

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 монолитный дом комфорт класса на 32 квартиры

Обучающийся

А.В. Щербак

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

А.В. Юрьев

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

И.Н. Одарич

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, 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 комфорт класса.

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

Комфорт 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 конструкций 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 предлагается производить широко известный строительный материал – профнастил.

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.....	7
1.4.1 Фундаменты.....	7
1.4.2 Пилоны.....	8
1.4.3 Стены и перегородки.....	8
1.4.4 Перемычки.....	9
1.4.5 Лестницы.....	9
1.4.6 Перекрытие.....	9
1.4.7 Окна, двери, ворота.....	9
1.4.8 Полы.....	10
1.4.9 Кровля.....	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	10
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	10
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы.....	15
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	16
2.1 Описание.....	16
2.2 Сбор нагрузок.....	17
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.....	25
3 Технология строительства.....	26

3.1	Область применения	26
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	27
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	29
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	30
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	32
3.6	Технико-экономические показатели.....	33
4	Организация и планирование строительства	35
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.....	38
4.5	Разработка календарного плана производства работ	39
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	39
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	39
4.6.2	Расчет площадей складов.....	40
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	41
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	42
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	43
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	45
5	Экономика строительства	46
6	Безопасность и экологичность технического объекта	50
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	50
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	50
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	51
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	52
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	54
	Заключение	58
	Список используемой литературы и используемых источников.....	59
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	63
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	65

Введение

Актуальность темы обеспечивается развитием строительной компании Tekta Group новых направлений и видов строительства – производство жилых монолитных среднеэтажных домов комфорт и бизнес-класса.

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 Химки появилась необходимость в открытии новой линии строительства – а именно производство жилых монолитных среднеэтажных домов комфорт и бизнес-класса.

Здание проектируется из современных материалов.

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 проектирования и расчетов;
- 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 – г. Химки, Московская область.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [18],[22].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – 1.

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

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [3].

«Степень огнестойкости – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3 (многоквартирные жилые дома, в том числе общежития квартирного типа)» [13],[26].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рассматриваемый земельный участок расположен на территории Химкинского административного округа, в северной части города.

Участок под строительство свободен от застройки. На территории отсутствуют древесные и кустарниковые растения. Рельеф участка равнинный с незначительным понижением в южном направлении.

«По периметру здания запроектирован пожарный проезд шириной 6-11 м, обеспечивающий транспортную связь от существующей улицы. Проезд

автомобилей во внутриворное пространство не предусмотрен. Внутриворное пространство организовано по типу «двор без машин».

Вдоль проездов устраивается пешеходная зона с плиточным покрытием. Дорожное покрытие проездов ограничивается бортовым камнем БР 100.30.15, а тротуаров – бортовым камнем БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91.

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

На территории дворового пространства размещены элементы дворового благоустройства: детские игровые площадки, площадки для занятий физкультурой и площадка для отдыха взрослых» [15]. Площадки хозяйственного назначения размещены вдоль проездов. Открытые стоянки для временного хранения легковых автомобилей следует предусматривать из расчета не менее чем для 70 % расчетного парка индивидуальных легковых автомобилей, в том числе жилые районы – 25 %.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание запроектировано 6-этажным с подвалом, с размерами в плане – 16,90×34,0 м.

Здание является новым строительством.

Количественный состав квартир – 32 квартиры на все здание.

Высота этажа 3,3 м.

В здании запроектирован подвал, высотой 3,1 м.

1.4 Конструктивное решение здания

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 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.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментами здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

1.4.2 Пилоны

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

1.4.3 Стены и перегородки

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 из газобетонной смеси.

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.

1.4.4 Перемычки

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания.

1.4.5 Лестницы

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании» [20].

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.1 и А.2 [21].

1.4.6 Перекрытие

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

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

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

1.4.7 Окна, двери, ворота

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери в здание цеха приняты одинарными, утепленными из металлического профиля, перед деревянные из панели МДФ.

Цвет оконных переплетов – белый.

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

1.4.8 Полы

«Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

Полы первого этажа утепляются.

В здании приняты следующие материалы полы – керамогранит, линолеум, паркет, в технических помещениях плитка.

Полы в техническом подполье – шлифованный бетон» [21].

1.4.9 Кровля

Кровля плоская, неэксплуатируемая двухслойными полимерными материалами.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цветовая гамма фасада представлена в спокойных цветах, преимущественно, расхождение в цветовой гамме допускается максимум 5%, контроль осуществляет заказчик.

Критериями оценки колористического решения на соответствие внешнему архитектурно-художественному облику города Ярцево являются:

- обеспечение сохранности внешнего архитектурно-художественного облика города;
- учет колористического решения внешних поверхностей иных объектов.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

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

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в}$ = плюс 20 °С.

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

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер.} =$ минус 2,2 °С» [22].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55$ %.

Условия эксплуатации – Б» [18].

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

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [18].

$$R_0^{норм} = 2,98 \times 1 = 2,98 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

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

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

где t_B – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [18].

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

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [18].

«Для стен жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [31].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 4528,8 + 1,4 = 2,98 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

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

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

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [18].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где b – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [18].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

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

где $R_0^{\text{тр}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²°С/Вт;

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

$\lambda_{\text{н}}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°С);

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [18].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,98 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,25}{0,33} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,122 \text{ м}$$

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [18]
Тонкослойное оштукатуривание	1800	0,93	0,005
Утеплитель	100	0,058	?
Блок из газобетона	600	0,25	0,25
Тонкослойное оштукатуривание	1800	0,93	0,005

«Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50мм, значит толщина составит 0,15 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,25}{0,33} + \frac{0,15}{0,058} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,47 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$R_0=3,47 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [18].

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, представлены выше.

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения
1	2	3	4
Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,0042
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	600	0,17	0,004
Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,03
1 слой Технониколь	600	0,17	0,002
Минераловатные плиты	100	0,055	?
Разуклонка из керамзита-20-180мм	450	0,17	0,11
Пароизоляционный слой	600	0,17	0,002
Монолитная плита перекрытия	2500	1,92	0,18» [18]

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [18].

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

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции ниже:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,11}{0,17} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,196$$

«Выполним проверку толщины:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,11}{0,17} + \frac{0,20}{0,055} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 4,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [18].

1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В» [22].

Выводы по разделу 1.

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.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

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

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 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 [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

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 из газобетонной смеси.

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.

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.

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

2.2 Сбор нагрузок

«Нагрузка от конструкции пола в жилых помещениях, кухнях, прихожих рассчитана в таблице 3, нагрузка от конструкции пола в коридорах рассчитана в таблице 4. Сбор нагрузок выполняется согласно [21], раздел 7 и 8. Значение

коэффициента надежности по нагрузке согласно [21], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [21], раздел 8, таблица 8.3» [21].

Таблица 3 – Нагрузка от конструкции пола в жилых помещениях, кухнях, прихожих

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [21]
1	2	3	4
Постоянная:			
1. Линолеум Acczent Pro Aspect 2 $\delta=0.002\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,002 = 0,036 \text{ кН/м}^2$	0,036	1,2	0,043
2. Кумарно-каучуковая мастика КН-3 $\delta=0.001\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
3. Стяжка М 150, цементно-песчаная $\delta=0.057\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,057 = 1,02 \text{ кН/м}^2$	1,02	1,3	1.32
4. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3, \delta=0.18\text{м}$ $25 \times 0,18 = 4,5 \text{ кН/м}^2$	4,5	1,1	4,95
Итого постоянная	5,56		6.32
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682» [21]
«Полная:	7,06		8,27
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,08		7,00» [21]

Таблица 4 – Нагрузка от конструкции пола в коридорах

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
1. Керамогранит Terrazzo Satin Orinda $\delta=0.01\text{м}, \gamma = 24\text{кН/м}^3$ $24 \times 0,01 = 0,24 \text{ кН/м}^2$	0,24	1,2	0,29

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
2. Клей для керамогранита Церезит СМ 11 Плюс $\delta=0.01\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2$	0,18	1,3	0,23
3. Стяжка М 150, цементно-песчаная $\delta=0.04\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,3	0,936
4. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3, \delta=0.18\text{м}$ $25 \times 0,18 = 4,5 \text{ кН/м}^2$	4,5	1,1	4,95
Итого постоянная	5,64		6,4
Временная: -полное значение	3.0	1,2	3,6
-пониженное значение $3.0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	8,64 6,69		10,00 7,66» [21]

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 9:

$$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g, \quad (9)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке и покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли, принимается в зависимости от снегового района на территории Российской Федерации» [21].

$$S_0 = 1 \times 1 \times 1 \times 1,5$$

В конечно-элементную модель необходимо задать нагрузки, рассчитанные в таблицах выше. Нагрузка от перегородок, самонесущих

ограждающих стен, рассчитывается, определяется и прикладывается в конечно-элементную модель автоматически так как данные конструкции создаются при построении модели, им задается материал в соответствии с архитектурно-планировочным разделом, собственный вес несущих конструкций так же создается и учитывается программой автоматически.

2.3 Описание расчетной схемы

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

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44 для пластин, КЭ-10 для стержневых элементов, размер назначенных конечных элементов 0,45×0,45 м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [40].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 1.

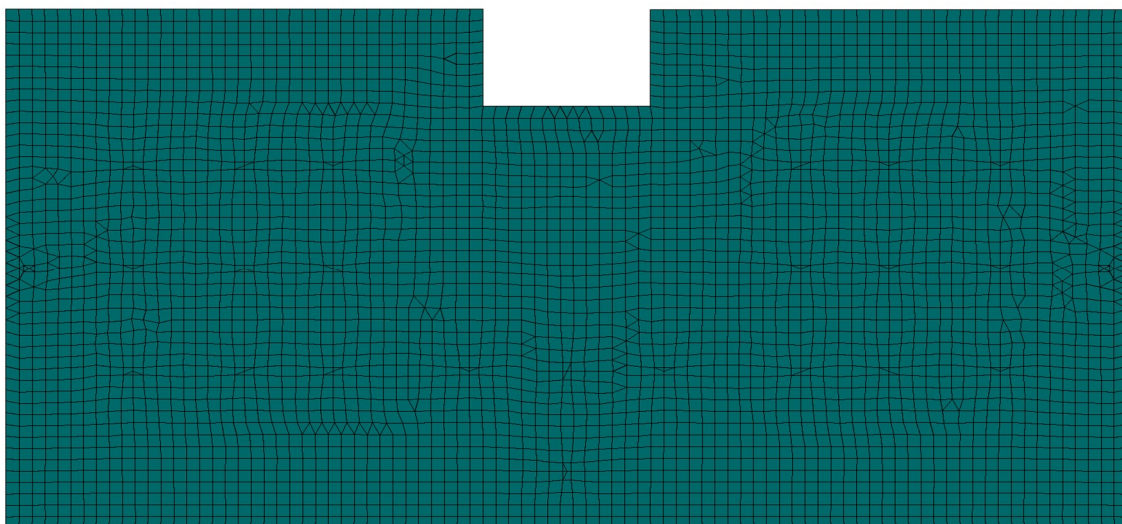


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель фундамента

«ЛИРА-САПР 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 ЛИРА-САПР 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» [40].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [8].

2.4 Определение усилий

«В расчет входит определение нагрузок, действующих на плиту фундамента, расчет в ЛИРА-САПР пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в конечно-элементную модель. Толщина монолитного фундамента принимается 400 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций» [25].

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

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная);
- загрузка 4 – собственный вес конструкций пола» [25].

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

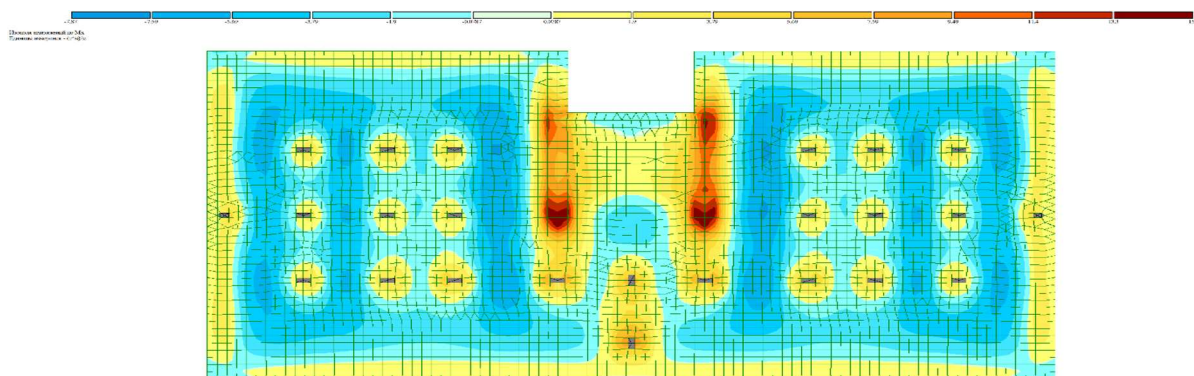


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

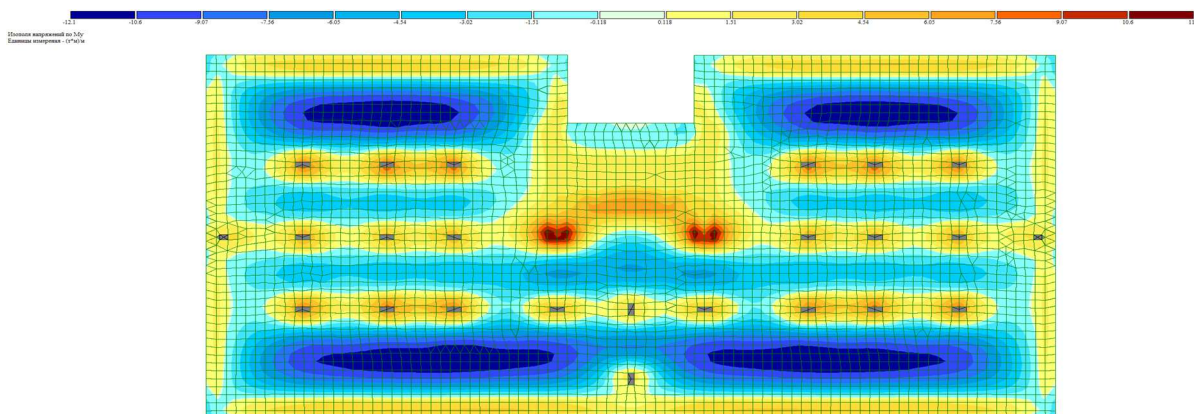


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [25].

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования плиты фундамента выполнен по результатам статического расчёта в ЛИРА-САПР. Верхнее армирование плиты фундамента по оси X представлено на рисунке 4. Верхнее армирование плиты фундамента по оси Y представлено на рисунке 5.

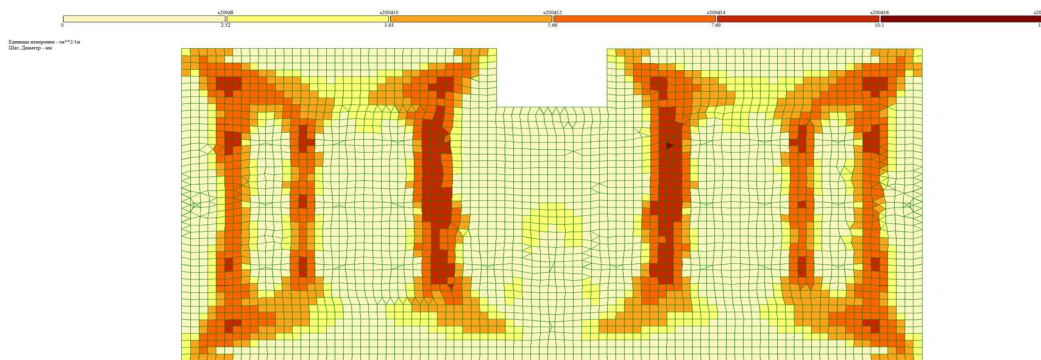


Рисунок 4 – Верхнее армирование плиты фундамента по оси X

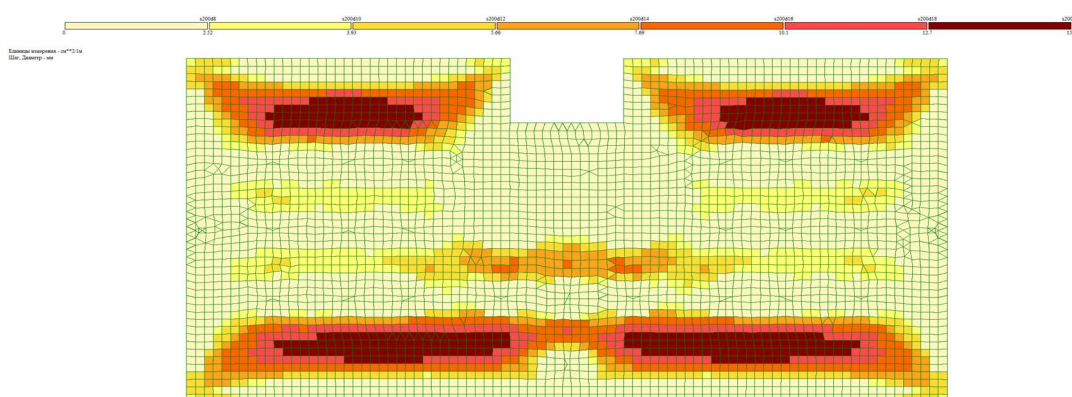


Рисунок 5 – Верхнее армирование плиты фундамента по оси Y

Нижнее армирование плиты фундамента по оси X представлено на рисунке 6, нижнее армирование плиты фундамента по оси Y представлено на рисунке 7.

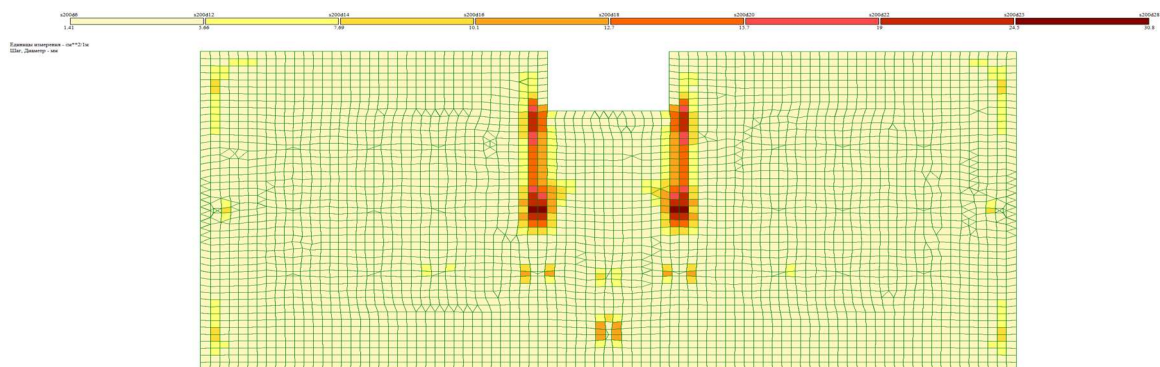


Рисунок 6 – Нижнее армирование плиты фундамента по оси X

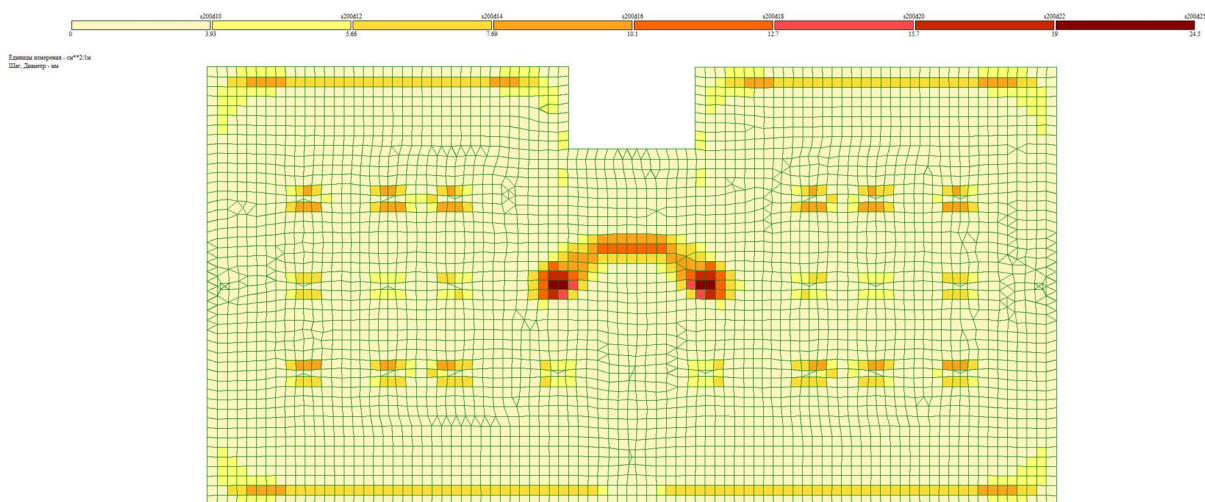


Рисунок 7 – Нижнее армирование плиты фундамента по оси Y

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

2.6 Результаты расчета по деформациям

Изополе перемещений плиты фундамента по вертикальной оси (осадка фундамента) представлено на рисунке 8.

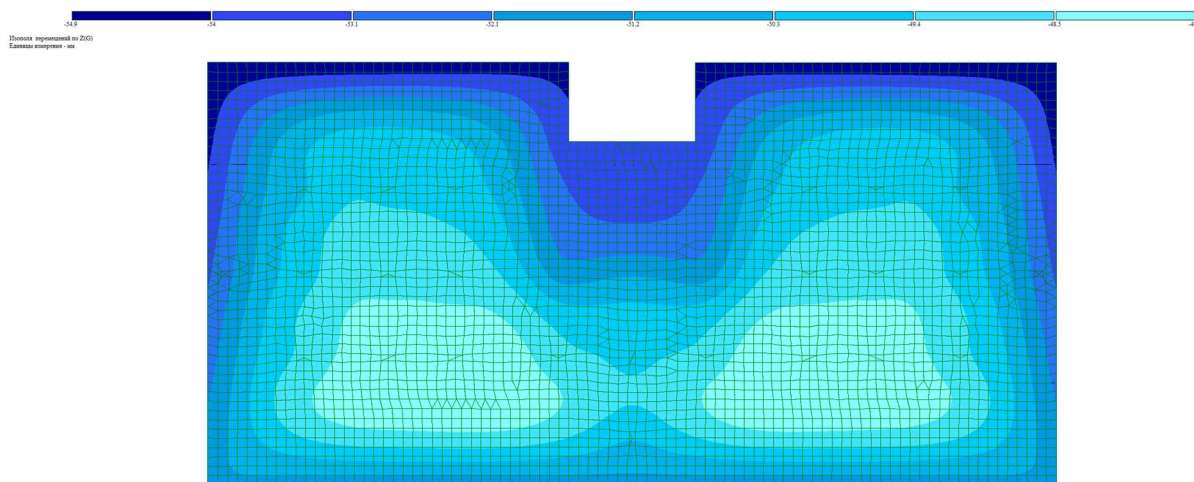


Рисунок 8 – Изополе перемещений плиты фундамента по вертикальной оси (осадка фундамента)

Выводы по разделу.

Максимально допустимая осадка фундамента составляет 150 мм, осадка проектируемого здания соответствует нормативным требованиям.

Конструкция была рассчитана по всем необходимым предельным состояниям, получены данные о жесткости и необходимом армировании, конструировании в соответствии с последними тенденциями и требованиями монолитного железобетона.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Работы ведутся в осеннее время, в две смены.

Здание запроектировано 6-этажным с подвалом, с размерами в плане – 16,90×34,0 м.

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 180 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [20].

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.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

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.

3.2 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» [6,12].

В таблице 3 представлены объемы работ на представленную технологическую карту.

«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 краном КБ-403Б.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать 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 автобетононасосом Cifa K38 L, с максимальной высотой подачи 37,6 м, производительностью 150 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47» [12].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [12].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [12].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части проекта на технологической схеме устройства монолитного перекрытия.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [8].

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [7]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 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.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [13].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки ДОКА	100м ²	563,7
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	3,75
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	101,48» [13]

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт» [13]
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт» [13]

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [13]
				чел.	ш.	наименование	кол-во	чел.	дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Подача арматуры и опалубки	Е1-7, п.27	100т	0,09	0,15	0,08	КБ-403Б	1	≈0,1	≈0,05	«Стропальщик 2р-2	
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м ²	563,7	0,22	0,11	КБ-403Б	1	15,5	7,75	Плотник 4р-1, 2р-1» [13]	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Вязка арматуры, отдельными стержнями	Е4-1-46, п.8	т	3,75	12	-	-	-	5,6	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	101,48	0,57	0,28	Cifa K38 L СБ-92	1 4	7,2	3,6	Бетонщик 4р-1 2р-1
Уход за бетоном	Е4-1-50, п.2	м ³	101,48	0,98	-	-	-	12,4	-	Бетонщик 5р-1 3р-2
Демонтаж опалубки перекрытия	Е4-1-34	м ² » [13]	563,7	0,09	0,05	КБ-403Б	1	6,3	3,5	Плотник 3р-1, 2р-1» [13]

В графической части проекта представлен график производства работ.

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 47,1$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 10$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 5,0$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 14$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 47,1/5,0 = 9,4$
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 14/9,4 = 1,49$ » [13].

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 на основании задания на проектирование» [4],[5],[9].

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 [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

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 из газобетонной смеси.

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

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.

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

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери в здание цеха приняты одинарными, утепленными из металлического профиля, перед деревянные из панели МДФ.

Цвет оконных переплетов – белый.

«Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

Полы первого этажа утепляются» [21].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [10]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

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

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

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

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

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

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

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

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,002 \times 1,2 = 3,43 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

h_3 – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 21,43 + 1,5 + 1,5 + 2,0 = 26,43 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки КБ-403Б грузоподъемностью 8 т, вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 29,8 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10 %, санитарно-технические работы – 7 %, электромонтажные работы – 5 %, а также неучтенные работы в размере 15 % от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [9].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [9] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [17],[23].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

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

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

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

«Общее количество работающих определяется по формуле 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (13)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 50 \cdot 0,11 = 5,5 = 6 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 50 \cdot 0,032 = 1,6 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 50 \cdot 0,013 = 0,65 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 50 + 6 + 2 + 1 = 59 \text{ чел.}$$

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

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 14:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (14)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 15:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (15)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 16:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (16)$$

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

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 17:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (17)$$

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

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

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

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 12,69 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,2 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 18:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (18)$$

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 50 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 40}{60 \times 45} = 0,85 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 19:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,2 + 0,85 + 10 = 11,05 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 20:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,05 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,3 \text{ мм} \quad (20)$$

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

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 21:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (21)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1(139,1 + 0,8 \cdot 2,78 + 1 \cdot 31,07) = 189,63 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-180 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 22:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (22)$$

где $p_{уд}$ – 0,4 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

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

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 10260}{100} = 9 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 9 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 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 13763,5 м³;
- общая трудоемкость работ 8701,29 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,63 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 262,16 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 10260 м²;
- общая площадь застройки 589,2 м²;
- площадь временных зданий 284 м²;
- площадь складов открытых 284,54 м²;
- площадь складов закрытых 151,77 м²;
- площадь навесов 218,74 м²;
- количество рабочих среднее 50 чел.;
- количество рабочих минимальное 28 чел.;
- продолжительность строительства по графику 320 дней» [13].

Выводы по разделу

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы два чертежа по организации строительства.

5 Экономика строительства

Здание запроектировано 6-этажным с подвалом, с размерами в плане – 16,90×34,0 м.

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 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 [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

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 из газобетонной смеси.

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

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.

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

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери в здание цеха приняты одинарными, утеплёнными из металлического профиля, перед деревянные из панели МДФ.

Цвет оконных переплетов – белый.

«Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

Полы первого этажа утепляются» [21].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 23:

$$C = 73,11 \times 3697,4 \times 1,0 \times 1,0 = 270316,91 \text{ тыс. руб.} \quad (23)$$

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

1.0 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [11] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [11] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [11]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	270316,91
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	18784
-	Итого	289100,9
-	НДС 20%	57820,1
-	Всего по смете» [11]	346921,0

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [11]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001	Жилой дом	м ² » [11]	3697,4	73,11	73,11×3697,4 ×1×1= 270316,91
-	Итого:	-	-	-	270316,91

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [11]
НЦС 81-02-16-2023	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	52	251,6	251,6×52×1×1 = 13083,2
НЦС 81-02-17-2023	Озеленение территорий [11]	100 м ²	39,5	144,33	39,5×144,33×1×1,0= 5701
-	Итого:	-	-	-	18784

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

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	346921,0
Общая площадь здания	3697,4
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	73,11
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [7]	25,2

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 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 по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [2]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [2].

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [2]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 15 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [2].

Таблица 15 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [2]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 16 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2].

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [2]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Жилой монолитный дом комфорт класса на 32 квартиры	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [2]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 19 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [2].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Жилой монолитный дом комфорт класса на 32 квартиры	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» [2]

Выводы по разделу.

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [2].

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.

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему.

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

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 армирования и бетонирования фундамента.

Максимально допустимая осадка фундамента составляет 150 мм, осадка проектируемого здания соответствует нормативным требованиям.

Конструкция была рассчитана по всем необходимым предельным состояниям, получены данные о жесткости и необходимом армировании, конструировании в соответствии с последними тенденциями и требованиями монолитного железобетона

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

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 жилых 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: 18.10.2023).

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 18.10.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.

4. 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.

5. 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: 10.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

6. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

7. 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: 24.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 10.06.2023).

9. 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/1167781> (дата обращения: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

10. 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/1168492> (дата обращения: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

11. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 26.09.2023).

12. 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: 29.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

13. 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.
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
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: 10.09.2023).
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 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.
20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
21. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.
22. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

23. 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.

24. 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: 25.05.2023).

25. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

26. 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: 25.05.2023).

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

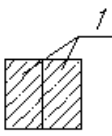
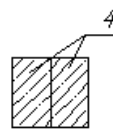
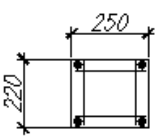
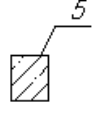
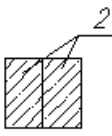
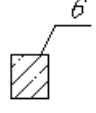
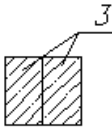
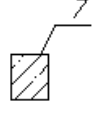
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1-4 шт.		ПР5-40 шт.	
ПР2-24 шт.		ПР6-6 шт.	
ПР3-27 шт.		ПР7-1 шт.	
ПР4-5 шт.		ПР8-164 шт.	

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед.,кг	Примечание» [7]
			1	тип. этаж	всего		
1	ГОСТ 948-2016	3ПБ30-8п	30	148	178	201	-
2	ГОСТ 948-2016	3ПБ18-8п	9	47	56	122	-
3	ГОСТ 948-2016	4ПБ60-8п	2	10	12	219	-
4	ГОСТ 948-2016	3ПБ16-37п	13	65	78	98	-
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ22-3п	4	-	4	88	-
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2п	4	-	4	64	-
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ30-4п	1	-	1	118	-

Продолжение Приложения А

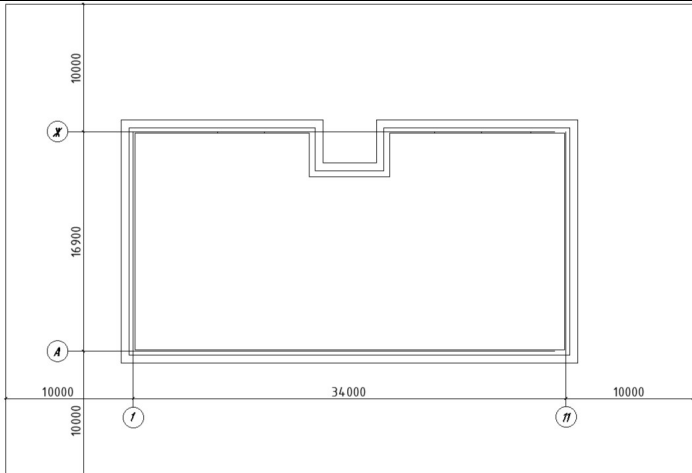
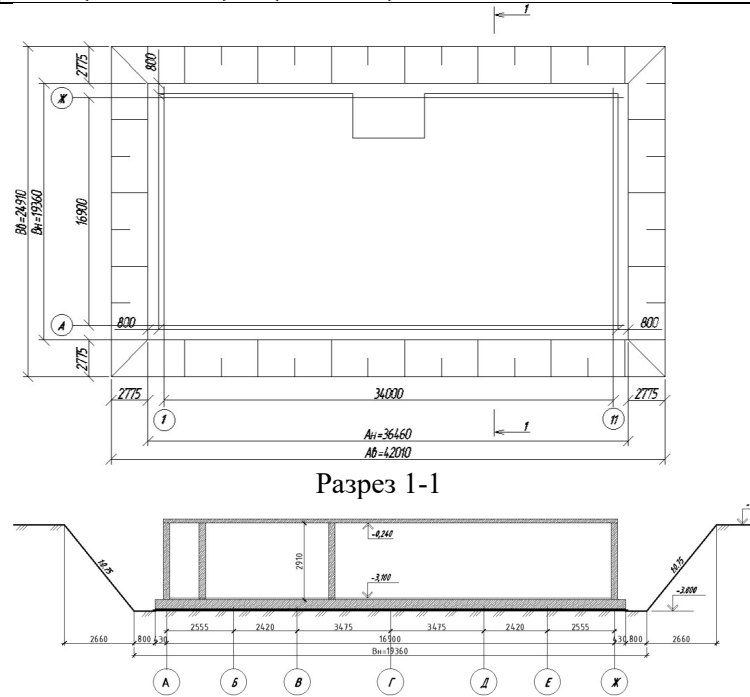
Таблица А.3 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Позиция	Обозначения	Наименование	Количество по фасаду					Прим
			Ж-А	1-11	А-Ж	11-1	Всего	
Двери								
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДВ 0.9-2.1	6	6	6	6	24	-
Д2		ДВ 1.2-2.1	1	2	2	2	7	-
Д3		ДВ 0.9-2.1	12	12	12	12	48	-
Д4		ДВ 0.7-2.1	18	18	18	18	72	-
Д5		ДВ 0.8-2.4	6	6	6	6	24	-
Д6		ДН 0.9-2.1	-	-	-	-	1	-
Окна								
ОК1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП 1.6-1.1	12	12	12	-	36	-
ОК2		ОП 1.6-1.2	2	-	2	-	4	-
ОК3		ОП 0.9-1.2	2	-	1	-	3	-
В1		ОП 2.1-2.5	12	-	12	12	36	-
В2		ОП 2.1-2.13	12	-	12	36	60	-
В3		ОП 16.6-4.91	-	-	-	1	1	-
В4		ОП 2.55-2.37	-	-	-	-	1	-

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [4]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
1. Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	1,99	 <p style="text-align: center;">$F = (16,9 + 20) * (34 + 20) = 1992,6 \text{ м}^2$</p>
2. Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» - навымет - с погрузкой	1000 м ³	1,02 2,19	 <p style="text-align: center;">Разрез 1-1</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$H_K = 3,800 - 0,250 = 3,550 \text{ м}$ «Суглинок – $m=0,75 \text{ м}$, $\alpha=53^0$ $A_H = 34+2\cdot0,43+2\cdot0,8 = 36,46 \text{ м}$ $B_H = 16,9+2\cdot0,43+2\cdot0,8 = 19,36 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 36,46 \cdot 19,36 = 705,87 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 36,46+2\cdot0,75\cdot3,55 = 41,79 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 19,36+2\cdot0,75\cdot3,55 = 24,69 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 41,79 \cdot 24,69 = 1031,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,55 \cdot (705,87 + 1031,8 +$ $\quad + \sqrt{705,87 \cdot 1031,8}) = 3066,12 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3066,12 -$ $2090,16) \cdot 1,05 = 1024,76 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3066,12 \cdot 1,05 -$ $-1024,76 = 2194,67 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{щеб}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 123,6 +$ $61,8 + 241,51 + (14,25 \cdot 17,15 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,595) \cdot$ $2,95 = 426,95 + 563,78 \cdot 2,95 = 2090,16 \text{ м}^3 \gg [4]$
«3. Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,53	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3066,12 = 153,3 \text{ м}^3$
4. Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,18	$F_{\text{упл.}} = F_H = 705,87 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 705,87 \cdot 0,25 = 176,47 \text{ м}^3$
5. Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	1,02	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1024,76 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
6. Устройство щебеночной подготовки толщиной 200 мм	м ³	123,6	$V_{\text{осн}}^{\text{щеб}} = (15,06 \cdot 17,96 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,975) \cdot 0,2 = 123,6 \text{ м}^3$
7. Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,62	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = (15,06 \cdot 17,96 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,975) \cdot 0,1 = 61,8 \text{ м}^3$
8. Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	6,18	Горизонтальная гидроизоляция: $F_{\text{гидроиз.}} = 15,06 \cdot 17,96 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,975 = 617,93 \text{ м}^2 \gg [4]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«9. Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 400 мм	100 м ³	2,42	$P_{ФП} = 34,86+17,76+14,86+5,35+5,14+5,35+14,86+17,76 = 115,94 \text{ м}$ $F_{гид}^{вер} = P_{ФП} \cdot H_{ФП} = 115,94 \cdot 0,4 = 46,38 \text{ м}^2$ $V_{ФП} = (14,86 \cdot 17,76 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,775) \cdot 0,4 = 241,51 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
10. Устройство монолитных пилонов сечением 250x600 мм	100 м ³	0,1	$V_{пилонов} = 0,25 \cdot 0,6 \cdot 3,1 \cdot 22 = 10,23 \text{ м}^3$
11. Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	100 м ³	0,87	$V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок}) \cdot \delta_{ст} = (114,5 \cdot 3,1 - 7,68) \cdot 0,25 = 86,82 \text{ м}^3$ $L_{нар.ст} = 34,25 + 16,9 \cdot 2 + 17 \cdot 2 + 6,25 + 3,1 \cdot 2 = 114,5 \text{ м}$ $S_{ок} = 1,6 \cdot 1,2 \cdot 4 = 7,68 \text{ м}^2$
12. Устройство монолитной диафрагмы жесткости толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	0,15	$V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 19,66 \cdot 3,1 \cdot 0,25 = 15,24 \text{ м}^3$ $L_{вн.ст} = 5,18 \cdot 2 + 2,55 \cdot 2 + 2,1 \cdot 2 = 19,66 \text{ м}$
13. Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	1,01	$V_{пл.} = (14,25 \cdot 17,15 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,595) \cdot 0,18 = 101,48 \text{ м}^3$
14. Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	0,02	$V_{л.} = (1,38 \cdot 1,35 + 3,0 \cdot 1,35 \cdot 2) \cdot 0,2 = 2,0 \text{ м}^3 \gg [4]$
15. Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	5,23	$L_{вн.пер.} = 12,25 + 3,1 \cdot 4 + 7,35 \cdot 3 + 3,08 \cdot 2 + 3,68 \cdot 2 + 3,5 \cdot 2 + 2,1 \cdot 3 + 1,05 \cdot 3 + 0,6 \cdot 3 + 3,3 + 3,52 + 1,36 + 3,04 + 3,33 \cdot 2 + 12,6 + 3,1 \cdot 8 + 11,48 + 8,12 + 3,4 \cdot 3 + 3,55 \cdot 3 + 3,43 + 3,08 + 2,73 + 2,83 + 2,13 \cdot 2 + 3,78 + 1,05 = 195,36 \text{ м}$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 195,36 \cdot 2,96 - 54,81 = 523,46 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 29 = 54,81 \text{ м}^2$
16. Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	3,84	$F_{гид}^{вер} = 115,94 \cdot 0,4 + 114,5 \cdot 2,95 = 46,38 + 337,78 = 384,16 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
17. Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм	100 м ²	2,1	$F_{\text{Гид}}^{\text{вер}} = 114,5 \cdot 1,83 = 209,54 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
18. Устройство монолитных пилонов сечением 250x600 мм	100 м ³	0,65	1-6 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,25 \cdot 0,6 \cdot 3,3 \cdot 22 \cdot 6 = 65,34 \text{ м}^3$
19. Устройство монолитной диафрагмы жесткости толщиной 250 мм	100 м ³	1,22	1-6 этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 24,63 \cdot 3,3 \cdot 6 \cdot 0,25 = 121,92 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 7,2 \cdot 2 + 2,55 + 3,84 \cdot 2 = 24,63 \text{ м}$
20. Кладка наружных газобетонных стен толщиной 250 мм	м ³	460,07	1-6 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 34,25 + 16,9 \cdot 2 + 17 \cdot 2 + 6,25 + 3,1 \cdot 2 = 114,5 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{в}} - S_{\text{дв}}) \cdot N_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = (114,5 \cdot 21,43 - 66,6 - 544,93 - 1,89) \cdot 0,25 = 1840,315 \cdot 0,25 = 460,07 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 1,1 \cdot 36 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot 3 = 66,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{в}} = 544,93 \text{ м}^2, S_{\text{дв}} = 0,9 \cdot 2,1 = 1,89 \text{ м}^2$
21. Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	197,85	1 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 5,64 + 1 + 8,28 + 9,85 + 1,25 + 1,5 + 13,6 = 41,12 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (41,12 \cdot 3,16 - 7,14) \cdot 0,25 = 30,7 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 + 0,7 \cdot 2,1 = 7,14 \text{ м}^2$ 2-6 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 13,6 \cdot 2 + 8,27 \cdot 2 + 13,01 + 6,5 = 63,25 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot N_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = (63,25 \cdot 3,16 - 66,15) \cdot 5 \cdot 0,25 = 167,15 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 35 = 66,15 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 30,7 + 167,15 = 197,85 \text{ м}^3$
22. Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 100 мм	100 м ²	15,77	1 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 13,6 + 0,6 + 4,92 + 2,9 + 2,47 + 1,82 + 1,82 + 1,53 + 2,76 + 2,53 + 1,36 + 3,01 + 3,26 + 1,45 + 2,89 + 2,63 + 0,96 + 0,56 + 2,39 + 0,83 + 1,3 + 0,71 + 0,46 + 3,36 + 1,45 + 2,03 + 8,89 + 2,9 + 4,73 + 1,92 + 2,48 + 1,53 + 3,31 + 1,53 + 2,05 + 1,32 + 0,76 + 4,73 + 3,71 = 103,46 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 103,46 \cdot 3,16 - 35,55 = 291,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 35,55 \text{ м}^2$ 2-6 этаж:

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$L_{\text{вн.пер.}} = 4,45+3,85+2,04+4,73+2,91+1,53+2,48+1,92$ $+1,56+4,45+2,95+4,73+0,72+3,76+0,95+1,32+1,32+$ $3,75+0,71+0,95+4,73+4,45+2,96+1,53+1,53+2,48+1,9$ $2+3,85+4,73+2,92+2,04+4,45+1,35+2,53+1,53 = 93,9$ м $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 93,9 \cdot 3,16 \cdot 5 -$ $198 = 1285,62 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 198 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 291,38+1285,62 = 1577 \text{ м}^2$
23. Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	13,89	1 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 1,35 \cdot 2+0,36 \cdot 4+1,92 \cdot 2+5,4+1,43 \cdot 2+1,8 \cdot 2$ $+2,54 \cdot 2++0,36 \cdot 3+1,25+2,51+2,69 \cdot 2+0,36 \cdot 4 \cdot 0,97 \cdot 2+$ $1,92 \cdot 2+1,31 \cdot 3+1,07+2,45+0,9+1,02+1,37 \cdot 2+0,36 \cdot 4+$ $1,8 \cdot 4+2,95 \cdot 2+2,67 \cdot 2+1,7 \cdot 2 = 77,75 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 77,75 \cdot 3,16 -$ $5,88 = 239,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 0,7 \cdot 2,1 \cdot 4 = 5,88 \text{ м}^2$ 2-6 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 1,43 \cdot 2+0,36 \cdot 4+2,67 \cdot 2+1,7 \cdot 2+3,06+1,8 \cdot 4$ $+2,95+1,53 \cdot 2+0,36 \cdot 4+1,95 \cdot 2+1,7+2,05+1,73+1,73+$ $2,05+1,95 \cdot 2+1,7+1,54+0,36 \cdot 4+2,95+1,8 \cdot 4+3,06+1,53+$ $0,36 \cdot 4+2,67 \cdot 2+1,7 \cdot 2 = 77,41 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 77,41 \cdot 3,16 \cdot 5 -$ $73,5 = 1149,58 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 73,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 239,8+1149,58 = 1389,38 \text{ м}^2$
24. Укладка перемычек	100 шт.	3,33	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 3ПБ30-8п – 178 шт. (1 шт. – 0,201 т); 3ПБ18-8п – 56 шт. (1 шт. – 0,122 т); 4ПБ60-8п – 12 шт. (1 шт. – 0,219 т); 3ПБ16-37п – 78 шт. (1 шт. – 0,098 т); 2ПБ22-3п – 4 шт. (1 шт. – 0,088 т); 2ПБ16-2п – 4 шт. (1 шт. – 0,064 т); 2ПБ30-4п – 1 шт. (1 шт. – 0,118 т). $N_{\text{общ.}} = 178+56+12+78+4+4+1 = 333 \text{ шт.}$
25. Устройство монолитных плит перекрытий	100 м ³	6,09	2-6 этаж: $V_{\text{пл.}} = (14,25 \cdot 17,15 \cdot 2+5,14 \cdot 14,595) \cdot 0,18 \cdot 6 =$ $= 563,78 \cdot 0,18 \cdot 6 = 608,88 \text{ м}^3$
26. Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,13	$V_{\text{л.}} = (1,38 \cdot 1,35 \cdot 10+2,2 \cdot 1,35 \cdot 15) \cdot 0,2 = 12,64 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
27. Утепление наружных стен мин. ватой	100 м ²	18,4	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 460,07/0,25 = 1840,28 \text{ м}^2$
28. Оштукатуривание наружных стен фасадной штукатуркой 2 раза	100 м ²	36,81	$2S_{\text{нар.ст.}} = 2 \cdot 1840,28 = 3680,56 \text{ м}^2$
V. Кровля			
29. Устройство пароизоляции	100 м ²	5,64	Технониколь $F_{\text{кровли}} = 14,25 \cdot 17,15 \cdot 2 + 5,14 \cdot 14,595 = 563,8 \text{ м}^2$
«30. Устройство разуклонки толщиной 100 мм	м ³	56,38	Керамзитовый гравий толщиной 100 мм $V_{\text{разуклон}} = 563,8 \cdot 0,1 = 56,38 \text{ м}^3$
31. Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	5,64	Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 200мм $F_{\text{кровли}} = 563,8 \text{ м}^2$
32. Устройство гидроизоляции	100 м ²	5,64	Технониколь $F_{\text{кровли}} = 563,8 \text{ м}^2$
33. Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	5,64	Цем.-песчаный раствор М100 толщиной 30 мм $F_{\text{кровли}} = 563,8 \text{ м}^2$
34. Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	5,64	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой $F_{\text{кровли}} = 563,8 \text{ м}^2$
VI. Полы			
35. Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	5,34	Подвал – $S_{\text{пола}} = 13,6 \cdot 16,8 \cdot 2 + 5,74 \cdot 13,42 = 534 \text{ м}^2$
36. Цем.-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100 м ²	32,04	Помещения 1-6 этажа: $S_{\text{пола}} = 534 \cdot 6 = 3204 \text{ м}^2$
37. Утепление пола	100 м ²	5,34	Помещения 1-го этажа $S_{\text{пола}} = 534 \text{ м}^2$ » [4]
38. Устройство гидроизоляции	100 м ²	2,25	Помещения 1-го этажа – тамбур, санузлы $S_{\text{пола}} = 4,4 + 6,45 + 4,45 + 4,8 + 4,6 + 4,8 + 3,85 = 33,35 \text{ м}^2$ Помещения 2-6 этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = (3,8 + 4,7 + 4,55 + 3,25 + 2,9 + 3,25 + 2,9 + 4,7 + 4,55 + 3,77) \cdot 5 = 191,85 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 33,35 + 191,85 = 225,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
39. Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	2,49	<p>Помещения 1-го этажа – санузлы, ремонтная мастерская электрощитовой, электрощитовая</p> $S_{\text{пола}} = 6,45+4,45+4,8+4,6+4,8+3,85+14,2+13,75 = 56,9 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-6 этажа – санузлы</p> $S_{\text{пола}} = (3,8+4,7+4,55+3,25+2,9+3,25+2,9+4,7+4,55+3,77) \cdot 5 = 191,85 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 56,9+191,85 = 248,75 \text{ м}^2$
40. Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	22,28	<p>Помещения 1-го этажа – спальни, прихожие, гостиные</p> $S_{\text{пола}} = 13,35+14,6+46,75+15,75+18,05+25,9+30,7+16,9+16,9+14,25+13,75 = 226,9 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-6 этажа – спальни, прихожие, гостиные</p> $S_{\text{пола}} = (14,25+13,75+30,45+18,5+16,9+16,9+10,9+4,6+30,45+12,6+11,7+19,1+19,1+11,7+12,6+30,45+4,6+10,9+16,9+16,9+18,5+30,45+14,25+13,75) \cdot 5 = 2001 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 226,9+2001 = 2227,9 \text{ м}^2$
41. Устройство полов из линолеума	100 м ²	3,92	<p>Помещения 1-го этажа – кухни столовые, гардероб</p> $S_{\text{пола}} = 29,1+4+4,1+8,8+4,5+5,85+30,7=87,05 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-6 этажа – гардероб, кухни столовые</p> $S_{\text{пола}} = 304,55 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 87,05+304,55 = 391,6 \text{ м}^2$
42. Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	3,36	<p>Помещения 1-го этажа – тамбур, коридор, консьерж,</p> $S_{\text{пола}} = 4,4+12,35+39,65+15,6 = 72 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-6 этажа – коридор, лестница</p> $S_{\text{пола}} = (31,1+9,8+11,85) \cdot 5 = 263,75 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 72+263,75 = 335,75 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
43. Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	0,74	<p>В наружных монолитных стенах толщиной 250 мм в подвале: ОП 1,6-1,2 – 4 шт.</p> $S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 1,2 \cdot 4 = 7,68 \text{ м}^2$ <p>В наружных газобетонных стенах толщиной 250 мм 1-6 этаж:</p> <p>ОП 1.6-1.1 – 36 шт., ОП 0.9-1.2 – 3 шт.,</p> $S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 1,1 \cdot 36 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot 3 = 66,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 7,68 + 66,6 = 74,28 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
44. Установка дверных блоков	100 м ²	4,43	<p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ГОСТ 31173-2016: ДВ 0.9-2.1 – 29 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 29 = 54,81 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных газобетонных стенах толщиной 250 мм 1-6 этаж: ДН 0.9-2.1 – 1 шт. $S_{дв} = 0,9 \cdot 2,1 = 1,89 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах из газобетонных блоков толщиной 250 мм 1 этаж: ДВ 0.9-2.1 – 3 шт. ДВ 0.7-2.1 – 1 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 + 0,7 \cdot 2,1 = 7,14 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах из газобетонных блоков толщиной 250 мм 2-6 этаж: ДВ 0.9-2.1 – 35 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 35 = 66,15 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних газобетонных перегородках толщиной 100 мм 1 этаж: ДВ 0.9-2.1 – 11 шт. ДВ 0.7-2.1 – 4 шт. ДВ 0.8-2.4 – 2 шт. ДВ 1.2-2.1 – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 11 + 0,7 \cdot 2,1 \cdot 4 + 0,8 \cdot 2,4 \cdot 2 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 2 = 35,55 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних газобетонных перегородках толщиной 100 мм 2-6 этаж: ДВ 0.9-2.1 – 10 шт. ДВ 1.2-2.1 – 5 шт. ДВ 0.9-2.1 – 60 шт. ДВ 0.7-2.1 – 10 шт. ДВ 0.8-2.4 – 20 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 70 + 0,7 \cdot 2,1 \cdot 10 + 0,8 \cdot 2,4 \cdot 20 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 5 = 198 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм 1 этаж: ДВ 0.7-2.1 – 4 шт. $S_{дв} = 0,7 \cdot 2,1 \cdot 4 = 5,88 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм 2-6 этаж: ДВ 0.7-2.1 – 50 шт. $S_{дв} = 0,7 \cdot 2,1 \cdot 50 = 73,5 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{общ} = 54,81 + 1,89 + 7,14 + 66,15 + 35,55 + 198 + 5,88 + 73,5 = 442,92 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«45. Установка витражей	100 м ²	5,45	В наружных газобетонных стенах толщиной 250 мм 1-6 этаж: ГОСТ Р 56926-2016 ОП 2.1-2.5 – 36 шт., ОП 2.1-2.13 – 60 шт., ОП 16.6-4.91 – 1 шт., ОП 2.55-2.37 – 1 шт., $S_{\text{в}} = 2,1 \cdot 2,5 \cdot 36 + 2,1 \cdot 2,13 \cdot 60 + 16,6 \cdot 4,91 + 2,55 \cdot 2,37 = 544,93 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
46. Оштукатуривание потолков	100 м ²	37,38	Помещения подвала и 1-6 этажа: $S_{\text{потолка}} = 534 \cdot 7 = 3738 \text{ м}^2$
47. Окраска потолков	100 м ²	37,38	См. п. 45» [4]
48. Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	107,5	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 86,82/0,25 + 523,46 \cdot 2 + 460,07/0,25 + 197,85/0,25 \cdot 2 + 1577 \cdot 2 + 1389,38 \cdot 2 = 347,28 + 1046,92 + 1840,28 + 1582,8 + 3154 + 2778,76 = 10750,04 \text{ м}^2$
49. Окраска стен	100 м ²	26,06	$F_{\text{вн.ст.}} = 10750,04 - 1460,59 - 6683 = 2606,45 \text{ м}^2$
50. Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту	100 м ²	14,61	1 этаж – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = (1,8 \cdot 4 + 5,4 \cdot 2 + 2,54 \cdot 2 + 1,56 \cdot 2 + 2,57 \cdot 2 + 2,5 + 1,2 \cdot 2 + 1,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 4 + 2,5 \cdot 4 + 1,7 \cdot 2 + 2,43 \cdot 2) \cdot 3,3 = 212,2 \text{ м}^2$ 2-6 этаж – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = (1,7 \cdot 4 + 2,43 \cdot 4 + 2,82 \cdot 8 + 1,8 \cdot 8 + 1,7 \cdot 2 + 1,83 \cdot 2 + 2,05 \cdot 4 + 1,73 \cdot 4) \cdot 3,3 \cdot 5 = 1248,39 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 212,2 + 1248,39 = 1460,59 \text{ м}^2$
51. Оклейка стен обоями	100 м ²	66,83	1-6 этаж – спальни, гостиные, кухни, прихожие, гардероб $F_{\text{вн.ст.}} = 6683 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
«52. Устройство а/б покрытий	1000 м ²	5,2	$S = 5200 \text{ м}^2$
53. Устройство отмостки	100 м ²	1,72	$S = 114,5 \cdot 1,5 = 171,75 \text{ м}^2$
54. Установка бетонных бортовых камней	100 м	15,5	$L = 1550 \text{ м}$
55. Посадка деревьев	10 шт.	4,9	$N = 49 \text{ шт}$
56. Устройство газона	100 м ²	32,0	$S = 3200 \text{ м}^2$ » [4]

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» [4]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство щебеночной подготовки толщиной 200 мм	м ³	123,6	Щебень γ=2500кг/м ³ (2,5т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{123,6}{309}$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	61,8	Бетон В7,5 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{61,8}{148,32}$
Устройство горизонтальной гидроизоляции в два слоя	м ²	617,93	Гидростеклоизол, два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{1235,86}{5,56}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 400 мм	м ²	45,16	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{45,16}{0,45}$
	т	8,936	Арматура	т	0,037	8,936
	м ³	241,51	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{241,51}{579,62}$
Подземная часть						
Устройство монолитных пилонов сечением 250х600 мм в подвале	м ²	115,94	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{115,94}{1,159}$
	т	0,379	Арматура	т	0,037	0,379
	м ³	10,23	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,23}{24,552}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм в подвале	м ²	694,56	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{694,56}{6,946}$
	т	3,212	Арматура	т	0,037	3,212
	м ³	86,82	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{86,82}{208,37}$
Устройство монолитной диафрагмы жесткости толщиной 250 мм в подвале	м ²	121,92	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{121,92}{4,208}$
	т	0,564	Арматура	т	0,037	0,564
	м ³	15,24	Бетон В25 γ=2400кг/м ³ » [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15,24}{36,576}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала»	м ²	563,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{563,8}{5,638}$
	т	3,755	Арматура	т	0,037	3,755
	м ³	101,48	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{101,48}{243,55}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м ²	10	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{10}{0,1}$
	т	0,074	Арматура	т	0,037	0,074
	м ³	2	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2}{4,8}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	м ²	523,46	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{62,82}{23870}$
	м ³	18,85	Цементно-песчаный раствор М50» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{18,85}{22,62}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	384,16	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{768,32}{3,84}$
Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм	м ²	209,54	Пеноплекс толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{20,954}{0,052}$
Надземная часть						
«Устройство монолитных пилонов сечением 250х600 мм»	м ²	740,52	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{740,52}{7,405}$
	т	2,418	Арматура	т	0,037	2,418
	м ³	65,34	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{65,34}{156,816}$
Устройство монолитной диафрагмы жесткости толщиной 250 мм	м ²	975,36	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{975,36}{9,754}$
	т	4,511	Арматура	т	0,037	4,511
	м ³	121,92	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{121,92}{292,61}$
Кладка наружных газобетонных стен толщиной 250 мм	м ³	460,07	Газобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{460,07}{28525}$
	м ³	138,02	Цементно-песчаный раствор М50» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{138,02}{165,62}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	197,85	Газобетонный блок γ=600кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{197,85}{12267}$
	м ³	59,36	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{59,36}{71,232}$
Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 100 мм	м ²	1577	Газобетонный блок γ=600кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{157,7}{9777}$
	м ³	47,31	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{47,31}{56,772}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	1389,38	Кирпич γ=1600кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{166,73}{63357}$
	м ³	50,02	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{50,02}{60,024}$
Укладка перемычек	шт.	178	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 3ПБ30-8п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,201}$	$\frac{178}{35,778}$
	шт.	56	3ПБ18-8п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,122}$	$\frac{56}{6,832}$
	шт.	12	4ПБ60-8п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,219}$	$\frac{12}{2,628}$
	шт.	78	3ПБ16-37п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,098}$	$\frac{78}{7,644}$
	шт.	4	2ПБ22-3п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,088}$	$\frac{4}{0,352}$
	шт.	4	2ПБ16-2п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,064}$	$\frac{4}{0,256}$
	шт.	1	2ПБ30-4п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,118}$	$\frac{1}{0,118}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия над 1-м, 6-м этажами	м ²	3382,7	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3382,7}{33,827}$
	т	22,53	Арматура	т	0,037	22,53
	м ³	608,88	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{608,88}{1461,31}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ²	63,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{63,2}{0,632}$
	т	0,468	Арматура	т	0,037	0,468
	м ³	12,64	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³ » [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{12,64}{30,336}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство а/б покрытий	м ²	5200	А/б смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{260}{572}$
Устройство отмостки	м ²	171,75	Бетон В10 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{17,175}{41,22}$
Установка бетонных бортовых камней	м	1550	Бортовой камень БР100.30.15, L=870 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{39,15}{3,915}$
			Бортовой камень БР100.20.8, L=680 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{10,72}{0,407}$
Посадка деревьев	шт.	49	Липа, рябина, яблоня	шт.	49	49
Устройство газона	м ²	3200	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3200}{64}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [4]
			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	1,99	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	2,19	1,89	5,48	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	1,02	0,75	1,62	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,53	44,56	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,18	0,3	0,3	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,02	0,22	0,22	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство щебеночной подготовки толщиной 200 мм	1 м ³	08-01-002-02	2,4	0,54	123,6	37,08	8,34	Землекоп 3р.-1
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,62	10,46	1,4	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	-	6,18	15,53	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 400 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	2,42	29,34	6,06	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
«Устройство монолитных пилонов сечением 250х600 мм в подвале	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,1	12,45	1,14	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	0,87	117,95	4,51	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной диафрагмы жесткости толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	06-01-031-09	1201,9	78,83	0,15	22,54	9,84	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,01	101,76	3,91	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,02	7,63	0,59	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [4]
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	5,23	93,49	2,75	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	3,84	10,18	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	2,1	4,22	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV. Надземная часть								
«Устройство монолитных пилонов сечением 250х600 мм	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,65	80,93	7,44	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной диафрагмы жесткости толщиной 250 мм	100 м ³	06-01-031-09	1201,9	78,83	1,22	183,29	12,02	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Кладка наружных газобетонных стен толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	460,07	209,91	4,6	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	197,85	90,27	1,98	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 100 мм	100 м ²	08-04-003-01	62,4	0,78	15,77	123	1,54	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	13,89	248,28	7,31	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	3,33	6,16	3,78	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия над 1-м, 6-м этажами	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	6,09	613,57	23,56	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,13	49,57	3,83	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [4]
Утепление наружных стен мин. ватой	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	18,4	36,94	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Оштукатуривание наружных стен фасадной штукатуркой 2 раза	100 м ²	15-02-005-01	165,88	2,78	36,81	763,26	12,79	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	5,64	4,89	0,15	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 100 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	56,38	19,1	2,4	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	5,64	13,11	0,61	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	5,64	27,71	1,68	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	5,64	33,31	0,29	Изолировщик 4р -1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-014-01	30,3	11,02	5,34	20,23	7,36	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	32,04	142,58	5,09	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Утепление пола	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	5,34	17,22	0,72	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	2,25	11,7	0,28	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	2,49	33,0	0,92	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	22,28	88,28	3,01	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	3,92	18,72	0,42	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	3,36	130,38	0,72	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	0,74	12,46	0,36	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	4,43	49,58	7,22	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	5,45	91,78	2,68	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	37,38	277,08	20,23	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	37,38	294,37	0,09	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	107,5	994,38	74,44	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	26,06	141,9	0,55	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	14,61	288,55	1,41	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	66,83	482,85	0,17	Маляр строительный 3р-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство и озеленение территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	5,2	36,66	4,29	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,72	7,5	0,7	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	15,5	147,41	1,32	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	4,9	4,3	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	32	1,12	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						6305,74	262,16	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	630,57	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	441,4	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	315,29	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [4]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1008,92	-	
ВСЕГО:						8701,29		