

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 Жилой дом с двумя помещениями под коммерцию

Обучающийся	Е.Г. Комарова	
	(Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда	
	(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)	
	Д.А. Кривошеин	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	С.Г. Никишева	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Для объекта исследования выпускной работы была выбрана тема на проектирование здания жилого направления с квартирами высокого уровня комфорта и класса.

Выбор квартир высокого уровня в проектируемом здании обусловлен современными тенденциями строительства, желанием людей выбирать квартиры более дорогого сегмента, с лучшими отделочными материалами на этапе строительства, возможность выбрать лучшее расположение будущего жилья, с учетом транспортной доступности.

Выбранный класс квартир предлагает следующие положительные стороны при выборе здания:

- более удачное расположение, отсутствие данных зданий на окраинах города;
- более дорогие материалы для строительства, отделочные материалы высокого класса, более премиальная входная группа;
- более высокие потолки;
- использование в ограждающих конструкциях более энергоэффективных материалов.

С учетом вышесказанных доводов необходимо разрабатывать и исследовать строительство зданий такого направления, которое поможет в нашей стране строить здания более высокого уровня и класса, выйти на новый уровень производства жилых зданий и сооружений.

В проектируемом здании предполагается будут жить люди со средним и высоким достатком.

Учитывая вышесказанное, тема всегда актуальная к разработке, в выпускной работе рассматривается разработка здания которое востребовано на нашем рынке по продаже недвижимости, является широко используемым в многих видах строительства – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы.

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.....	7
1.4 Конструктивное решение здания	8
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Стены и перегородки.....	9
1.4.3 Перекрытие	10
1.4.4 Окна, двери, ворота.....	10
1.4.5 Полы	11
1.4.6 Кровля	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерные системы	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Описание	17
2.2 Сбор нагрузок.....	18
2.3 Описание расчетной схемы.....	20
2.4 Определение усилий	21
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	23
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	26
3 Технология строительства	27
3.1 Область применения.....	27
3.3 Технология и организация выполнения работ.....	28
3.4 Требования к качеству и приемке работ.....	29

3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	29
3.6	Потребность в материально-технических ресурсах.....	31
3.7	Технико-экономические показатели.....	32
4	Организация и планирование строительства	34
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	36
4.2	Определение потребности в строительных материалах	37
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	37
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	39
4.5	Разработка календарного плана производства работ	40
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	41
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	41
4.6.2	Расчет площадей складов.....	42
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	43
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	44
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	45
4.8	Технико-экономические показатели ППР	47
5	Экономика строительства	49
6	Безопасность и экологичность технического объекта	56
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	56
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	56
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	60
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	62
	Заключение	66
	Список используемой литературы и используемых источников.....	67
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	70
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	71

Введение

Актуальность темы обеспечивается развитием строительной компании «Основа» новых направлений и видов строительства – производство жилых монолитных многоэтажных этажных домов бизнес-класса, а также применения при строительстве проектируемого здания новых и современных материалов.

У монолитного железобетона есть неоспоримые преимущества:

- высокая скорость устройства конструкций здания;
- меньшие затраты на выравнивание стен вследствие высокого качества монолитных конструкций на выходе;
- возможность возведения здания кардинально разных форм и размеров;
- возможность противостоять сейсмическим воздействиям, что актуально учитывая множество разных регионов в нашей стране;
- затраты на монолитное строительство сопоставимы со сборным и сборно-монолитным возведением.

На существующем строительном предприятии в городе Саранск появилась необходимость в открытии новой линии строительства – а именно производство жилых монолитных среднеэтажных домов комфорт и бизнес-класса.

Цель работы – разработка чертежей согласно теме выпускной работы, с целью получения полного проекта документации.

«При разработке разделов выпускной квалификационной работы решаются следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков работы с графическими программами;

работа и систематизация информации из нормативных источников для выполнения разделов работы» [26].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Ленинский район, г. Саранск.

Функциональное назначение объекта капитального строительства –
многоэтажный многоквартирный жилой дом.

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [15,21].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [14].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3» [25].

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Внешняя связь объекта осуществляется с улицы Котовского и улицы
Свердлова.

Въезд во дворовое пространство здания осуществляется с северо-запада.

По периметру здания запроектирован проезд, обеспечивающий
транспортную связь от существующей улицы к проектируемому зданию.

Проектом обеспечен пожарный круговой проезд ко всем четырем
сторонам здания.

Вдоль проездов устраивается пешеходная зона с брусчатым покрытием.

Со стороны улицы проезд и пешеходная зона разделяется полосой газона, на которой высаживаются декоративные кустарники ценных пород.

Дорожное покрытие проездов ограничивается бортовым камнем БР 100.30.15, а тротуаров – бортовым камнем БР 100.20.8.

На территории дворового пространства размещены элементы благоустройства: детская игровая площадка, площадка для занятий физкультурой, и площадка для отдыха взрослых, площадка для хозяйственных целей, площадка ТБО» [18].

1.3 Объемно планировочное решение здания

«За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке 136,48 м» [14].

Здание запроектировано 5-этажным с подвалом, с размерами в плане в осях – 18,11×23,18 м.

На каждом типовом этаже запроектированы жилые квартиры. На каждом этаже располагается по 4 двухкомнатные квартиры.

Высота здания от уровня проезжей части до подоконника последнего этажа – 16,8 м.

Площадь подвала – 479,97 м². Высота подвала «в чистоте» – 2,35 м.

«В подвале расположены помещения: узел связи; электро-щитовая; водомерный узел; тепловой пункт, а так же индивидуальные хозяйственные кладовые.

Подвал разделен на два пожарных отсека по оси Ж. Из каждого отсека предусмотрено два выхода наружу по открытым лестницам и через обособленный выход общедомовой лестничной клетки. Из электро-щитовой предусмотрен самостоятельный выход. По периметру наружных стен предусмотрены продухи размером 200×300 мм (20 шт.)» [14].

«Высота технического этажа «в чистоте» – 2,2 м.

Машинное отделение расположено на кровле здания.

На первом этаже здания предусмотрены следующие помещения:

- входные тамбуры;
- лестничная клетка тип НЗ;
- кладовая уборочного инвентаря;
- жилые квартиры 1-го этажа;

На 2-5 этажах предусмотрены следующие помещения:

- лестничная клетка тип НЗ;
- жилые квартиры 2 и 17-го этажа» [14].

«Выход со 2-5 этажей осуществляется по эвакуационной незадымляемой лестнице типа НЗ. Ширина марша лестницы – 1,22 м. Высота ограждения – 1,2м. Расстояние между маршами в плане – 200 мм.

В каждой квартире предусмотрен аварийный выход в незадымляемую зону – на балконе, не менее 1,2 м от проема до ограждения.

В техническом этаже предусмотрена венткамера подпора воздуха в лифтовые шахты.

Выход на технический этаж осуществляется через тамбур шлюз с подпором воздуха. На все этажи предусмотрен подъем при помощи двух лифтов, грузоподъемностью 400, 1000 кг и скоростью 1,0 м/с» [14]. Расположение лифтов и габариты машинного помещения согласованы с представителем монтирующей организации.

1.4 Конструктивное решение здания

Объект строительства является зданием с рамно-связевым монолитным каркасом.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В7,5, В20, В25.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование элементов монолитных конструкций фундамента и перекрытия выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 600 мм, бетон класса В25» [14].

Несущие конструкции подземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

1.4.2 Стены и перегородки

Каркас здания состоит из взаимосвязанных конструкций пилонов (сечением 800×240 мм) и монолитных плит перекрытия толщиной 200 мм.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия имеют жёсткое сопряжение пилонами каркаса.

Монолитные железобетонные стены лестничной клетки и лифтовой шахты предусматриваются толщиной 200 мм.

Наружные стены здания трехслойные.

Внутренний слой – керамзитобетонные блоки толщиной 250 мм марки по прочности D600, габаритными размерами (390×250×188) на растворе марки 100.

Облицовочный слой – лицевой кирпич СЧЛ-200/75 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 100.

Утеплитель стены – минераловатный утеплитель из базальтового волокна «Эковер Лайт 40» ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 150 мм. Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких связях из стеклопластиковой арматуры, длиной 400 мм (ТО2291-006-994511-99) с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

Отделка цоколя – декоративная штукатурка (антивандальная) «Ceresit СТ77». Лестницы выходов из подвала облицевать керамогранитом по металлическому каркасу.

Прямки выходов из подвала выполнены с ограждением общей высотой 1060 мм.

1.4.3 Перекрытие

«Сплошные монолитные плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [24].

1.4.4 Окна, двери, ворота

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1.

Для функционирования объекта предусмотрены ворота по оси 1 и оси 10.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

1.4.5 Полы

В подвале пропитка по стяжке. В лестничных клетках – керамогранит. В квартирах отделка пола до стяжки, чистовое покрытие выполняет собственник.

1.4.6 Кровля

Кровля плоская, не эксплуатируемая. Площадь кровли – 627 м². Водоотвод организованный, внутренний. Водоотводных боронок – 4 шт. На перепаде высот кровли предусмотрена пожарная лестница типа П1.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Для наружной и внутренней отделки используются современные строительные материалы, что позволяет получить яркий и долговечный облик здания без излишнего нагромождения разноплановых утяжеляющих элементов.

Внешний облик здания построен на гармоничном сочетании вертикальных и горизонтальных элементов. Соразмерность деталей здания создает завершенную композицию для данного пространства.

Отделка стен жилых помещений улучшенная (без чистовой отделки).

Материал штукатурки цементно-песчаный раствор для помещений сан узлов, сухие растворные смеси на основе гипса для помещений кухонь, коридоров, жилых комнат.

Полы жилых помещений стяжка цементно-песчаная раствора марки 100.

Отделка санитарных узлов предусмотрена по полу стяжка цементно-песчаного раствора с гидроизоляцией, по стенам улучшенная штукатурка цементно-песчаным раствором.

«Для отделки пола на путях эвакуации (в коридорах, лестничных клетках, тамбурах) применен керамогранит с антискользящим покрытием. Для отделки стен на путях эвакуации (в коридорах, лестничных клетках, тамбурах) применены материалы не ниже КМ2» [14]. (в качестве отделки принята вододисперсионная окраска по штукатурке)

Для отделки пола помещений подвала применен упрочнитель. Для отделки стен применена из сухих смесей на гипсовой основе. Для отделки стен в комнате уборочного инвентаря применена керамическая плитка по цементно-песчаной штукатурке.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций – это один из наиболее важных этапов проектирования зданий и сооружений не только гражданского, но и промышленного назначения. С выбора конструкции стен – их толщины и последовательности слоев начинается процесс проектирования.

Теплотехнический расчет выполняется с целью:

- обеспечения оптимальных параметров тепловой защиты, ограждающих конструкции;
- обеспечения наиболее комфортного микроклимата во внутренних помещениях;
- соответствия ограждающей конструкции современным нормам по тепловой защите здания или сооружения.
- ограждающие конструкции, запроектированные на основании грамотного теплотехнического расчета, позволяют снизить затраты на отопление, тарифы на которое постоянно растут. Сбережение тепла – это еще и важная экологическая задача, так как она напрямую связана со снижением потребления топлива, что в свою очередь приводит к уменьшению воздействия вредных факторов на окружающую среду» [18].

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$
Облицовочный кирпич	1400	0,76	0,12
Минераловатные плиты	40	0,058	х
Блоки керамзитобетонные блоки	600	0,4	0,25» [18]

«Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{\text{тр}} = R_0$ по формуле 1:

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

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

$\delta_{\text{н}}$ – 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, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ » [21].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,25}{0,4} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,13 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,15 м.

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,058} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,25}{0,4} + \frac{1}{23} = 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$R_0=3,49 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ - условие выполнено» [14].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [18]
1	2	3	4
Двухслойный ковер Унифлекс	600	0,17	0,0015
Огрунтовка праймером	600	0,17	0,002
Армированная цементно-песчаная стяжка М300	1800	0,93	0,05
Разуклонка из керамзитового гравия	250	0,15	0,175
Теплоизоляция	120	0,058	х
Пароизоляция	600	0,17	0,002
Монолитная жб плита перекрытия	2500	2,04	0,2

«Определяем сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0^{\text{тр}}=0,0005\times4528.8+2,2=4,46 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем общее сопротивление теплопередаче покрытия, исходя из условий $R_0\geq R_{\text{тр}}$ » [18].

«Примем толщину утеплителя 200 мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,175}{0,15} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{0,058} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,85 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_0= 4,85 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт} \geq R_{\text{тр}} = 4,46 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 200 мм» [18].

1.7 Инженерные системы

Для инженерного обеспечения проектируемого жилого здания, запроектированы инженерные сети, такие как хозяйственно-бытовой водопровод, ливневая и хозяйственно-бытовая канализации, проектируемые сети наружного освещения, электрические сети, которые подключаются к существующим коммуникациям.

Выводы по разделу.

Пояснительная записка содержит анализ местности и строительной площадки, приведены данные по объемно-планировочным и конструктивным решениям, изложены характеристики инженерных систем объекта, а также выполнен теплотехнический расчет стен и покрытия на основании требований по теплоизоляции.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Расчетом необходимо подтвердить возможность или невозможность несущей конструкции способствовать проектное положение здания под действием несущие рассчитанных нагрузок которые представлены ниже.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

«Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания» [1].

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

Настил опалубки укладывается по балкам, по нему сверху заливается монолитный бетон на заданную толщину.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка для жилых помещений представлена в таблице 3.

По расчёту, устанавливается арматура определенных диаметров в необходимых зонах, представленных расчетном разделе.

Таблица 3 – Сбор нагрузок для административных помещений

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м^2
Постоянная: 1. Линолеум Таркет MODA ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma=6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$ 2. Мастика бустилат ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma=9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$ 3. Выравнивающая стяжка полусухая армированная фиброволокном ($\delta=0.05\text{м}$, $\gamma=7\text{кН/м}^3$) $7 \times 0,05 = 0,35 \text{ кН/м}^2$ 4. Звукоизоляция Rpskwool Флор Баттс ($\delta=0.025\text{м}$, $\gamma=1\text{кН/м}^3$) $1 \times 0,025 = 0,025 \text{ кН/м}^2$ 5. Плита перекрытия $\gamma=25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	0,06 0,009 0,35 0,025 5,0 5,44	1,2 1,3 1,3 1,2 1,1	0,072 0,011 0,45 0,03 5,5 6,06
Временная: -полное значение -пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	1,5 0,525	1,3 1,3	1,95 0,682
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,94 5,96		8,01 6,74» [16]

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

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44 для пластин, КЭ-10 для стержневых элементов, размер назначенных конечных элементов $0,35 \times 0,35$ м.

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

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» [5].

Расчетная модель представлена на рисунке 1.

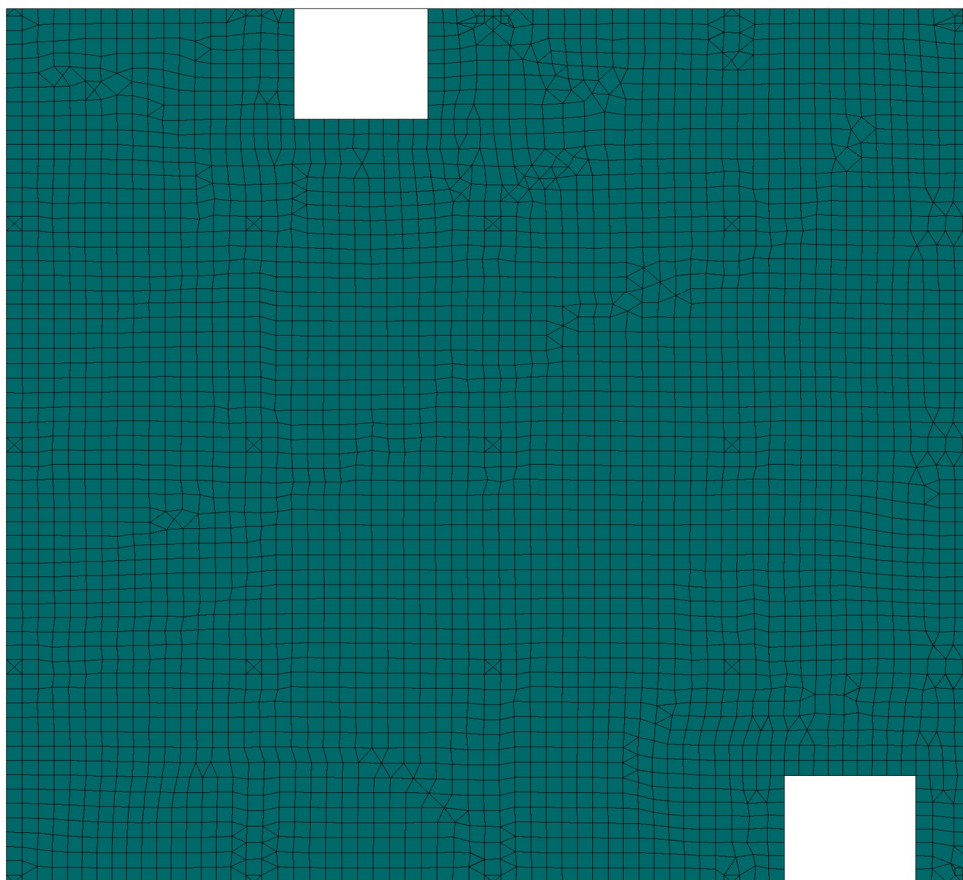


Рисунок 1 – Расчетная модель

«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» [24].

«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» [5].

2.4 Определение усилий

«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» [5].

«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)» [5].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 2, по оси Y на рисунке 3.

«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» [5].

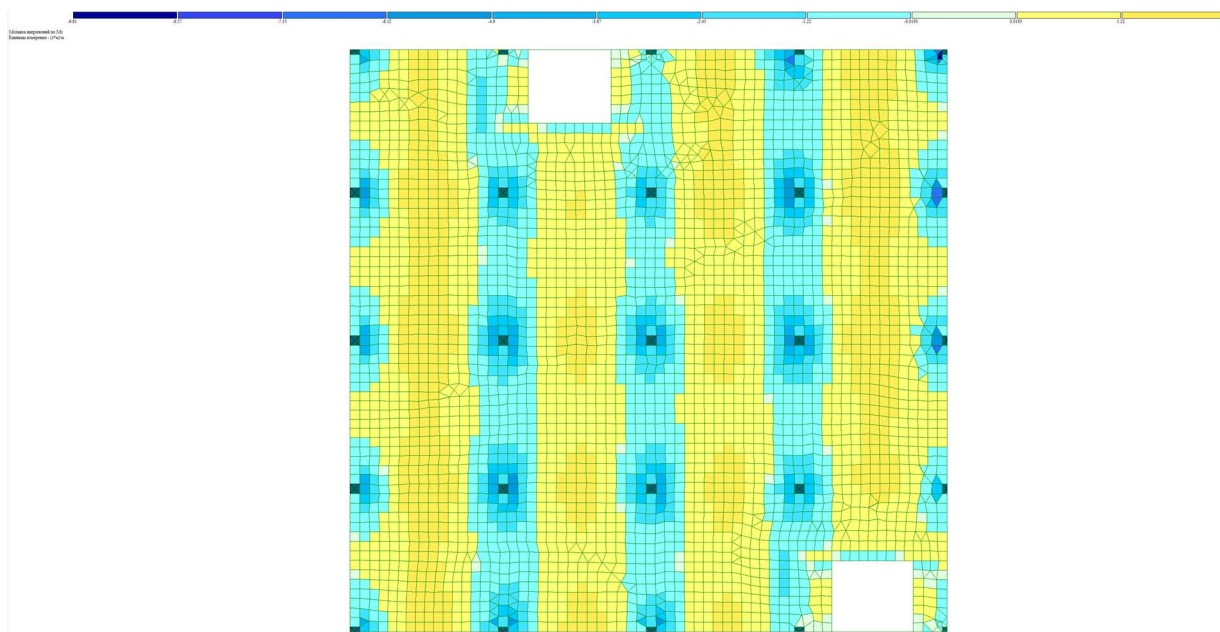


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

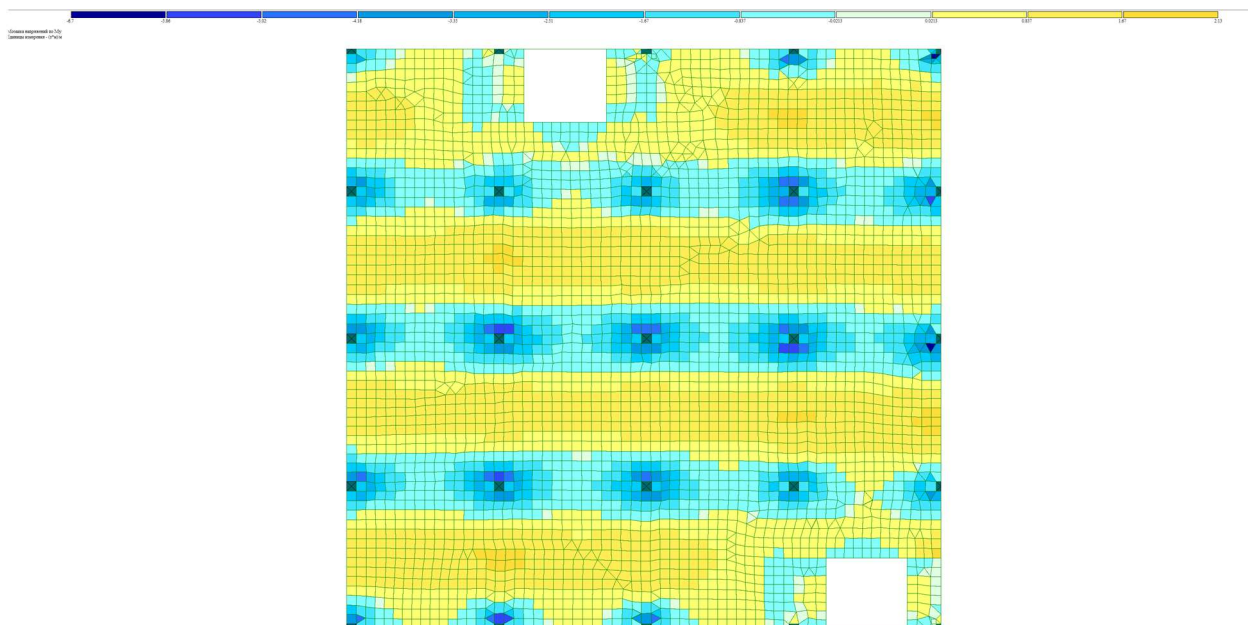


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси У

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [24].

2.5 Результаты расчета по несущей способности

«Согласно изополям принимаю основное фоновое армирование из арматуры класса А400, диаметром 10 мм, шагом 200×200 мм. Согласно изополям максимально необходимое армирование составляет 7,69 см², фоновое армирование составляет 3,93 см², следовательно максимальное усиление будет из арматуры класса А400, диаметром 10 мм, шагом 200 мм» [5].

Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по х представлено на рисунке 4. Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по у представлено на рисунке 5.

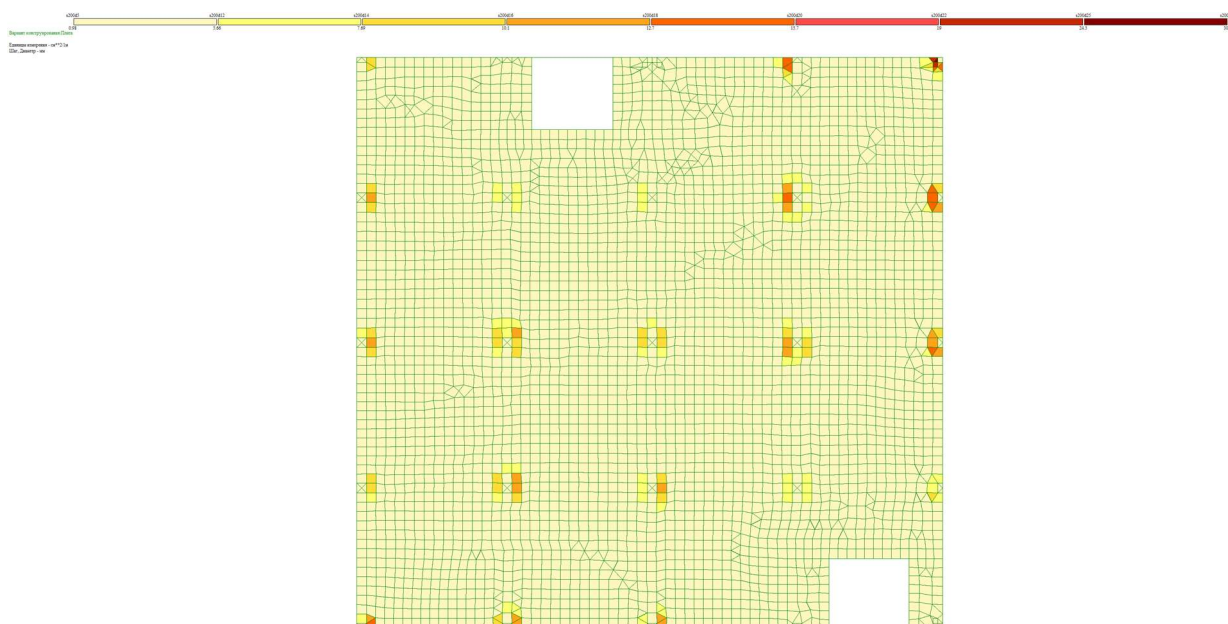


Рисунок 4 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X+

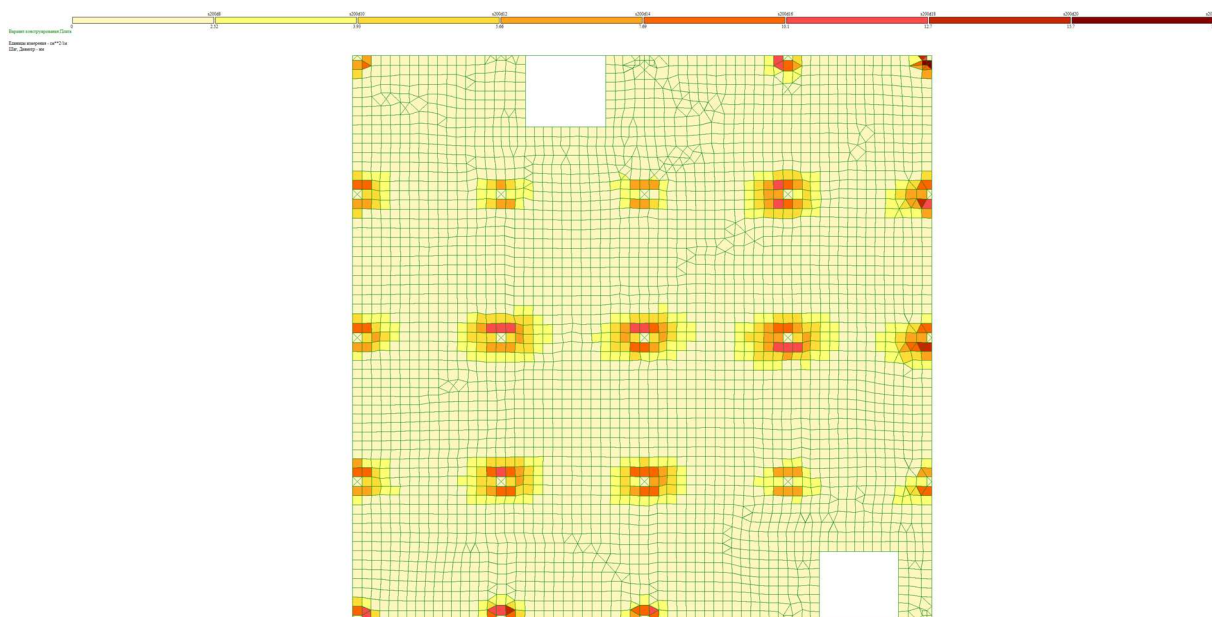


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по x представлено на рисунке 6. Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по y представлено на рисунке 7.

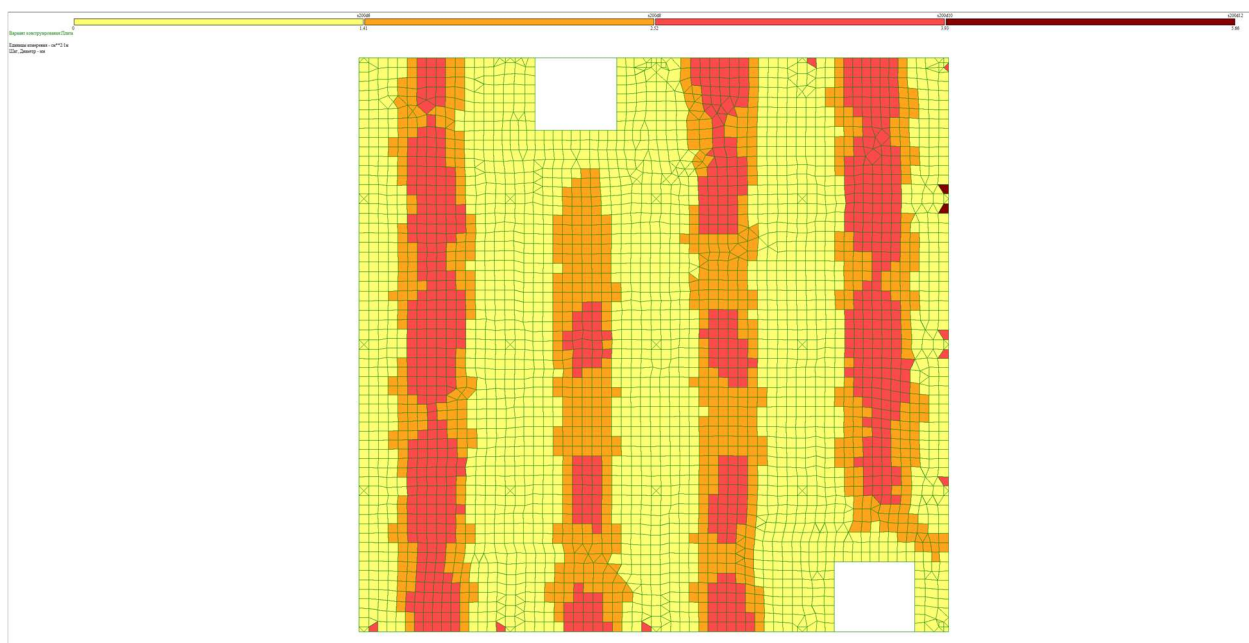


Рисунок 6 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

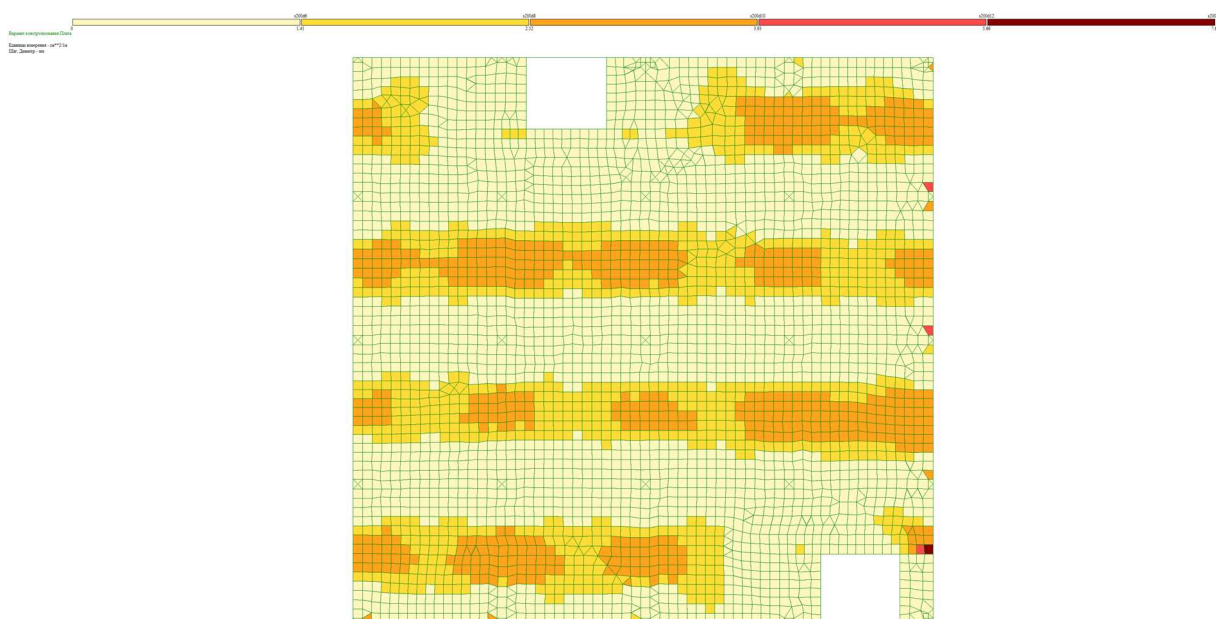


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

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

2.6 Результаты расчета по деформациям

Прогиб плиты по результатам проверки на жесткости прогиб составил 8,6 мм, допускаемый прогиб по СП 20 составляет 30 мм – жесткость и неизменяемость конструкции обеспечена.

Прогиб плиты смотри рисунок 8.

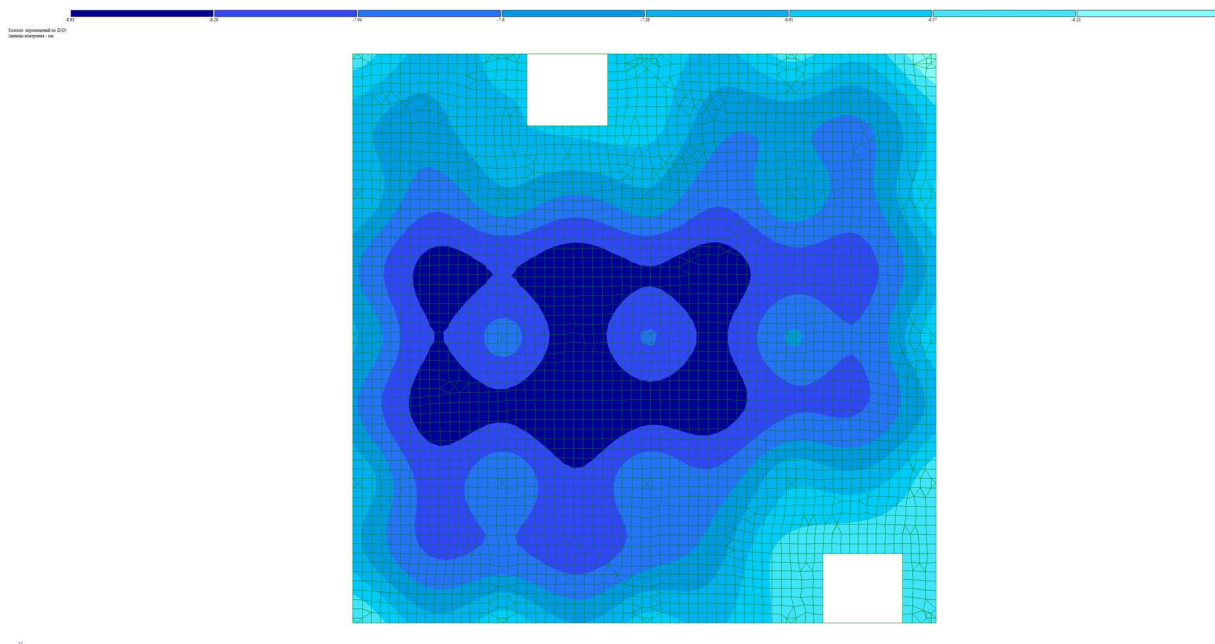


Рисунок 8 – Прогиб плиты

Выводы по разделу.

Для жилого здания выполнен расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа, с целью разработки комплекта чертежей по армированию и дальнейшего конструирования рассчитываемой конструкции. По результатам расчета было получено необходимое армирование, которое может воспринять действующие нагрузки, выполнена проверка по жесткости с целью определения перемещений конструкции

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на – возведение монолитного перекрытия.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

3.3 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ.

До начала возведения перекрытия, необходимо:

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

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов» [12].

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [12].

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию» [12].

Арматурные работы.

«Работы выполняются башенным краном.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировуют на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты

арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [12].

Бетонирование.

«Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона бетононасосом, доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47» [12].

3.4 Требования к качеству и приемке работ

«Входной контроль.

Включает проверку ответственным лицом, который будет задействован в производстве, условий его транспортировки и хранения на складах. По результатам выборочных замеров и визуального осмотра основного материала, креплений, сварочных электродов делается заключение о качестве используемых материалов или их часть отправляется на выбраковку» [4].

«Операционный контроль.

Проводится на всех этапах производства, включая инструментальную проверку соответствия размеров отдельных элементов или цельнометаллических конструкций. Ответственные специалисты оценивают качество поверхности стальных конструкций на наличие дефектов после механической обработки, а также проверяют состояние конструкций» [4].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

3.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части техкарты.

Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование	Единица измерения	Наименование материалов,	Единица измерения	Фактическая Потребность
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки DOKA	100м ²	4,81
Армирование согласно расчетному разделу	т	Арматура	т	3,36
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	0,96» [8]

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел.-час.	маш.-час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
Устройство перекрытий	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	28,56	0,96	96,7	3,4	Плотник-бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-1
Уход за бетоном	100 м ²	ГЭСН 06-03-011-01	0,14	-	4,81	0,1	-	Бетонщик 2 р.2
Демонтаж опалубки	100 м ²	ГЭСН 06-23-002-04	50,32	9,36	4,81	30,2	5,6	Бетонщик 2 р.2

График производства работ смотри рисунок 10.

№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Трудозатраты, чел. дн	Машины				Смен в сутки	Производительность, дн	Состав звена	Рабочие дни							
		Ев. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число машин в смену	Число рабочих в смену				1-2	2-4	4-6	7-8	9-10	11-12	13-4	
1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм	100 м3	0,96	96,7	Кран	1	6	12	2	4,0	Плиты-бетонщики 4 р.-12 р.-1 Арматурщик 4 р.-12 р.-1		12 ч.						
2	Уход за бетоном	100 м2	4,81	0,1	-	-	-	2	1	8,0	Бетонщики 2 р.2					2 ч	Тех. перерыв 6 дней		
3	Демонтаж опалубки	100 м2	4,81	30,2	Кран	1	2	12	2	10	Бетонщики 2 р.2								12 ч.

Рисунок 10 – График производства работ

Выводы по разделу 3.

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения здания с применением бетона, арматуры и опалубки, порядок выполнения работы и ответственные конструкции обозначены в пояснительной записке.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство жилого здания» [6].

Конструкции поступают с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментами выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ..

Несущие конструкции подземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия– монолитный железобетон по несъемной опалубке.

Каркас здания состоит из взаимосвязанных конструкций пилонов (сечением 800×240 мм) и монолитных плит перекрытия толщиной 200 мм.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия имеют жёсткое сопряжение пилонами каркаса.

Монолитные железобетонные стены лестничной клетки и лифтовой шахты предусматриваются толщиной 200 мм.

Наружные стены здания трехслойные.

Внутренний слой – керамзитобетонные блоки толщиной 250 мм марки по прочности D600, габаритными размерами (390×250×188) на растворе марки 100.

Облицовочный слой – лицевой кирпич СЧЛ-200/75 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 100.

Утеплитель стены – минераловатный утеплитель из базальтового волокна «Эковер Лайт 40» ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 150 мм. Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких связях из стеклопластиковой арматуры, длиной 400 мм (ТО2291-006-994511-99) с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

Отделка цоколя – декоративная штукатурка (антивандальная) «Ceresit СТ77». Лестницы выходов из подвала облицевать керамогранитом по металлическому каркасу.

Прямки выходов из подвала выполнены с ограждением общей высотой 1060 мм.

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1.

Для функционирования объекта предусмотрены ворота по оси 1 и оси 10.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;

- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

В подвале пропитка по стяжке. В лестничных клетках – керамогранит. В квартирах отделка пола до стяжки, чистовое покрытие выполняет собственник.

Кровля плоская, не эксплуатируемая. Площадь кровли – 627 м². Водоотвод организованный, внутренний. Водоотводных боронок – 4 шт. На перепаде высот кровли предусмотрена пожарная лестница типа П1.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов отдельных видов строительных работ, предусмотренных проектами, производится с целью исчисления сметной стоимости строительства по единичным расценкам или элементным сметным

нормам. Ведомость подсчета объемов работ является исходным документом для определения сметной стоимости строительства» [3].

«Объемы работ подсчитываются в составе проектно-сметной документации в физических единицах измерения соответствующих ресурсов с последующим определением стоимости базисно-индексным или ресурсным методом с использованием единичных расценок и текущих цен стоимости необходимых ресурсов. При составлении ведомостей объемов работ приходится пользоваться не только нормативными документами, но и техническими справочниками, указаниями и другими документами» [3].

Объемы работ представлены в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Подсчеты рекомендуется производить по проверенным формам, позволяющим наглядно представить ход расчетов, последовательность их производства и облегчающим их проверку.

Объемы строительных материалов представлены в таблице Б.2, приложения Б» [7].

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема сборных элементов. Технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций. Оснастку, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Выбор грузозахватных приспособлений (стропов, траверс) производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных

элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Траверсы применяют для подъема длинномерных конструкций, когда использование обычных строп оказывается невозможным.

Выверку и временное закрепление колонн в стаканах фундамента осуществляют с помощью клиньев (стальных, железобетонных или деревянных), инвентарных клиновых вкладышей и кондукторов. Для временного закрепления колонн высотой более 12 м применяют расчалки. В многоэтажных зданиях при установке следующего по высоте яруса колонн для этой цели применяют одиночные кондукторы» [3].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 3:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (3)$$

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [3].

$$Q_{кр} = 2,1 + 0,018 \times 1,2 = 2,54 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 4:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (4)$$

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

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [3].

$$H_k = 17,23 + 1,0 + 0,5 + 2,0 = 20,73 \text{ м.}$$

Грузовые характеристик крана смотри рисунок 11.

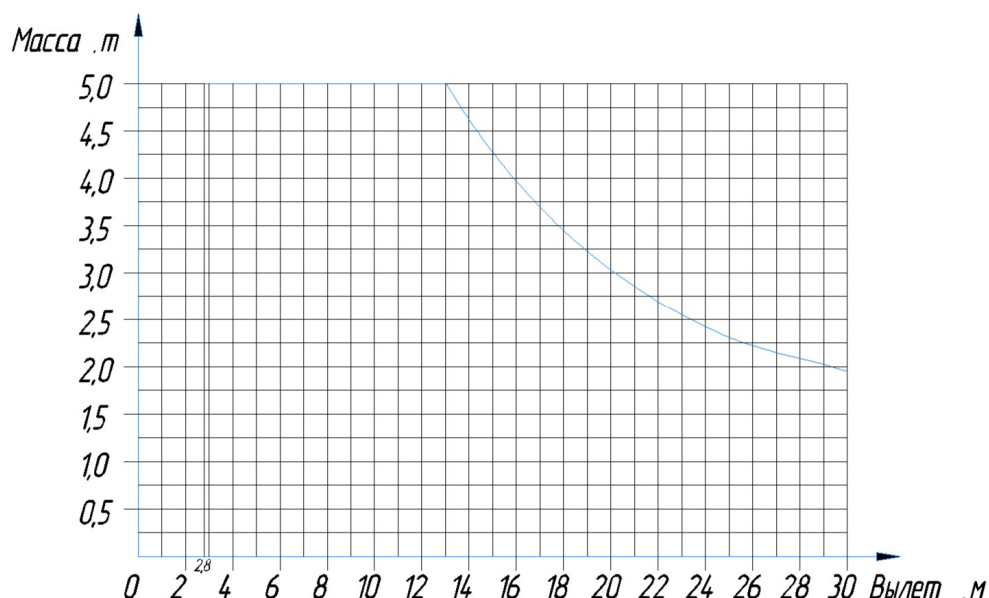


Рисунок 11 – Грузовые характеристик крана SMK-5.66

Выбираем башенный кран SMK-5.66 грузоподъемностью 5 т, вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 27 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Затраты машинного времени, трудоемкость монтажников и стоимость трудозатрат определяют для всех процессов, выполняемых при монтаже конструкций здания с учетом электросварки закладных деталей сборных элементов, ванной сварки арматурных стержней, замоноличивания стыков и швов» [17].

«Затраты машинного времени в машино-сменах и за траты труда в человеко-днях получают делением соответствующих затрат на 8 ч. Это соответствует принятой в строительстве пятидневной рабочей неделе с работой в отдельные субботы» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 5:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вп}}}{8}, \quad (5)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [3].

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

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план производства работ является документом, в котором увязывают все процессы по срокам выполнения и технологической зависимости друг с другом. Форма заполнения календарного плана приведена в методическом пособии. Календарный план состоит из расчетной и графической частей. Расчетная часть представляет собой табличную форму, а в графической показывают взаимоувязанный график работы машин и механизмов. Расчетную часть таблицы заполняют исходя из учета общего срока производства работ по заданию. Графы заполняют по ведомости объемов и трудоемкости работ, причем вводят дополнительно работу по устройству фундаментов сооружения без расчета трудоемкости и условно принимают срок ее выполнения. Проектируемый процент выполнения норм принимают в пределах от 101 до 120 %. Такое перевыполнение норм объясняется постоянным совершенствованием технологических процессов и навыков рабочих, повышением производительности труда» [3].

«Проектируемые затраты труда и времени работы машин определяют делением на проектируемый процент выполнения норм, принятый в долях единицы.

Повышение коэффициента использования комплекта машин по времени, сокращение их простоя обеспечивают применением прицепных механизмов и навесного оборудования к тракторам-тягачам одной марки. С этой же целью

применяют экскаваторы с одинаковым объемом ковша для разработки грунта в планировочной выемке и в котловане» [3].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые» [3].

«Необходимо подобрать здания контейнерного передвижного типа, представляющего объемно-пространственную конструкцию каркасно-панельного типа.

К числу зданий производственного назначения относятся мастерские, бетоносмесительные и арматурные установки, опалубочные и растворные узлы, установки для разогрева битума, трансформаторные подстанции, пожарные гидранты, сварочные установки.

К административным зданиям временного типа относятся конторские помещения (прорабская), проходные, помещения охраны, диспетчерская.

К складским зданиям относятся теплые, закрытые и открытые склады, ангары и навесы» [3].

«Общее количество работающих определяется по формуле 6:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (6)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 40 \cdot 0,11 = 4,4 = 6 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 40 \cdot 0,032 = 1,28 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 40 \cdot 0,013 = 0,52 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [3].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Складирование сборных конструкций осуществляют в штабелях или в кассетах, в которых размещают работающие в вертикальном положении конструкции-стенные панели, фермы.

Проходы между штабелями устраивают шириной от 0,4 до 1 м и располагают через 20-30 м в поперечном направлении и не реже чем через 2 штабеля в продольном.

Проезды для перемещения транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов устраивают не реже чем через 100 м.

Ширину складов принимают из расчета, чтобы все элементы поднимались со склада без дополнительной перекантовки и перемещения, они должны входить в зону действия» [3].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 7:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (7)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 8:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (8)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [3].

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного водоснабжения необходимо:

- определить потребность в воде
- выбрать источник водоснабжения
- нанести схему временного водопровода на стройгенплане с привязкой к зданиям
- рассчитать диаметр трубопровода» [3].

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 9:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (9)$$

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» [3].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 20,04 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,31 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 10:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (10)$$

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_d – количество человек пользующихся душем 50 чел;

n_p – максимальное число работающих в смену 50 чел.;

K_q – коэффициент потребления воды» [3].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 40 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 32}{60 \times 45} = 0,68 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Расход воды определим по формуле 11:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (11)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,31 + 0,68 + 10 = 11 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 12:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 96,65 \text{ мм} \quad (12)$$

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» [3].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [3].

«Определим мощность по формуле 13:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (13)$$

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» [3].

$$P_p = 1,1(73,08 + 0,8 \cdot 1,74 + 1 \cdot 2,97) = 85,19 \text{ кВт}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 14:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (14)$$

где $p_{уд} = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [3].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 6885}{1000} = 6 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 7 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 2859,71 м³;
- общая трудоемкость работ 6680 чел/дн;
- общая площадь строительной площадки 6885 м²;
- площадь временных зданий 191,3 м²;
- площадь складов открытых 220,15 м²;

- площадь складов закрытых 28,05 м²;
- площадь навесов 190,6 м²;
- количество рабочих среднее 28 чел.;
- количество рабочих максимальное 40 чел.;
- количество рабочих минимальное 5 чел.;
- продолжительность строительства по графику 242 дней» [3].

Выводы по разделу.

Представлена краткая характеристика объекта строительства, определены объемы строительно-монтажных работ, потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях, рассчитаны основные параметры автомобильного крана и подобраны машины и механизмы для выполнения строительно-монтажных работ, определена потребность во временных зданиях и складах.

5 Экономика строительства

Цель раздела – рассчитать сметную стоимость объекта строительства.

Конструкции поступают с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментами выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ..

Несущие конструкции подземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия– монолитный железобетон по несъемной опалубке.

Каркас здания состоит из взаимосвязанных конструкций пилонов (сечением 800×240 мм) и монолитных плит перекрытия толщиной 200 мм.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия имеют жёсткое сопряжение пилонами каркаса.

Монолитные железобетонные стены лестничной клетки и лифтовой шахты предусматриваются толщиной 200 мм.

Наружные стены здания трехслойные.

Внутренний слой – керамзитобетонные блоки толщиной 250 мм марки по прочности D600, габаритными размерами (390×250×188) на растворе марки 100.

Облицовочный слой – лицевой кирпич СЧЛ-200/75 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 100.

Утеплитель стены – минераловатный утеплитель из базальтового волокна «Эковер Лайт 40» ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 150 мм. Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких связях из стеклопластиковой арматуры, длиной 400 мм (ТО2291-006-994511-99) с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

Отделка цоколя – декоративная штукатурка (антивандальная) «Ceresit СТ77». Лестницы выходов из подвала облицевать керамогранитом по металлическому каркасу.

Приямки выходов из подвала выполнены с ограждением общей высотой 1060 мм.

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1.

Для функционирования объекта предусмотрены ворота по оси 1 и оси 10.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;

- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

В подвале пропитка по стяжке. В лестничных клетках – керамогранит. В квартирах отделка пола до стяжки, чистовое покрытие выполняет собственник.

Кровля плоская, не эксплуатируемая. Площадь кровли – 627 м². Водоотвод организованный, внутренний. Водоотводных боронок – 4 шт. На перепаде высот кровли предусмотрена пожарная лестница типа П1.

Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации определяет единые методы формирования

сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (далее - работ по сохранению объектов культурного наследия) на этапе архитектурно-строительного проектирования, подготовки сметы на снос объекта капитального строительства.

В сметной стоимости строительства учитываются затраты, подлежащие определению на этапе архитектурно-строительного проектирования, подготовки сметы на снос объекта капитального строительства, в том числе стоимость строительных работ, стоимость ремонтно-строительных работ (при выполнении работ по капитальному ремонту), стоимость ремонтно-реставрационных работ (при выполнении работ по сохранению объектов культурного наследия), работ по монтажу и капитальному ремонту оборудования, стоимость оборудования, стоимость прочих затрат.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 15:

$$C = 64,1 \times 1634,1 \times 0,79 \times 1,0 = 82749,2 \text{ тыс. руб.}, \quad (15)$$

где 0,79 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-05-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [9].

Сводные и объектные расчеты смотри таблицы 7,8,9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	82749,2
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	7383
-	Итого	90132,2
-	НДС 20%	18026,4
-	Всего по смете	108158,6» [9]

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог
НЦС 81-02-02- 2024 Таблица 02-01-001	Проектируемое здание	м ²	1634,1	64,1	$1634,1 \times 64,1 \times 0,79 \times 1,00 =$ 104745,8
-	Итого:	-	-	-	104745,8» [9]

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-16- 2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	11	273,18	$11 \times 273,18 \times 0,8$ $3 \times 1,0 = 2494$
НЦС 81-02-17- 2024 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий	100 м ² покрытия	31	157,71	$31 \times 157,71 \times 0,8$ $3 \times 1,0 = 4889,1$
-	Итого:	-	-	-	7383» [9]

Сметная стоимость строительства определяется:

- ресурсным методом с использованием сметных норм и сметных цен строительных ресурсов, размещенных в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, созданной в соответствии с Положением о федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации;
- базисно-индексным методом с применением к сметной стоимости, определенной с использованием единичных расценок, в том числе их отдельных составляющих, сведения о которых включены в ФРСН, разработанных в базисном уровне цен, соответствующих индексов изменения сметной стоимости;
- ресурсно-индексным методом с использованием сметных норм, сметных цен строительных ресурсов в базисном уровне цен и одновременным применением информации о сметных ценах, размещенной в ФГИС ЦС, а также индексов изменения сметной стоимости к составляющим единичных расценок в базисном уровне цен.

При определении сметной стоимости ресурсно-индексным методом применение индексов изменения сметной стоимости производится в случае отсутствия сметных цен строительных ресурсов в ФГИС ЦС.

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	108158,6
Общая площадь здания	1634,1
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	66,2
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	11,8» [9]

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитного фундамента	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» [5]

На основании паспорта разрабатываю остальные части раздела безопасности.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В таблице 12 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» [5].

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора	Опасности/опасные события» [5]
1	2	3	4
Возведение фундамента	Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Башенный кран SMK-5.66	Подвижные части машин и механизмов
	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Башенный кран SMK-5.66	Снижение остроты слуха, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты»	Работа у бровки котлована, крае столбчатого фундамента	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и аэрозольным составом воздуха	Башенный кран SMK-5.66	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 13 приведены методы снижения вредных факторов.

Таблица 13 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения	Средства индивидуальной защиты работника» [5]
1	2	3
Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью	«Стропальщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противوشумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами) Плотник: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противوشумные наушники и их комплектующие» [5]
Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования; Применение комплексной защиты.	«Стропальщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противوشумные наушники и их комплектующие» [5]

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест; Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики; Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования; Проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; Соблюдение государственных нормативных требований охраны труда	«изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами). <i>Арматуристик</i>: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами). <i>Бетонщик</i>: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); «противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами); перчатки» [5]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения пожара

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Площадка возведения здания	Башенный кран SMK-5.66	Класс А, класс Е	Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок» [5]

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [5]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Переносные (тип 2А 15 шт. и 55В 15 шт.) огнетушители, пожарные щиты типа ЩП-А (2 шт.) и типа ЩП-Е (2 шт.)	Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м ³ , ящик с песком	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [5]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Таблица 16 – 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
Проектируемое здание	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» [5]

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Жилой дом» [5]
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	-не допускается открытое хранение и перевозка сыпучих и пылящих материалов без специальных защитных материалов или увлажнения; -при выгрузке сыпучих грузов (песок, щебень, ПГС) необходимо проводить увлажнение выгружаемого строительного материала; - машины, не прошедшие технический осмотр с контролем выхлопных газов ДВС, не должны допускаться к работе; -проведение своевременного технического обслуживания ДВС и машин; -при длительных перерывах в работе не допускается оставлять механизмы и автотранспорт с включенными двигателями;
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	«- слив воды от промывки и гидроиспытаний трубопроводов (инженерных коммуникации) предусмотреть в привозные емкости; -установление персональной ответственности за выполнение мероприятий, связанных с защитой поверхностных и подземных вод от загрязнения; -организация мелкого ремонта и обслуживания строительной техники (замена ГСМ) на специальной площадке, запрещается производить мойку техники на площадке; -использование системы оборотного водоснабжения, позволяющей снизить потребление свежей речной воды; -сведение к минимуму количества сточных вод, образующихся в производстве; -использование очищенных сточных вод для подпитки оборотных систем; -бетонирование площадки размещения производства, отбортовка площадок с оборудованием, отвод поверхностного стока с отбортованных площадок в систему промливневой канализации, что позволит исключить попадание аварийно пролитых продуктов и загрязненных стоков в подземные воды; -технологические трубопроводы прокладываются на эстакадах, в основном без фланцевых соединений» [5]

Продолжение таблицы 17

1	2
	-дренаж технологических сред из аппаратов и трубопроводов по стационарным линиям в подземные дренажные емкости; -аварийное освобождение аппаратов при их разгерметизации по стационарным линиям в емкости аварийного освобождения, что позволит предотвратить попадание больших объемов аварийных розливов жидких сред в систему канализации; -применение насосов с двойными торцевыми уплотнениями, перекачивающих технологические потоки ихимикаты, что сведет к минимуму утечки жидких технологических сред в систему канализации; -соблюдение установленных лимитов на потребление
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	В период проведения строительно-монтажных работ рекомендуется снять верхний относительно плодородный слой почвы, который может быть использован после окончания строительства на озеленение территории предприятия и близлежащей зоны озеленения. -почти вся территория проектируемого объекта имеет бетонное покрытие, предохраняющее грунт от проникновения загрязненных поверхностных стоков. -работа строительных машин и оборудования, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, должна быть рассредоточена по времени; -организация разезда строительных машин и автотранспортных средств с минимальным совпадением во времени; - обустройство мест временного накопления отходов, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, что предотвращает захламление территории и загрязнение грунтов вредными веществами. Образующиеся на установке переработки растительного сырья отходы передаются на полигон, либо обезвреживаются на специализированных предприятиях или
	используются в качестве вторичных ресурсов специализированными организациями; - предусмотрено использование специально оборудованных площадок с твердым покрытием для хранения строительной техники, строительных материалов; - заправка строительной техники и автотранспорта горюче-смазочными материалами и их слив осуществляется исключительно на специально оборудованных площадках со сбором отходов ГСМ и их последующим вывозом на обезвреживание; - проведение строительных работ только на отведенной для строительства территории; использование имеющихся дорог для проезда транспорта; - устройство водонепроницаемых покрытий площадки и дорог, водоотводных канав вдоль дорог обеспечит эффективный отвод ливневых сточных вод с систему условно-чистой канализации; - попадание загрязняющих веществ в грунт со сточными водами исключено, так как все площадки размещения технологического оборудования отбитованы и забетонированы, заасфальтированы площадки и подъезды автотранспорта.

Выводы по разделу.

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу устройства фундамента, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ» [5]. У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты. Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

В качестве опасных факторов идентифицированы следующие:

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты котлована;
- движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего;
- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума;

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха;
- повышенный уровень локальной вибрации.

Разработаны организационно-технические мероприятия:

- исключение нахождения посторонних предметов, их своевременная уборка;
- устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте;
- обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия;
- выполнение инструкций по охране труда;
- обеспечение специальной (рабочей) обувью;
- применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования;
- применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин;
- осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест;
- применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Заключение

Разработана работа на тему «Жилой дом с двумя помещениями под коммерцию».

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая направленность проектируемых помещений. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений

Разработаны чертежи для конструкции монолитного перекрытия типового этажа в программном комплексе ЛИРА-САПР.

Максимально допустимые перемещения конструкции составляет 8,6 мм, перемещения конструкций соответствует нормативным требованиям.

Конструкция была рассчитана по всем необходимым предельным состояниям, получены данные о жесткостях и необходимом армировании и конструировании в соответствии с последними тенденциями и требованиями к монолитным конструкциям.

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения покрытия здания с применением металлических конструкций, порядок выполнения работы и ответственные конструкции.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке. После выполнения календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Гельфонд, А. Л. Архитектура зданий : учебник / А. Л. Гельфонд. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2022. — 1150 с. — ISBN 978-5-528-00467-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 21.09.2024).

2. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

3. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 21.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

4. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 21.09.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

5. Леонтьева, С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. 36 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 21.09.2024).

6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/116492> (дата обращения: 21.09.2024). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/11687781> (дата обращения: 21.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

8. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 21.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

9. 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: 21.09.2024).

10. 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.

11. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 21.09.2024).

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

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

14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 21.09.2024).
18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
19. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Введ. 14.06.2022. Москва: Минрегион России, 2022. 62 с.
20. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.
21. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
22. 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: 21.09.2024).

Приложение А Сведения по архитектурным решениям

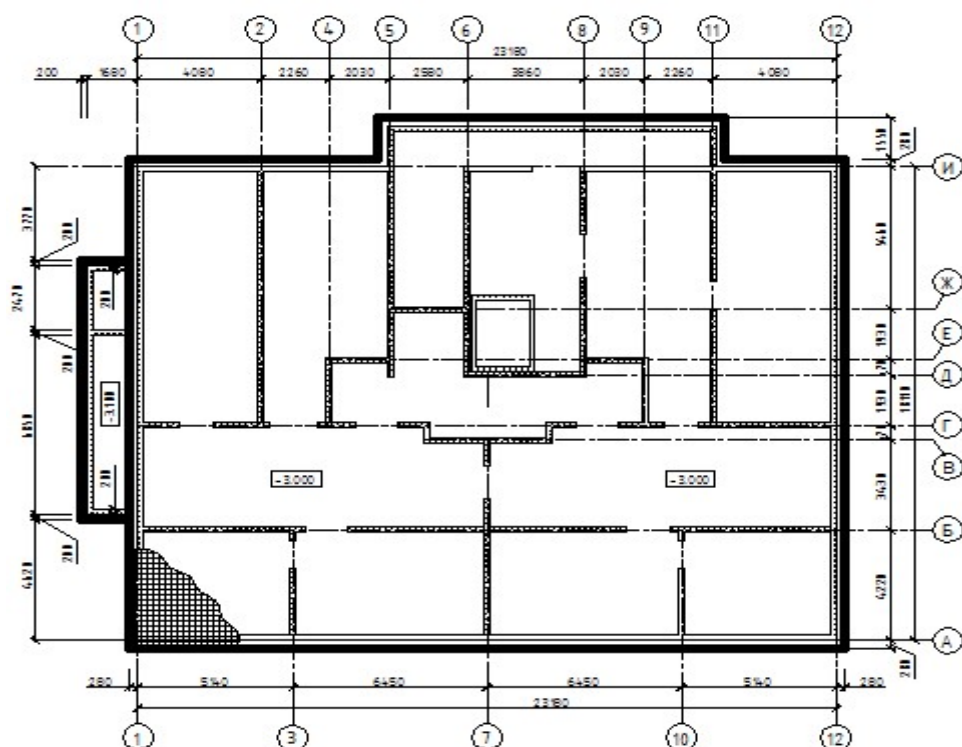


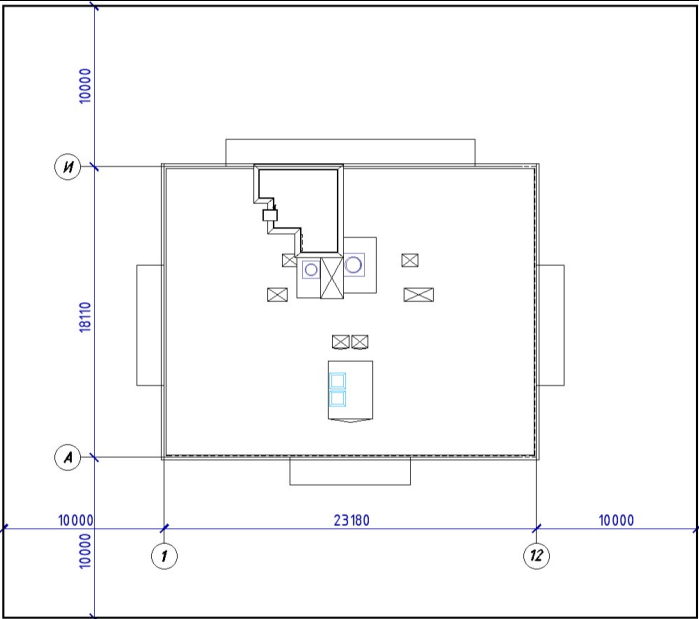
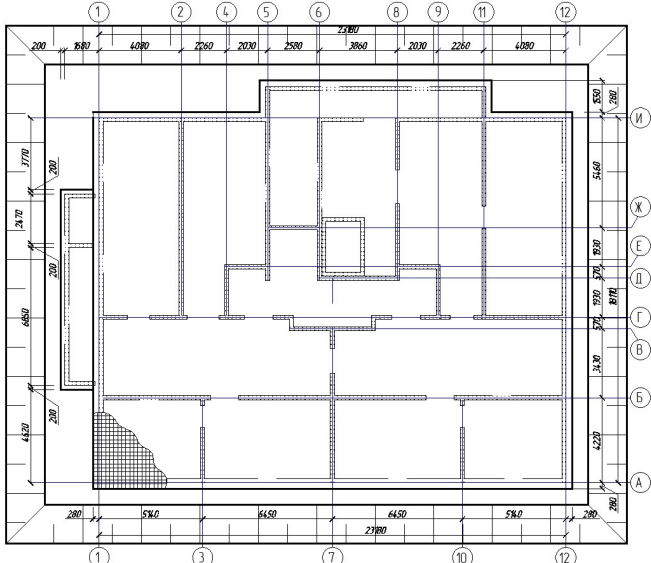
Рисунок А.1 – План фундаментной плиты

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	

Приложение Б Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол - во	Примечание» [2]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	1,65	 $F = (23,18 + 20) * (18,11 + 20) = 1645,6 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой» [1]	1000 м ³	0,89 1,9	 $H_k = 3,90 - 0,05 = 3,85 \text{ м}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Глина – $m=0,5$ м, $\alpha=63^0$ $A_H = 23,18+1,68+2 \cdot 0,3+2 \cdot 0,8 = 27,06$ м $B_H = 18,11+1,55+2 \cdot 0,3+2 \cdot 0,8 = 21,86$ м $F_H = A_H \cdot B_H = 27,06 \cdot 21,86 = 591,53$ м² $A_B = A_H + 2mH_K = 27,06+2 \cdot 0,5 \cdot 3,85 = 30,91$ м $B_B = B_H + 2mH_K = 21,86+2 \cdot 0,5 \cdot 3,85 = 25,71$ м $F_B = A_B \cdot B_B = 30,91 \cdot 25,71 = 794,7$ м² $V_K = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_K = \frac{1}{3} \cdot 3,85 \cdot (591,53 + 794,7 + \sqrt{591,53 \cdot 794,7}) = 2658,9$ м³ $V_{зас}^{обр} = (V_{котл} - V_{констр}) \cdot k_p = (2658,9 - 1813,09) \cdot 1,05 = 888,1$ м³ $V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2658,9 \cdot 1,05 - 888,1 = 1903,75$ м³ $V_{констр} = V_{осн}^{бет} + V_{ФП} + V_{подвал} = 48,78 + 382,93 + 1381,38 = 1813,09$ м³ $V_{подвал} = 452,91 \cdot 3,05 = 1381,38$ м³
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	1,33	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_K = 0,05 \cdot 2658,9 = 132,95$ м ³
Уплотнение грунта катком	1000м ³	0,15	$F_{упл.} = F_H = 591,53$ м² $V_{упл.} = 591,53 \cdot 0,25 = 147,88$ м³
Обратная засыпка бульдозером» [9]	1000м ³	0,89	$V_{зас}^{обр} = 888,1$ м ³
II. Основания и фундаменты			
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100м ³	0,49	$V_{осн}^{бет} = 487,84 \cdot 0,1 = 48,78$ м ³
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции	100м ²	4,88	$F_{гид}^{вер} = 487,84$ м ²
Устройство монолитной фундаментной плиты» [2]	100м ³	3,83	$V_{ФП} = 478,66 \cdot 0,8 = 382,93$ м ³
III. Подземная часть			
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм»	100м ³	0,52	$L_{нар.ст} = 87,38$ м $V_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 87,38 \cdot 3,0 \cdot 0,2 = 52,43$ м³

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм» [2]	100м ³	0,66	$L_{\text{вн.ст}} = 1,2+1,29+4,26+1,88+0,37*2+1,03*2+1,49+4,37+5,34*2+4,55*2+2,55*2+3,92+1,1+0,9+0,28*2+9,59+2,5+1,83+7,86+7,66+2,38+2,1*2+2,53*2+4,06+3,59+2,3+2,03+2,37+1,49+4,3 = 109,87 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 109,87*3,0*0,2 = 65,92 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	0,91	$V_{\text{пл.пер.}} = 452,91 \cdot 0,2 = 90,58 \text{ м}^3$
«Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя» [2]	100м ²	3,4	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 91,28 \cdot 0,8 + 87,38 \cdot 3,05 = 339,53 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм на первом этаже	100м ³	0,48	$L_{\text{нар.ст}} = 23,18*2+18,11*2+1,35*2 = 85,28 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,52 \text{ м}^2$ $S_{\text{витраж}} = 89,71 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витраж}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (85,28 \cdot 3,9 - 2,52 - 89,71) \cdot 0,2 = 48,07 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм на первом этаже	100м ³	0,65	$L_{\text{вн.ст}} = 7,86*5+1,83+0,77+2,38+2,06+0,305+3,66+1,83+0,77+0,3*2+1,28*2+1,09*2+0,2*4+0,86*2+0,37*2+4,26+0,6*2+7,35+0,8*2+1,0*2+0,65*2+2,55*2+0,28*2 = 84,88 \text{ м}$ $S_{\text{витраж}} = 4,08 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{витраж}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (84,88 \cdot 3,9 - 4,08) \cdot 0,2 = 65,39 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж	100м ³	1,22	2-5 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 85,28 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 236,84 \text{ м}^2$, $S_{\text{дв}} = 21,84 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (85,28 \cdot 3,0 \cdot 4 - 236,84 - 21,84) \cdot 0,16 = 122,35 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж» [2]	100м ³	2,11	2-5 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 11,35*2+7,41+3,98*2+22,86+0,41*2+9,65*2+7,88*3+2,42+3,7+1,87*2+2,5*2 = 119,55 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 114,24 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (119,55 \cdot 3,0 \cdot 4 - 114,24) \cdot 0,16 = 211,26 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100м ³	4,81	$V_{\text{плиты}} = 481,36 \cdot 0,2 \cdot 5 = 481,36 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм» [2]	100м ²	6,26	1 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 3,78+2,06+1,83+2,38+1,73+3,86+1,73+1,83+2,06+3,78+2,35+4,09*2+1,35*2 = 38,27\text{м}$ $S_{\text{дв}} = 6,72 \text{ м}^2$ $S_{\text{витраж}} = 6,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витраж}} = 38,27 \cdot 3,9 - 6,72 - 6,48 = 136,05 \text{ м}^2$ 2-5 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 3,84+4,13+3,27+1,91+1,87+1,28*2+2,38+3,84*2+3,27*2+1,91*2+1,87+3,27+4,13+1,62 = 48,89 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 97,02 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 48,89 \cdot 3,0 \cdot 4 - 97,02 = 489,66 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 136,05+489,66 = 625,71 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100м ³	0,06	$V_{\text{перем.}} = 1,8*0,2*0,2*34+1,45*0,2*0,2*18+1,2*0,2*0,2*2+1,9*0,2*0,2*22+1,1*0,12*0,2*32=6,1\text{м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,03	$V_{\text{пл.}} = 2,42*1,13*0,2*6 = 3,28 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,07	$V_{\text{м.}} = 3,0*1,05*0,2*11 = 6,93\text{м}^3$
«Устройство наружной теплоизоляции стен» [2]	100м ²	10,05	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 48,07/0,2 + 122,35/0,16=1005\text{м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м ²	4,2	Полиэтиленовая пленка «ТЕХНОНИКОЛЬ» – 2 мм с проклейкой швов $F_{\text{кровли}} = 23,18*18,11 = 419,8 \text{ м}^2$
«Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100м ²	4,2	Плиты минераловатные ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС ЭКСТРА толщиной 150 мм $F_{\text{кровли}} = 419,8 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из керамзитового гравия» [9]	м ³	63	Керамзитовый гравий толщиной 150 мм $V_{\text{разуклон}} = 419,8 \cdot 0,15 = 63 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство разделительного слоя	100м ²	4,2	Полиэтиленовая пленка 2 мм $F_{\text{кровли}} = 419,8 \text{ м}^2$
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100м ²	4,2	Цементно-песчаный р-р М150 толщиной 40 мм $F_{\text{кровли}} = 419,8 \text{ м}^2$
Огрунтовка поверхности битумным праймером» [2]	100м ²	4,2	Праймер "ТЕХНОНИКОЛЬ" №1 $F_{\text{кровли}} = 419,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ²	4,2	"Унифлекс" марки ЭПП – 1 слой, "Унифлекс" марки ЭКП – 2 слой, $F_{\text{кровли}} = 419,8 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки	100м ²	0,48	Помещения 1 этажа – лифтовой холл, тамбур, коридор $S_{\text{пола}} = 48,47 \text{ м}^2$
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки пола толщиной 40 мм	100м ²	12,5	Помещения 2- 5 этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни, санузлы $S_{\text{пола}} = 1165,76+84,64 = 1250,4 \text{ м}^2$
Устройство железобетонной стяжки толщиной 40 мм	100м ²	2,78	Помещения 1 этажа – помещения под коммерцию, санузлы, помещения консьержа $S_{\text{пола}} = 261,52+11,3+5 = 277,82 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции полов	100м ²	2,78	Помещения 1 этажа – помещения под коммерцию, санузлы, помещения консьержа $S_{\text{пола}} = 261,52+11,3+5 = 277,82 \text{ м}^2$
Устройство звукоизоляции полов	100м ²	12,5	Помещения 2- 5 этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни, санузлы $S_{\text{пола}} = 1165,76+84,64 = 1250,4 \text{ м}^2$
Устройство обмазочной гидро-изоляции полов	100м ²	0,85	Помещения 2- 5 этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = 84,64 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции полов	100м ²	2,78	Помещения 1 этажа – помещения под коммерцию, санузлы, помещения консьержа $S_{\text{пола}} = 261,52+11,3+5 = 277,82 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	100м ²	0,48	Помещения 1 этажа – лифтовой холл, тамбур, коридор $S_{\text{пола}} = 48,47 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100м ²	0,96	Помещения 1-5 этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = 11,3 + 84,64 = 95,94 \text{ м}^2$
«Устройство покрытий полов из линолеума» [2]	100м ²	0,05	Помещения 1 этажа – помещения консьержа $S_{\text{пола}} = 5 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Установка оконных блоков из ПВХ» [2]	100м ²	2,37	В монолитных наружных стенах толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж: ГОСТ 30674-2023 ОП ОСП 16,5-17,4 – 24 шт., ОП ОСП 16,5-15,4 – 16 шт., ОП ОСП 24,1-17 – 16 шт., ОП ОСП 24,1-16 – 16 шт. $S_{\text{ок}} = 1,65 * 1,74 * 24 + 1,65 * 1,54 * 16 + 2,41 * 1,7 * 16 + 2,41 * 1,6 * 16 = 236,81 \text{ м}^2$
Установка витражей	100м ²	4,71	В монолитных наружных стенах толщиной 200 мм на первом этаже: ГОСТ 30674-2023 В-1 1700х2900 – 14 шт., В-2 1365х3200 – 1 шт., В-3 1700х3200 – 3 шт., $S_{\text{витраж}} = 1,7 * 2,9 * 14 + 1,365 * 3,2 + 1,7 * 3,2 * 3 = 89,71 \text{ м}^2$ В монолитных внутренних стенах толщиной 200 мм на первом этаже: ГОСТ 30674-2023 ВВ-4 1700х2400 – 1 шт., $S_{\text{витраж}} = 1,7 * 2,4 * 1 = 4,08 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этажа: ВВ-3 2700х2400 – 1 шт., $S_{\text{витраж}} = 2,7 * 2,4 * 1 = 6,48 \text{ м}^2$ ВВ-2 2550х3600 – 2 шт., ВВ-1 2600х3600 – 2 шт., В-4 3750х1900 – 24 шт., В-5 4500х1900 – 8 шт., В-6 1550х1900 – 32 шт., $S_{\text{витраж}} = 2,55 * 3,6 * 2 + 2,6 * 3,6 * 2 + 3,75 * 1,9 * 24 + 4,5 * 1,9 * 8 + 1,55 * 1,9 * 32 = 370,72 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 89,71 + 4,08 + 6,48 + 370,72 = 471 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100м ²	2,42	В монолитных наружных стенах толщиной 200 мм на первом этаже: ГОСТ 31173-2016 ДСВ КПН 21-12 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 = 2,52 \text{ м}^2$ В монолитных наружных стенах толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж: ДСВ КПН 21-13 – 8 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 8 = 21,84 \text{ м}^2$ В монолитных внутренних стенах толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 32 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 16 шт., ДПТ Р П Пр 2100-1200 – 8 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 32 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 16 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 8 = 114,24 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этажа: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 1 шт., ДПВ Г П Пр 2100-900 – 1 шт., ДПВ Г П Пр 2100-700 – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 2 = 6,72 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2-5 этажах: ДПТ Р П Пр 2100-1200 – 4 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1150 – 4 шт., ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 16 шт., ДПВ Г П Пр 2100-700 – 32 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 16 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 32 + 2,1 \cdot 1,15 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 4 = 97,02 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 2,52 + 21,84 + 114,24 + 6,72 + 97,02 = 242,34 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Известковая окраска водными составами внутри помещений стен и потолков	100м ²	10,76	Помещения подвала – все $S_{потолка} = 419,7 \text{ м}^2$ $S_{вн.ст.} = 465,4 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа – санузел, тех. помещение $S_{потолка} = 11,3 + 34,24 = 45,54 \text{ м}^2$ Техэтаж на отм. +16,800 – машинное отделение, лестничная клетка $S_{потолка} = 60,33 + 84,72 = 145,05 \text{ м}^2$ $S_{общ.} = 419,7 + 465,4 + 45,54 + 145,05 = 1075,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Оштукатуривание внутренних стен готовыми гипсовыми смесями	100м ²	172,98	Помещения 1 этажа - все помещения под коммерцию кроме санузлов $S_{\text{вн.ст.}} = 2209,8 \text{ м}^2$ Помещения 2-5 этажа - жилая комната, кухня, санузлы, коридоры $S_{\text{вн.ст.}} = 15088,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 2209,8 + 15088,2 = 17298 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100м ²	13,24	Помещения 1 этажа – тамбур, холлы, лестничная клетка, тех. помещение, лифтовой холл, лестница $S_{\text{вн.ст.}} = 119,35 + 116,93 + 81,65 + 102,7 + 818,3 + 84,72 = 1323,65 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100м ²	2,08	Помещения 1 этажа – холлы, лестничная клетка, лифтовой холл, лестница $S_{\text{потолка}} = 38,94 + 16 + 88,68 + 64 = 207,62 \text{ м}^2$
«Облицовка стен керамической плиткой» [2]	100м ²	0,40	Помещения 1 этажа – санузлы $S_{\text{вн.ст.}} = 39,55 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	1,1	$S = 1100 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	0,85	$S = 85,28 \cdot 1,0 = 85,28 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м ²	130,8	$S = 1308 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	7,8	$N = 78 \text{ шт}$
Устройство газона» [2]	100м ²	31	$S = 3100 \text{ м}^2$

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» [2]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	48,78	Бетон В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{48,78}{117,07}$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в 2 слоя	м ²	487,84	Битумно-полимерная рулонная наплавляемая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{975,68}{4,878}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 800 мм» [2]	м ²	73,02	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{73,02}{0,73}$
	т	14,168	Арматура	т	0,037	14,168
	м ³	382,93	Бетон В35	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{382,93}{919,03}$
Подземная часть						
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	м ²	524,3	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{524,3}{5,243}$
	т	1,94	Арматура	т	0,037	1,94
	м ³	52,43	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{52,43}{125,83}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	м ²	659,2	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{659,2}{6,592}$
	т	2,439	Арматура	т	0,037	2,439
	м ³	65,92	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{65,92}{158,21}$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала» [9]	м ²	452,9	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{452,9}{4,529}$
	т	3,351	Арматура	т	0,037	3,351
	м ³	90,58	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{90,58}{217,39}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя» [2]	м ²	339,53	Профилированная ПНД геомембрана в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{679,06}{3,395}$
Надземная часть						
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм на первом этаже	м ²	480,7	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{480,7}{4,807}$
	т	1,779	Арматура	т	0,037	1,779
	м ³	48,07	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{48,07}{115,368}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм на первом этаже	м ²	653,9	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{653,9}{6,539}$
	т	2,42	Арматура	т	0,037	2,42
	м ³	65,39	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{65,39}{156,94}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж	м ²	1529,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1529,4}{15,3}$
	т	4,527	Арматура	т	0,037	4,527
	м ³	122,35	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{122,35}{293,64}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж	м ²	2640,75	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2640,75}{26,41}$
	т	7,817	Арматура	т	0,037	7,817
	м ³	211,26	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{211,26}{507,02}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м ²	2406,8	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2406,8}{24,068}$
	т	17,81	Арматура	т	0,037	17,81
	м ³	481,36	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{481,36}{1155,26}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	625,71	Кирпич $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{75,09}{28\ 535}$
	м ³	22,53	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{22,53}{27,036}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	61	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{61}{0,61}$
	т	0,226	Арматура	т	0,037	0,226
	м ³	6,1	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,1}{14,64}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных площадок» [2]	м ²	16,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{16,4}{0,164}$
	т	0,12	Арматура	т	0,037	0,12
	м ³	3,28	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,28}{7,872}$
Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	34,65	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{34,65}{0,347}$
	т	0,256	Арматура	т	0,037	0,256
	м ³	6,93	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,93}{16,632}$
Устройство наружной теплоизоляции стен с оштукатуриванием по утеплителю толщиной плит до 150 мм	м ²	1005	Минераловатные плиты толщиной 150мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{150,75}{13,568}$
	м ²	1005	Фасадная штукатурка два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2010}{6,03}$
	м ²	1005	Фасадная полимерная краска два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2010}{0,402}$
Кровля						
«Устройство пароизоляции	м ²	419,8	Полиэтиленовая пленка – 2 мм с проклейкой швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{419,8}{0,042}$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	м ²	419,8	Плиты минераловатные Техноколь ТЕХНОФАС	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{62,97}{5,667}$
Устройство разуклонки из керамзитового гравия» [2]	м ³	63	Керамзитовый гравий толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{63}{37,8}$
Устройство разделительного слоя	м ²	419,8	Полиэтиленовая пленка – 2 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{419,8}{0,042}$
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм» [2]	м ²	419,8	Цементно-песчаный раствор М150 толщиной 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{16,79}{20,15}$
Огрунтовка поверхности битумным праймером	м ²	419,8	Праймер Техноколь №1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{419,8}{1,26}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции в два слоя	м ²	419,8	"Унифлекс" марки ЭПП – 1, "Унифлекс" марки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{839,6}{4,198}$
Полы						
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 60мм	м ²	48,47	Цементно-песчаный р-р М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{2,91}{3,492}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 40мм» [9]	м ²	1250,4	Цементно-песчаный р-р М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{50,01}{60,02}$
Устройство железобетонной стяжки толщиной 40 мм	м ²	277,82	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11,11}{13,332}$
Устройство теплоизоляции полов	м ²	277,82	Пеноплекс-35 толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{13,89}{0,486}$
Устройство звукоизоляции полов	м ²	1250,4	"Полифом Вибро" - 8мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1250,4}{7,502}$
Устройство обмазочной гидроизоляции полов	м ²	84,64	Обмазочная гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{84,64}{0,423}$
Устройство пароизоляции полов	м ²	277,82	Полиэтиленовая пленка с проклейкой швов – 2мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{277,82}{0,028}$
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	м ²	48,47	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{48,47}{1,454}$
«Устройство покрытий полов из керамической плитки	м ²	95,94	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{95,94}{1,535}$
Устройство полов из линолеума» [9]	м ²	5	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{5}{0,015}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Окна и двери						
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	236,81	Оконные блоки из 2-х камерного ПВХ профиля по ГОСТ 30674-2001	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{236,81}{9,472}$
Установка витражей	м ²	471	Профиль из алюминиевых сплавов по ГОСТ 21519-2003	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{471}{16,485}$
Установка дверных блоков	м ²	242,34	Двери по ГОСТ 475-2016	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{242,34}{6,059}$
Отделочные работы						
Известковая окраска водными составами внутри помещений стен и потолков	м ²	1075,7	Известь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1075,7}{0,215}$
Оштукатуривание внутренних стен готовыми гипсовыми смесями	м ²	17298	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{17298}{51,894}$
Окраска внутренних стен	м ²	1323,65	Вододисперсная акриловая краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1323,65}{0,265}$
Окраска потолков	м ²	207,62	Вододисперсная акриловая краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{207,62}{0,042}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	39,55	Керамическая плитка размером 300х180 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{39,55}{0,475}$
Благоустройство и озеленение территории						
«Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	1100	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{55}{121}$
Устройство отмостки	м ²	85,28	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{4,26}{9,38}$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	м ²	1308	Тротуарная плитка типа «Брусчатка»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{1308}{176,58}$
Посадка деревьев	шт.	78	Лиственные деревья	шт.	78	78
Устройство газона [2]	м ²	3100	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3100}{62}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«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	1,65	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	1,9	1,64	4,75	Машинист бр.-1, Помощник машиниста 5р.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,89	0,65	1,41	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,33	38,74	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,15	0,25	0,25	Машинист бр.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,89	0,19	0,19	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,49	8,27	1,11	Бетонщик 2р.-1
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	4,88	12,26	0,43	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 800 мм	100 м ³	06-01-003-08	179,75	14,75	3,83	86,06	7,06	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм» [2]	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	0,52	58,44	2,67	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	0,66	74,17	3,39	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	0,91	91,68	3,52	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя» [2]	100 м ²	08-01-008-05	21,69	0,3	3,4	9,22	0,13	«Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [2]
IV. Надземная часть								
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм на первом этаже	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,48	86,4	6,27	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм на первом этаже	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,65	117	8,5	«Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж» [2]	100 м ³	06-06-002-02	1810	120,63	1,22	276,03	18,4	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 160 мм с 2 по 5 этаж	100 м ³	06-06-002-02	1810	120,63	2,11	477,39	31,82	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	4,81	484,61	18,61	Слесарь 4 р.-1, 3р.-1, Такелажники 2р.-2, Арматурщики 6,5,4,3,2 р. - по 1, Эл.сварщик 5р.-1, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	6,26	111,9	3,29	«Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек» [2]	100 м ³	06-07-001-09	1310	66,73	0,06	9,83	0,5	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,03	11,44	0,88	«Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,07	21,11	0,53	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство наружной теплоизоляции стен с оштукатуриванием по утеплителю толщиной плит до 150 мм» [9]	100 м ²	15-01-080-04	376,33	37,09	10,05	472,76	46,59	Термоизолировщик 4р.-1, 2р.-1, Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1, Маляр 3р.-1, 2р.-1» [1]
V. Кровля								
«Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,2	3,64	0,11	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	4,2	9,77	0,46	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 150 мм» [9]	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	63	21,34	2,68	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
«Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,2	3,64	0,11	«Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	49,3	2,69	4,2	25,88	1,41	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
Огрунтовка поверхности битумным праймером	100 м ²	12-01-016-01	4,46	0,04	4,2	2,34	0,02	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
Устройство гидроизоляции в два слоя» [9]	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	4,2	24,81	0,22	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
«Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 60 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	39,12	2,95	0,48	2,35	0,18	«Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	37,36	2,11	12,5	58,38	3,3	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство железобетонной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-03, 11-01-011-04	38,36	2,11	2,78	13,33	0,73	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	2,78	8,97	0,38	Термоизолировщик 4 р.–1, 2 р.–1
Устройство звукоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-03	6,29	0,05	12,5	9,83	0,08	Термоизолировщик 4 р.–1, 2 р.–1
Устройство обмазочной гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-05	24,3	0,43	0,85	2,58	0,05	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство пароизоляции полов	100 м ²	11-01-050-01	3,45	0,02	2,78	1,2	0,01	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	0,48	18,63	0,1	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	0,96	12,72	0,35	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство полов из линолеума» [9]	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	0,05	0,24	0,01	Облицовщик 4р-1, 3р-1» [1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

VII. Окна и двери								
«Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	2,37	39,91	1,17	«Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	09-04-010-03	322,73	19,95	4,71	190,01	11,75	Монтажник 5р.-1, 4р.-1
Установка дверных блоков» [9]	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	2,42	27,08	3,94	Плотник 4р.-1,2р.-1» [1]
VIII. Отделочные работы								
«Известковая окраска стен и потолков	100 м ²	15-04-002-02	4,4	0,03	10,76	5,92	0,04	«Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен готовыми гипсовыми смесями	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	172,98	1600,04	119,79	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	13,24	72,1	0,28	Маляр 3р-1, 2р-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	2,08	16,38	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой» [9]	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	0,4	7,9	0,04	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1» [2]
IX. Благоустройство и озеленение территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	1,1	7,76	0,91	«Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство отмотки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	0,85	3,71	0,34	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-02	11,8	0,09	130,8	192,93	1,47	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	7,8	6,01	0,25	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона» [9]	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	31	1,09	2,13	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1» [2]
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						4840,57	312,7	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	484,06	-	«Землекоп 3р.-1, 2р.-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	338,84	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	242,03	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [2]
Неучтенные работы» [1]	%	-	-	-	16	774,49	-	
ВСЕГО:						6680	-	