

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 средней этажности

Обучающийся

А. В. Марков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук А.В. Юрьев

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

Консультанты

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

(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, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

(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)

Тольятти 2023

Аннотация

В настоящей работы мы разработали проект, чтобы возвести жилой монолитный дом средней этажности.

Разделы, входящие в состав настоящей работы: архитектурный планировочный, расчетный конструктивный, технологии строительства, организации строительства, экономика, безопасность, экологичность объекта.

1 раздел содержит характеристики решений здания (конструктивных, планировочных), выполненный теплотехнический расчет покрытия, стен.

2 раздел включает вычисление монолитной плиты, исполняющей роль перекрытия.

3 раздел состоит из процесса создания технологической карты непосредственно на устройство монолитных перекрытий, стен.

4 раздел содержит данные по объему СМР, потребностям в материалах, конструкциях, описание подбора механизмов, машин, разработки календарного и строительного генерального планов.

5 раздел указывает стоимость возведения проектируемого здания по всем укрупненным показателям с использованием сведений, актуальных на 1-ый день текущего года.

6 раздел отображает исследование пожароопасных, производственных факторов, в т.ч. тех, которые отражаются на экологии. Указанный анализ использовался для создания мероприятий, чтобы минимизировать вред, который появляется.

Текстовая часть ВКР составляет _ листа, в том числе _ таблица, _ рисунков и _ приложения.

Состав проекта: пояснительная записка, графическая часть на 8 листах формата А1.

Содержание

1	Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1	Исходные данные	6
1.2	Планировочная организация земельного участка	6
1.3	Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4	Конструктивное решение здания	11
1.4.1	Фундаменты.....	11
1.4.2	Перекрытия и покрытие	11
1.4.3	Стены и перегородки	12
1.4.4	Лестницы, лифтовые шахты, вентблоки.....	12
1.4.5	Окна, двери	12
1.4.6	Кровля	12
1.4.7	Полы	13
1.5	Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.6.1	Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2	Теплотехнический расчет покрытия здания	15
1.7	Инженерные системы	16
1.7.1	Теплоснабжение	16
1.7.2	Водоснабжение.....	16
1.7.3	Канализация.....	17
1.7.4	Электроснабжение	17
1.7.5	Слаботочные системы	18
2	Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1	Описание конструкции, исходные данные для проектирования	19
2.2	Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	20
2.3	Определение усилий в конструкции	23
2.4	Результаты расчета по несущей способности	26
2.5	Результаты расчета по 2 группе предельных состояний	30

3	Технология строительства.....	33
3.1	Область применения технологической карты.....	33
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	33
3.3	Требование к качеству и приемке работ.....	39
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	40
3.6	Технико-экономические показатели.....	42
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	42
3.6.2	График производства работ.....	43
3.6.3	Основные ТЭП.....	44
4	Организация и планирование строительства.....	45
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	46
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	46
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	46
4.6	Расчет площадей складов.....	48
4.7	Расчет и подбор временных зданий.....	49
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	51
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	53
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.11	Технико-экономические показатели ППР.....	55
5	Экономика строительства.....	56
6	Безопасность и экологичность объекта.....	62
6.1	Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	62
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	64

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	66
Заключение	68
Список используемой литературы и использованных источников	69
Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»	73
Приложение Б Дополнительные сведения к технологии строительства	77
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»	78

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Город, где планируется строительство – Обнинск. Он находится на территории Калужской области.

Климатический район – IV.

«Уровень, класс ответственности возводимого здания – II.

Уровень огнестойкости возводимого здания – I.

Класс пожарной конструктивной опасности возводимого здания – C0.

Класс пожарной функциональной опасности – Ф1.3.

Класс пожарной опасности - K0» [1].

Расчетный период службы возводимого здания – от 50 лет.

Преобладающее направление в зимние месяцы ветра – юг.

Состав грунта:

- слежавшийся насыпной грунт;
- тугопластичный суглинок;
- тугопластичный суглинок, с прослоями с включениями, мягкопластичного гравия;
- песчанистый, тугопластичный суглинок;
- песок средней плотности, крупности.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Место расположения участка, площадь которого составляет 1,4 га, находится в зоне, где расположены многоэтажные, среднеэтажные многоквартирные жилые дома, объекты общественной застройки в исторически сложившихся районах.

Западная сторона данного участка граничит с парком, с севера – жилыми домами, с востока – с внутриквартальной территорией, а с юга с территорией, где находится общеобразовательная школа.

В западном, восточном фасаде имеется подъезд для входа в жилую часть в корпусе, а также к арендуемым помещениям.

Места для машин инвалидов, а также гостевые стоянки находятся параллельно проезду со стороны, где расположен восточный фасад.

Происходит озеленение и благоустройство отведенной территории. В планах размещение на территории игровых площадок для детей, а также площадок, предназначенных для отдыха. Кроме того выполняется устройство пешеходных дорожек, тротуаров, цветников, газонов. Планируется посадка разных зеленых насаждений.

Все автомобильные подъезды будут иметь асфальтобетонное покрытие. Тогда как у пешеходных тротуаров покрытие планируется плиточное. Набивное покрытие садового паркового типа планируется у площадок, предназначенных для отдыха. Кроме того бортовой бетонный камень, относящийся к типу 100×30×15 будет установлен вдоль проездов, а бортовой камень 100×20×8 планируется к использованию для отделения тротуара от газонов.

По проекту тротуары, площадки, проезды имеют твердое покрытие – плиточное, асфальтобетонное. Тогда как вся территория будет иметь ограждение.

В проекте предусмотрено выполнение озеленения благоустраиваемых территорий, выполняя посадку декоративных кустарников, разбивку газонов, внесение 20 см растительной земли, засев газонными травами после того, как будет выполнено строительство.

Далее считаем необходимым отобразить в таблице 1, представленной ниже, ТЭП СПОЗУ.

Таблица 1 - Технические экономические показатели генплана

Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
Площадь участка	1,4	га	-
Площадь застройки участка сооружениями, зданиями	0,28	га	-
Площадь озеленения	0,68	га	-
Площадь твердых покрытий	0,42	га	-
Процент застройки	20,0	%	-
Процент озеленения	46,2	%	-

1.3 Объемно-планировочное решение здания

В составленном проекте представлен жилой дом, состоящий из 5 этажей и двух подъездов, где расположено 20 квартир, обладающих повышенной комфортностью.

Внешний вид дома - Г-образная форма в плане. В его состав входит 2 секции.

Нежилой этаж – первый. Он предназначен для размещения офисов, необходимых предприятий по бытовому обслуживанию, а именно:

- детская библиотека,
- компьютерный клуб,
- турагентство,
- хозяйственные, продуктовые магазины,
- фитнес-центр.

Создание планировок внутренних помещений производилось согласно СП 54.13330.2022 «Здания жилые многоквартирные».

«Квартира имеет удобную планировку. Более того она состоит из внутреннего оборудования. В квартирах имеются лоджии увеличенного размера, которые являются остекленными.

Выполним рассмотрение планировки квартиры. Холл находится при входе. Из него можно попасть в ванную, кухню или в любую из всех комнат»

[1]. Кроме того в квартире предусмотрены помещения встроенного типа для того, чтобы хранить разные вещи. Указанные помещения являются частью каждой комнаты.

Секции здания, где имеется отдельный вход:

Секция А

Требуется отметить, что данная секция имеет Г-образную форму. в осях И – Н ее размеры составляют 18,6 м; тогда как в 1- 6 они равны 16,2 м. В состав каждого этажа входит 2 однокомнатные квартиры, 1 трехкомнатная квартира с гардеробом, расположенным в холле площадью 1,23 м². Стоит отметить, что в трехкомнатной квартире площадь душевой и ванной составляет 2,59 м², каждого из 2-х туалетов - 1,05 м², 2-х встроенных шкафов 0,93 м². Двухсторонней является ориентация комнат в данной квартире.

Далее исследуем комнату, которая является угловой. Площадь гостиной в ней 28,27 м², она имеет дополнительное помещение. Кухня-гостинная имеет выход на балкон, площадь которого составляет 12,94 м². Стоит отметить, что данный балкон относится также и к однокомнатной квартире, расположенной по соседству, где форма спальни – квадрат, а площадь ее составляет 17,63 м². Встроенные шкафы находятся от входа по бокам. 26,88 м² - площадь жилой комнаты, способной исполнять роль зала или дополнительной спальни.

Далее считаем необходимым выполнить анализ квартиры, в состав которой входит 1 комната. Она состоит из угловой жилой комнаты в 21,57 м². Форма ее – квадрат. Из этой комнаты можно выйти на балкон, который, как мы указывали ранее, является общим с трехкомнатной квартирой. 15,65 м² – составляет площадь кухни. Туалет и ванная комната отдельные. Они находятся в холле.

На каждом этаже - 3 квартиры:

– трехкомнатная;

– двухкомнатная;

– двухкомнатная.

Двухкомнатные квартиры имеют двухстороннюю ориентацию комнат. В состав холла входит кладовая, гардероб площадью 1,23 м² каждая. Размер гостиной - 17,02 м². Она состоит из 3-х помещений, которые являются встроенными. Размер общей их площади - 1,33 м². Указанная комната имеет выход на балкон в 3,59 м². 15,15 м² составляет площадь такого помещения, как: «спальня». 1,04 м² – помещения, встроенные в нее. Есть туалет, ванная комната 1,49 м² и 3,46 м² соответственно. В туалете, на кухне имеются вентиляционные блоки для вытяжной вентиляции.

Далее выполним анализ состава квартир, состоящих из 3-х комнат:

– кухня-гостиная - 20,2 м², где можно готовить пищу и принимать гостей,

– «кабинет - 17,32 м², где можно работать, не выходя из дома,

– спальная комната - 17,32 м².

– балкон - 3,59 м², выход на который имеется из кабинета и спальной комнаты.

В состав каждой комнаты входит 2 встроенных шкафа, где площадь каждого составляет 0,52 м²» [1].

Планировочная структура всех в секции квартир принята по функциональному зонированию, предоставляющая возможность для того, чтобы более экономично разместить инженерное оборудование квартир по высоте, в плане.

Благодаря зонированию можно выделить в квартирах санитарно-кухонную зону, выявить наиболее удобное местоположение стояков необходимых водонесущих коммуникаций, а также вентиляционных стояков, них 2-х квартир, которые расположены рядом.

Объединяющий планировочный элемент - помещение передней. Из него можно попасть абсолютно в любое помещение, которое имеется в квартире.

1.4 Конструктивное решение здания

Используется перекрестно-стенная конструктивная схема. Тогда как каркасной является конструктивная система.

Характерные особенности конструктивной схемы: наличие несущих поперечных, продольных внутренних стен, жесткого диска перекрытий. Указанное необходимо для того, чтобы обеспечить пространственную жесткость, а также устойчивость и прочность возводимого здания.

1.4.1 Фундаменты

В процессе возведения здания использовался ленточный монолитный фундаменты, толщина которых составляет $H=300$ мм. Для создания фундамента использовался бетон кл. В25, класс водонепроницаемости, морозостойкости - W8, F50 соответственно. Используется арматура, которая имеет класс А400, А240 в соответствии с СП 52-101 2003. Стены из фундаментных блоков СПЗ-С.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Плиты покрытия, перекрытий железобетонные монолитные. Их толщина составляет 160 мм. Они выполнены из бетона такого класса, как: В25, W4, F50. Класс используемой арматуры А400, А240.

В плитах для пропуска коммуникаций происходит устройство отверстий, которые усилены арматурой, где сечение превышает или равно площади тех стержней, которые были вырезаны.

В плитах перекрытия, где находятся балконы, предусмотрены терморазъемы, которые заполняются утеплителем.

Полистеролбетоном использовалось для утепления покрытия [13].

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены - монолитные, утеплитель пенополистирол марки ПСБ-С – 25»[30].

«Наружная облицовка – штукатурка, толщиной 10мм.

Внутренние стены, которые являются несущими – монолитные с армированием плоскими, пространственными каркасами, расположенными у торцов всех стен, а также граней проемов, сварными сетками по всему полю стен.

Тогда как перегородки являются межкомнатными перегородками, выполненными из гипсокартона, имеющие утеплитель в толщине до 100 мм, для стен санузлов АСО пустотные панели, для смежных с комнатами АСО панели, утепленные минеральной ватой, обшитые гипсокартоном.

1.4.4 Лестницы, лифтовые шахты, вентблоки

Железобетонные лестницы из сборных маршей по такой серии, как 1.050.1-2, выпуска 1, монолитные площадки.

Толщина лестничных площадок – 200 мм.

1.4.5 Окна, двери

Окна выполнены из ПВХ, являются двухкамерными, имеют светопрозрачное остеклением.

С остеклением выполнялись наружные двери. Их размеры предоставляют возможность для комфортного движения маломобильных граждан. Из ПВХ профиля выполнялись внутренние двери.

Балконы, лоджии открываются по раздвижному механизму, холодный профиль по типу Stal на высоту данного этажа [3].

1.4.6 Кровля

Кровля является рулонной плоской. Она имеет внутренний водосток, где размер диаметра водосточных воронок составляет 100 мм [31].

1.4.7 Полы

«В зависимости от функционального назначения помещений в здании приняты различные типы полов, экспликация полов приведена в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады имеют архитектуру, которая связана с архитектурой зданий, которые расположены рядом. Указанное выполнялось для того, чтобы создавать единое пространство двора с помощью современного стиля.

Принятие архитектурного художественного решения возводимого здания выполнялось в соответствии с современными направлениями в строительстве разных зданий общественного назначения. Отделка фасадов осуществлялась с использованием материалов, которые будут отображены нами далее. Данные материалы обладают повышенной износостойкостью, эстетичным видом, долговечностью.

Отделка фасадов выполнялась штукатуркой в бежевых, синих, коричневых цветах.

Для отделки помещений учитывалось их функциональное назначение по санитарным гигиеническим требованиям. В приложении А содержится подробное описание.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

– Исходные сведения для того, чтобы выполнить расчет наружной стены:

– «25 °С – температура воздуха за пределами здания (температура холодной пятидневки имеет обеспеченность 0,92);

– + 18 °С - температура воздуха в помещении;

- - 2,5 °С – средний показатель температуры в отопительном периоде;
- 208 дней – длительность отопительного периода» [1].

На рисунке 1 содержится конструкция ограждения [17].

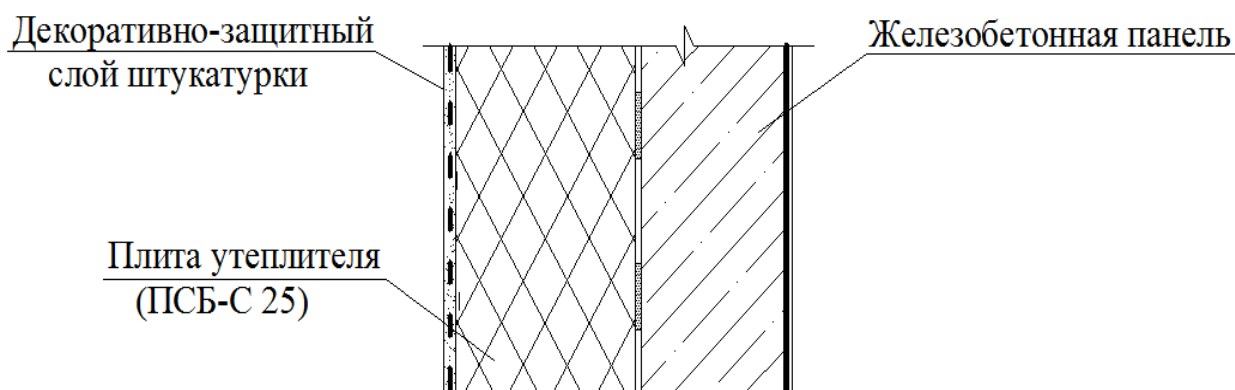


Рисунок 1 - Конструкция ограждения (стена)

Характеристика слоев, используемых для ограждения, содержится в таблице 2 [8].

Таблица 2 - Характеристика слоев конструкций ограждающего характера

Номер слоя	Наименование показателя	Толщина, м	Ед. измерения	Величина	Материал слоя
1 слой	Коэф. теплопров.	0,12	Вт/(м·°С)	1,92	Ж.б.
2 слой	То же	-	Вт/(м·°С)	0,052	Пенополистирол
3 слой	То же	0,01	Вт/(м·°С)	0,92	Штукатурка сложным раствором

Определение градусо-суток в отопительном периоде, формула 1:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \times Z_{ht}, \text{°С} \times \text{сут.}, \quad (1)$$

где t_{int} - средняя расчетная температура у воздуха в здании, равная +20 °С;

t_{ht} , z_{ht} – средний показатель температуры за пределами здания, длительность отопительного периода по СП 131.13330.2020 Строительная климатология, для заданного района строительства [17].

$$D_d = (20 - (-2,5)) \times 4680, \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут.}$$

Формула 2 для определения значения R_{req} для D_d :

$$R_{red} = aD_d + b \text{ (м}^2 \times \text{ } ^\circ\text{C)/Вт,} \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, которые определяются при помощи таблицы 1 - $a = 0,00035$; $b = 1,3$;

$$R_{red} = 0,0003 \times 4680 + 1,3 = 2,704 \text{ (м}^2 \times \text{ } ^\circ\text{C)/Вт.}$$

Формула 3:

$$R_{red} = R_0 = \frac{1}{\lambda_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_T}{\lambda_T} + \dots + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\lambda_{ext}} \times 2,704? \quad (3)$$

$$R_{red} = R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{1,92} + \frac{x}{0,052} + \frac{0,01}{0,92} + \frac{1}{23}$$

Определим размер толщины используемого слоя для теплоизоляции δ_T .

$$X = 0,92 \text{ м.}$$

Размер толщины утеплителя - 100 мм [9].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Данные, подлежащие учету в теплорасчёте:

- ж/б плита покрытия, толщина 160мм $\lambda=1,29 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$;
- полистеролбетон 335 мм $\lambda = 0,0442 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$;

– стяжка из цементного песчаного раствора М100 10мм - $\lambda=0,8$
 $Вт/(м^0С)$.

$$R_0^{TP} = (0,00045 \times 4680 + 1,9) = 4,006 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт},$$
$$R_0 = 1/8,7 + 4,52 + 0,71 + 0,06 + 1/23 = 4,6 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт},$$
$$R_0^{PP} = 4,6 \times 0,92 = 4,23 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}.$$

Выполнение условия 4:

$$R_0^{PP} = 4,23 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт} > R_0^{TP} = 4,006 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}. \quad (4)$$

Таким образом, можно говорить об удовлетворении конструкции нормам по установлению тепловой защиты для климата в городе [4].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Используется централизованный источник теплоснабжения. Здание подключается к нему при помощи тепловых сетей.

Вода 95/70 °С является теплоносителем.

В качестве системы отопления применяются следующие отопительные приборы, водяная, тупиковая, двухтрубная - биметаллические радиаторы вдоль перегородок, под окнами.

Монтаж трубопроводов осуществляется из полиэтиленовых труб в полу в защитной гофрированной трубе.

Монтаж магистральных трубопроводов, стояков к коллекторам, системы отопления выполняется из электросварных стальных труб ГОСТ 10704-91, а также из водогазопроводных – в соответствии с ГОСТ 3262-75*.

1.7.2 Водоснабжение

Источник водоснабжения - внутриплощадочный водопровод, который имеет подключение к городскому водопроводу непосредственно от линии

водопровода Ø 50 мм. В тех местах, где по проекту подключение сети, предусмотрена установка колодцев.

Для того, чтобы выполнять учет расхода потребляемой воды устанавливается на вводе водопровода предусмотрен водоизмерительный узел, который имеет водомер Ø 32 мм.

Горячее водоснабжение исходит от водонагревателей в ИТП. Имеется циркуляционный трубопровод.

Из водогазопроводных стальных труб выполнены магистральные сети циркуляционного, горячего водоснабжения Ø 50-20 мм в соответствии с ГОСТ 3262-75. Тогда как ответвления от магистралей непосредственно к приборам Ø 32-15 мм изготовлены из полиэтиленовых труб.

В каждой квартире на подводах воды установлены водомеры, фильтры [4].

1.7.3 Канализация

Канализационные бытовые стоки от санитарных технических приборов по отводным трубопроводам с помощью выпусков сбрасываются в хозяйственно-бытовую внутриплощадочную канализацию.

Указанная система изготовлена из безнапорных полиэтиленовых труб Ø 50-100 мм.

Водоотведение от предприятия канализационных стоков – самотечный трубопровод в канализацию, очистные городские сооружения.

1.7.4 Электроснабжение

По уровню обеспечения надёжности снабжения электричеством, возводимое здание подлежит отнесению ко второй категории.

Для питания приемников электроэнергии в электрощитовой устанавливаются вводные распределительные устройства ВРУ1-13, которые имеют ручное переключение ввода, блоки по управлению освещением.

На всех участках происходит установка этажного щита с отделением, где находятся слаботочные устройства.

Напряжение на щитках на этажах составляет 380/220В [14].

По проекту предусмотрена система для заземления TN-C-S. Требуется отметить, что защитное заземление распределительных, групповых сетей исполнено отдельно взятым РЕ проводником.

По проекту молниезащита по СО 153.21122-2003 - III уровень защиты от ударов молнии. Для того, чтобы защитить здание, принималось на кровле устройство сетки по приему молнии.

Предусмотренные виды освещения: аварийное, ремонтное, рабочее.

1.7.5 Слаботочные системы

Из телефонной сети из квартир выполняется подведение телефонного кабеля, который имеет марку ТПП-10х2х0,5, прокладываемый в канализационных асбоцементных трубах, имеющих диаметр 100 мм, абоненты подключаются в телефонной сети в городе.

Кабель РФ использовался для формирования сети от распределительных коробок непосредственно до усилителя.

Выводы по разделу

«В разделе мы выполнили разработку схемы планировочной организации участка земли, приняли архитектурные планировочные решения возводимого здания. Происходил выбор конструктивной схемы здания, а также конструктивных элементов.

В работе описывались инженерные системы, элементы отдела. По нормативным документам выполнялся теплотехнический расчет используемых ограждающих конструкций. На листах 1-4 содержится графическая часть» [5].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

В качестве района для выполнения строительства, был выбран город Обнинск, который расположен в Калужской области.

В настоящем проекте указан жилой дом из 5-ти этажей и 2-х подъездов с 20 квартирами, обладающими повышенным уровнем комфортности.

Форма дома – Г-образная. В его состав входит 2 секции. По проекту здание возводилось из монолитного железобетона.

В состав конструктивной перекрестной стеновой схемы входят продольные, поперечные внутренние стены, жесткий диск перекрытий. Указанным обеспечивается пространственная жесткость, устойчивость, прочность здания.

Целью конструктивного раздела является произведение расчета конструкции здания, в данном случае, монолитной плиты перекрытия.

Задачи расчета:

- сбор нагрузок;
- формирование описания расчетной схемы;
- расчет появляющихся усилий;
- подобрать арматуру в соответствии с полученными усилиями;
- осуществить чертежи, а также спецификации по результатам, которые были получены.

Бетон класса W4, B25, F50 использовался в плитах перекрытий, покрытии железобетонных монолитных, толщина которых составляет 160 мм.

Конструктивные материалы, которые приняты по проекту:

Для надземных конструкций для используемых монолитных перекрытий использовался тяжелый бетон, класс прочности которого составляет В25, по морозостойкости - F75, по водостойкости - W4 [27].

Сбор нагрузок

Занесем в таблицу 3 сбор нагрузок.

Таблица 3 - Постоянные нагрузки на перекрытие

№ п.п	«Элементы покрытия	Нормативная нагрузка, q_0^H кг/м ²	К-т надежности по нагрузке	Расчётная нагрузка, при $\gamma_f > 1$ q_0 , кг/м ² » [1]
Постоянная				
1	«Ламинат, $\delta=0,012$ м $\gamma=1,67$ кН/м ³ , $167 \times 0,012=2$ кг/м ²	2,0	1,3	2,6
2	Подложка, $\delta=0,001$ м $\gamma=5$ кН/м ³ , $500 \times 0,001=0,5$ кг/м ²	0,5	1,3	0,65
3	Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,02$ м, $\gamma=18$ кН/м ³ , $1800 \times 0,02=36$ кг/м ²	36,0	1,3	46,8
4	Плита перекрытия $\delta=0,16$ м, $\gamma=25$ кН/м ³ , $2500 \times 0,16=400$ кг/м ²	400,0	1,1	440,0
	Итого постоянная нагрузка МОП, g» [1]	438,5	-	490,05
Временная				
1	«Временная в помещениях	200	1,2	240,0
2	Временная в лифтовых холлах, лестничных клетках» [1]	300	1,2	360,0

438,5 кг/м² – расчетные значения всей нагрузки, являющейся постоянной, 600,0 кг/м² – временной.

2.2 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчет выполнялся по методу конечных элементов, где основными использовались неизвестные перемещения, повороты узлов, относящихся к расчетной схемой.

Расчетная схема - набор тел, имеющих стандартный тип (стержни, оболочки, пластины и пр.), которые называются конечными элементами, присоединенные к узлам.

Требуется отметить, что сущность метода всех конечных элементов заключается в разбиении расчетной схемы элемента на отдельные элементы простой геометрической формы, соединенные между собой в расчетных точках – узлах. Работа дискретизированной системы будет определяться взаимодействием отдельных конечных элементов.

Далее в рассмотрение вводится вектор $\{F_i\}$ обобщенных сил, действующих на систему в узле i , формула 5: »

$$\{F_i\} = \begin{Bmatrix} F_X^i \\ F_Y^i \\ M^i \end{Bmatrix}, \quad (5)$$

Совокупность внешних влияний на раму характеризуется вектором $\{F\}$, формула 6:

$$\{F\} = \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ F_N \end{Bmatrix}, \quad (6)$$

где N – это количество узлов рамы.

Элементы системы под действием имеющихся внешних сил $\{F\}$ изменятся. Тогда как узлы из-за этого будут перемещены. Перемещения системы характеризуется через вектор δ [14], формула 7:

$$\{\delta\} = \begin{Bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \delta_N \end{Bmatrix}, \quad (7)$$

где δ_i – вектор перемещения отдельно взятого узла системы.

Требуется ввод в опорные узлы соответствующих связей с запретом перемещения по степеням свободы или выполнить ограничение перемещений узла конечными элементами, которые моделируют работу связи.

В процессе решения полученной системы, выявляются перемещения узлов, определяемые НДС элементов, к которым принадлежат [14]

Занесем на рисунок 2 общий вид используемой конструктивной схемы.

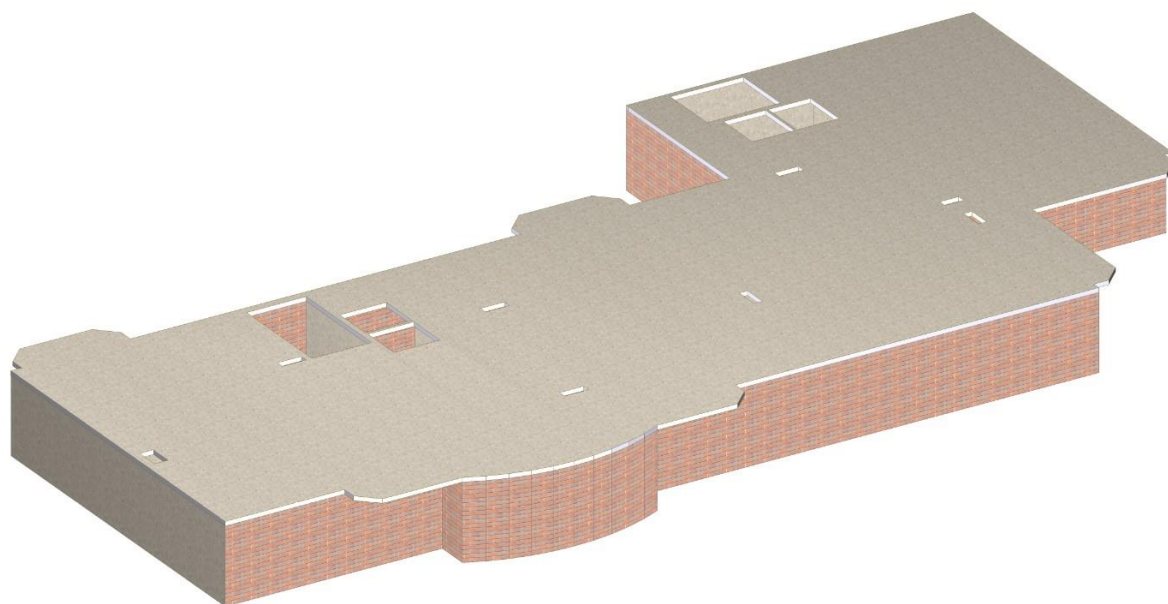


Рисунок 2 - Общий вид используемой конструктивной схемы

2.3 Определение усилий в конструкции

Рисунки 3, 4, 5, 6 содержат результаты выполняемого статического расчета используемой плиты перекрытия - изополя напряжений в соответствии с M_x , M_y , Q_x , Q_y , где в таком режиме, как: железобетонные конструкции подбиралась арматура для данной плиты [14].

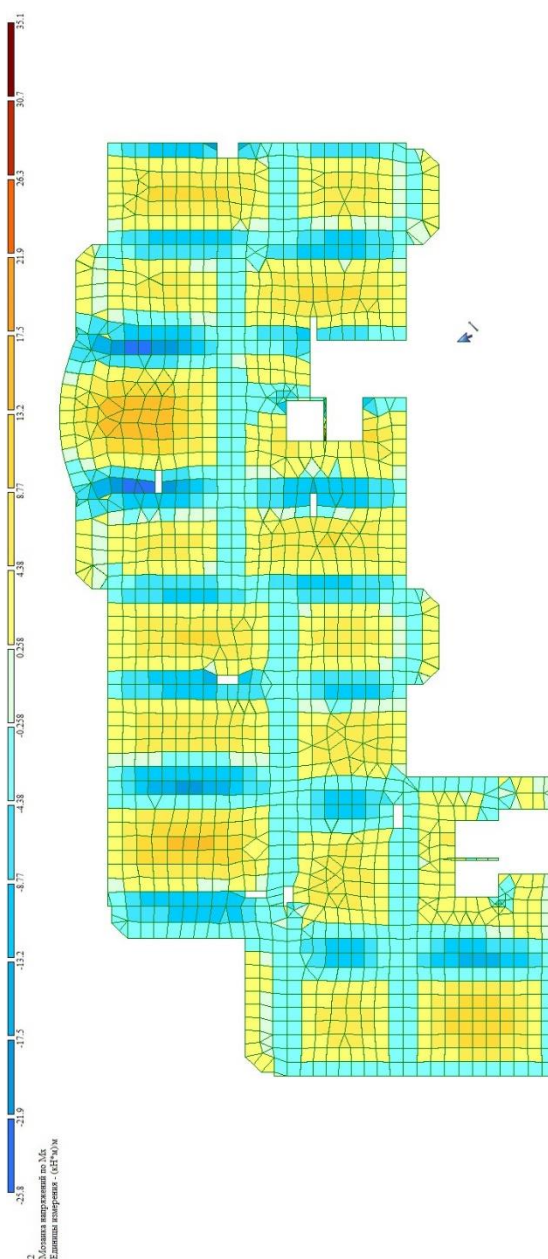


Рисунок 3 - Мозаика напряжений на M_x

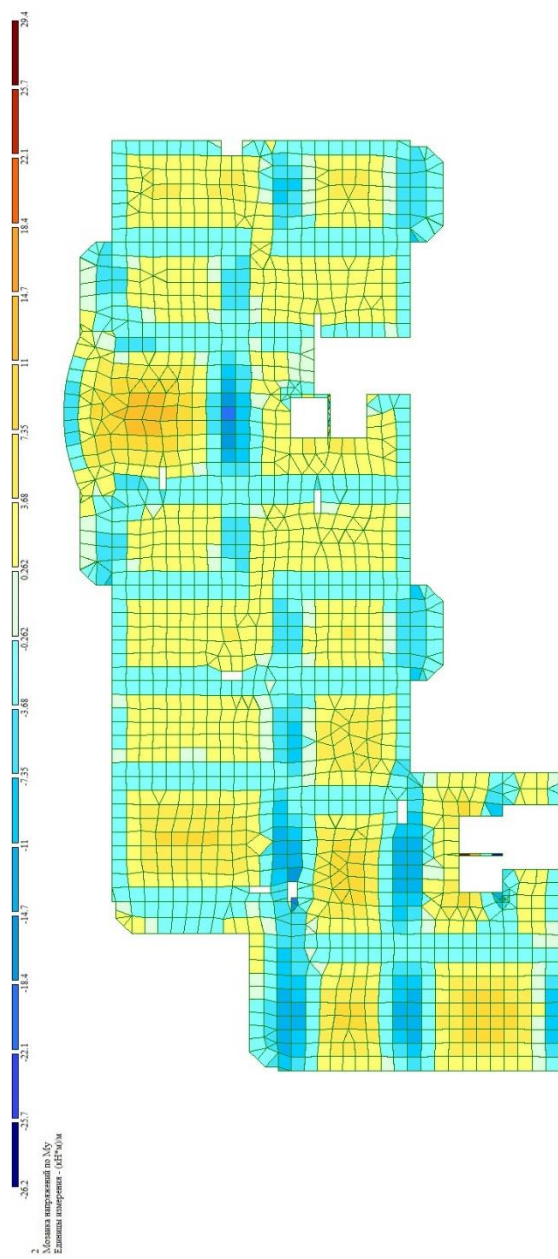


Рисунок 4 - Мозаика напряжений на M_y

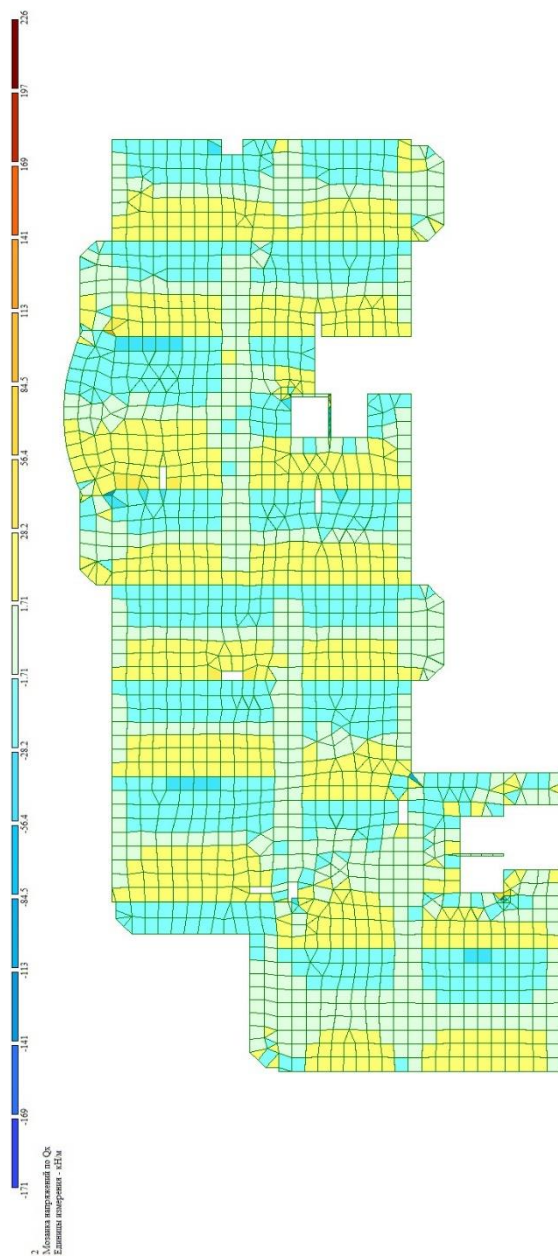


Рисунок 5 - Мозаика напряжений на Qx

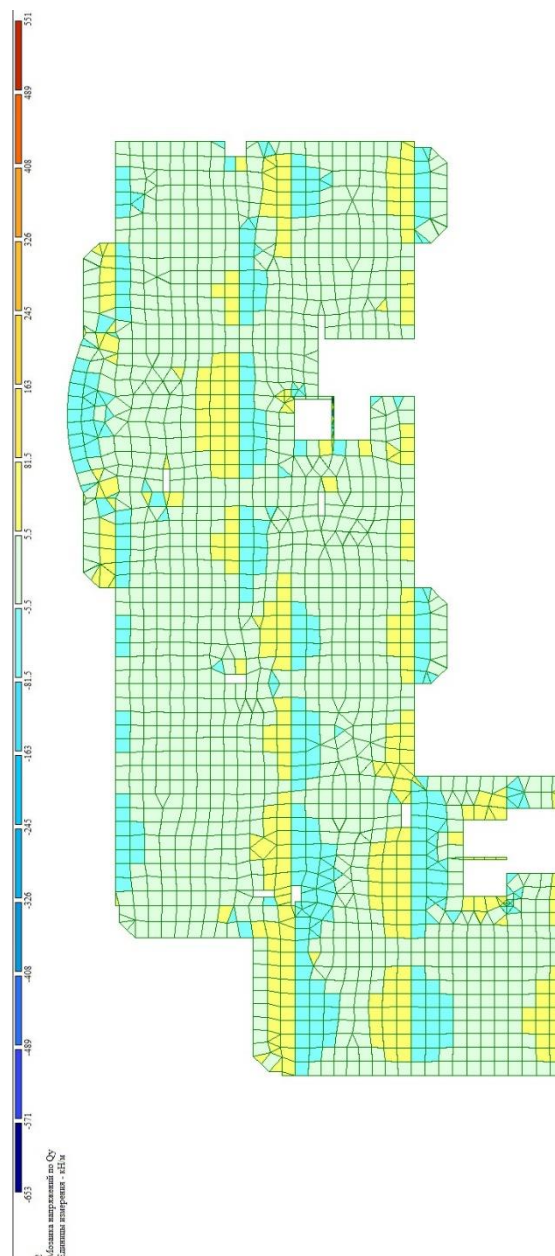


Рисунок 6 - Мозаика напряжений на Q_y

2.4 Результаты расчета по несущей способности

Для того, чтобы подбирать армирование, применялась специальная программа. Результаты, которые были получены, имеют графический вид, в спецификации в работе. При расчете выполняется учет требований СП 63.13330.2018.

На рисунках 7, 8, 9, 10 содержатся результаты, которые были получены во время подбора арматуры. Стоит отметить, что плита перекрытия

армируется через сварные сетки верхнего, нижнего яруса, разделенные через фиксаторы.



Рисунок 7 - Верхняя арматура на оси X



Рисунок 8 - Нижняя арматура на оси X

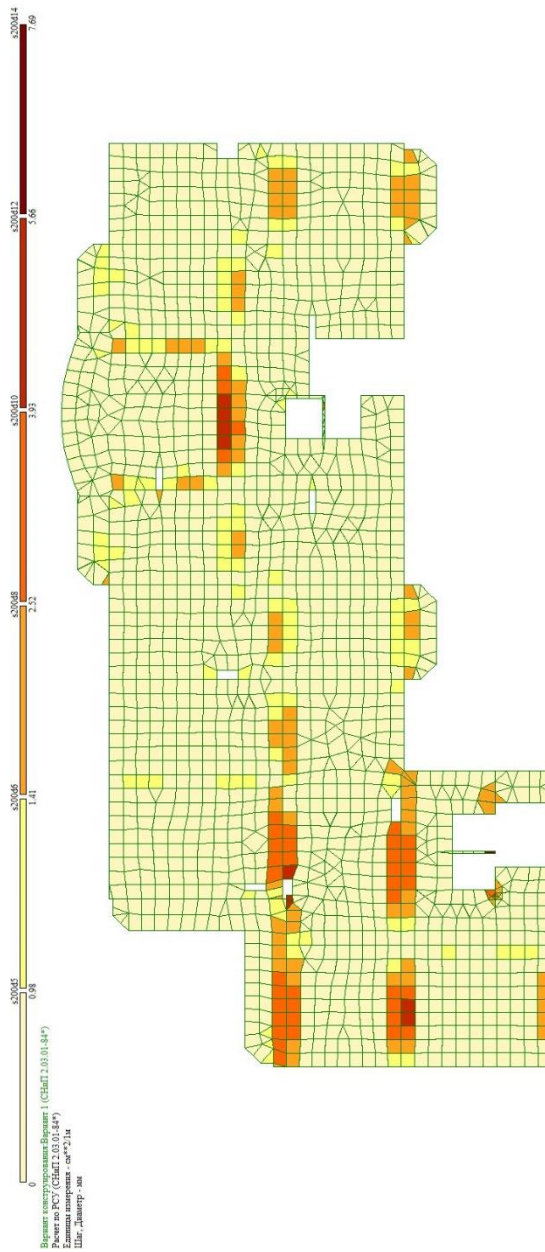


Рисунок 9 - Верхняя арматура на оси Y

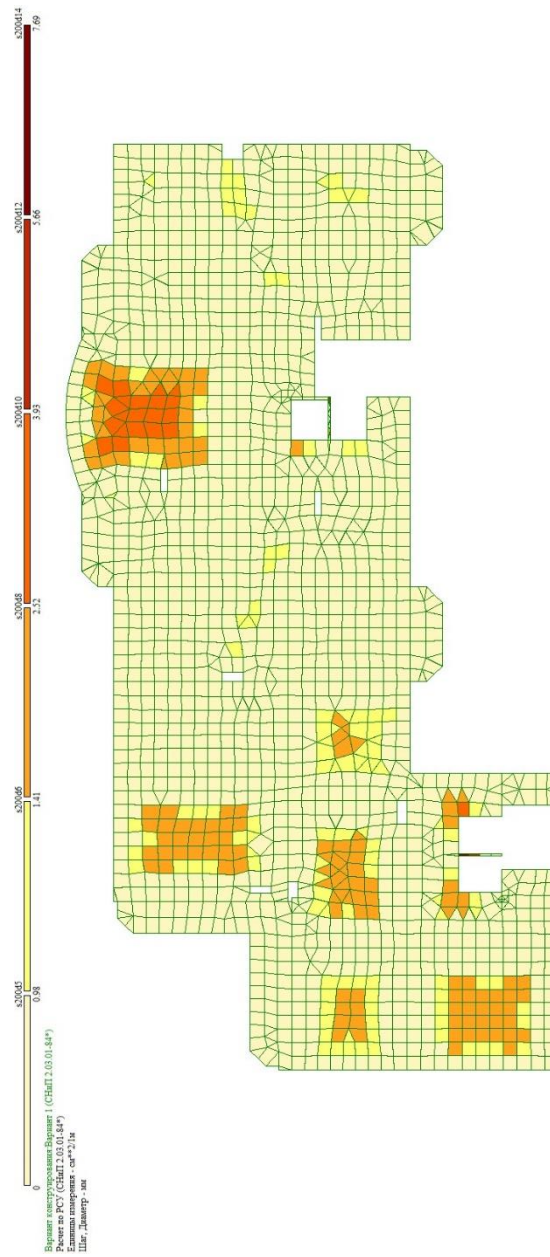


Рисунок 10 - Нижняя арматура в соответствии с осью Y

2.5 Результаты расчета по 2 группе предельных состояний

Занесем на рисунок 11 прогиб используемой плиты перекрытия.

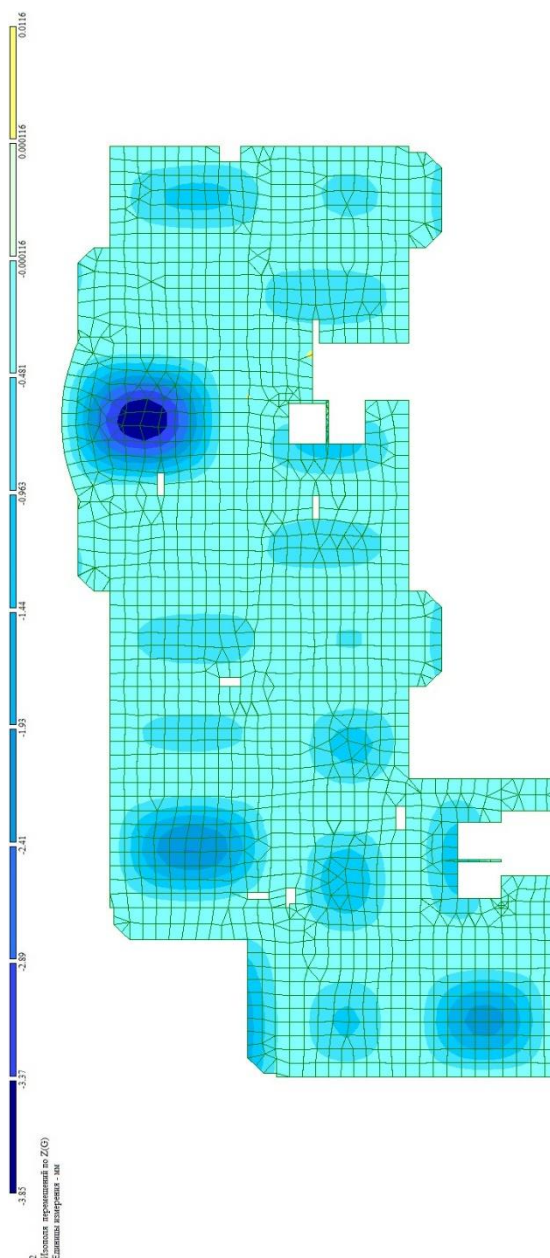


Рисунок 11 - Мозаика по перемещениям плиты по Z (прогиб)

Мозаика перемещений указывает, что размер наибольшего прогиба составляет 3.85 мм. Считаем необходимым использовать поправочный коэффициент (для выполнения на изгиб работы) $k = 1,5$ для того, чтобы рассчитать прогиб железобетонных элементов. Размер максимального прогиба плиты, формула 8:

$$f_{max} = 3,85 \cdot 1,5 = 5,8 \text{ мм}, \quad (8)$$

где f_{max} – максимальный прогиб конструкции.

Нормативное значение максимально возможного прогиба плиты по СП 20.13330.2018 составляет 16 мм для пролета 6 м: где f_u – максимально допустимый прогиб.

Условие выполнено.

Выводы по разделу

В графической части содержится армирование плиты перекрытия. Оно выполняется при помощи арматурных стержней, которые имеют диаметр 8А400, шаг 200. Сетка, равная 200×200мм, выполненная из арматуры Ø12А400, а также зоны усиления непосредственно из Ø8,10,16 А400.

Для того, чтобы обеспечить проектное положение рабочей арматуры, установка нижней сетки происходит на пластмассовые, тогда как а верхняя непосредственно на металлические фиксаторы.

Стоит отметить, что стыкование используемых арматурных стержней, осуществляется с применением перепуска соответствующих арматурных стержней. В процессе армирования плиты происходит применение П-образных элементов.

Усиление края плиты происходит п-образными деталями непосредственно из арматуры Ø10А400 по плите требуется установка «лягушки» для того, чтобы поддержать сетку арматуры с шагом 800×800 из арматуры А400.

Подбор арматурных стержней выполняется по изгибаемым моментам, которые определены при статическим расчетом плиты. Наблюдается наличие верхней (С1) и нижней сетки (С2) армирования плиты. Тогда как дополнительная арматура в надколонной зоне плиты имеет вид отдельно взятых добавочных стержней (ОС).

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Разработка технологической карты выполнялась на устройство монолитных перекрытий, стен с применением крупно-щитовой опалубки.

Выполняемые работы:

- установка арматуры;
- монтаж опалубки;
- демонтаж опалубки;
- укладка бетона.

Работы выполняются в 2 смены. Температура воздуха за пределами здания больше 0°C.

В указанной технологической карте принимались такие способы по укладке бетона, как: при помощи крана с использованием поворотной бадьи.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Захватки назначаются с учетом следующих данных:

- численность опалубки;
- требуемая скорость по возведению конструкции на типовой этаж;
- сменный (суточный) график поставки бетона;
- конфигурация стеновых конструкций.

Выполняемые арматурные работы.

Изготовление арматурных каркасов выполняется объемными из арматуры, которая имеет класс А-400.

Арматурные работы выполняются на строительной площадке. Происходит вязание объемных каркасов на месте из отдельно взятых арматурных стержней.

На рисунке 12 указан разрез по стене.

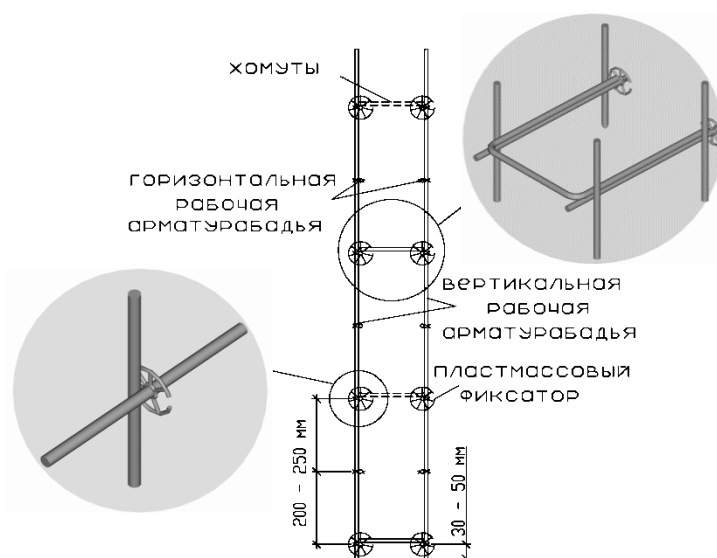


Рисунок 12 - Разрез по стене

Группа из 3 человек выполняют установку арматуры:

- арматурщик-электросварщик, имеющий 4-ый разряд;
- арматурщик, имеющий 3-ий разряд;
- такелажник, имеющий 2-ой разряд.

Опалубочные работы

В процессе расстановки опалубки, необходим контроля совпадения технологических отверстий под анкеры непосредственно у противоположных щитов, чтобы обеспечить жесткость, геометрическую неизменяемость опалубки. Установка рихтующих распорок выполняется через 3.4 м.

Группа из 5 человек выполняют монтаж, демонтаж опалубки стен:

- 2 строительных слесаря, имеющих 4-ый разряд;
- 2 строительных слесаря, имеющих 3-ий разряд;
- 1 такелажник, имеющий 2-ой разряд.

Отообразим на рисунке 13 устройство по опалубке стен.

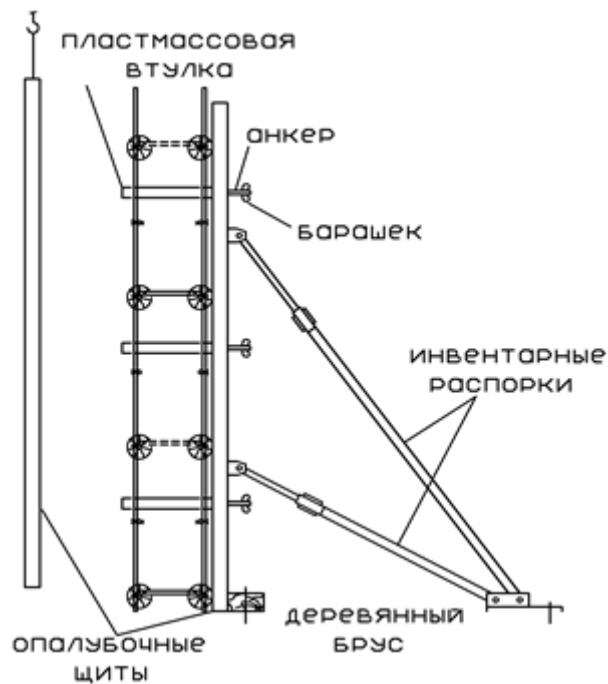
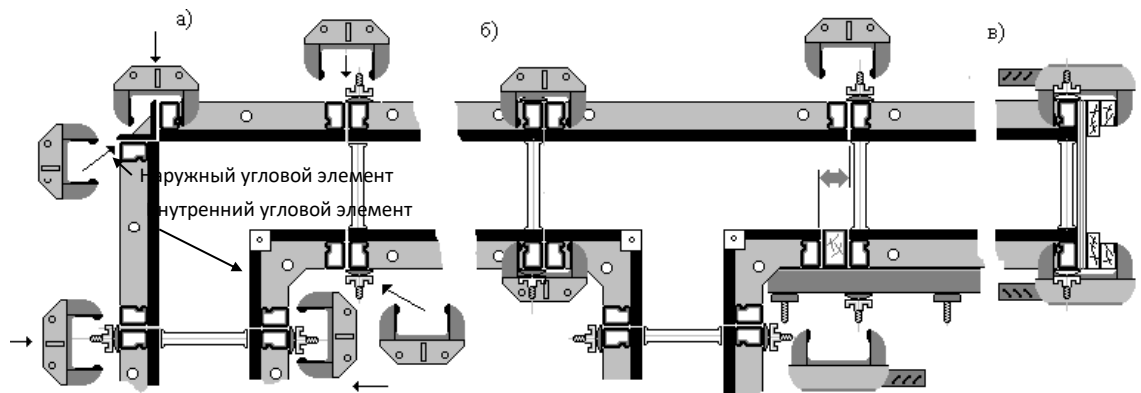


Рисунок 13 - Устройство опалубки стен

На рисунке 14 изображен процесс формирования торцов и углов стен.

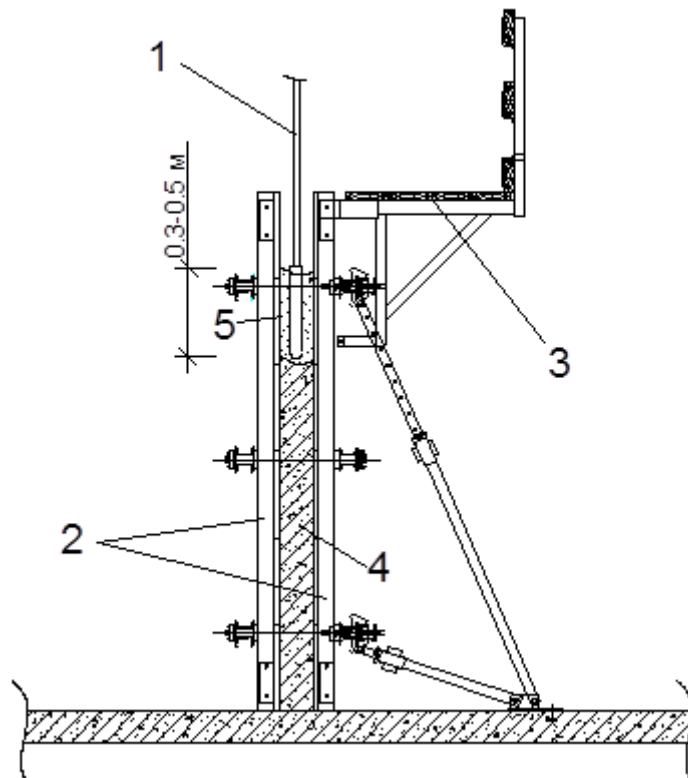


- а) прямой угол с целыми щитами, инвентарными элементами креплений внешнего, внутреннего углов;
- б) Т-образный узел с 1 из приемов ликвидации зазора;
- в) торцевой узел с фанерными щитами, брусками.

Рисунок 14 - Формирование торцов, углов стен опалубки FRAMAX

Чтобы подать бетонную смесь на верхние этажи будем применять бадью БН-1, а также башенный кран.

Отообразим на рисунке 15 схему по укладке бетонной смеси.



- «1 - глубинный электромеханический вибратор;
 2 - опалубка внутренних стен;
 3 - монтажные подмости щиты
 4 - уложенный слой бетона;
 5- укладываемый слой бетона» [1].

Рисунок 15 - Укладка бетонной смеси

«Определение длительности выдерживания устанавливается в соответствии с графиками твердения бетона при разных температурах, для внутренних стен, перекрытий, колонн – 48 часов» [1].

Ведомость работ указана в Приложении В.

3.2.2 Выбор монтажного крана

На 1-ом этапе происходит определение требуемых у крана технических параметров: грузоподъемность, высота, на которую поднимается крюк, вылет стрелы. На рисунке 16 указана схема параметров, которым обладает башенный кран.

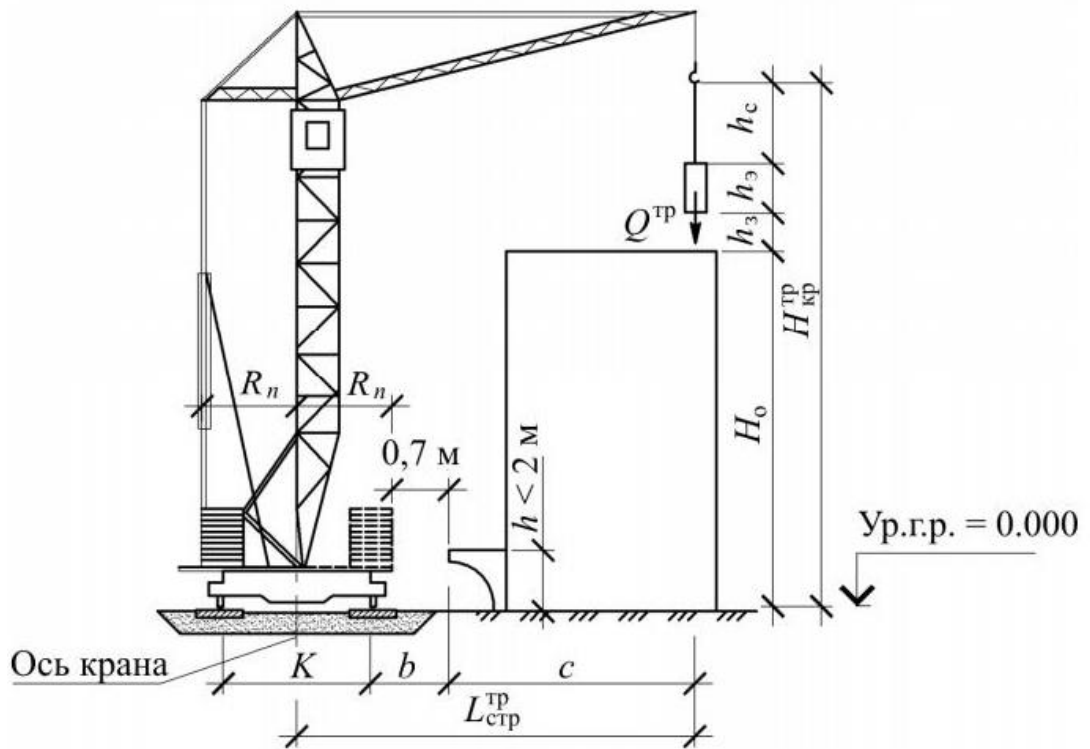


Рисунок 16 - Схема характеристик башенного крана

Формула 9 для определения максимальной высоты, на которую поднимается крюк крана:

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр}, \quad (9)$$

где $H_{кр}$ является расстоянием от уровня, где стоит кран, заканчивая геометрическим центром звена крюка, м;

h_0 – показатель уровня монтажного верхнего горизонта.

В процессе установления наибольшей высоты подъема используемого крюка крана требуется в качестве уровня монтажного верхнего горизонта использовать отметку верха используемой монолитной конструкции возводимой стены на последний этаж здания (плоская кровля с парапетом – это и есть верх парапета); h_0 равен 20,83 м;

$h_{зап}$ – запас высоты в случае подъема груза над высоким препятствием;

$h_{зап} = 2,3$ м;

$h_{эл}$ – наибольшая высота подъема грузов; $h_{эл} = 3,0$ м;

$h_{стр}$ – размер расчетной высоты строба; $h_{стр} = 3,0$ м;

$$H_{кр} + 20,83 + 2,3 + 3,0 + 3,0 = 29,13 \text{ м.}$$

Определяем вылет стрелы крана, формула 10:

$$L = a/2 + b + c, \quad (10)$$

где a является показателем ширины базы крана. По причине отсутствия данных по марке крана, $a = 6,0$ м;

b – расстояние от ближней подкрановой опоры к зданию до выступающей ближайшей части данного здания; $b = 6,0$ м;

c – расстояние непосредственно от центра тяжести соответствующего груза до самой выступающей части. В процессе возведения, значение « c » равно ширине здания в том месте, где стоит кран, $c = 16$ м.

$$L = \frac{6,0}{2} + 6,0 + 16 = 25 \text{ м.}$$

Формула 11 определения требуемой грузоподъемности:

$$Q_{тр} = Q_{эл} + Q_{стр}, \quad (11)$$

где $Q_{эл}$ – вес тяжелейшего груза. $Q_{эл} = 3,0$ т. (т.е. пучок арматуры)

$Q_{стр}$ - объем такелажного приспособления. Чтобы поднимать требуется использовать такелажное индивидуальное приспособление, грузоподъемность которого выше 5,0 т; $q = 0,1$ т;

$$Q_{тр} = 3,0 + 0,1 = 3,1 \text{ т.}$$

С учетом грузовых характеристик, нами был выбран кран марки «Potain MDT 319», длина стрелы которого составляет 30 м.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Производственный контроль уровня качества выполняемых работ осуществляют специальные службы строительных фирм с требуемыми техническими средствами, производственными подразделениями исполнителей (подрядчиков) в порядке самоконтроля при строительном производстве.

Виды контроля, относящегося к производственному контролю:

– входной контроль уровня комплектности всей технической документации, степени соответствия материалов, которые поступают на строительство по сопроводительным, проектным, нормативным документам, завершенности работ;

– операционный контроль уровня соответствия выполняемых производственных операций проектным, нормативным требованиям при выполнении, завершении соответствующих операций;

– приемочный контроль уровня качества исполненных работ.

Оценка, контроль качества работ в процессе выполнения монтажа конструкций, осуществляются по требованиям, которые предъявляются в нормативных документах:

– СП 48.13330.2019. Организация строительства;

– СП 70.13330.2016. Несущие и ограждающие конструкции.

Чтобы выполнить проверку, контроль качества элемента, который монтируется, происходит применение монтажной оснастки.

Рабочие процессы, операции, которые подлежат контролю, методы, средства контроля процессов, операций содержатся в Приложении В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость уровня потребности в строительных механизмах, машинах указана в таблице В.3. Список технологической оснастки содержится в таблице В.4» [1].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Все работы при производстве работ выполнять в строгом соответствии требованиям Приказа Минтруда России от 11.12.2020 № 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте"» [25].

«1. Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими.»[25]

2. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время – от снега и льда и посыпать их песком.

3. «Работать в зоне, где нет ограждений люков, отверстий в перекрытиях запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы» [25].

4. «Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

5. При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать, в ремонт.

6. По окончании работы механизированный инструмент необходимо отключить от питающей сети и сдать в кладовую.

7. Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

б) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

8. Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

9. Бетонщики, работающие с электрофицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему» [25].

10. «Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

а) шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводящий кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги» [27]

ж) «амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

11. До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен. Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его в подвешенном состоянии в течение 1 мин, при этом нельзя упирать наконечник в твердое основание.

12. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки или боты.

13. Во избежание падения вибратора следует прикрепить его к опоре конструкции стальным канатом.

14. При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения.

15. При поливке бетона или опалубки бетонщик, работающий с вибратором, не должен допускать попадания на него воды» [19].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу 4.

Таблица 4 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-дн	Затраты времени машин, маш.-см
Стены					
1	2	3	4	5	6
Установка крупнощитовой опалубки	144 м ²	0,37	0,03	3,34	0,25
Установка и вязка арматуры в каркасы	1,57 т	1,66	1,02	4,25	0,20
Укладка бетонной смеси	16,53 м ³	1,05	0,50	1,08	0,52
Разборка крупнощитовой опалубки	144 м ²	0,27	0,03	2,46	0,25
Перекрытия					
Установка крупнощитовой опалубки	424 м ²	0,37	0,01	9,86	0,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Установка и вязка арматуры в каркасы	4,16 т	1,66	0,48	6,75	0,25
Укладка бетонной смеси	38,47 м ³	1,96	0,91	4,71	2,20
Разборка крупнощитовой опалубки	424 м ²	0,27	0,01	7,26	0,30

3.6.2 График производства работ

Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих» [25].

«Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ, формула 12:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (12)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 13:

$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}}, \quad (13)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 14:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi \times k} \text{ чел}, \quad (14)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

Π - продолжительность работ по графику.

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{70,22}{23} = 3 \text{ чел},$$

$$K_{\text{н}} = \frac{3}{4} = 0,75.$$

Выработку на монтаж каркаса, формула 15:

$$B = \frac{\Sigma V}{\Sigma T} \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}, \quad (15)$$

где ΣV – суммарный объем работ, м^3 ;

ΣT – суммарная трудоемкость работ, чел-см.

$$B = \frac{119,9}{70,22} = 1,71 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}.$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются по формуле 16» [25]:

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3, \quad (16)$$

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{1,71} = 0,58 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

3.6.3 Основные ТЭП

«1- суммарные затраты труда рабочих – 70,22 чел-см. (таблица 3.5);

3- продолжительность работ – 23 см. (по графику производства работ);

4- максимальное количество рабочих на объекте – 4 чел.;

5- среднее количество рабочих на объекте в сутки – 3 чел.;

6- коэффициент неравномерности движения рабочих – 0,75;

7- выработка на монтаж каркаса:

$$B = 1,71 \text{ т}/\text{чел} - \text{см}$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются» [25]:

$$z_{\text{тр}} = 0,58 \text{ чел} - \text{см}/\text{т}.$$

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ на возведение трехэтажного здания торгово-административного центра в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019» [20].

«В данном разделе решаются следующие задачи:

- выполнить расчет объемов строительного-монтажных работ,
- на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
- выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
- выполнить расчет трудоемкости работ,
- произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
- произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
- произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке» [25].

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН [8]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1» [25].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [1]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Расчет параметров и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

Учитывая полученные грузовые характеристики требуемого крана, выбираем кран «Potain MDT 319» со стрелой 30 м» [25].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН» [8].

«Трудоемкость работ, формула 17:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)}, \quad (17)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [10].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного

графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы. Ее можно рассчитать по формуле 18» [25]:

$$T = \frac{T_p}{n \times k} \text{ дней,} \quad (18)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

«Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*»[16].

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитываются следующие показатели:

– коэффициент равномерности потока по числу рабочих, формула 19:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (19)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[10].

$$\alpha = \frac{19}{32} = 0,59.$$

«Среднее количество рабочих в день, формула 20:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}}, \quad (20)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику»[10].

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}} = \frac{2798,48}{152} = 19 \text{ чел.}$$

– коэффициент равномерности потока по времени, формула 21:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (21)$$

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{50}{152} = 0,33.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала, формула 22:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \text{ т}, \quad (22)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[10].

«После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 23:

$$\langle F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

где q – норма складирования материала» [10].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 24:

$$\langle F_{общ} = F_{пол} \times K_{исп}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент на проходы и проезды» [10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблица В.4.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 32 рабочих.

Согласно МДС 12-46.2008 процентное соотношение численности работающих по их категориям на строительной площадке составляет: рабочие - 84,5%; ИТР - 11%; служащие - 3,2%; МОП и охрана - 1,3%.

Ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Ведомость количества рабочих на стройплощадке

Число работающих в сутки, чел.			Число работающих в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана		рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана
38	30	8	24	21	3

Максимальное число работающих на стройплощадке:

$$32/0,854 = 38 \text{ чел.},$$

где 0.845 - % рабочих от общего количества, работающих на стройплощадке» [25].

«Число ИТР на стройплощадке:

$$38 \times 0,11 = 5 \text{ чел.},$$

где 0.11 - % ИТР от общего количества работающих на стройплощадке.

Число служащих:

$$38 \times 0,11 = 5 \text{ чел.},$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке.

Число МОП и охрана:

$$38 \times 0,013 = 1 \text{ чел.},$$

где 0.013 - % МОП и охрана от общего количества работающих на стройплощадке» [25].

«Число ИТР, служащих и охраны:

$$5 + 2 + 1 = 8 \text{ чел.},$$

Число основных рабочих в смену:

$$30 \times 0,69 = 21 \text{ чел.},$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену.

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$30 \times 0,08 = 3 \text{ чел.},$$

где 0.08 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену.

Число работающих в смену:

$$21 + 3 = 24 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.5 Приложения В» [25].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Расход воды на производственно-технологические нужды, формула 25:

$$q_{\text{пр}} = (V \times q_1 \times k_1) / (3600 \times t) \text{ л/с}, \quad (25)$$

где V - объем СМР в сутки;

q_1 - норма удельного расхода воды (л);

K_1 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5);

t - продолжительность смены (ч) (1=8,2).

Расход воды на строительные машины для охлаждения двигателей, формула 26:

$$q_{\text{маш}} = (W \times q_2 \times k_2) / 3600 \text{ л/с}, \quad (26)$$

где W - количество машин и мощность двигателя внутреннего сгорания,

q_2 - норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л,

k_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды ($k_2=1,2$)»

[25].

«Расход воды на хозяйственно питьевые нужды, формула 27:

$$q_{\text{хоз}} = (N \times q_3 \times k_3) / (3600 \times t) \text{ л/с}, \quad (27)$$

где N - максимальное число рабочих в смену;

q_3 - норма удельного расхода воды на 1 работающего в смену (10);

k_3 - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (3);

t - Продолжительность смены (8,2).

Расход воды на душевые установки, формула 28:

$$q_{\text{душ}} = (N \times q_4) / (60 \times t_1) \text{ л/с}, \quad (28)$$

где N - количество рабочих, принимающих душ;

t_1 - продолжительность работы душевой установки (11=45мин.=0,75ч.)

q_4 - норма удельного расхода воды на одного рабочего, принимающего душ (40)» [25].

«Суммарное водопотребление на производственные и хозяйственно-бытовые нужды при условии совпадения расходов, формула 29:

$$\Sigma q = q_{\text{пр}} + q_{\text{хоз}} + q_{\text{душ}}. \quad (29)$$

Расход воды на тушение пожара для строительных площадок принимается в соответствии с их площадью, т.е. 5 л/с, формула 30:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \times \Sigma q, \quad (30)$$

$$q_{\text{расч}} = 5 + 0,5 \times 12,6 = 11,3 \text{ л/ч.}$$

Диаметр водопровода, формула 31:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} \quad (31)$$

где v - скорость воды в трубах, м/с (2м/с) .

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(11,3/3,14 \times 2)}) = 84,8 \text{ мм.}$$

– принимаем минимальное значение временного водопровода 100 мм.

Принимаем диаметр трубы из ПВХ водопроводной сети 100 мм.

Диаметр канализационной трубы, формула 32:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}}, \quad (32)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

Расчет приведен в таблице В.6» [25].

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Расчет сетей электроснабжения требуется для технологических, производственных, хозяйственно-бытовых нужд, а также для наружного и внутреннего освещения. Лучше всего, по точности, себя зарекомендовал метод расчета по установленной мощности электроприемников с учетом коэффициента спроса, формула 33:

$$P_p = \alpha \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \frac{k_{1t} \times P_t}{\cos\varphi} + k_{3c} \cdot P_{ов} + k_{4c} \cdot P_{он}, \quad (33)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,05 – 1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы. Чем больше потребителей, тем меньше k_c ;

P_c , P_t , $P_{о.в.}$, $P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников (с), технологических потребителей (т), осветительных приборов внутреннего (о.в.) и наружного (о.н.) освещения, кВт» [1].

«Определим установочную мощность для трансформаторов и сварочных машин с учетом коэффициента мощности, формула 34:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \times \cos\varphi \text{ кВт}, \quad (34)$$

где $P_{св.маш.}$ - мощность сварочных машин, кВА.

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице В.7.

Выбираем столбовую комплектную трансформаторную подстанцию наружной установки с характеристиками, превосходящими требуемую мощность трансформатора (139,0 кВА) – ТМ 150-1000/10/0,4» [25].

У данной модели мощность составляет 150 кВА.

«Произведем расчет потребного количества прожекторов для наружного освещения строительной площадки:

Произведем расчет потребного количества прожекторов для наружного освещения строительной площадки, формула 35:

$$N = P_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (35)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность (при освещении прожекторами ПЗС-35 принимают $P_{уд} = 0,25-0,4$ Вт/(м²·лк));

E – освещенность, лк (таблица Б.7); [37]

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (таблица Б.8)» [37]

$$N = 0,25 \times 2 \times 14065 / 500 = 16,$$

16 прожекторов ПЗС-35.

Устанавливаем по 2 прожектора на опору.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию. Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Склады должны находиться в рабочей зоне действия крана. Схема движения транспорта по стройплощадке – полукольцевая.

На СГП запроектированы временные дороги шириной 6 м с двухсторонним движением транспорта» [13].

«Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности» [25].

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

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

- объем и площадь здания 9250,0 м³/2250,0 м²;
- общие трудозатраты на выполнение смр на объекте, 2798,48 чел.-дн.;
- трудоемкость на единицу объема 0.3 чел.-дн./м³;
- трудоемкость на единицу площади 1.22 чел.-дн./м²;
- расчетная продолжительность строительства объекта 6,5 мес.
- нормативная продолжительность строительства объекта 7,0 мес.
- протяженность временных инженерных коммуникаций - 311,23 м.;
- площадь твердого покрытия временных дорог и площадок - 324,23 м².

Выводы по разделу 4

В данном разделе подсчитаны объемы строительно-монтажных работ. Составлена ведомость потребности в изделиях, материалах и конструкциях. Разработана ведомость трудозатрат. На основе этого разработан календарный план производства работ. Подсчитаны площади временных зданий и складов, диаметр временной водопроводной сети. На основе этого разработан объектный строительный генеральный план на строительство всего здания. Подсчитаны технико-экономические показатели ППР» [25].

5 Экономика строительства

Объект проектирования - жилой дом, состоящий из 5 этажей. Форма – Г-образная. Размеры в осях И – Н 18,6 м; 1- 6 16,2м.

Конструктивная схема – перекрестно-стенная.

Конструктивная система – каркасная.

«Перекрестно-стенная конструктивная схема характеризуется несущими поперечными и продольными внутренними стенами, а также жестким диском перекрытий, что обеспечивает пространственную жесткость, прочность и устойчивость здания» [25].

Наружные стены – монолитные.

Наружная облицовка – штукатурка, толщиной 10мм.

Район строительства – г. Обнинск, Калужская область.

«Общая площадь здания: $P_o = 2250,0 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 9250,0 \text{ м}^3$.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г» [25].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-01-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-

изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [25].

«Для определения стоимости строительства монолитного жилого дома средней этажности, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Обнинск, Тульская область были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства жилого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-03-004-01 и определяем приведенную стоимость 1 м² общей площади здания – 58,14 тыс. руб» [25].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Калужская область)»[14]:

$$C = 58,14 \times 2250 \times 0,85 \times 1,00 = 111\,192,75 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

«0,85– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Обнинск, Калужская область, (81-02-01-2023 Сборник N1. Жилые здания, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Обнинск,

Калужская область, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1. Жилые здания, таблица 2)»[14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 6 НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 6 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г. Стоимость 142 564,66 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Жилой монолитный дом средней этажности	111 192,75
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	7 611,13
	Итого	118 803,88
	НДС 20%	23 760,78
	Всего по смете	142 564,66

Таблица 7 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Жилой монолитный дом средней этажности

Объект	Объект: Жилой монолитный дом средней этажности				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	111 192,75 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-002	Жилой монолитный дом средней этажности	1 м ²	3450	58,24	$C = 58,14 \times 2250 \times 0,85 \times 1,00 = 111\ 192,75$
Итого:	111 192,75				

Таблица 8 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект»	Объект: Жилой монолитный дом средней этажности				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	7 611,13 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	24,2	251,64	$251,64 \times 24,2 \times 0,86 \times 1,00 = 5\,237,13$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м ²	45,0	20,29	$20,29 \times 45,0 \times 0,86 \times 1,00 = 785,22$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	12,8	144,33	$144,33 \times 12,8 \times 0,86 = 1\,588,78$
	Итого:				7 611,13» [1]

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [25].

«Сметная стоимость строительства жилого монолитного дома средней этажности дома составляет 142 564,66 тыс. руб., в т ч. НДС – 23 760,78 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 63,36 тыс. руб.

В таблице 9 приведены основные показатели стоимости строительства пятиэтажного жилого дома в г. Обнинск, Калужская область с учётом НДС» [25].

Таблица 9 - Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	«Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	142564,66
	в том числе:	
1.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	5702,59
1.2	Стоимость технологического оборудования	9979,53
1.3	Стоимость фундаментов	6415,41
2	Общая площадь здания, м ²	2250,00
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	63,36
4	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [1]	15,41

6 Безопасность и экологичность объекта

«В данном разделе выпускной квалификационной работы рассматриваются различные аспекты безопасности выполнения работ на техническом объекте – как со стороны пожарной безопасности, так и со стороны экологической безопасности. Выполнение требований безопасности необходимо, так как нарушения техники безопасности могут привести к серьезным последствиям как в виде порчи строительной техники, так и вреда здоровью сотрудников строительной площадки» [25].

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Проектируемый объект представляет собой жилой монолитный дом средней этажности в г. Обнинск, Калужская область.

В составленном проекте представлен жилой дом, состоящий из 5 этажей и двух подъездов, где расположено 20 квартир, обладающих повышенной комфортностью.

Форма – Г-образная. Размеры в осях И – Н 18,6 м; 1- 6 16,2м. Каждый этаж состоит из 2-х квартир, состоящих из 1 комнаты и 1 квартира состоит из 3-х комнат. Та квартира, в состав которой входит 3 комнаты, имеет гардероб в холле. Его площадь составляет 1,23 м². Площадь ванной и душевой равна 2,59 м². Кроме того в данной квартире предусмотрено 2 туалета, где площадь каждого равна 1,05 м², а также 2 встроенных шкафа, чья общая площадь составляет 0,93 м². Ориентация комнат – двухсторонняя.

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Вид выполняемой работы	Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	Материалы для выполнения работы
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия жилого здания	Устройство опалубки, армирование и бетонирование перекрытия, демонтаж опалубки	Бетонщики 1-5 разрядов, арматурщики	Бетоносмеситель АБН-6ДА Бетононасос Pultzmeister P715	Бетонная смесь В25, арматура, опалубка» [25]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Исходя из характера производимых работ, необходимо определить профессиональные риски бетонщиков и арматурщиков. Проведя анализ и идентификацию рисков, были выявлены наиболее опасные и вредные факторы для сотрудников, занимающихся бетонированием и армированием, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Профессиональные риски приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Профессиональные риски

Технологический процесс	Негативный фактор, вызывающий профессиональные риски	Источник возникновения негативного фактора
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия жилого здания	Загрязнение рабочей зоны	Строительная техника, отходы производства, строительные леса и стреловидный кран, работа в неблагоприятные погодные условия
	Травмирование при работе на высоте	
	Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	
	Работа инструментов и строительной техники	

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Проанализировав данные пункта 6.2, необходимо добиться снижения воздействия негативных факторов и снижения вероятности возникновения опасных ситуаций с помощью организационно-технических предприятий. Методы и средства защиты представлены в таблице 12» [25].

Таблица 12 - «Методы и средства снижения профессиональных рисков

Негативный фактор	Методы и средства нейтрализации негативного фактора	Средства защиты от негативных факторов
Загрязнение рабочей зоны	Контроль чистоты рабочей площадки, использование средств индивидуальной защиты	Респиратор, защита рук в виде перчаток, спец. костюм для работы в условиях загрязнения
Травмирование при работе на высоте	Проведения инструктажа по работе на высоте, использование средств индивидуальной защиты	Использование каски, перчаток, системы удержания и позиционирования (страховочный канат, анкерные элементы крепления)
Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	Инструктаж по организации рабочего места в сложных погодных условиях, ротация персонала, наличие комнаты отдыха	Использование спецодежды для выполнения работ – утепленные куртки, ботинки со стальным носком, и прочие элементы СИЗ
Работа инструментов и строительной техники	Проведение инструктажа по технике безопасности работы со строительной техникой	Использование строительной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5, использование инструментов с высокими классами безопасности» [25]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность технического объекта регламентируется двумя нормативными документами – ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность» и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». «Согласно нормативным документам, в рассматриваемом случае строительства монолитного жилого

здания, существует ряд негативных факторов, способных привести к опасности возгорания на объекте. Негативные факторы представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Негативные факторы опасности возгорания

Технологический процесс	Используемая строительная техника	Класс пожара	Опасные факторы	Последствия срабатывания опасного фактора
Земляные работы	Экскаватор	Класс Е	Открытое пламя, высокая температура, нахождение на строительной площадке горючих материалов	Возгорание, потенциально способное привести к необратимым повреждениям объекта, строительного оборудования, а также к травмированию персонала
Монтаж	Стреловидный кран			
Сварка	Сварочный аппарат			

Для нейтрализации воздействия негативных факторов существуют специально разработанные мероприятия по противодействию, а также технические средства защиты» [25]. Методы противодействия приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Мероприятия противодействия опасным факторам пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых мероприятий	Требования по повышению пожарной безопасности объекта
Устройство монолитного железобетонной плиты покрытия	Бетонные работы	Соблюдение «ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». Соблюдение ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Вне зависимости от характера объекта, экологическая безопасность является одним из важнейших факторов обеспечения его функционирования. Проанализированные негативные факторы приведены в таблице 15» [1].

Таблица 15 - Негативные факторы воздействия на окружающую среду

«Наименование технологического объекта	Технологические процессы, выполняемые на объекте	Влияние объекта на атмосферу	Влияние объекта на гидросферу	Влияние объекта на литосферу
Монолитный жилой дом средней этажности	Бетонирование фундаментной монолитной железобетонной плиты	Загрязнение строительной пылью и выхлопными газами от используемой техники	Загрязнение стоками, слив отходов, повышенная нагрузка на канализационную систему	Загрязнение почвы отходами работы строительной техники» [1]

«Описанные в таблице 15 негативные факторы нейтрализуются с помощью разработанных мер и методов улучшения экологической безопасности. Разработанные методы приведены в таблице 16» [25].

Таблица 16 - «Методы улучшения экологической безопасности

«Наименование технологического объекта»	Монолитный жилой дом средней этажности
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению атмосферы	Использование автомобильной техники, имеющий стандарт ЕВРО-5. Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению гидросферы	Отходы необходимо сливать в специально предназначенных очистных сооружениях, проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению литосферы	Проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву» [1].

Выводы по разделу

«В результате выполнения анализа безопасности и экологичности объекта, была дана конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта, была проведена идентификация профессиональных рисков исходя из специфики проводимых на объекте работ, по которым были предложены методики и средства снижения профессиональных рисков. Также в разделе рассмотрены способы обеспечения как пожарной, так и экологической безопасности технического объекта» [25].

Заключение

В выпускной квалификационной работе произведена разработка разделов проекта строительства пятиэтажного жилого дома в г. Обнинск.

Основные решения по конструктивному и объемно-планировочному решению проектируемого здания приведены в «архитектурно-планировочном разделе. Также, выполнены проектирование схемы планировочной организации земельного участка и теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитной плиты перекрытия, выполнены чертежи армирования и требуемые спецификации» [25].

Также, произведена разработка всех разделов технологической карты на устройство монолитных стен и перекрытий с использованием крупнощитовой опалубки. Определена продолжительность и трудоемкость работ, подобраны машины для производства работ, рассмотрены вопросы обеспечения безопасности.

«В разделе организация строительства произведен расчет календарного плана на возведение объекта и стройгенплана, с соответствующими необходимыми расчетами.

Раздел экономика строительства содержит в себе расчеты стоимости строительства по укрупненным показателям, содержащимся НЦС 81-02-01-2023 Жилые здания в редакции 2023 г., она составила 142 564,66 тыс. руб. с учетом НДС 20%. Стоимость строительства одного квадратного метра составила 63,36 тысяч рублей.

Заключающим разделом выпускной квалификационной работы является раздел безопасности и экологичности объекта» [25]. В нем рассмотрены основные факторы возникновения профессиональных рисков связанных с проведением работ по возведению жилого здания, а также методы и меры их снижения.

Список используемой литературы и использованных источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.
2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.
6. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.
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: 20.07.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 20.07.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

9. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.07.2023).

10. Приказ Минстроя России от 22 февраля 2023 г. № 120/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2023. Сборник № 01. Жилые здания»

11. Приказ Минстроя России от 6 марта 2023 г. № 154/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

12. Приказ Минстроя России от 6 марта 2023 г. № 164/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение»




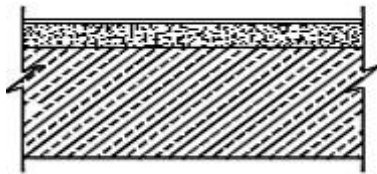
13. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.07.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.
14. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2020 г. – 45 с.
15. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.
16. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.
17. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.
18. 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.- 78 с.
19. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. – 212 с.
20. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.
21. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

22. СП 54.13330.2022 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные» Введ. 2022–06–14. – М.: Минрегион России, 2022 – 57 с.
23. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.
24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2018 г. – 150 с.
25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2012. – 184 с.
26. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.
27. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 124 с.
28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.07.2023 г.).– Текст: электронный.

Приложение А

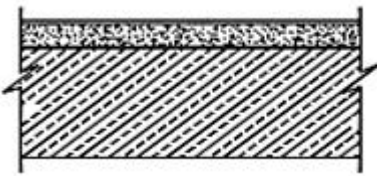
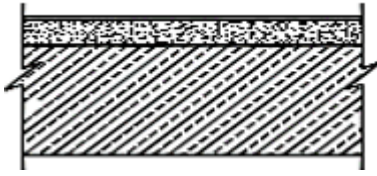
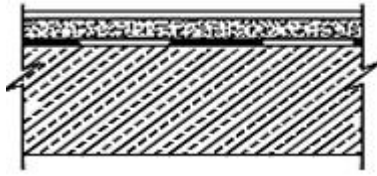
Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 - Экспликация полов

Номер помещения	Схема	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др. мм)	Площадь м2
Техническое подполье	 <p style="text-align: right;">1</p>	1. Фундаментная плита со шлифовкой поверхности	1186,10
Водомерный узел, насосная, ИТП	 <p style="text-align: right;">1 2 3</p>	1. Стяжка из цем./песч. Раствора М200 - 45мм. 2. Обмазочная гидроизоляция 2 слоя с заведением на стену Н=300 - 5мм 3. Фундаментная плита	59,97
Электрощитовая	 <p style="text-align: right;">1 2 3</p>	1. Окраска синтетическим красителем за 2 раза 2. Стяжка из цем./песч. Раствора М200 - 45мм 3. Фундаментная плита	26,29
Лифтовые холлы, коридоры, тамбуры, помещения консьержей, ТСЖ	 <p style="text-align: right;">1 2 3 4</p>	1. Пате́ксцементный бетонный пол 10мм 2. Стяжка из цем./песч. Раствора М200 - 30мм 3. Звукоизоляционная пленка ИЗОЛОН 4. Перекрытие из монолитного железобетона - 160мм	3194,88

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Жилые комнаты		<p>1. Линолеум гетерогенный. Тип 1 по мастике - 5мм 2. Стяжка из цем./песч. Раствора М200 - 35мм 3. Звукоизоляционная пленка ИЗОЛОН 4. Перекрытие из монолитного железобетона - 160мм</p>	9758,73
Кухни, внутриквартирные коридоры		<p>1. Линолеум гетерогенный. Тип 2 по мастике - 5мм 2. Стяжка из цем./песч. Раствора М200 - 35мм 3. Звукоизоляционная пленка ИЗОЛОН 4. Перекрытие из монолитного железобетона - 160мм</p>	6538, 03
Санузлы		<p>1. Плитка керамическая по слою многофункционального строительного клея - 10мм 2. Стяжка из цем./песч. Раствора М200 - 30мм 3. Обмазочная гидроизоляция 2 слоя с заведением на стены Н=300мм - 5мм 4. Перекрытие из монолитного железобетона - 160мм</p>	1090.19

Продолжение приложения А

Таблица А.2 - Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолки	Площадь	Стены или перегородки	Площадь» [1]
Водомерный узел, насосная, ИТП, электрощитовая	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	52,68	кладка из полнотелого кирпича - 120мм выравнивающий слой Ветонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	116,04
Лифтовые холлы, коридоры	выравнивающий слой Ветонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	2777,25	улучшенная штукатурка - 20мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	6719,97
Утепленные тамбуры	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	423,82	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм улучшенная штукатурка - 20мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	1243,39
Помещения консьержей, ТСЖ, неутепленные тамбуры	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	99,66	улучшенная штукатурка - 20мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	334,89

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
Санузлы нежилых помещений	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	12,72	керамическая плитка отечественного производства	80,22
Лестничные клетки	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	40,17	выравнивающий слой Ветонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	2360
Жилые комнаты	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	9758,71	выравнивающий слой Ветонит - 3мм оклейка бумажными обоями (тип 1) по подготовленной поверхности	21063,93
Коридоры, кухни	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	6672,75	выравнивающий слой Ветонит - 3мм оклейка бумажными обоями (тип 2) по подготовленной поверхности	17823,38
Санулы	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	1085,45	керамическая плитка отечественного производства	6734,98

Приложение Б

Дополнительные сведения к технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование и последовательность технологических операций»	Ед. изм	Кол-во
Установка крупнощитовой опалубки	м ²	144
Установка и вязка арматуры в каркасы	т	1,57
Укладка бетонной смеси	м ³	16,53
Разборка крупнощитовой опалубки	м ²	144
Установка крупнощитовой опалубки	м ²	424
Установка и вязка арматуры в каркасы	т	4,16
Укладка бетонной смеси	м ³	38,47
Разборка крупнощитовой опалубки» [25]	м ²	424

Приложение В
**Дополнительные сведения к разделу «Организация и
 планирование строительства»**

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[10]

Наименование работ	Объем работ		Примечание
	ед.изм	кол-во	
1	2	3	4
Подготовительные работы	5%SQ		
Разработка грунта экскаватором	1000м ³	0.9	$S_{xh}=375 \times 2,4=900$ м ³
Доработка грунта вручную	100м ³	0.9	10% от разработки=90 м ³
Устройство подбетонки	100м ³	0.25	По ведомости фундаментов
Бетонирование фундаментов	100м ³	4.9	По ведомости фундаментов
Устройство вертикальной гидроизоляции	100м ²	2.37	По ведомости фундаментов
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м ³	0.385	$V-V_{ф}-V_{подб}=900-490-25=385$ м ³
Монтаж крана	шт.	1	
Устройство монолитных стен	100м ³	8,02	$(38,6 \times 2 + 18,6 \times 2) \times 18,44 \times 0,38=801,6$
Устройство монолитных перекрытий и покрытий	100м ³	4	$S_{xtn}=416,67 \times 0,16 \times 6=400$ м ³
Монтаж железобетонных лестниц	100шт	0.24	По спецификации
Кладка стен из кирпича	м ³	410.4	$V=L_{xtn} \times H_{xn}=136,8 \times 0,2 \times 3 \times 5=410,4$ м ³
Устройство перегородок из кирпича	100м ²	16.01	$S=L_{xtn} \times H_{xn}=106,7 \times 3 \times 5=1601$ м ²
Установка дверных блоков	100м ²	4.7	По ведомости заполнения проемов
Установка оконных блоков	100м ²	3.17	По ведомости заполнения проемов
Устройство утеплителя из мин. ваты	100м ²	5	$S_{кр}=500$ м ²
Устройство пароизоляции	100м ²	5	$S_{кр}=500$ м ²
Устройство выравнивающей стяжки армированной сеткой	100м ²	5	$S_{кр}=500$ м ²
Устройство гидроизоляционного ковра	100м ²	5	$S_{кр}=500$ м ²
Демонтаж крана	шт.	1	
Мокрая штукатурка стен и потолков	100м ²	57	По ведомости отделки
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	3.1	По ведомости отделки
Побелка потолков	100м ²	23	По ведомости отделки
Окраска стен по штукатурке	100м ²	10.42	По ведомости отделки
Оклейка стен обоями	100м ²	42.08	По ведомости отделки

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Наружная отделка стен	100м2	16	$S_{\text{фас}}=P \times H - S_{\text{ок-дв.}} = (38,6 \times 2 + 18,6 \times 2) \times 18,44 - 317 - 192,536 = 1600 \text{ м}^2$
«Устройство бетонных полов	100м2	5	По ведомости отделки
Устройство выравнивающей стяжки	100м2	25	По ведомости отделки
Устройство покрытий из ламината	100м2	20	По ведомости отделки
Устройство полов из керамической плитки» [1]	100м2	5	По ведомости отделки

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

№ п/п	«Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
2	Опалубка	М2	1000.0
3	Бетон	М3	1011.0
4	Арматура	т	141.3
5	Кирпич	тыс. шт.	235.12
6	Рулонные мат-лы	М2	500.0
7	Утеплитель	М3	310.0
8	Оконные/дверные блоки	м ²	787.0
9	Краски, шпатлевка	т	7,4
10	Штукатурка	т	15.4
11	Керам. плитка	М2	810.0
12	Ламинат	М2	2000.0
13	Лестничные марши» [25]	шт	24

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2020»

№	«Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ, дн.	Число смежных в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады, чел» [1].
		ед.изм	кол-во	На ед.чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр. на ед. маш.-ч.	Затр.маш.вр. всего маш.-ч.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Подготовительные работы	5%SQ			684.30				139,9	5	2	1	10	Звено из 10чел.
2	Разр-ка гр. Экскаватором	1000 м3	0.9	-	-	Бульдозер Б10М, Экскаватор НИТАС НИ ZX-270	56.64	50.98	15.65	4.0	2	1	2	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз
3	Доработка грунта вручную	100м3	0.9	260	234.00	-	-	-	29.25	2.0	2	5	2	Землекопы 2раз. и 1 раз.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Устр-во бет.под-ки под ростверки	100м3	0.25	180	45.00	-	1.76	0.44	5.63	1	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
5	«Бетон-ние ж/б фундаментов	100м3	4.9	220.66	1 081.23	Potain MDT 319	1.76	8.62	135.1	9	2	4	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
6	Устр-во вертик. гидроизоляции	100м2	2.37	46.8	110.92	-	-	-	13.8	4	2	1	2	Изолировщики 3разр., 2 разр.
7	Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.1	2.34	0.23	бульдозер	9.97	1.00	0.03	1	2	1	1	Машинист бр.
8	Монтаж крана	шт.	1	280	280.00	-	-	-	35.0	3	2	1	6	Монтажники
9	Устройство монол.стен	100м3	0.96	1713.6	1 645.06	Potain MDT 319	102.46	98.36	205.6	18	2	3	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
10	Устройство моно. ж/б перекрытий и покрытий	100м3	4	951.08	3 804.32	Potain MDT 319	29.77	119.08	475.5	40	2	3	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	Монтаж ж/б лестниц	100шт	0.24	347.48	83.40	Potain MDT 319	40.28	82.25	10.42	2	2	1	4	Маш.6р-1,Мон. 4,2р.-1;3р.-2
12	Кладка стен из кирпича	м3	410.4	4.43	1 818.07	Potain MDT 319	34.58	-	227.26	19	2	3	2	Каменщики 5разр.,3разр.» [1]
13	Устройство перегородок из кирпича	100м2	16.01	170.17	2 724.42	-	-	-	340.55	28	2	3	2	Каменщики 5разр.,3разр.
14	Установка дверных блоков	100м2	4.7	104.28	490.12	-	-	-	61.26	5	2	3	2	Плотники 4разр., 2разр.
15	Установка оконных блоков	100м2	3.17	147.44	467.38	-	-	-	58.42	5	2	3	2	Плотники 4разр., 2разр.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	Устр-во утеплителя из мин. ваты	100м2	5	45.54	227.70	-	-	-	28.46	4	2	2	2	кровельщики 4разр., 2разр.
17	Устр-во пароизоляции	100м2	5	7.84	39.20	-	-	-	4.90	1	2	2	2	кровельщики 4разр., 2разр.
18	«Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100м2	5	57.9	289.50	-	-	-	36.19	5	2	2	2	кровельщики 4разр., 2разр.
19	Устр-во гидроизоляционного ковра	100м2	5	52	260.00	-	-	-	32.50	4	2	2	2	кровельщики 4разр., 2разр.
20	Демонтаж крана	шт.	1	250	250.00	-	-	-	31.25	3	2	1	6	Монтажники

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	Мокрая штукатурка стен и потолков	100м2	57	52.5	2 992.50	-	-	-	374.06	32	2	3	2	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр» [1]
22	Облицовка стен керамической плиткой	100м2	3.1	185	573.50	-	-	-	71.69	3	2	3	4	Облицовщики 5раз., 4раз., 3раз. , 2раз.
23	Побелка потолков	100м2	23	7.8	179.40	-	-	-	22.43	2	2	3	2	Маляры 4разр;2разр;
24	Окраска стен по штукатурке	100м2	10.42	6.6	68.77	-	-	-	8.60	1	2	2	3	Маляры 4разр;3разр; 2разр
25	Оклейка стен обоями	100м2	42.08	33.63	1 415.15	-	-	-	176.89	15	2	3	2	Маляры 4разр;3разр; 2разр
26	Наружная отделка стен	100м2	16	165.88	2 654.08	-	-	-	331.76	7	2	6	4	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27	«Устройство бетонных полов	100м2	5	31.6	158.00	-	-	-	19.75	2.00	2	3	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
28	Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	25	23	575.00	-	-	-	71.88	6.00	2	3	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
29	Устройство покрытий из ламината	100м2	20	25.6	512.00	-	-	-	64.00	6.00	2	3	2	плотник 4разр. 3разр.
30	Устр-во полов из кер.плитки	100м2	5	175	875.00	-	-	-	109.38	6.00	2	5	2	облицовщики 4разр. 3разр.
31	Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	6-8%SQ		6		-	-	-	167.9	5	2	2	5	Звено из 5чел.
		4-5%SQ		4		-	-	-	111,94	3	2	2	5	
33	Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	5-7%SQ		5		-	-	-	140	4	2	2	5	
		3-4%SQ		3		-	-	-	84	3	2	2	5	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
35	Ввод коммуникаций	2-3%SQ		2		-	-	-	34,21	2	2	2	5	
36	Благоустройство	2%SQ		4		-	-	-	56	3	2	2	5	
37	Монтаж оборудования	7%SQ		12		-	-	-	195,9	10	2	2	5	
38	Пусконаладка	12% от МО		12		-	-	-	23,5	1	2	2	5	
39	Неучтенные работы» [25]	15%SQ		15		-	-	-	223,9	13	2	2	5	
40	Сдача объекта					-	-	-		1	1			

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Наименование материалов»	Ед-ца изменения	Потребн в мат		Коэф-т неравн пост мат	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь» [25]
			общая	суточная			норма, дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
1	«Арматура	т	141.3	3.53	1.1	1.3	12	60.62	1.2	50.51	0.8	63.14
2	Оконные и дверные блоки	м2	787	26.23	1.1	1.3	3	112.54	12	9.38	0.5	18.76
3	Кирпич	тыс. шт	235.12	10.69	1.1	1.3	10	152.83	2	76.41	0.6	127.36
4	Опалубка	м2	1000	20.00	1.1	1.3	2	57.20	0.1	572.00	0.8	715.00
5	Цемент	т	10	1.00	1.1	1.3	12	17.16	1	17.16	0.7	24.51
6	Плитки кермические	м2	810	36.82	1.1	1.3	3	157.95	80	1.97	0.7	2.82
7	Рулонные материалы	м2	500	71.43	1.1	1.3	8	817.14	220	3.71	0.8	4.64
8	Утеплитель	м3	310	19.75	1.1	1.3	3	84.71	2	42.35	0.6	70.59» [1]
9	Краски, шпатлевка	т	7.4	0.62	1.1	1.3	5	4.41	1	4.41	0.7	6.30
10	Ламинат	м2	2000	50.00	1.1	1.3	2	143.00	11	13.00	0.7	18.57
11	Лестничные марши	м3	29,52	0.49	1,1	1,3	5	3,52	0,5	7,04	0,7	10,05

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м ²	Площ. типового здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гардеробные	21	0.5	10.5	18	контейнер	1
2	Душевые	21	0.82	17.22	18	контейнер	1
3	Умывальные	21	0.067	1.407			
4	Помещения для сушки и обогрева	21	0.3	6.3	18	контейнер	1
5	Помещения для отдыха и приема пищи	21	0.75	15.75	18	контейнер	1
6	Прорабская	3	4	12	18	контейнер	1
7	Туалет	24	0.07	1.68	2	биотуалет	1
8	Медпункт» [25]	24	0.5	12	18	контейнер	1

Таблица В.6 - Расчёт потребности во временном водоснабжении

«Потребители воды	Ед изм	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэфф неравн потр	Прод работы	Число часов потр воды в смену, л/с	Расход воды» [25]
Производственные нужды							
Технологические нужды							
«Поливка бетона	м3	1011	200	1.5	5	8	10.531
Штукатурные работы	1000м3	9.25	3700	1.5	30	8	1.783
Малярные работы» [25]	1000м3	9.25	600	1.5	31	8	0.289
Итого							12.603
Обслуживание машин							
Бульдозер	шт	1	150	1.6	3	8	0.008
Итого							0.008
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	24	10	3	-	8	0.03
Противопожарные нужды							
Площадь стройплощадки	га	1.4	10	-	-	-	10

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед изм	Количество	Удельная мощность на ед изм, кВт	К-т спроса	К-т мощности	Трансформаторная мощность
Силовые						
«Кран	шт	1	60	0.4	0.7	34.3
Обор-е для бетонирования	шт	1	8	0.5	0.6	6.7
Электросварочный аппарат	шт	2	30	0.5	0.4	75.0
Передвижная малярная станция» [25]	шт	2	10	0.5	0.6	16.7
Всего						132.6
Внутреннее освещение						
«Прорабские	м2	18	0.015	0.8	1	0.2
Бытовые помещения	м2	90	0.015	0.8	1	1.1
Уборные	м2	2	0.003	0.8	1	0.005
Навесы	м2	90	0.003	0.35	1	0.09
Закрытые склады» [25]	м2	50	0.018	0.3	1	0.3
Всего						1.7
Наружное освещение						
Территория строительства	100 м2	140.65	0.015	1	1	2.3
Открытые складские площадки	100 м2	4	0.05	1	1	0.2
Основные дороги и проезды	км	0.44	5	1	1	2.2
Всего						4.7
Итого						139.0

Продолжение приложения В

Таблица В.8 – Операционный контроль качества

«Наименование контролируемых процессов»	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
2	3	4	5	6
Установка опалубки	Установка опалубки в соответствии с проектным.	Правильность установки опалубки осуществляется геодезической группой в соответствии с проектными размерами. правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии с СП 48.13330.2019.	мастер	Перед установкой опалубки положение проволочной оси при помощи отвеса переносится плиту. Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.
Арматурные работы	Соответствие материала и формы арматурных сеток проектным чертежам.	Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Расчленение пространственных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена предусмотренной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.	прораб, мастер	Заготовку стержней мерной длины требуется выполнять согласно нормам. Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СНиП 3.09.01-85. Монтаж арматурных конструкций следует производить преимущественно из крупногабаритных блоков или унифицированных сеток заводского изготовления с обеспечением фиксации защитного слоя»[19].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.8

«Укладка бетонных смесей»	Качество укладки.	Контроль качества укладки бетонной смеси производится по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105-86, ГОСТ 22690.0-77, журналу работ.	мастер	Бетонные смеси следует укладывать в бетонизируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва не более 2 часов. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Не рекомендуется устраивать рабочие швы.
Выдерживание и уход за бетоном	Бетон должен набрать проектную прочность.	Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.	прораб, мастер	В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.
Разборка опалубки	Сроки разборки опалубки.	Разборка опалубки допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.	прораб	Порядок разборки опалубки должен осуществляться в соответствии с ЕНиР 4-1»[12]:

Продолжение приложения В

Таблица В.9 - Ведомость строительных машин и механизмов

«Наименование механизмов и машин	Кол-во шт.	Марка	Тех. характеристика Область применения
Башенный кран	1	Potain MDT 319	Грузоподъемность Q=8т, монтажные работы
Бадья	2	БН-1	Бетонирование стен, плит перекрытий
Автобетоносмеситель	6	АБС-6	Объем бетона = 5,1 м ³ доставка бетона
Глубинный вибратор	6	ИБ-52	N=1,5кВт Уплотнение бетона
Поверхностный вибратор	3	С-414	Уплотнение бетона
Виброрейка	3	СО-131А	Уплотнение бетона
Компрессор передвижной	3	XAS 37	Подача сжатого воздуха
Сварочный аппарат	5	ТД-500	Сварочные работы» [25]

Таблица В.10 - Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, N рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5
Бак красконагнетательный	СО-12AS	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Закрутчик	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.10

1	2	3	4	5
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	М12291		Сварочные работы	1
Строп 2-ветвевой	2СК1-10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка опалубки	1
Строп 4-ветвевой	4СК1-10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка бункера	1
Лом монтажный» [25]	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	2