

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 Многokвартирный жилой дом с магазинами на первом этаже

Обучающийся

С.А. Ветров

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

Консультанты

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

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

А.В. Юрьев

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

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)

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 жилое здание из монолитного бетона, которое расположено в г. Балашиха, район Новый свет.

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

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполняется расчет на одну из важных конструкций, после расчета необходимо ее законструировать 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 выполнении процесса.

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 расчетами.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	24
2.4 Определение усилий	25
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	27
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	30
3 Технология строительства	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
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.....	39
3.6 Техничко-экономические показатели.....	39
4 Организация и планирование строительства	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2 Определение потребности в строительных материалах	43

4.3	Подбор строительных машин для производства работ	43
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.5	Разработка календарного плана производства работ	45
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	45
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	45
4.6.2	Расчет площадей складов	46
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления	47
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	48
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	49
4.8	Технико-экономические показатели ППР	51
5	Экономика строительства	52
5.1	Определение сметной стоимости строительства	52
5.2	Расчет стоимости проектных работ	55
5.3	Технико-экономические показатели	55
6	Безопасность и экологичность технического объекта	57
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	57
6.2	Идентификация профессиональных рисков	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	59
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	61
	Заключение	64
	Список используемой литературы и используемых источников	65
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям	68
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	73
	Приложение В Дополнительные сведения к разделу экономика строительства	94

Введение

Цель работы – разработка проектной документации к объекту проектирования.

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.

Актуальность темы обеспечивается тем, что в последние годы города нашей страны растут и развиваются, возводятся новые микрорайоны и расширяются старые, в связи с этим появляется большая потребность в проектировании жилых зданий, чтобы после строительства обеспечить потребность населения в качественном и доступном современном и комфортном жилье.

Практика отечественного современного строительства выступает за многоэтажные монолитные здания такого типа, монолитный железобетон позволяет выполнить любое архитектурное решение в плане, имеет возможность строительства зданий, имеющих очень большую этажность, обладает относительно не высокой стоимостью ввиду наличия в любом городе арматуры, опалубки и возможности заказа бетонной смеси.

Практика зарубежного строительства выступает больше за строительство среднеэтажных или малоэтажных зданий. В обоих случаях применяется аналогично нашей стране – монолитный железобетон. Особое внимание в зарубежном проектировании и строительстве уделяется энергоэффективным конструкциям и решениям.

При проектировании монолитного здания применяются современные, качественные и энергоэффективные материалы.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, г. Балашиха, район Новый свет.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоквартирный жилой дом.

«Степень долговечности – I.

Класс ответственности – II.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности.

Многоквартирные жилые дома – Ф 1.3.

Встроенно-пристроенные помещения – Ф 4.3» [15,27].

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Климат района умеренно-континентальный.

Преобладающее направление ветра зимой и летом – 3» [25].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [17].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Многоквартирный жилой дом расположен по адресу: Московская область, г. Балашиха, район Новый свет.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки [1].

Рельеф участка спокойный.

Проектируемая отметка «чистого» пола 1 этажа (0.000) соответствует абсолютной отметке 145,59.

Участок застройки жилого дома разработан в соответствии с СП 42.13330.2016, СП 4.13130.2013.

Вокруг здания запроектирован круговой объезд в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013. Ширина проездов дорог – 6м, частично 3м, в ширину противопожарного проезда включается ширина тротуара.

Для обеспечения удобного прохода пешеходов предусмотрены пешеходные дорожки.

Конструкция дорожной одежды – асфальтобетонное, тротуары выполнены из брусчатки и асфальта, покрытие спортплощадки и площадки для игр детей из резиновой плитки.

Участок застройки максимально озеленяется и благоустраивается.

В качестве озеленения предусмотрен газон и насаждения в виде березы, клена, липы, рябины, сирени, чубушника, спиреи, кизильника (живая изгородь).

Благоустройство включает в себя устройство тротуаров, устройство площадки для игр детей, спортплощадки и площадки для отдыха взрослых. Все площадки оборудуются соответствующими малыми архитектурными формами.

Также на территории предусматривается выполнение автостоянки непосредственно перед домом с западной, северной и южной стороны.

«Размеры парковочных мест для стоянок на придомовой территории соответствуют СП 42.13330.2016 и составляют стандартный для всех автостоянок размер – для одного легкового транспортного средства не менее 5,3 и не более 6,2 метров длины и не менее 2,3 и не более 3,6 метров ширины» [18].

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий площадка строительства сложена следующими грунтами:

- почвенно-растительный слой (eIV). Подлежит срезке для рекультивации нарушенных земель. Мощность слоя 0,3 м.
- суглинок мягкопластичный, легкий, с прослоями песка мелкого, с включением дресвы и щебня до 5 %. Грунт непрасадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 1,0-5,6 м.
- глина тугопластичная, легкая, с гнездами ожелезнения, с включением дресвы. Грунт непрасадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 0,6-1,9 м. Вскрыт только в фондовых скважинах.
- «песок мелкий, средней плотности, однородный, водонасыщенный, глинистый. Мощность слоя 0,4-3,2 м.
- суглинок полутвердый, легкий, опесчаненный, с прослоями суглинка тугопластичного» [18], с включением дресвы и щебня до 15-20 %. Грунт непрасадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Вскрытая мощность слоя 2,7-6,9 м.

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

Таблице 1 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
Площадь участка	га	1,08
Площадь застройки	га	0,06
Коэффициент застройки	-	0,06
Площадь озеленения	га	0,46
Площадь покрытий	га	0,56
Коэффициент использования территории	-	0,57» [28]

Инженерные сети решены в подземном варианте.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Назначение – жилое здание.

Здание бескаркасное коридорного типа.

Размеры дома в крайних осях 16,80×32,95 м.

Количество этажей – 20.

Первый этаж здания предназначен под магазины.

Высота не жилой части составляет 4,5 м, высота жилого этажа – 3,15 м.

«На каждом типовом этаже располагаются 8 квартир.

Общее число квартир на здание – 152.

Внутренняя вертикальная и горизонтальная связь в здании осуществляется посредством лестничной клетки и лифтовых железобетонных шахт с монтажом лифтовой установки грузоподъемностью 400 кг и 630 кг [21].

Здание – бесчердачное» [26].

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания перекрестно-стенная монолитная. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [3,4,23].

1.4.1 Фундаменты

«В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1300 мм из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания» [22].

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

1.4.2 Перекрытие и покрытие

«Монолитная плита 300 мм, на первом этаже, толщина плит типовых этажей и покрытия 200 мм» [23].

1.4.4 Стены и перегородки

Стены подземного этажа выполнены из бетона класса В25, толщиной 500мм.

Утеплитель по наружным стенам подвала:

- пеноплекс Фундамент, 35 кг/м³, λБ= 0,032 Вт/(м²·К) –150 мм.

Стены наружные многослойные.

«1 вид (НС01):

- блоки из газобетона автоклавного твердения – 250 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты – 150 мм;
- воздушный зазор + каркас навесного фасада;
- система вентилируемого фасада.

2 вид (НС02):

- монолитная железобетонная стена – 250 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты – 150 мм;
- воздушный зазор + каркас навесного фасада;
- система вентилируемого фасада» [26].

Стены внутренние и перегородки (размеры на планах даны с учетом отделки):

- ПС01 – «Блоки из газобетона автоклавного твердения ГОСТ31360-2007 толщиной 200 мм;

- ПС02 – Блоки из газобетона автоклавного твердения ГОСТ31360-2007 толщиной 100 мм» [23].

Перегородки и стены из блоков выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий из автоклавного газобетона торговая марка «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

«Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек» [26].

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [26]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном – одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [26].

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

1.4.5 Перемычки

Перемычки приняты из монолитного бетона, конструкция перемычек представлена на узле 1, листе 4 графической части.

1.4.6 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Ограждения – металлические. Соединение элементов ограждения между собой на сварке ГОСТ 5264-80. Места, где производится монтажная сварка, очистить от шлака, дополнительно огрунтовать и окрасить на монтаже. Анкеры креплений должны соответствовать ГОСТ Р 57787-2017.

Привязка поручней 900 мм и 700 мм от выступающего угла ступеней.

1.4.7 Окна и двери

Окна – профиль ПВХ, витражи – алюминиевый профиль.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002).

При заказе элементов заполнения уточнить размеры проемов по обмерам выполненных проемов.

Размеры монтажных зазоров принять по ГОСТ 30971-2012.

Проем в свету основного рабочего дверного полотна при полуторном исполнении должен быть не менее 900 мм.

Остекление витражных и оконных конструкций выполнить в соответствии с ГОСТ Р 56926-2016.

Двери лестничных клеток выполнить с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

1.4.8 Полы

«В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка и керамогранит в санузлах, ПУИ, лифтовой холл, коридоры.

В жилых квартирах покрытие пола – паркет и линолеум, в санузлах – керамическая плитка.

Полы в техническом подполье выполняются из бетонной стяжки 50 мм по фундаментной плите» [23].

1.4.9 Кровля

«Для проектируемого здания принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком, воронки с подогревом» [23].

Кровля из двухслойного наплавляемого ковра.

В качестве теплоизоляции принята минеральная вата толщиной 200 мм.

Уклон кровли создается за счет керамзитового гравия фракции 10-20.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Фасад здания выполняется по системе вентилируемого фасада в двух текстурах:

- текстура плиты вентфасада под кирпич;
- контрастирующие две полосы на фасаде цвета мокрого асфальта.

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

Внутренняя отделка в жилых комнатах, кухнях – оклейка обоями.

Санузлы – облицовка керамической плиткой.

Лестничная клетка, лифтовой холл, помещения подвала – окраска водоэмульсионкой.

Потолки окрашиваются» [23].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -26$ °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 204$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -2,2$ °С» [24].

«Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_b = 20$ °С.

Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\phi = 55$ %.

Условия эксплуатации – Б» [20].

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

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} \times m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – 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» [20].

$$R_0^{норм} = 2,99 \times 1 = 2,99 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

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

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [20].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \times 204 = 4528,8 \text{ °С} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен жилых зданий, $a = 0,00035$, $b = 1,4$, для покрытия, $a = 0,0005$, $b = 2,2$ » [20].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 4528,8 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

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

$$R_0 \geq R_o^{mp}, \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [20].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт/м}^2\cdot\text{°С}$ » [20].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

Состав ограждений представлен в таблицах 2,3.

«Предварительная толщина утеплителя стены 1 типа из условия по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (7)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$;

$\delta_{\text{н}}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{\text{н}}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{°C})$;

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

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ » [20].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,148\text{м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50 мм, тогда $\delta_{\text{ут}} = 0,15 \text{ м}$.

Состав стены представлен на рисунке 1.

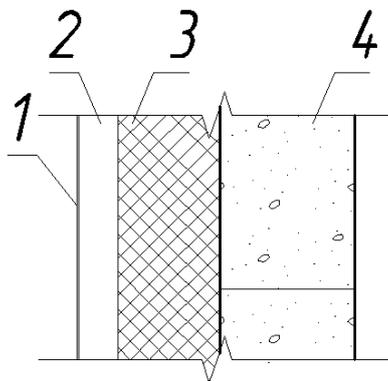


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Фасадные панели	1550	0,9	0,02
Воздушный зазор	-	0,17	0,01
Минераловатные плиты	100	0,05	x
Монолитная стена	2500	2,04	0,25

«Выполним проверку принятой толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,055} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 3,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [20].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [20]
Двухслойный наплавляемый ковер	600	0,17	0,0015
Праймер Технониколь	600	0,17	0,002
Армированная цементно-песчаная стяжка М300	1800	0,93	0,04
Керамзитовый гравий фракции 10-20, 30-150 мм	250	0,12	0,09
Теплоизоляция - минеральная вата	120	0,052	x
Пароизоляция Технониколь	600	0,17	0,002
Монолитная жб плита перекрытия	2500	2,04	0,2

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [25].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Определим толщину утеплителя:

$$\delta_{ут} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,09}{0,12} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,178 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50мм $\delta_{ym} = 0,20 \text{ м}$.

Выполним проверку толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,09}{0,12} + \frac{0,2}{0,055} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,02 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$$

$R_0 = 5,02 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт} > 4,46 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [20].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

Отопление – центральное от внешнего источника.

Водоснабжение – централизованное от местных сетей водопровода.

Электроснабжение – от существующей воздушной ЛЭП.

Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации.

В здании на стояках устанавливаются пожарные шкафы с пожарными кранами 100 мм, длина рукава 20 м.

Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Вытяжка из санузлов и кухни осуществляется посредством вентиляционных каналов.

Выводы по разделу.

В архитектурно-планировочном разделе содержатся выполненные согласно заданию на проектирование, чертежи в полном объеме в соответствии с требованиями, пояснительная записка содержит описание конструкций, объемно-планировочных решений, а также расчеты толщины утеплителя.

Все применяемые материалы и изделия должны иметь гигиенические и пожарные сертификаты в соответствии с требованиями нормативных документов действующими на территории РФ.

Предполагается разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования нормативных документов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Цель раздела – расчет монолитной плиты перекрытия.

Район строительства – Московская область, г. Балашиха, район Новый свет.

Размеры дома в крайних осях 16,80×32,95 м.

Количество этажей – 20.

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.

«В настоящее время развитие компьютерной техники и программного обеспечения дает инженерам широкие возможности для расчета и проектирования зданий и сооружений с самыми разными конструктивными схемами, в том числе с применением железобетонных и каменных конструкций. Современный пользователь имеет возможность моделировать все стадии жизненного цикла сооружения, различные виды внешних воздействий и разнообразные конструктивные особенности. При этом программные комплексы позволяют не только определять напряженно-деформированное состояние конструкций, но и выполнять всевозможные конструктивные расчеты, что существенно облегчает работу инженера.

Вместе с тем важное значение имеют выбор адекватной расчетной модели и правильная интерпретация полученных результатов» [9]

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

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка в ванных комнатах, санузлах представлена в таблице 4, нагрузка в коридорах, лифтовых холлах представлена в таблице 5, нагрузка в жилых комнатах, кухнях представлена в таблице 6.

Таблица 4 – Рассчитанная нагрузка в ванных комнатах, санузлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
Постоянная:			
1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma =24\text{кН/м}^2$) $24\times 0,01=0,24\text{ кН/м}^2$	0,24	1,2	0,288
2. Клей для укладки плитки Unis Плюс ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18\times 0,005=0,09\text{ кН/м}^2$	0,09	1,3	0,117
3. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.08\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6\times 0,08=0,48\text{кН/м}^2$	0,48	1,3	0,624
4. Полиэтиленовая пленка - 200 мкм ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9\times 0,001=0,009\text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,01
5. Обмазочная гидроизоляция на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола ($\delta=0,005\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9\times 0,005=0,045\text{ кН/м}^2$	0,045	1,3	0,058
6. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25\times 0,2=5,0\text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	5,94		6.6
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2\times 0,35=0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная:	7.44		8.55
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6.46		7.28» [16]

Таблица 5 – Нагрузка в коридорах, лифтовом холле

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
Постоянная:			
1. Керамогранитная плитка матовая $\delta=0.015\text{м}, \gamma =24\text{кН/м}^3$ $24\times0,015=0,36 \text{ кН/м}^2$	0,36	1,2	0,432
2. Клей для укладки керамогранита ($\delta=0.005\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18\times0,005=0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,3	0,117
3. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.08\text{м}, \gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6\times0,08=0,48\text{кН/м}^2$	0,48	1,3	0,624
4. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3, \delta=0.2\text{м}$ $25\times0,2=5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	5,93		6,67
«Временная:			
-полное значение	3,0	1,2	3,6
-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2\times0,35=1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26
Полная:	8,93		10,27
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,98		7,93» [16]

Таблица 6 – Рассчитанная нагрузка в жилых комнатах, кухнях, гостиных, спальнях

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Паркет Royal Parket Дуб Натур Вереск лак ($\delta=0.015\text{м}$, $\gamma =6\text{кН/м}^3$) $6\times0,015=0,09\text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Подложка под паркет Coswick Basic PU AT 240 ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4\times0,005=0,0016\text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.08\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6\times0,08=0,48\text{кН/м}^2$</p> <p>5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25\times0,2=5,0\text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,09</p> <p>0,002</p> <p>0,48</p> <p>5,0</p> <p>5,57</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>1,1</p>	<p>0,108</p> <p>0,002</p> <p>0,624</p> <p>5,5</p> <p>6,23</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2\times0,35=0,525\text{кН/м}^2$</p>	<p>1,5</p> <p>0,525</p>	<p>1,3</p> <p>1,3</p>	<p>1,95</p> <p>0,682</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>7,07</p> <p>6,09</p>		<p>8,18</p> <p>6,91» [16]</p>

Рассчитанные нагрузки вводим в таблице сбора нагрузок.

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. На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше

Расчеты производим в программном комплексе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер элементов $0,4 \times 0,4$ м» [26].

Расчетная модель представлена на рисунке 2.

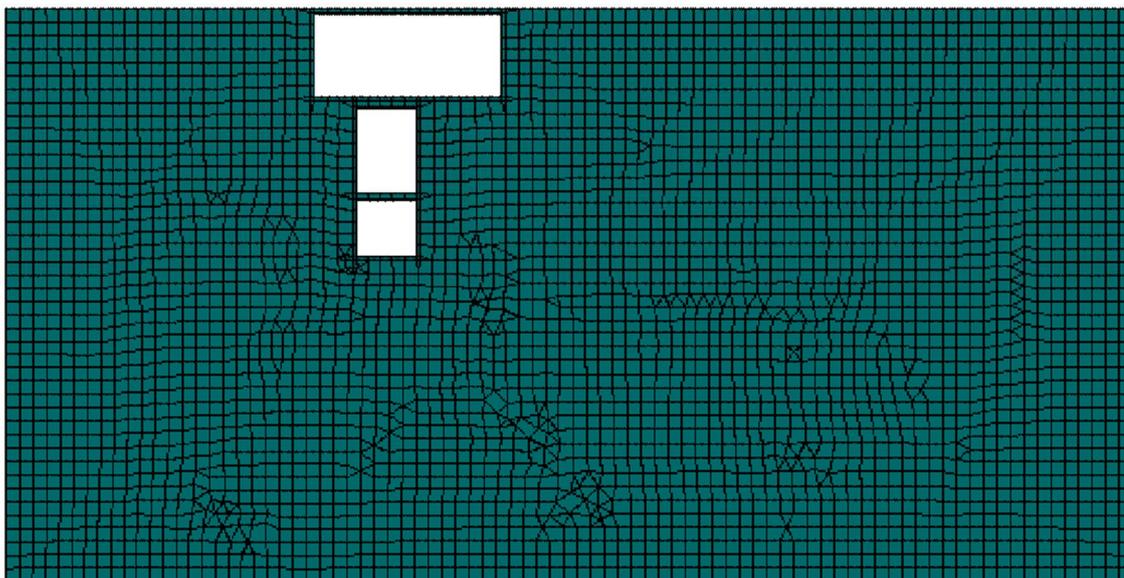


Рисунок 2 – Расчетная модель

«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» [8].

«При пространственном расчете монолитных каркасов с безбалочными перекрытиями на основе метода конечных элементов колонны каркаса обычно моделируют стержневыми элементами, а плиты перекрытий и стены – пластинчатыми элементами (элементами плоской оболочки). При конечно-элементном анализе таких моделей точность расчета существенно зависит от качества конечно-элементной сетки пластинчатых элементов, которыми моделируют плиты перекрытий» [8].

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.

«Поскольку мы определяем усилия в отдельном типовом перекрытии, то его расчет будем проводить по упрощенной схеме. В расчете не будем учитывать ветровые и снеговые нагрузки, нагрузки в подвале, нагрузки от конструкции кровли, а также наличие машинного отделения на крыше здания» [8].

«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 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 4 – собственный вес перегородок
- загрузка 5 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная)» [8].

«Для изолиний с цветом пользователь может определить цвет каждой изолинии, изображаемой между минимальным и максимальным размерами величины, по своему усмотрению. В верхней части экрана высвечиваются планка заданных цветов для изображения изолиний и соответствующее каждому цвету значение изображаемой величины» [8].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 3, по оси Y на рисунке 4.

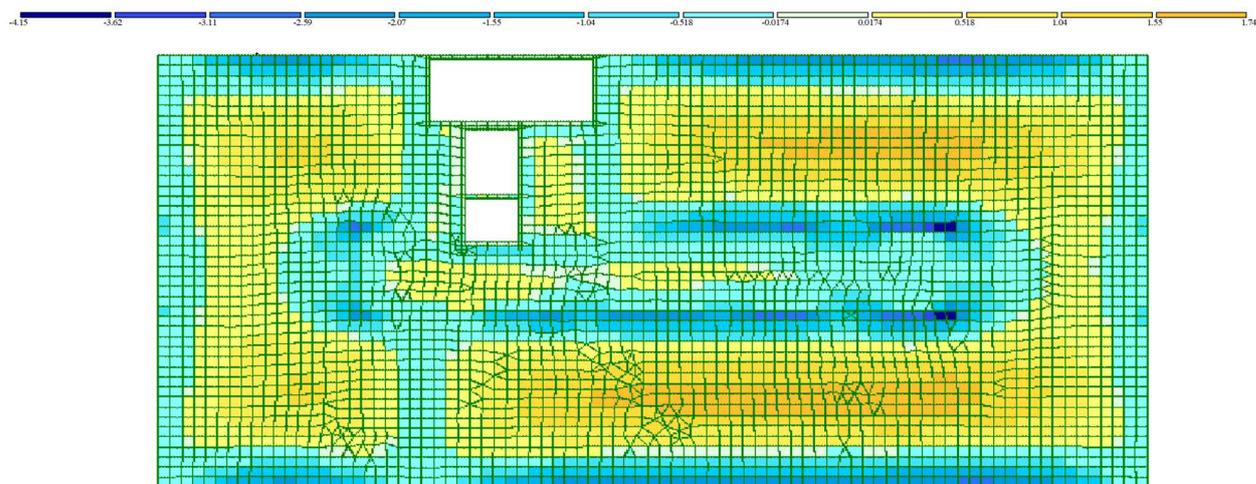


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси X

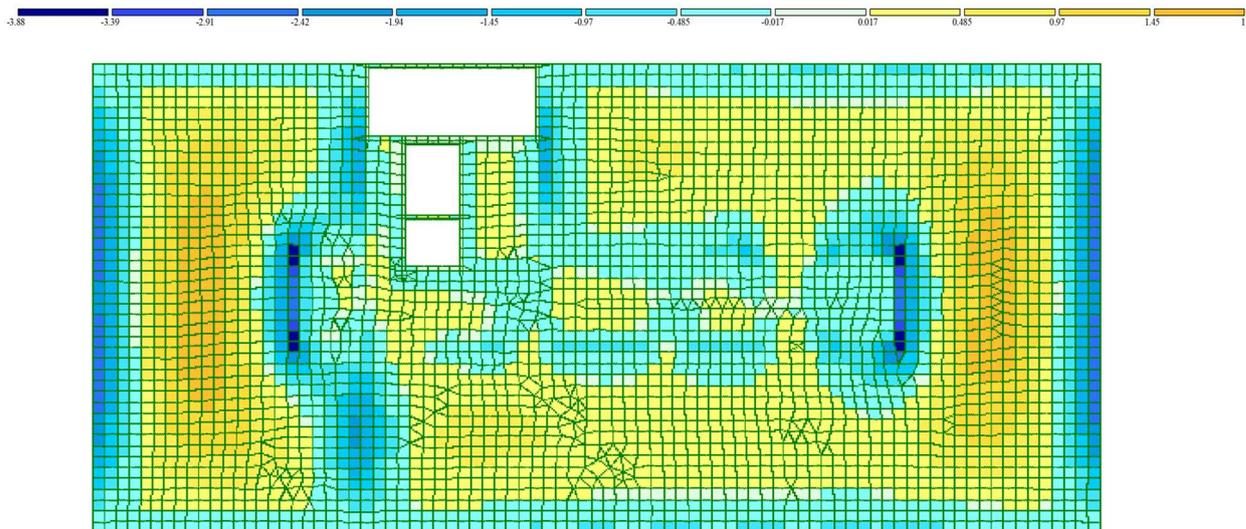


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси У

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, 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 Х вверху плиты представлено на рисунке 5. Количество арматуры по оси У вверху плиты представлено на рисунке 6.

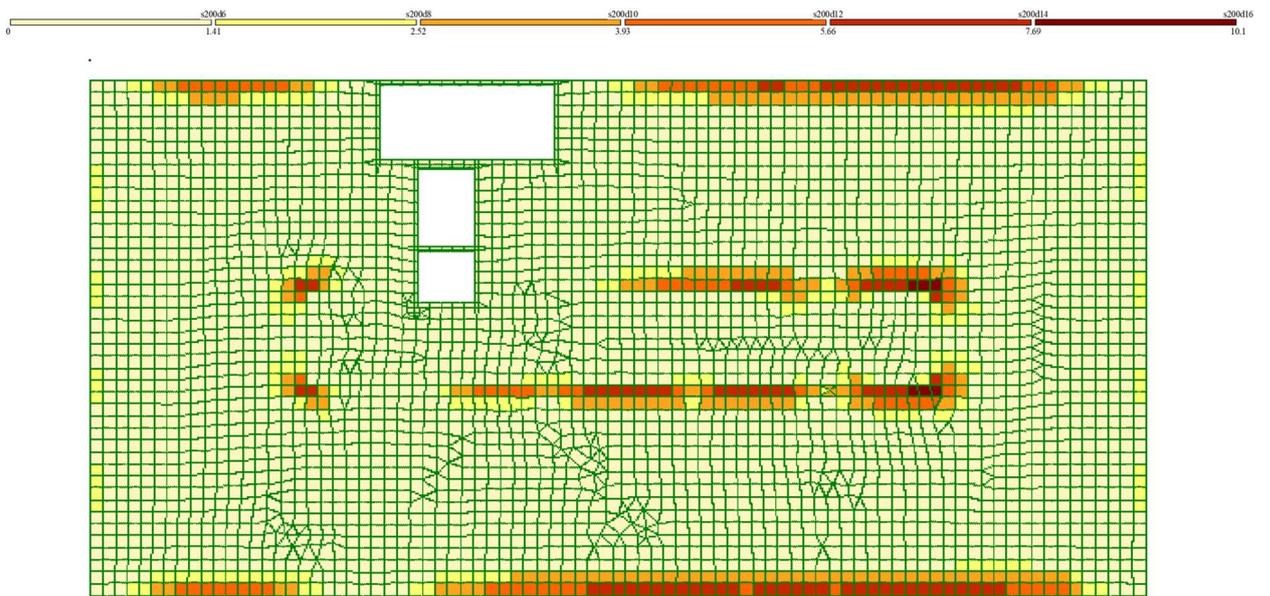


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

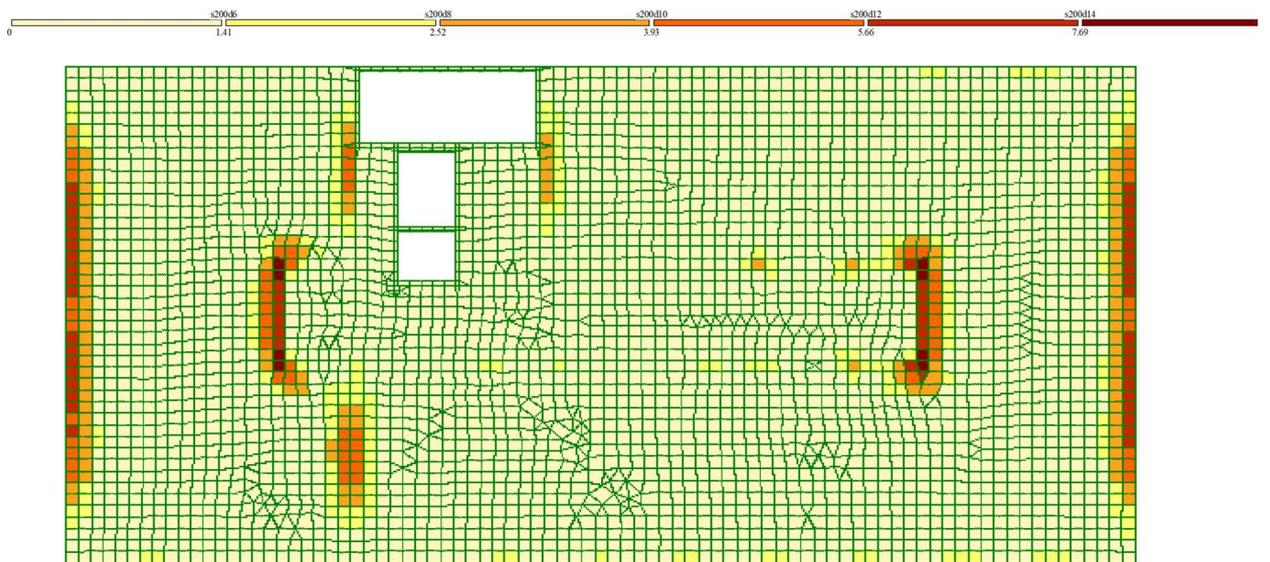


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Количество арматуры по оси X внизу плиты представлено на рисунке 7.

Количество арматуры по оси Y внизу плиты представлено на рисунке 8.

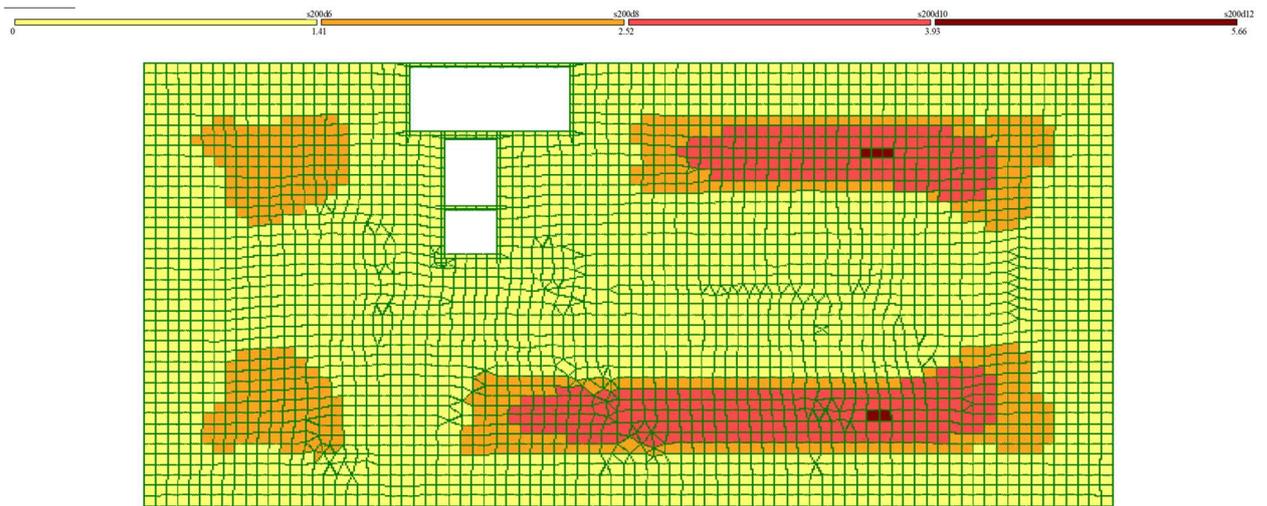


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

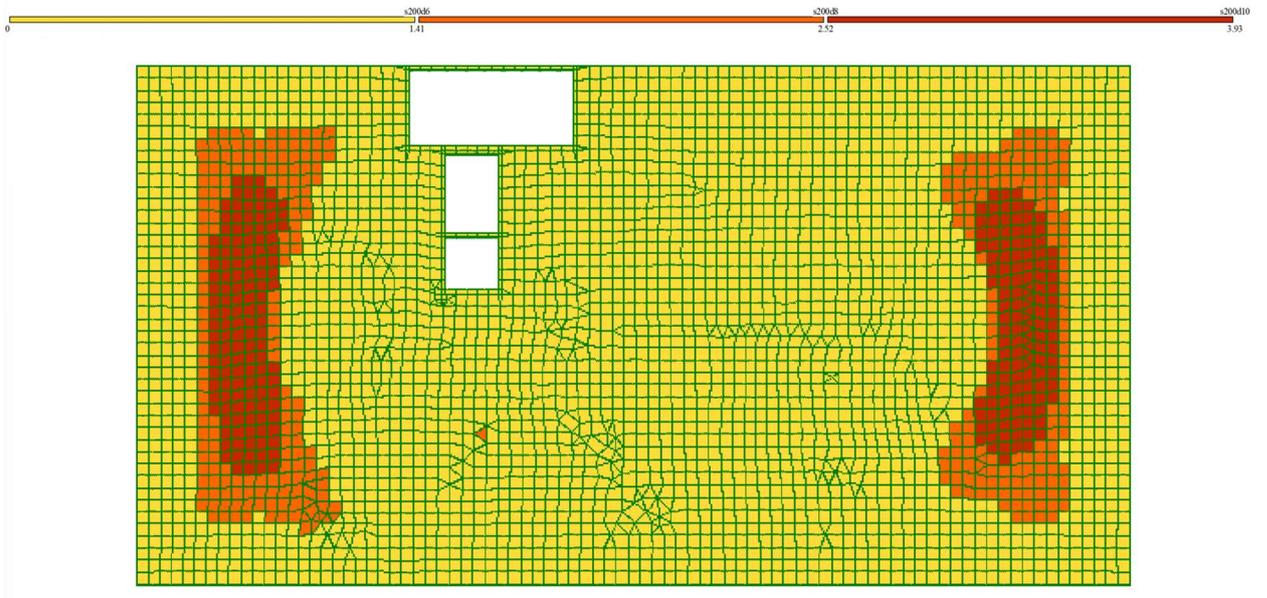


Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

«По результатам статического расчета конструкции перекрытия выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетом определяются величины продольного армирования» [8].

2.6 Результаты расчета по деформациям

Что бы проверить жесткость конструкции, необходимо сравнивать значения фактических прогибов с максимально допускаемым прогибом согласно СП20 13330.2016, он составляет 34 мм, фактический прогиб составил 20,5 мм, следовательно жесткость проектируемой мной конструкции обеспечена. Прогиб плиты смотри рисунок 9.

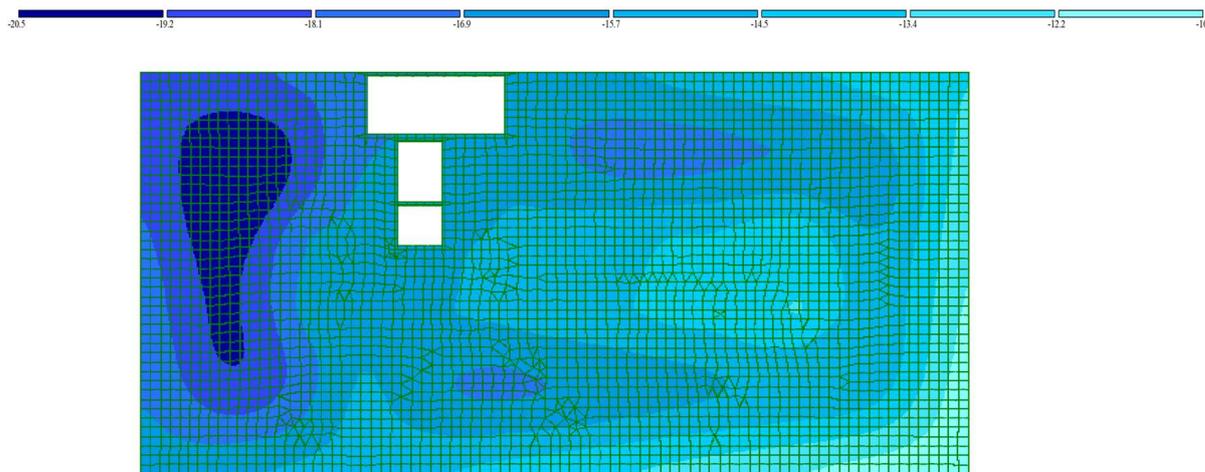


Рисунок 9 – Прогиб плиты

Выводы по разделу.

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

«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 №5.

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках 5-8.

Что бы проверить жесткость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок, проверка по прогибам пройдена. Величина прогиба представлена на рисунке 9.

Армирование конструкции по результатам расчета – смотри графическую часть, в которой представлен опалубочный план, спецификации и планы армирования.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Область применения разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

В технологической карте рассмотрено устройство фасада навесного многоквартирного жилого дома с магазинами на первом этаже, запроектированного в Московской области, городе Балашиха, район Новый свет.

Работы выполняются в одну смену со строительных лесов в весеннее время года.

Тип здания – жилое.

Конструктивный элемент, для которого разрабатывается данная технологическая карта – фасады здания.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 1000м².

Условия и особенности производства работ:

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

3.2 Технология и организация выполнения работ

Перед тем как начать работы по устройству фасада, необходимо:

- подчистить территорию, убрать строительный мусор на всем фронте работ;
- возвести монтажный механизм осуществления работ;
- провести инвентаризацию и проверку работы машин и механизмов, с помощью которых будет осуществляться работы по технологической карте;

- установить маяки для установки крепежей вентилируемого фасада;
- устроить склад и подать все материалы на фронт работ.

Материал поступает на площадку уже готовый к монтажу, разделенный по размерам, заранее у завода изготовителя по спецификациям заказывают полный комплект материала в соответствии с потребностью на площадке.

Для производства работ по устройству фасадов используется леса, которые необходимо устанавливать на ровной поверхности заранее спланированной. На площадку не должно быть доступа другим посторонним людям, особенно к ответственным механизмам и конструкциям.

«До начала производства работ необходимо проверить устойчиво стоек.

Устойчивость стоек проверяется при сочетании неблагоприятных условий: без учета упругого подпора от горизонтальных связей, при максимальной и внецентренно приложенной нагрузке РП, при высоте стойки h , равной расстоянию между креплениями лесов к стене.

Металлические трубчатые леса могут быть допущены в эксплуатацию только после окончания их монтажа (но не ранее сдачи их по акту лицу, назначенному для приемки главным инженером строительства с участием работника по технике безопасности).

Точки установки несущих и опорных кронштейнов на вертикальную захватку размечают с использованием маячных точек, отмеченных на крайних горизонтальной и вертикальных линиях, с помощью рулетки, уровня и красящего шнура.

Для крепления к стене несущих и опорных кронштейнов в размеченных точках просверливают отверстия, диаметром и глубиной соответствующие анкерным дюбелям, которые прошли испытания на прочность для данного вида стенового ограждения. Дюбель вставляют в подготовленное отверстие и подбивают монтажным молотком» [14].

«Под кронштейны укладывают теплоизоляционные прокладки для выравнивания рабочей поверхности и устранения «мостиков холода.

Кронштейны крепят к стене шурупами с помощью электродрели, с регулируемой скоростью вращения и соответствующими насадками для завинчивания.

Если отверстие просверлено ошибочно не в том месте и требуется просверлить новое, то последнее должно находиться от ошибочного на расстоянии как минимум одной глубины просверленного отверстия.

Очистка отверстий от отходов сверления (пыли) производится сжатым воздухом.

Монтаж теплоизоляционных плит начинают с нижнего ряда.

К началу монтажа плит утеплителя захватка, на которой производятся работы, должна быть укрыта от попадания влаги на стену и плиты утеплителя.

Монтаж плит утеплителя начинается с нижнего ряда, который устанавливается на стартовый профиль, цоколь или другую соответствующую конструкцию и ведется снизу вверх. При установке плит в два слоя следует обеспечить перевязку швов. Плиты утеплителя должны устанавливаться плотно друг к другу так, чтобы в швах не было пустот» [14].

«Плиты утеплителя опорного (первого по высоте) ряда внутреннего слоя плотно крепят к основанию тремя тарельчатыми дюбелями, а последующие - двумя дюбелями. Плиты наружного слоя и однослойного утепления крепят вместе с защитной мембраной (в том случае, если это предусмотрено в проекте) пятью тарельчатыми дюбелями каждую.

При двухслойном утеплении плиты утеплителя наружного слоя монтируют с перекрытием швов внутреннего слоя. Вся стена (за исключением проемов) по всей поверхности непрерывно должна быть покрыта утеплителем, установленной проектом толщины. Крепление плит утеплителя к основанию производится пластмассовыми дюбелями тарельчатого типа с распорными стержнями.

Монтаж облицовочных панелей начинают с нижнего ряда и ведут снизу вверх» [14].

«На вертикальные направляющие профили устанавливают скользящие кронштейны. Верхний скользящий кронштейн устанавливают в проектное положение (фиксируется с помощью установочного винта), а нижний - в промежуточное. Панель надевается на верхние скользящие кронштейны и с помощью перемещения нижних скользящих кронштейнов устанавливается «в распор». Верхние скользящие кронштейны панели дополнительно крепят самонарезными винтами от вертикального сдвига. От горизонтального сдвига панели также дополнительно крепят к несущему профилю заклепками.

Угловую облицовочную панель крепят к несущему каркасу вышеуказанными способами, а к боковой стене здания - с помощью уголков. Обязательным условием является установка анкерных дюбелей для закрепления угловой облицовочной панели на расстоянии не ближе 100 мм от угла здания.

При перерывах в работе на сменной захватке не защищенная от атмосферных осадков утепленная часть фасада укрывается защитной полиэтиленовой пленкой или иным способом, чтобы предотвратить намокание утеплителя» [14].

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 [7].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Подъем людей на леса и спуск с них должен осуществляться исключительно по лестницам.

На лесах следует вывесить плакаты со схемами перемещения людей, размещения грузов, а также величин допускаемых нагрузок.

Запрещается подача на леса груза, превышающего допустимый проектом.

Установка защитных устройств необходима во избежание повреждений стоек, расположенных у проездов.

Леса необходимо надежно заземлить и оборудовать молниезащитой.

Категорически запрещается доступ людей в зону ведения работ, не занятых на этих работах, при монтаже и демонтаже лесов.

Леса допускаются к эксплуатации после испытаний. При испытании лесов нормативной нагрузкой оцениваются их прочность и устойчивость, надежность настила и ограждений, заземления. Леса должны находиться под контрольной нагрузкой не менее 2 часов.

Перила ограждения должны выдерживать сосредоточенную статическую нагрузку 70 кгс, приложенную к ним посередине и перпендикулярно. Все несущие горизонтальные связи должны выдерживать сосредоточенную статическую нагрузку 130 кгс, приложенную посередине.

Ввод лесов в эксплуатацию допускается после приемки комиссией, назначаемой руководителем строительной организации, и регистрируется в журнале учета. Если леса не использовались в течение месяца, то они допускаются к эксплуатации после приемки упомянутой комиссией. Леса следует эксплуатировать в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя» [9].

«Рабочие должны быть ознакомлены с правилами работы на лесах, со схемами нагрузок, содержащими сведения о допустимых грузах и порядке их

размещения. Следует предусмотреть меры, чтобы обеспечить безопасный спуск людей с рабочего места при возникновении аварийной ситуации.

Указания при работе на высоте.

Правила по охране труда при работе на высоте устанавливают государственные нормативные требования по охране труда и регулируют порядок действий работодателя и работника при организации и проведении работ на высоте.

Требования Правил распространяются на работников и работодателей - физических или юридических лиц, вступивших в трудовые отношения с работниками, выполняющими работы на высоте» [9].

«Работодатель, исходя из специфики своей деятельности и характеристик объекта, обязан в рамках процедуры управления профессиональными рисками системы управления охраной труда (далее - СУОТ) провести оценку профессиональных рисков, связанных с возможным падением работника с высоты в соответствии с классификацией работ на высоте, указанной в пункте 3 Правил. Работы, отнесенные работодателем к работам на высоте, должны быть учтены в локальных документах СУОТ.

При невозможности исключения работ на высоте работодатель должен обеспечить реализацию мер СУОТ по снижению установленных уровней профессиональных рисков, связанных с возможным падением работника, в том числе путем использования следующих инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия на работников идентифицированных опасностей.

Работы с высоким риском падения работника с высоты, а также работы на высоте без применения средств подмащивания, выполняемые на высоте 5 м и более; работы, выполняемые на площадках на расстоянии менее 2 м от неогражденных (при отсутствии защитных ограждений) перепадов по высоте более 5 м либо при высоте ограждений, составляющей менее 1,1 м, выполняются по заданию работодателя на производство работ с выдачей оформленного на специальном бланке наряда-допуска на производство работ

(далее - наряд-допуск) (рекомендуемый образец предусмотрен приложением N 2 к Правилам)» [9].

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. 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.

Экологическая безопасность.

«Для соблюдения требований экологической безопасности в проекте предусматриваются соответствующие мероприятия, снижающие до минимума или исключаящие загрязнение близкой к строительной зоне территории, а именно:

- снижение до минимума вредных выбросов или полное их исключение;
- строительные работы выполняются только в границах пределов специально отведенной зоны;
- оборудование специальных площадок для машин и механизмов;
- вывоз строительного мусора в специально отведенные места;

- применение машин, обладающих низкими шумовыми характеристиками;
- обязательное производство рекультивации земель после окончания строительных работ;
- снижение выброса строительной пыли благодаря поставке готового оборудования и изделий;
- снижение динамического воздействия благодаря использованию виброгасителей и виброизоляторов» [9].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты. Потребность в материалах указана в графике производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудозатрат смотри график производства работ.

Облицовочные работы по фасаду выполнены за 12 дней.

Техничко-экономические показатели представлены в графической части здания.

Выводы по разделу.

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 выполнении процесса.

4 Организация и планирование строительства

В разделе необходимо разработать проект производства работ, характеристика конструкций представлена внизу.

Монолитная плита перекрытия подвала 300 мм, толщина плит типовых этажей и покрытия 200 мм. Стены подземного этажа выполнены из бетона класса В25, толщиной 500мм. Утеплитель по наружным стенам подвала – пеноплекс, плотностью 35 кг/м³, толщиной 150 мм.

«Стены наружные многослойные из газобетонных блоков автоклавного твердения и монолитного железобетона толщиной 250 мм. Утепляются стены минераловатными плитами толщиной 150 мм. Фасад здания выполняется по системе вентилируемого фасада. Стены внутренние и перегородки из газобетонных блоков автоклавного твердения толщиной 200 мм» [26].

Перемычки приняты из монолитного бетона. Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком. Кровля из двухслойного наплаваемого ковра. В качестве теплоизоляции принята минеральная вата толщиной 200 мм. Уклон кровли создается за счет керамзитового гравия фракции 10-20.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;

- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

«Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона» [26].

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе M100 с толщиной шва 10 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

«Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек» [26].

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [26]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном – одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм» [26].

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона.

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» [5,6,12]. 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» [19] 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» [10].

«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].

$$Q_{кр} = 1,28 + 0,02 \times 1,2 = 1,56 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,
м (высота до верха смонтированного элемента);
 h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;
 h_3 – высота поднимаемого элемента, м;
 $h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха
элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 64,25 + 1,0 + 1,5 + 2,0 = 68,75 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки КБ-515-00 грузоподъемностью 10 т,
вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 72,1 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» [10].

«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» [10].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [10] 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» [10].

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;

$N_{итр}$ – численность ИТР – 11%;

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

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

$$N_{итр} = 80 \cdot 0,11 = 8,8 = 9 \text{ чел,}$$

$$N_{служ} = 80 \cdot 0,032 = 2,56 = 3 \text{ чел,}$$

$$N_{моп} = 80 \cdot 0,013 = 1,04 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{общ} = 80 + 9 + 3 + 1 = 93 \text{ чел.}$$

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:

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

где $Q_{общ}$ – 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:

$$F_{пол} = Q_{зап} / q, \quad (14)$$

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 Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

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

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

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

$q_{\text{н}}$ – 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].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 41 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,64 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

где $q_{\text{у}}$ – 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].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 80 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 64}{60 \times 45} = 1,36 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«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:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (18)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,64 + 1,36 + 10 = 12 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 100,95 \text{ мм} \quad (19)$$

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;

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

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

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

$$P_p = 1,1(171,94 + 0,8 \cdot 3,27 + 1 \cdot 4,26) = 196,7 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки СКТП-180 мощностью 180 кВ·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

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

где $p_{уд}$ – 0,2 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

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

$$N = \frac{0,2 \times 2 \times 10260}{1000} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1000 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» [9].

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 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» [25].

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 39315 м³;
- общая трудоемкость работ 26914,02 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,68 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 834,23 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 10260 м²;
- общая площадь застройки 598,0 м²;
- площадь временных зданий 335 м²;
- площадь складов открытых 159,7 м²;
- площадь складов закрытых 183,6 м²;
- площадь навесов 375,8 м²;
- количество рабочих среднее 50 чел.;
- количество рабочих минимальное 12 чел.;
- продолжительность строительства по графику 547 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

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – Московская область, г. Балашиха, район Новый свет.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоквартирный жилой дом.

В разделе необходимо разработать сметно-экономическую документацию.

Монолитная плита перекрытия подвала 300 мм, толщина плит типовых этажей и покрытия 200 мм. Стены подземного этажа выполнены из бетона класса В25, толщиной 500мм. Утеплитель по наружным стенам подвала – пеноплекс, плотностью 35 кг/м³, толщиной 150 мм.

«Стены наружные многослойные из газобетонных блоков автоклавного твердения и монолитного железобетона толщиной 250 мм. Утепляются стены минераловатными плитами толщиной 150 мм. Фасад здания выполняется по системе вентилируемого фасада. Стены внутренние и перегородки из газобетонных блоков автоклавного твердения толщиной 200 мм» [26].

Перемычки приняты из монолитного бетона. Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком. Кровля из двухслойного наплаваемого ковра. В качестве теплоизоляции принята минеральная вата толщиной 200 мм. Уклон кровли создается за счет керамзитового гравия фракции 10-20.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;

- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

«Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона» [26].

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить

из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе M100 с толщиной шва 10 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

«Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек» [26].

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [26]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном – одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм» [26].

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 22:

$$C = 93.56 \times 9882 \times 1,0 \times 1,0 = 924559.9 \text{ тыс. руб,} \quad (22)$$

где 1,0 – ($K_{\text{пер}}$) 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» [13].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Показатели НЦС учитывают стоимость проектных работ, в выпускной работе данный показатель не рассчитываю.

5.3 Техничко-экономические показатели

«Расчет составлен в соответствии с рекомендациями и положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

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

Стоимость за 1 м² составляет 93,56 тыс. руб.

В таблице 7 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС» [13].

Таблица 7 – Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	1146891,2
Общая площадь здания	9882
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	93,56
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	29,17» [13]

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства представлен в таблице В.1. Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах В.2 и В.3.

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 8.

Таблица 8 – 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» [9]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 9.

«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» [9].

Таблица 9 – 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» [9]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 10 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» [9].

Таблица 10 – 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» [9]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 11 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» [9].

Таблица 11 – 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» [9]
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, предпринятых для защиты от пожара» [9]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 12.

Таблица 12 – 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» [9]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 13 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [9].

Таблица 13 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Жилой дом	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» [9]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 14 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» [9].

Таблица 14 – 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
Жилой дом	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» [9]

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.

Проектируется жилое здание из монолитного бетона, которое расположено в г. Балашиха, район Новый свет.

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 выполнении процесса.

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. Гельфонд А. Л. Архитектура жилых зданий : учебник. 2022. 1150 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 31.03.2024).
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартиформ, 2019. 27 с.
3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
4. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
5. 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.
6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник. Москва : АСВ. 2019. 588 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 31.03.2024).
7. 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: 31.03.2024).
8. 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: 31.03.2024).
9. 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: 31.03.2024).

10. 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: 31.03.2024).

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия. 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 31.03.2024).

12. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие. МИСИ-МГСУ. 2020. 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 31.03.2024).

13. 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: 31.03.2024).

14. 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: 31.03.2024).

15. 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.

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

17. 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.

18. 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.

19. СП 48.13330.2019. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 31.03.2024).

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

21. 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.

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

23. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2022. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.

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

25. 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.

26. Соловьев А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 31.03.2024).

27. 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: 31.03.2024).

28. 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: 31.03.2024).

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

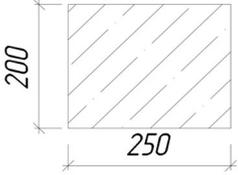
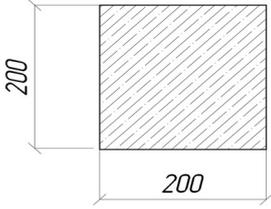
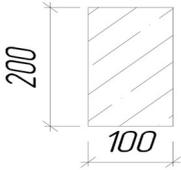
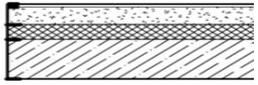
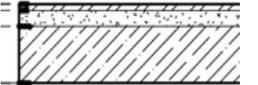
Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	

Таблица А.2 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг» [1]
			А- Д	Д- А	1-6	6-1	Всего	
Окна, витражи								
ОК-1	ГОСТ 23166-2021	ОП В1 1450x1950 h (4М1-84М1-8-і4)	5	5	11	11	608	-
В1	ГОСТ 34379-2018	ОП В1 1450x4460 h (4М1-84М1-8-і4)	-	-	7	3	10	-
В2	ГОСТ 34379-2018	ОП В1 1450x4460 h (4М1-84М1-8-і4)	3	4	-	4	11	-
Двери								
1	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В1, Оп, Прг, Пр, О, М3, 4460-1400	2	1	5	4	12	-
2	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, М3, 2100-1000	2	2	3	3	-	-
3	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, М3, 2100-750	88	88	88	91	355	-
4	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, М3, 2100-1000	90	90	90	90	360	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер или наим. пом.»	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м ² [1]
1	2	3	4	5
Подвал	1		Стяжка бетонная М150, 2000 кг/м ³ , армированная фиброволокном Монолитная фундаментная плита	578,7
Санузлы	2		Керамическая плитка на клеевом растворе - 15 мм Легкобетонная стяжка 1200кг/м ³ , армированная сеткой 5В500 ячейкой 150Х150 мм - 80 мм Полиэтиленовая пленка - 200 мкм Обмазочная гидроизоляция на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола Ж.б. плита перекрытия 2500 кг/м ³ - 200 мм	1655,6
Магазины, вестибюль, лифтовой холл, лестничные клетки	3		Керамогранитная плитка на клеевом растворе - 20 мм Легкобетонная стяжка 1200кг/м ³ , армированная сеткой 5В500 ячейкой 150Х150 мм - 80 мм Ж.б. плита перекрытия 2500 кг/м ³ - 200 мм	1526,08
Гардеробы, кладовые			Линолеум - 5 мм Подложка под линолеум – 5 мм Легкобетонная стяжка 1200кг/м ³ , армированная сеткой 5В500 ячейкой 150Х150 мм - 90 мм Ж.б. плита перекрытия 2500 кг/м ³ - 200 мм	207
Гостиные, кухни, спальни			Паркет - 15 мм Подложка под паркет – 5 мм Легкобетонная стяжка 1200кг/м ³ , армированная сеткой 5В500 ячейкой 150Х150 мм - 80 мм Ж.б. плита перекрытия 2500 кг/м ³ - 200 мм	6879

Продолжение Приложения А

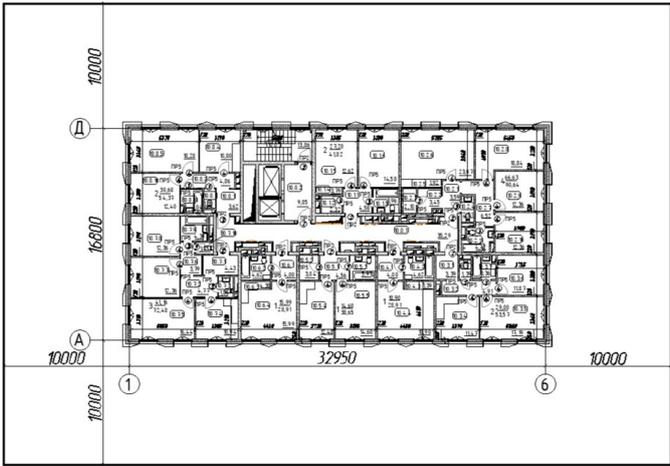
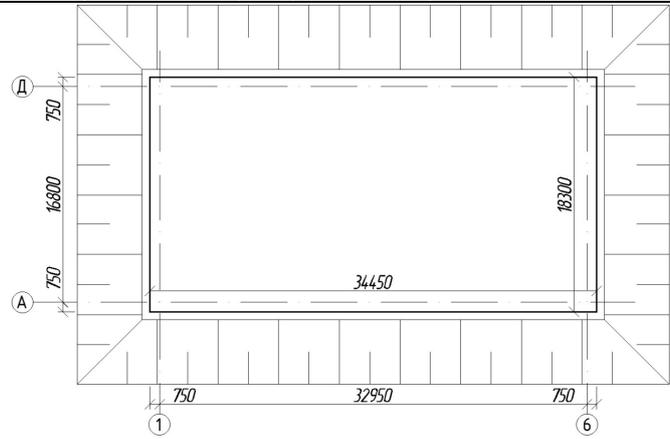
Таблица А.4 – Ведомость внутренней отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьера				Прим» [1]
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6
Подвал					
Все помещения	Грунтовка основания, окраска водоэмульсионной краской (обеспыливание)	578,7	Грунтовка основания, окраска водоэмульсионной краской (обеспыливание)	2893,5	-
Санузлы	Грунтовка основания, окраска водоэмульсионной краской (обеспыливание)	1655,6	Облицовка керамической плиткой на всю высоту помещений	5392	-
Спальни, гостиные, кухни	Грунтовка основания, окраска водоэмульсионной краской (обеспыливание)	6879	Штукатурка, грунтовка, шпатлевка, затирка (шлифование), грунтовка, оклейка обоями	16286,38	-
Остальные помещения	Грунтовка основания, окраска водоэмульсионной краской (обеспыливание)	1733	Штукатурка, грунтовка, шпатлевка, затирка (шлифование), грунтовка, водоэмульсионная окраска	5199	-

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [5]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	1000 м ²	1,95	 <p style="text-align: center;">$F = (20 + 32,95) \cdot (20 + 16,8) = 1948,56 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» - навывмет - с погрузкой	1000 м ³	2,25 4,7	 <p> $H_K = 7,5 - 0,85 = 6,65 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,75 \text{ м}$, $\alpha=53^0$ $A_H = 32,95 + 2 \cdot 0,75 + 1,2 = 35,65 \text{ м}$ $B_H = 16,8 + 2 \cdot 0,75 + 1,2 = 19,15 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 35,65 \cdot 19,15 = 695,2 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 35,65 + 2 \cdot 0,75 \cdot 6,65 = 45,63 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 19,15 + 2 \cdot 0,75 \cdot 6,65 = 29,13 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 45,63 \cdot 29,13 = 1329,2 \text{ м}^2$» [5] </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 6,65 \cdot (695,2 + 1329,2 + \sqrt{695,2 \cdot 1329,2}) = 6618,25 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (6618,25 - 4476,93) \cdot 1,05 = 2248,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 6618,25 \cdot 1,05 - 2248,4 = 4700,76 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 69,52 + 819,56 + 33,45 \cdot 17,3 \cdot 6,2 = 4476,93 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	3,31	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 6618,25 = 330,91 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,17	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 695,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 695,2 \cdot 0,25 = 173,8 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	2,25	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2248,4 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,7	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{н}} \cdot 0,1 = 695,2 \cdot 0,1 = 69,52 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты высотой 1300 мм	100 м ³	8,2	$V_{\text{ФП}} = 34,45 \cdot 18,3 \cdot 1,3 = 819,56 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм в подвале	100 м ³	3,15	$V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 101,5 \cdot 6,2 \cdot 0,5 = 314,65 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 33,45 \cdot 2 + 17,3 \cdot 2 = 101,5 \text{ м}$ [5]
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	1,12	$V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (73,66 \cdot 6,2 - 10,6) \cdot 0,25 = 111,52 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 3,1 + 6,7 + 19,8 + 2,85 + 2,28 + 6,69 + 2,55 + 2,17 + 5,5 + 5,5 + 4,5 + 4,5 + 7,52 = 73,66 \text{ м}$ $S_{\text{дв.}} = 10,6 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	1,74	$V_{\text{пл.}} = ((19,55 + 12,16) / 2 \cdot 12,8 + 2,42 \cdot 8,8) \cdot 0,2 \cdot 2 = 33,45 \cdot 17,3 \cdot 0,3 = 173,6 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	0,05	$V_{м.} = 3,25 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 2 + 1,05 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 3 = 2,32 \text{ м}^3$ $V_{пл.} = 1,95 \cdot 2,0 \cdot 0,2 \cdot 3 = 2,34 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 2,32 + 2,34 = 4,66 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	40,39	$F_{гид}^{вер} = (34,45 \cdot 2 + 18,3 \cdot 2) \cdot 1,3 + (33,45 \cdot 2 + 17,3 \cdot 2) \cdot 6,2 = 105,5 \cdot 1,3 + 629,3 \cdot 6,2 = 4038,81 \text{ м}^2$
Утепление наружных стен подвала плитами пеноплекса толщиной 150мм	100 м ²	6,29	$F_{утепл.} = (33,45 \cdot 2 + 17,3 \cdot 2) \cdot 6,2 = 629,3 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 250мм	100 м ³	4,52	<p>1 этаж:</p> $L_{нар.ст} = 1,09 + 1,07 + 1,4 + 7,34 + 1,07 + 1,09 + 4,93 + 1,09 + 0,86 + 6,68 + 3,93 + 0,86 + 1,09 + 4,93 = 37,43 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (37,43 \cdot 4,5 - 21,6 - 9,14) \cdot 0,25 = 34,42 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 21,6 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 9,14 \text{ м}^2$ <p>2-20 этаж:</p> $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (34,42 \cdot 3,15 \cdot 19 - 391) \cdot 0,25 = 417,25 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 391 \text{ м}^2$ $V_{общ.} = 34,42 + 417,25 = 451,67 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм	100 м ³	10,82» [5]	<p>1 этаж:</p> $L_{вн.ст} = 3,1 + 6,7 + 19,8 + 2,85 + 2,28 + 6,69 + 2,55 + 2,17 + 5,5 + 5,5 + 4,5 + 4,5 + 7,52 = 73,66 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (73,66 \cdot 4,5 - 10,6) \cdot 0,25 = 80,22 \text{ м}^3$ $S_{дв.} = 10,6 \text{ м}^2$ <p>2-20 этаж:</p> $V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{дв.}) \cdot \delta_{ст} = (73,66 \cdot 3,15 \cdot 19 - 403) \cdot 0,25 = 1001,4 \text{ м}^3$ $S_{дв.} = 403 \text{ м}^2$ $V_{общ.} = 80,22 + 1001,4 = 1081,62 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200мм	100м ³	21,99	2-20 этаж: $V_{пл.} = 33,45 \cdot 17,3 \cdot 0,2 \cdot 19 = 2199 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	618,5	1 этаж: $L_{нар.ст} = 7,02 \cdot 3 + 4,82 \cdot 4 + 7,51 \cdot 3 = 62,87 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (62,87 \cdot 4,5 - 91,8 - 27,4) \cdot 0,25 = 40,93 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 91,8 \text{ м}^2, S_{дв} = 27,4 \text{ м}^2$ 2-20 этаж: $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (62,87 \cdot 3,15 \cdot 19 - 1452,36) \cdot 0,25 = 577,6 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 1452,36 \text{ м}^2$ $V_{общ.} = 40,93 + 577,6 = 618,5 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	787,13	1 этаж: $L_{вн.ст} = 6,55 \cdot 2 + 6,7 \cdot 4 + 2,28 \cdot 4 + 1,78 + 2,35 + 0,88 = 54,03 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (54,03 \cdot 4,5 - 5,17) \cdot 0,25 = 59,5 \text{ м}^3$ $S_{дв.} = 5,17 \text{ м}^2$ 2-20 этаж: $L_{вн.ст} = 6,55 \cdot 2 + 6,7 \cdot 3 + 6,33 + 1,78 + 7,32 = 48,63 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} \cdot \delta_{ст} = 48,63 \cdot 3,15 \cdot 19 \cdot 0,25 = 727,63 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 59,5 + 727,63 = 787,13 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из газобетонных блоков толщиной 100 мм	100м ²	96,71» [5]	1 этаж: $L_{вн.пер.} = 3,75 + 3,05 + 2,7 + 3,45 + 2,3 + 3,49 + 2,68 + 2,68 + 2,28 \cdot 6 + 1,9 + 3,84 + 6,49 + 2,78 \cdot 3 + 7,59 + 2,68 \cdot 3 + 4,83 + 2,47 = 79,83 \text{ м}$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 79,83 \cdot 4,5 - 31,12 = 328,12 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 31,12 \text{ м}^2$ 2-20 этаж: $L_{вн.пер.} = 3,22 + 1,96 + 0,85 + 1,16 + 2,85 + 8,7 + 3,38 + 0,9 + 2,58 + 0,94 + 1,48 + 6,52 + 1,61 + 4,6 + 1,66 + 1,66 + 8,58 + 3,23 + 0,73 \cdot 8 + 3 + 2,4 + 3,66 + 2,89 + 2,02 \cdot 6 + 4,45 + 4,58 + 6,05 + 4,45 + 3,22 + 4,78 + 3,38 + 8,58 + 0,47 \cdot 8 + 2,12 + 1,42 + 2,02 + 4,5 + 2,13 + 2,02 + 4,58 + 3,97 + 3,97 + 6,52 + 2,58 + 2,54 + 1 + 1,62 + 4,08 + 3,98 + 1,31 + 2,02 + 2,02 + 2,53 = 186 \text{ м}$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{дв} = 186 \cdot 3,15 \cdot 19 -$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных перемычек	100м ³	0,64	$V_{\text{перем.}} = 1,7 \cdot 0,25 \cdot 0,2 \cdot 511 + 1,65 \cdot 0,25 \cdot 0,2 \cdot 9 + 1,21 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 373 + 1,55 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 363 = 64,46 \text{ м}^3$
«Устройство моно-литных лестничных площадок и маршей	100м ³	0,56	$V_{\text{м.}} = 3,68 \cdot 1,12 \cdot 0,2 \cdot 39 = 32,15 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл.}} = 2,52 \cdot 1,17 \cdot 0,2 \cdot 40 = 23,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 32,15 + 23,6 = 55,75 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100м ²	42,8	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = (451,67 + 618,5) / 0,25 = 4280,7 \text{ м}^2$
Устройство системы навесного вентилируемого фасада	100м ²	42,8» [5]	см. п. 22
V. Кровля			
«Устройство пароизоляции	100м ²	5,54	Технониколь 1 слой $F_{\text{кровли}} = 32,95 \cdot 16,8 = 553,56 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100м ²	5,54	Плиты минераловатные толщиной 200 мм $F_{\text{кровли}} = 553,56 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из керамзита толщиной 50 мм	м ³	33,21	Керамзитовый гравий толщиной 60 мм $V_{\text{разуклон}} = 553,56 \cdot 0,06 = 33,21 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100м ²	5,54	Цементно-песчаный р-р М100 толщиной 40 мм $F_{\text{кровли}} = 553,56 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ²	5,54	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой $F_{\text{кровли}} = 553,56 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка	100м ²	102,6 8	Помещения подвала, 1-20 этажей: $S_{\text{пола}} = 488,96 \cdot 21 = 10268,16 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	16,56 » [5]	Помещения 1-го этажа – холлы, универсальная кабина, ПУИ, тамбур, колясочная $S_{\text{пола}} =$ $2,71 + 7,29 + 5,46 + 6,05 + 1,85 + 5,64 + 2,24 + 5 + 2,35 +$ $5,69 + 2,61 + 5,06 + 7,58 + 12,63 + 5,87 + 2,94 + 2,91 + 10,3 =$ $94,18 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>Помещения 2-20 этажи – холл, санузлы</p> $S_{\text{пола}} = (4,56+3,96+3,59+2,01+4,42+3,39+1,39+3,36+4+4,62+4,56+3,97+4+4,62+4,43+1,85+4,3+1,25+3,62+1,39+3,04+9,85) \cdot 19 = 82,18 \cdot 19 = 1561,42 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 94,18+1561,42 = 1655,6 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100м ²	16,56	см. п. 30
Устройство полов из паркетных досок	100м ²	68,79	<p>Помещения 2-20 этажи – гостиные, кухни, спальни</p> $S_{\text{пола}} = 10268,16 - 1655,6 - 207,29 - 1526,08 = 6879,19 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100м ²	2,07	<p>Помещения 2-20 этажи – гардеробы, кладовые</p> $S_{\text{пола}} = (2,32+3,45+2,1+3,04) \cdot 19 = 207,29 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100м ²	15,26	<p>Помещения 1-го этажа – магазины, вестибюль, лифтовой холл, лестничные клетки</p> $S_{\text{пола}} = 64,74+43,80+36,30+79,88+48,46+73,01+27,15+7,4+14,04+10,3 = 405,08 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-20 этажи – коридоры, лифтовые холлы, лестницы</p> $S_{\text{пола}} = (35,29+9,85+13,86) \cdot 19 = 1121 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 405,08+1121 = 1526,08 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	19,57	<p>В монолитных наружных стенах толщиной 250мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОПМ ОСП 3600(h) ×1500 – 4 шт., $S_{\text{ок}} = 3,6 \cdot 1,5 \cdot 4 = 21,6 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных наружных стенах толщиной 250мм на 2-20 этажах: ОПМ ОСП 1960(h) ×1500 – 133 шт., $S_{\text{ок}} = 1,96 \cdot 1,5 \cdot 133 = 391 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 250 мм на 1 этаже: ОПМ ОСП 3600(h) ×1500 – 17 шт., $S_{\text{ок}} = 3,6 \cdot 1,5 \cdot 17 = 91,8 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 250 мм на 2-20 этажах: ОПМ ОСП 1960(h) ×1500 – 494 шт., $S_{\text{ок}} = 1,96 \cdot 1,5 \cdot 494 = 1452,36 \text{ м}^2$</p> $S_{\text{общ.}} = 21,6+391+91,8+1452,36 = 1956,76 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100м ²	22,86	<p>«Во внутренних стенах толщиной 250 мм в подвале: ГОСТ 31173-2016 ДГ 21-10П – 5 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 5 = 10,6 \text{ м}^2$ В монолитных наружных стенах толщиной 250мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2100-1450 – 3 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,45 \cdot 3 = 9,14 \text{ м}^2$ В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 250 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2100-1450 – 9 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,45 \cdot 9 = 27,4 \text{ м}^2$ Во внутренних монолитных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ДГ 21-10П – 5 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 5 = 10,6 \text{ м}^2$ Во внутренних монолитных стенах толщиной 250 мм на 2-20 этажах: ДГ 21-10П – 190 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 190 = 403 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2100-1450 – 1 шт. ДГ 21-10П – 1 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,45 + 2,1 \cdot 1,01 = 5,17 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из газобетон-ных блоков толщиной 100 мм на 1 этаж: ДГ 21-10П – 12 шт. ДСН ДПН 2100-1350 – 2 шт» [5] $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 12 + 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 = 31,12 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из газобетон-ных блоков толщиной 100мм на 2-20 этажах: ДГ 21-10П – 361 шт. ДСН ДПН 2100-1350 – 361 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 361 + 2,1 \cdot 1,35 \cdot 361 = 1789,12 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 10,6 + 9,14 + 27,4 + 10,6 + 403 + 5,17 + 31,12 + 1789,12 = 2286,15 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100м ²	97,79	Помещения 1-20 этажи – везде $S_{\text{потолка}} = 488,96 \cdot 20 = 9779,2 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100м ²	97,79	См. п. 37
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	426,21	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ 451,67/0,25+618,5/0,25+1081,62/0,25·2+787,13/0,2·2 +9671,12·2 = 4280,68+2474+8652,96+ +7871,3+19 342,24 = 42621,18 м ²
Окраска стен	100м ²	209,43	$F_{\text{вн.ст.}} = 42621,18 - 5392 - 16286,38 = 20942,8 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	53,92	Помещения 2-20 этаж – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = (25+19,6+29+15,6+19,34+27,4+25,3+$ 27,4+17,7+26,4+14,6+15,6+20,85)·19 = 5392 м ²
Оклейка стен обоями	100м ²	162,86	Помещения 2-20 этаж – спальни, гостиные, кухни $F_{\text{вн.ст.}} = 16286,38 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	5,6	$S = 5600 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	1,02	$S = 101,5 \cdot 1,0 = 101,5 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100 м	8,7	$L = 870 \text{ м}$
Посадка деревьев	10шт.	4,9	$N = 49 \text{ шт}$
Устройство газона	100м ²	46	$S = 4600 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.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» [5]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	69,52	Бетон В7,5 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{34,74}{83,38}$
Устройство монолитной фундаментной плиты высотой 1300 мм	м ²	137,15	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{137,15}{1,37}$
	т	30,32	Арматура	т	0,037	30,32
	м ³	819,56	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{819,56}{1966,94}$
Подземная часть						
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм в подвале	м ²	1258,6	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1258,6}{12,586}$
	т	11,64	Арматура	т	0,037	11,64
	м ³	314,65	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{314,65}{24,552}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм в подвале	м ²	892,16	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{892,16}{8,92}$
	т	4,126	Арматура	т	0,037	4,126
	м ³	111,52	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{111,52}{237,65}$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 300мм	м ²	578,67	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{578,67}{5,786}$
	т	6,423	Арматура	т	0,037	6,423
	м ³	173,6	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{173,6}{416,64}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м ²	23,3	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{23,3}{0,233}$
	т	0,172	Арматура	т	0,037	0,172
	м ³	4,66	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4,66}{11,18}$
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	4038,81	«Стеклоизол» [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{4038,81}{20,194}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Утепление наружных стен подвала плитами пеноплекса толщиной 150мм	м ²	629,3	Пеноплекс толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{94,4}{0,33}$
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 250мм	м ²	3613,36	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{740,52}{7,405}$
	т	16,71	Арматура	т	0,037	16,71
	м ³	451,67	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{451,67}{1084}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм	м ²	8652,96	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8652,96}{86,53}$
	т	40,02	Арматура	т	0,037	40,02
	м ³	1081,62	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1081,62}{2598,29}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200мм	м ²	10995	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{10995}{109,95}$
	т	81,363	Арматура	т	0,037	81,363
	м ³	2199	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2199}{5277,6}$
Кладка наружных стен из газобетон-ных блоков толщиной 250 мм	м ³	618,5	Газобетонный блок $\gamma=600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{618,5}{38347}$
	м ³	185,55	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{185,55}{222,66}$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	787,13	Газобетонный блок $\gamma=600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{787,13}{48802}$
	м ³	236,14	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{236,14}{283,37}$
Кладка внутренних перегородок из газобетонных блоков толщиной 100 мм	м ²	9671,12	Газобетонный блок $\gamma=600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{967,11}{59961}$
	м ³	290,13	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{290,13}{348,156}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	322,3	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{322,3}{3,223}$
	т	2,385	Арматура	т	0,037	2,385
	м ³	64,46	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^{33}$ » [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{64,46}{154,7}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ²	278,75	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{278,75}{2,788}$
	т	2,063	Арматура	т	0,037	2,063
	м ³	55,75	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{55,75}{133,8}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	м ²	4280,7	Плиты минераловатные толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{642,1}{19,263}$
Устройство системы навесного вентилируемого фасада	м ²	4280,7	Элементы системы НВФ ³ » [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{4280,7}{59,93}$
Устройство кровли	м ²	553,56	Устройство пароизоляции Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{553,56}{1,66}$
	м ²	553,56	Устройство теплоизоляции Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{110,71}{3,321}$
	м ³	33,21	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{33,21}{14,94}$
	м ²	553,56	Цементно-песчаный раствор толщиной 40 мм из раствора М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{22,142}{20,292}$
	м ²	553,56	Устройство гидроизоляции в два слоя Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1107,12}{5,536}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 30мм	м ²	10268,16	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{308,04}{369,65}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции пола	м ²	1655,6	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1655,6}{8,278}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	1655,6	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1655,6}{49,668}$
Устройство полов из паркетных досок	м ²	6879,19	Паркетная доска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{6879,19}{171,98}$
Устройство полов из линолеума	м ²	207,29	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{207,29}{0,622}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	1526,08	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1526,08}{4,578}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	1956,76	Блоки ПВХ с двойным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1956,76}{78,27}$
Установка дверных блоков	м ²	2286,15	Двери по ГОСТ 475-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2286,15}{57,154}$
Отделочные работы						
Оштукатуривание потолков	м ²	9779,2	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{9779,2}{29,338}$
Окраска потолков	м ²	9779,2	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{9779,2}{4,89}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	42621,18	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{42621,18}{127,863}$
Окраска стен	м ²	20942,8	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{20942,8}{4,189}$
Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту	м ²	5392	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{5392}{64,704}$
Оклейка стен обоями	м ²	16286,38	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{16286,38}{1,629}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	5600	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{336}{739,2}$
Устройство отмостки	м ²	101,5	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ » [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,15}{24,36}$
Установка бетонных бортовых камней	м	870	Бортовой камень БР100.30.15, L=870 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{39,15}{3,915}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Посадка деревьев	шт.	49	Лиственные деревья	шт.	49	49
Устройство газона	м ²	4600	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4600}{92}$

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
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	1,95	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	4,7	4,05	11,75	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	2,25	1,65	3,57	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	3,31	96,4	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,17	0,29	0,29	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	2,25	0,49	0,49	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,7	11,81	1,59	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты высотой 1300 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	8,2	99,43	20,53	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм в подвале	100 м ³	06-04-001-07	612	38,53	3,15	240,98	15,17	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	06-04-001-06	927	45,17	1,12	129,78	6,32	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 300мм	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	1,74	125,06	5,53	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 в подвале	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,05	19,07	1,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-02	14,3	0,55	40,39	72,2	2,78	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление наружных стен подвала плитами пеноплекса толщиной 150мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	6,29	12,63	0,06	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	4,52	570,65	45,23	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	10,82	1366,03	108,27	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 толщиной 200мм	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	21,99	2215,5	85,07	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. » [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	618,5	282,19	10,05	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	787,13	359,13	12,79	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 100 мм	100 м ²	08-04-003-01	62,4	1,26	96,71	754,34	15,23	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-07-001-09	1310	66,73	0,64	104,8	5,34	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 ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,56	213,55	16,52	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	42,8	85,92	0,43	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство системы навесного вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-064-01	270	1,07	42,8	1444,5	5,72	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	5,54	4,81	0,15	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	5,54	12,88	0,6	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
Устройство разуклонки из керамзита толщиной 50 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	33,21	11,25	1,41	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	5,54	27,22	1,66	Изолировщик 4р – 1» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	5,54	32,72	0,28	Изолировщик 4р – 1, 2р-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	102,68	456,93	16,3	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	16,56	86,11	2,03	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	16,56	219,42	6,09	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	68,79	272,58	9,29	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	2,07	9,88	0,22	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	15,26	592,13	3,28	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	19,57	329,58	9,64	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	22,86	255,83	37,26	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	97,79	724,87	52,93	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	97,79	770,1	0,24	Маляр строительный 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	426,21	3942,44	295,15	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	209,43	1140,35	4,45	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	53,92	1064,92	5,19	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	162,86	1175,36	0,41	Маляр 3р.-1, 2р.-1
IX. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	5,6	39,48	4,62	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,02	4,45	0,41	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	8,7	82,74	0,74	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	4,9	3,77	0,16	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-06	5,67	1,3	46	32,6	7,48	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р.-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						19 502,91	834,23	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	1950,29	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	1365,2	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	975,15	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	3120,47	-	-
ВСЕГО:						26 914,02	834,23	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – 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 $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая, $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматурная сталь	180	195,22 т	$195,22/180 = 1,085$ т	10	$1,085 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 15,51$ т	1,2 т	12,93 (15,51/1,2)	$12,93 \cdot 1,2 = 15,5$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	180	26752,25 м ²	$26752,25/180 = 148,62$ м ²	5	$148,62 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1062,63$ м ²	10-20 м ²	53,13 (1062,63/20)	$53,13 \cdot 1,5 = 79,7$	штабель
Газобетонные блоки	51	147110 шт.	$147110/51 = 2885$ шт.	5	$2885 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20628$ шт.	400 шт.	51,6 (20628/400)	$51,6 \cdot 1,25 = 64,5$	в пакетах на поддонах
								159,7	
Закрытые									
Оконные и дверные блоки	30	4242,91 м ²	$4242,91/30 = 141,43$ м ²	5	$141,43 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1011,22$ м ²	20-25 м ²	40,45 (1011,22/25)	$40,45 \cdot 1,4 = 56,63$	В вертикальном положении
Плитка керамическая и керамогранитная	53	8573,68 м ²	$8573,68/53 = 161,77$ м ²	5	$161,77 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1156,65$ м ²	80 м ²	14,46 (1156,65/80)	$14,46 \cdot 1,2 = 17,35$	в пачках на подкладках

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Паркет	14	6879,19 м ²	$6879,19/14 = 491,37 \text{ м}^2$	5	$491,37 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3513,3 \text{ м}^2$	60 м ²	58,55 (3513,3/60)	$58,55 \cdot 1,2 = 70,26$	в пачках на подкладках
Линолеум	1	207,29 м ²	$207,29/1 = 207,29 \text{ м}^2$	1	$207,29 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 296,42 \text{ м}^2$	80 м ²	3,7 (296,42/80)	$3,7 \cdot 1,3 = 4,81$	Рулон горизонтально
Краски	43	9,08 т	$9,08/43 = 0,211 \text{ т}$	5	$0,211 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,51 \text{ т}$	0,6 т	2,51 (1,51/0,6)	$2,51 \cdot 1,2 = 3,01$	На стеллажах
Обои	24	16286,38 м ²	$16286,38/24 = 678,6 \text{ м}^2$	5	$678,6 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4852 \text{ м}^2$	200 м ²	24,26 (4852/200)	$24,26 \cdot 1,3 = 31,54$	Рулон горизонтально
								183,6	
Навес									
Утеплитель плитный	13	5463,56 м ²	$5463,56/13 = 420,3 \text{ м}^2$	2	$420,3 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1202 \text{ м}^2$	4 м ²	300,5 (1202/4)	$300,5 \cdot 1,2 = 360,6$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	20	34 т	$34/20 = 1,7 \text{ т}$	5	$1,7 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12,15 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	15,2 (12,15/0,8)	$15,2 \cdot 1,0 = 15,2$	штабель высотой
								375,8	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_f , м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора прораба	9	3	27	27	9х3	1	Передвижной, ГОСС-П-3
Гардеробная	80	0,9	72	24	9х3	3	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Кабинет по охране труда	80	0,02	1,6	21	7,5х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	1	Сборно-разборная
Душевая	80·80 %=64	0,43	27,52	28	10х3,2	1	Передвижной, Г-10
Сушильная	80	0,2	16	16	6,5х2,6	1	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Столовая	98	0,6	58,8	24	9х3	1	Передвижной, ГОСС-С-20
Комната для отдыха и обогрева	80	0,75	60	24	9х3	3	Передвижной, ГОСС-С-20
Туалет	98	0,07	6,86	24	8,7х2,9	1	Передвижной, ТСП-2-800000
Медпункт	98	0,05	4,9	24	9х3	1	Контейнерный, ГОСС МП

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [13]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	924559,9
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	31182,8
-	Итого	955742,7
-	НДС 20%	191148,5
-	Всего по смете» [13]	1146891,2

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог» [13]
«НЦС 81-02-01- 2024 Таблица 01-06-002	Жилой дом	1 м ² » [16]	9882	93,56	93,56×9882× 0,89×1,0 = 924559,9
-	Итого:	-	-	-	924559,9

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [13]
«НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	56	377,6	377,6×56×1,0×1,0 = 21145,6
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [13]	100 м ²	46	218,24	218,24×46×1,0×1,0 = 10037,2
-	Итого:	-	-	-	31182,8