л ЕІ30 – 3 шт.,          ДПС 02 2100-1350 П ЕІ30 – 2 шт.,          ДПС 02 2100-1500 П ЕІ30 – 6 шт.,          ДПС 02 2100-1350 Л ЕІ30 – 4 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1*1,5*12+2,1*1,7+2,1*1,35*6 = 58,38 \text{ м}^2</math>          В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм:          ВРМ 3700x4050 – 1 шт.,          ВРМ 3000x3160 – 2 шт.,          ДСН, А, Дп, Прг, Н, П2лс, О 2150-2120 – 3 шт.,          ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1700 – 4 шт.,          ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1180 – 3 шт.,          ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1470 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 3,7*4,05+3*3,16*2+2,15*2,12*3+2,1*1,7*4+2,1*1,18*3+2,1*1,47 = 72,42 \text{ м}^2</math>          Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже:          ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1470 – 3 шт.,</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ДСН, А, Дп, П, Брг, Н, Псп, О 2100x1570–7 шт.,                      ДСН, А, Дп, П, Брг, Н, Псп, О 2100x1270–1 шт.,                      ДВ, 1, Рл, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд2 – 4 шт.,                      ДВ, 1, Рп, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд2 – 7 шт.,                      ДВл, 1, Рл, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд1 – 1 шт.,                      ДВ, 1, Рп, 2100x780, Г, ПрБ, Мд2 – 8 шт.,                      ДВ, 1, Рл, 2100x780, Г, ПрБ, Мд2 – 9 шт.,                      ДВл, 1, Рп, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд1 – 3 шт.,                      ДВл, 1, Рп, 2100x920, Г, ПрБ, Мд1 – 4 шт.,                      ДВл, 1, Рл, 2100x920, Г, ПрБ, Мд1 – 4 шт.,                      ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1500–3 шт.,                      ДСВ, В, Дп, П, Брг, Н, П2лс, О 2100x1500–3 шт.,                      ДПС 02 2100-1500 П ЕІ30 – 12 шт.,                      ДПС 02 2100-1500 Л ЕІ30 – 15 шт.,                      ДПС 01 2100-1020 Л ЕІ30 – 11 шт.,                      ДПС 01 2100-1020 П ЕІ30 – 10 шт.,                      ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1200–4 шт.,                      ДПС 02 2100-1350 Л ЕІ30 – 1 шт.,                      ДПС 02 2100-1350 П ЕІ30 – 1 шт.,                      ДУс 1260x510 – 2 шт.,                      ДПС<sub>т</sub> 01 2100-1000 П ЕІ30 – 1 шт.,  <math>S_{\text{лв}} = 2,1*1,47*3 + 2,1*1,57*7 + 2,1*1,27 + 2,1*1,02*36 + 2,1*0,78*17 + 2,1*0,92*8 + 2,1*1,5*33 + 2,1*1,35*2 + 1,26*0,51*2 + 2,1*1,0 = 268,43 \text{ м}^2</math>                      Во внутренних кирпичных перегородках                      толщиной 120 мм на 2 этаже:                      ДСН, А, Дп, Пр, Прг, Н, П2лс, О 2100-1180–1 шт.,                      ДВ, 1, Рл, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд2 – 7 шт.,                      ДВ, 1, Рп, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд2 – 9 шт.,                      ДВ, 1, Рп, 2100x780, Г, ПрБ, Мд2 – 9 шт.,                      ДВ, 1, Рл, 2100x780, Г, ПрБ, Мд2 – 3 шт.,                      ДВл, 1, Рл, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд1 – 5 шт.,                      ДВл, 1, Рп, 2100x1020, Г, ПрБ, Мд1 – 5 шт.,                      ДВл, 1, Рп, 2100x920, Г, ПрБ, Мд1 – 3 шт.,                      ДВл, 1, Рл, 2100x920, Г, ПрБ, Мд1 – 2 шт.,                      ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1500–2 шт.,                      ДСВ, В, Дп, П, Брг, Н, П2лс, О 2100x1500–4 шт.,                      ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1200–2 шт.,                      ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, О 2100x1300–1 шт.,                      ДСВ, В, Дп, Брг, Н, П2лс, О 2100x1870–5 шт.,                      ДПС 02 2100-1500 П ЕІ30 – 1 шт.,                      ДПС 02 2100-1500 Л ЕІ30 – 1 шт.,                      ДПС 01 2100-1020 Л ЕІ30 – 8 шт.,</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ДПС 01 2100-1020 П ЕІ30 – 9 шт.,  ДВл, 1, Рп, 2100х820, Г, ПрБ, Мд1 – 1 шт.,  ДВл, 1, Рл, 2100х820, Г, ПрБ, Мд1 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1*1,18+2,1*1,02*43+2,1*0,78*12+2,1*0,92*5+2,1*1,5*8+2,1*1,2*2+2,1*1,3+2,1*1,87*5+2,1*0,82*2= 179,95 \text{ м}^2</math>  Во внутренних перегородках из  гипсокартонных листов толщиной 150 мм:  ДСН, А, Дп, Пр,Прг,Н,П2лс,О 2100-1180–1 шт.,  ДВ, 1, Рл, 2100х1020, Г, ПрБ, Мд2 – 7 шт.,  ДВ, 1, Рп, 2100х1020, Г, ПрБ, Мд2 – 9 шт.,  ДВ, 1, Рп, 2100х780, Г, ПрБ, Мд2 – 9 шт.,  ДВ, 1, Рл, 2100х780, Г, ПрБ, Мд2 – 3 шт.,  ДВл, 1, Рл, 2100х1020, Г, ПрБ, Мд1 – 5 шт.,  ДВл, 1, Рп, 2100х1020, Г, ПрБ, Мд1 – 5 шт.,  ДВл, 1, Рп, 2100х920, Г, ПрБ, Мд1 – 3 шт.,  ДВл, 1, Рл, 2100х920, Г, ПрБ, Мд1 – 2 шт.,  ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н,П2лс,О 2100х1500–2 шт.,  ДСВ, В, Дп, П, Брг, Н,П2лс,О 2100х1500–4 шт.,  ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н,П2лс,О 2100х1200–2 шт.,  ДСВ, В, Дп, Л, Брг, Н,П2лс,О 2100х1300–1 шт.,  ДСВ, В, Дп, Брг, Н, П2лс, О 2100х1870–5 шт.,  ДПС 02 2100-1500 П ЕІ30 – 1 шт.,  ДПС 02 2100-1500 Л ЕІ30 – 1 шт.,  ДПС 01 2100-1020 Л ЕІ30 – 8 шт.,  ДПС 01 2100-1020 П ЕІ30 – 9 шт.,  ДВл, 1, Рп, 2100х820, Г, ПрБ, Мд1 – 1 шт.,  ДВл, 1, Рл, 2100х820, Г, ПрБ, Мд1 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1*1,18+2,1*1,02*43+2,1*0,78*12+2,1*0,92*5+2,1*1,5*8+2,1*1,2*2+2,1*1,3+2,1*1,87*5+2,1*0,82*2= 179,95 \text{ м}^2</math>  <math>S_{общ} = 58,38+72,42+268,43+179,95+179,95 = 759,13 \text{ м}^2</math></p>
VII. Отделочные работы			
Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	11,57	Помещения 1-3 этажей: $S_{потолка} = 520,56+327,8+96,4+212,3= 1157,06 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	69,83	Помещения 1-3 этажей: $S_{потолка} = 5294,14+408+43,5+125,9+368+743,1= 6982,64 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	233,35	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 371,8/0,25+447/0,2 \cdot 2+6434,16 \cdot 2+2254,58 \cdot 2 = 1487,2+4470+12868,32+4509,16 = 23334,68 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Окраска внутренних стен	100м <sup>2</sup>	199,97	$F_{\text{вн.ст.}} = 23334,68 - 3337,4 = 19997,28 \text{ м}^2$
Отделка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	33,37	$F_{\text{вн.ст.}} = 3337,4 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м <sup>2</sup>	2,2	$S = 2200 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100м	1,86	$L = 186 \text{ м}$
Устройство тротуаров из брусчатки	100м <sup>2</sup>	1,28	$S = 128 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	2,64	$S = 264 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	2,7	$N = 27 \text{ шт}$
Устройство газона	100м <sup>2</sup>	31,7	$S = 3170 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [2]
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основания и фундаменты</b>						
«Погружение вибропогружателем железобетонных свай длиной 11 м	м <sup>3</sup>	487,1	Сваи по серии 1.011.1-10 вып.1 железобетонные сечением 300×300 мм – С110.30-9	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{492}{1230}$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	56,27	Бетон В7,5 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{56,27}{135,05}$
Устройство монолитных ростверков высотой 700 мм	м <sup>2</sup>	579,2	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{579,2}{5,792}$
	т	12,32	Арматура	т	0,037	12,32
	м <sup>3</sup>	333	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{333}{799,2}$
Устройство монолитных фундаментных балки	м <sup>2</sup>	377,44	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{377,44}{3,77}$
	т	1,75	Арматура	т	0,037	1,75
	м <sup>3</sup>	47,18	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{47,18}{113,23}$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции	м <sup>2</sup>	579,2	Стеклоизол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{579,2}{2,606}$
<b>Надземная часть</b>						
Устройство монолитных колонн сечением 500х500мм	м <sup>2</sup>	3017,1	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3017,1}{30,17}$
	т	13,95	Арматура	т	0,037	13,95
	м <sup>3</sup>	377,14	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{377,14}{905,14}$
Устройство монолитных ригелей сечением 400х800мм	м <sup>2</sup>	1065,6	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1065,6}{10,656}$
	т	7,885	Арматура	т	0,037	7,885
	м <sup>3</sup>	213,12	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ » [2]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{213,12}{511,49}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	4470	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4470}{44,7}$
	т	16,54	Арматура	т	0,037	16,54
	м <sup>3</sup>	447	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{447}{1072,8}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м <sup>2</sup>	12240	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{12240}{122,4}$
	т	90,576	Арматура	т	0,037	90,576
	м <sup>3</sup>	2448	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2448}{5875,2}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м <sup>2</sup>	509,15	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{509,15}{5,1}$
	т	3,77	Арматура	т	0,037	3,77
	м <sup>3</sup>	101,83	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{101,83}{244,4}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	371,8	Кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{371,8}{141\ 284}$
	м <sup>3</sup>	111,54	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{111,54}{133,85}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	6434,1 6	Кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{772,1}{293\ 398}$
	м <sup>3</sup>	1930,2 5	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1930,25}{2316,3}$
Устройство внутренних перегородок из гипсокартонных листов толщиной 150 мм	м <sup>2</sup>	2254,5 8	Гипсокартонные листы по металлическому каркасу по системе «Кнауф»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0076}$	$\frac{2254,58}{17,13}$
Укладка перемычек	шт.	238	Перемычки железобетонные по ГОСТ 948-2016 2ПБ 19-3-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{238}{19,28}$
	шт.	14	2ПБ 16-2-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{14}{0,91}$
	шт.	6	3ПБ- 26-4-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,170}$	$\frac{6}{1,02}$
	шт.	4	3ПБ- 36-4-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,240}$	$\frac{4}{0,96}$
	шт.	16	2ПБ 21-4-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,090}$	$\frac{16}{1,44}$
	шт.	2	4ПБ 48-8-п» [2]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,418}$	$\frac{2}{0,836}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	187	2ПБ 14-2-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{187}{10,285}$
	шт.	6	2ПБ 18-8-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{6}{0,45}$
	шт.	10	2ПБ 20-3-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{10}{0,85}$
	шт.	15	2ПБ 13-1-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{15}{0,825}$
	шт.	1	2ПБ 24-3-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,105}$	$\frac{1}{0,105}$
	шт.	29	2ПБ 24-3-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{29}{1,218}$
Утепление наружных стен	м <sup>2</sup>	1487,2	Плиты минераловатные толщиной 150 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{223,08}{7,808}$
Устройство НВФ с облицовкой композитные панели	м <sup>2</sup>	1487,2	Алюминиевые композитные панели	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0076}$	$\frac{1487,2}{11,303}$
Устройство кровли	м <sup>2</sup>	3060	Устройство пароизоляции Пароизоляционная мембрана	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{3060}{0,306}$
	м <sup>2</sup>	3060	Устройство теплоизоляции Плиты минераловатные	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{612}{21,42}$
	м <sup>2</sup>	3060	Устройство гидроизоляции Кровельная ПВХ-мембрана	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3060}{4,59}$
Полы						
Устройство гидроизоляции полов	м <sup>2</sup>	2348,74	Техноэласт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2348,74}{11,74}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 95 мм	м <sup>2</sup>	2164,14	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{205,59}{246,71}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 75 мм	м <sup>2</sup>	3301,1 3	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{247,58}{297,1}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50 мм	м <sup>2</sup>	2544,4 2	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{127,22}{152,66}$
Устройство теплоизоляции полов	м <sup>2</sup>	5769,6 5	Пенополистирол толщиной 30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{173,09}{4,327}$
Устройство эпоксидного покрытия	м <sup>2</sup>	590,74	Двухкомпонентное эпоксидное покрытие	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,16}$	$\frac{1,18}{1,37}$
Устройство наливных полимербетонных полов	м <sup>2</sup>	568,9	Полимербетон толщиной 30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{17,07}{37,55}$
Покрытие полов линолеумом	м <sup>2</sup>	1157	Линолеум коммерческий	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{1157}{6,016}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м <sup>2</sup>	5693	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{5693}{17,08}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков	м <sup>2</sup>	231,61	Оконные блоки из ПВХ профиля (ГОСТ 30674-99) с заполнением двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{231,61}{10,422}$
Установка витражей	м <sup>2</sup>	1048,88	Из профилей алюминиевых сплавов с двухкамерными стеклопакетами	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1048,88}{47,2}$
Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	759,13	Внутренние двери – ПВХ (ГОСТ 30970-2014), стальные (ГОСТ 31173-2016), стальные противопожарные (ГОСТ Р 57327-2016)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{759,13}{18,98}$
Отделочные работы						

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска потолков	м <sup>2</sup>	1157,06	Акриловая матовая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1157,06}{0,579}$
Устройство подвесных потолков	м <sup>2</sup>	6982,64	Подвесной потолок по типу Armstrong	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0016}$	$\frac{6982,64}{11,172}$
Оштукатуривание внутренних стен	м <sup>2</sup>	23334,68	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{23334,68}{70}$
Окраска внутренних стен	м <sup>2</sup>	19997,28	Акриловая матовая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{19997,28}{4,0}$
Отделка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	3337,4	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{3337,4}{46,72}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м <sup>2</sup>	2200	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа Б марки 2 по ГОСТ 9128-2013	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{132}{290,4}$
Установка бетонных бортовых камней	м	186	Бортовой камень БР100.30.15, L=186 м по ГОСТ 6665-91	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{8,37}{0,837}$
Устройство тротуаров из брусчатки	м <sup>2</sup>	128	Бетонная плитка 600х300х80	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,212}$	$\frac{128}{27,14}$
Устройство отмостки	м <sup>2</sup>	264	Бетон В10 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{26,4}{63,36}$
Посадка деревьев	шт	27	Лиственные деревья	шт	27	27
Устройство газона	м <sup>2</sup>	3170	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3170}{63,4}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-..2020» [7]

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I. Земляные работы</b>								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	6,1	0,13	0,13	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-02	6,9	20	0,46	0,4	1,15	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	5,33	3,91	8,46	
Ручная зачистка котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	2,76	80,39	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-01	13,5	13,5	0,86	1,45	1,45	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-03-033-05	1,75	1,75	5,33	1,17	1,17	Машинист бр.-1
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
Погружение вибропогружателем железобетонных свай длиной 11 м	м <sup>3</sup>	05-01-005	3,93	2,5	487,1	239,29	152,22	Копровщик 5р.-1, 3р.-1
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,56	9,45	1,27	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитных ростверков высотой 700 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-08	235	19,83	3,33	97,82	8,25	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	06-07-001-01	1100	60,8	0,47	64,63	3,57	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство оклеечной вертикальной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	46,8	0,55	5,79	33,87	0,4	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
III. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 500x500мм	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-08	998	100,13	3,77	470,31	47,19	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных ригелей сечением 400x800мм	100 м <sup>3</sup>	06-07-004-01	1491,07	95,73	2,13	397	25,49	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-06-002-09	1010	80,05	4,47	564,34	44,73	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	806	30,95	24,48	2466,36	94,71	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м <sup>3</sup>	06-01-119-01	3050,65	235,96	1,02	388,96	30,08	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-02	4,42	0,35	371,8	205,42	16,27	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	64,34	1150,08	33,86	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство внутренних перегородок из гипсокартонных листов толщиной 150 мм	100 м <sup>2</sup>	10-05-002-02	136	1,27	22,55	383,35	3,58	Монтажник 4р.-1,3р» [2]



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Укладка перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	5,28	53,66	23,65	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Утепление наружных стен минераловатными плитами толщиной 150 мм	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	14,87	29,85	0,15	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство навесного вентилируемого фасада с облицовкой композитными панелями	100 м <sup>2</sup>	15-01-090-02	207,98	18,12	14,87	386,58	33,68	Монтажник 4р.-1,3р.-1, 2р.- 2
IV. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	30,6	26,55	0,8	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	18,6	0,87	30,6	71,15	3,33	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-037-01	47,25	0,41	30,6	180,73	1,57	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
V. Полы								
Устройство гидроизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	41,6	0,98	23,49	122,15	2,88	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 95 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01, 11-01-011-02	104,3	4,34	21,64	282,13	11,74	Бетонщик 3р – 1, 2р» [2]
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 75 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01, 11-01-011-02	84,3	3,74	33,01	347,84	15,43	
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01, 11-01-011-02	59,3	2,99	25,44	188,57	9,51	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство теплоизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	25,8	1,08	57,7	186,08	7,79	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
Устройство эпоксидного покрытия	100 м <sup>2</sup>	11-01-045-01	80,04	0,24	5,91	59,13	0,18	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Устройство наливных полимер-бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-052-01	54,99	0,21	5,69	39,11	0,15	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Покрытие полов линолеумом	100 м <sup>2</sup>	11-01-036-01	38,2	0,85	11,57	55,25	1,23	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,72	56,93	2209,03	12,24	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VI. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-03	214,09	5,04	2,32	62,09	1,46	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	10,49	176,66	5,17	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	7,59	84,94	12,37	Плотник 4р.-1,2р.-1
VII. Отделочные работы								
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63	0,02	11,57	91,11	0,03	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	15-01-055-01	32,8	0,02	69,83	286,3	0,17	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	233,35	2158,49	161,6	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	199,97	1088,84	4,25	Маляр 3р-1, 2р-1
Отделка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-017-01	255	1,32	33,37	1063,67	5,51	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VIII. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	27-06-019	56,4	6,6	2,2	15,51	1,82	Дор. раб. 3р.-1, 2р» [2]»

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	1,86	17,69	0,16	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство тротуаров из брусчатки	100 м <sup>2</sup>	27-07-012-01	191,27	5	1,28	30,6	0,8	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	2,64	11,51	1,07	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	2,7	2,08	0,09	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	0,55	31,7	1,11	2,18	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						15886,74	794,99	
IX. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	1270,94	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	1112,07	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1, 4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	794,34	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	2541,88	-	
ВСЕГО:						21605,97	794,99	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая, F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	143	146,79 т	$146,79/143 = 1,03\text{т}$	5	$1,03 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7,36\text{ т}$	1,2 т	6,13 (7,36/1,2)	$6,13 \cdot 1,2 = 7,36$	в пачках на подкладках
Опалубка	143	22258,5 м <sup>2</sup>	$22258,5/143 = 155,65\text{ м}^2$	5	$155,65 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1112,9\text{ м}^2$	20 м <sup>2</sup>	55,64 (1112,9/20)	$55,64 \cdot 1,5 = 83,46$	штабель
Ж/б перемычки	6	15,27 м <sup>3</sup>	$15,27/6 = 2,545\text{ м}^3$	5	$2,545 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 18,2\text{ м}^3$	0,5 м <sup>3</sup>	36,4 (18,2/0,5)	$36,4 \cdot 1,2 = 43,68$	штабель» [2]
Кирпич	48	434682 шт.	$434682/48 = 9056\text{ шт.}$	5	$9056 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 64750\text{ шт.}$	400 шт.	161,9 (64750/400)	$161,9 \cdot 1,25 = 202,38$	на поддонах
Итого:								336,88	
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранитная	55	9030,4 м <sup>2</sup>	$9030,4/55 = 164,2\text{ м}^2$	5	$164,2 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1174\text{ м}^2$	80 м <sup>2</sup>	14,68 (1174/80)	$14,68 \cdot 1,2 = 17,6$	в пачках на подкладках
Витражи, оконные дверные блоки	25	2039,62 м <sup>2</sup>	$2039,62/25 = 81,58\text{ м}^2$	5	$81,58 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 583,3\text{ м}^2$	25 м <sup>2</sup>	23,33 (583,3/25)	$23,33 \cdot 1,4 = 32,66$	в вертикальном положении

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГКЛ	16	2254,58 м <sup>2</sup>	$2254,58/16=$ $=140,9 \text{ м}^2$	5	$140,9 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=1007,44 \text{ м}^2$	20 м <sup>2</sup>	50,4 (1007,44/20)	$50,4 \cdot 1,2=$ $= 60,48$	в горизон- тальных стопах
Линолеум	6	1157 м <sup>2</sup>	$1157/6 =$ $=192,83 \text{ м}^2$	5	$192,83 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $= 1378,7 \text{ м}^2$	80 м <sup>2</sup>	17,2 (1378,7/80)	$17,2 \cdot 1,3=$ $= 22,36$	рулон горизонтально
Краски	32	4,58 т	$4,58/32 =$ $0,14 \text{ т}$	10	$0,14 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=2 \text{ т}$	0,6 т	3,33 (2/0,6)	$3,33 \cdot 1,2 = 4$	на стеллажах
Итого:								137,1	
Навес									
Композитные панели	12	1487,2 м <sup>2</sup>	$1487,2/12=$ $=123,93 \text{ м}^2$	4	$123,93 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=708,88 \text{ м}^2$	20 м <sup>2</sup>	35,44 (708,88/20)	$35,44 \cdot 1,2$ $= 45,53$	в пачках
Пенополи- стирол	10	5769,65 м <sup>2</sup>	$5769,65/10=5$ $77 \text{ м}^2$	1	$577 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=825,11 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	206,28 (825,11/4)	$206,28 \cdot 1,2$ $= 247,54$	штабель высотой 1,5 м
Минераловат- ные плиты	5	4547,2 м <sup>2</sup>	$4547,2/5=$ $=909,44 \text{ м}^2$	1	$909,44 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=1300,5 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	325,13 (1300,5/4)	$325,13 \cdot 1,2$ $= 390,15$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	21	18,936 т	$18,936/21 =$ $0,9 \text{ т}$	5	$0,9 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=6,44 \text{ т}$	0,8 т	8,05 (6,44/0,8)	<b><math>8,05 \cdot 1,0=</math></b> <b>= 8,05</b>	штабель в вертикальном положении в 2 ряда по высоте
Итого:								<b>691,27</b>	