

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 Монолитный одиннадцатизэтажный жилой дом

Обучающийся

С.К. Снежко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В качестве темы выпускной квалификационной работы выбран проект на возведение жилого здания.

Цель данной работы – разработка проекта жилого одиннадцатипятиэтажного здания. Она включает в себя:

- подбор и описание оптимальной конструкции;
- теплотехнический расчет ограждающих конструкций и выбор на основании расчета материала для утепления;
- выбор технологии по которой будут производиться работы, обеспечивающей скорость и эффективность возведения здания.

В разделах данной работы рассматриваются следующие вопросы:

- выбор архитектурно-конструктивных решений;
- расчет конструкции плиты перекрытия;
- разработка техкарты на устройство плиты перекрытия типового этажа;
- разработка календарного и строительного генерального планов;
- расчет сметной стоимости строительства и благоустройства прилегающей территории;
- изучение опасных факторов строительства и угроз экологии, а так-же разработка комплекса мер направленных на предотвращение вреда людям и окружающей среде.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Текстовая часть ВКР составляет 108 листов, в том числе 24 таблицы, 19 рисунков и 3 приложения.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение	9
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Лестницы.....	10
1.4.4 Стены подвала	10
1.4.5 Стены наружные.....	10
1.4.6 Перекрытия	11
1.4.7 Окна и двери	11
1.4.8 Перемычки	11
1.4.9 Полы	11
1.4.10 Крыша.....	11
1.4.11 Наружная и внутренняя отделка.....	11
1.4.12 Водоснабжение, водоотведение и вентиляция.....	12
1.4.13 Энергоснабжение	13
1.5 Теплотехнический расчет.....	13
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	17
2.2 Сбор нагрузок	17
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	19
2.4 Определение усилий в конструкции	20
2.5 Результаты расчета по несущей способности	27
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения технологической карты.....	31

3.2	Технология и организация выполнения работ	31
3.2.1	Требование законченности подготовительных работ	31
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.3	Выбор основных грузозахватных устройств.....	33
3.2.4	Основные технологические операции	34
3.2.5	Выбор монтажного крана	39
3.3	Требование к качеству и приемке работ.....	42
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	42
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	44
3.6	Технико-экономические показатели	47
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	47
3.6.2	График производства работ	48
3.6.3	Основные ТЭП.....	49
4	Организация и планирование строительства	50
4.5.1	Разработка календарного плана производства работ, графика	51
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	52
4.6.2	Расчет площадей складов	53
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения	54
4.7	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	55
5	Экономика строительства	62
6	Безопасность и экологичность объекта	67
6.1	Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
	Заключение	73
	Список используемой литературы и используемых источников.....	74

Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	78
Приложение Б Дополнительные сведения к технологии строительства	83
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства».....	87

Введение

В качестве темы выпускной квалификационной работы выбран «Монолитный одиннадцатизэтажный жилой дом».

Монолитное строительство жилых домов является актуальным и востребованным методом постройки жилых домов по следующим причинам:

- разнообразие форм и размеров сооружений;
- продолжительный срок службы железобетонных конструкций;
- высокая скорость производства работ, за счет возможности применения потокового метода строительства;
- повсеместная доступность бетона и его низкая стоимость.

В ходе выполнения ВКР необходимо:

- подобрать и описать конструктивную схему здания;
- произвести теплотехнический расчет, на основании теплотехнического расчета подобрать материалы для утепления ограждающих конструкций;
- выбрать и описать технологию производства работ, направленную на получение максимальной эффективности, в том числе и экономической.

В ходе написания ВКР были разработаны шесть разделов включающих в себя:

- принятие архитектурно-конструктивных решений здания;
- расчет плиты перекрытия;
- разработку техкарты на устройство перекрытия типового этажа;
- разработку календарного и строительного генерального планов;
- производство расчета стоимости проектируемого здания и озеленения и благоустройства прилегающей территории;
- анализ опасных факторов производства строительных работ угрожающих рабочему персоналу и экологии, на основе данного анализа разработаны меры пожарной безопасности, решения по технике безопасности и экологичности.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Алексин, Тульская область.

Климатические параметры района:

– климатический район – ПВ [26];

– ветровой район – I, тип местности В [26];

– снеговой район – III [26];

– расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 26°C. [26]

Уровень ответственности в соответствии с федеральным законом РФ от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» – II (нормальный).

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок, выделенный под размещение проектируемого жилого дома расположен во 2-ом микрорайоне, в квартале улиц Тульская – Герцена г. Алексин.

Данный участок выделен в соответствии с разработанным проектом планировки, а также проектом межевания территории. Людские и транспортные потоки разделены.

За относительную отметку 0,000 взят уровень чистого пола первого этажа, по абсолютной отметке 271,500 м. Уклон территории имеется в восточном и юго-западном направлении. Площадка проектируемой застройки, частично застроена объектами разного назначения.

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.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объект проектирования - двухсекционный одиннадцатипятиэтажный дом, который является частью жилого комплекса со встроенными нежилыми помещениями в плане имеет размеры 35,1×14,7 м (в осях).

На этажах жилого дома с 2 по 11-й расположены 2-комнатные и 3-комнатные квартиры. (Таблица А.1-А.3).

Зоны вестибюлей входов в жилую часть зданий, помимо лестнично - лифтовых холлов, включают в себя следующие общедомовые помещения:

Просторные вестибюли с выделенной зоной установки почтовых ящиков, кладовую уборочного инвентаря, электрощитовые. Также на первом этаже расположена мусоросборная камера с отдельным входом.

В подвале жилого дома расположены общедомовые технические помещения: тепловой пункт (ИТП), хозяйственно-питьевого водоснабжения, насосная.

Высота подвала – 3,3 м.

Высота этажей – 3,0 м.

Высота чердачного помещения – 1,8 м.

Высота машинного отделения – 2,7 м.

Для сообщения и эвакуации между этажами в жилом доме предусмотрена лестничная клетка типа Н1. Тип и расположение эвакуационной лестницы принят в соответствии с СП 1.13130.2020 к Федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Дом оборудован лифтом. Размеры кабин 1550×1700×2200 (h) грузоподъемностью 400 кг – 1 шт.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема – каркасно-стеновая, состоит из несущих монолитных стен, монолитных колонн и монолитного сплошного перекрытия. Монолитные перекрытия в данном случае служат жесткими горизонтальными дисками, которые обеспечивают совместную работу стен и колонн. Пространственная неизменяемость и устойчивость каркаса обеспечена ядром жесткости, который расположен в центре здания. Представлено ядро в виде взаимно-перпендикулярных стен, которые выполнены по всей высоте здания, дополняют рамную работу стены по периметру и плиты перекрытия с жесткими узлами» [22].

Проектирование делалось, с учетом требований [17], [18], [19], [20].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент здания - монолитная железобетонная плита. Толщина $t=800$ мм, используется бетон В25, F100, W6, с двухслойной оклеечной гидроизоляцией, типа «Технониколь ЭПП» на битумной мастике. Фундаментная плита выполняется по бетонной подготовке из бетона класса В7,5 ,толщиной $t=100$ мм» [23].

Грунт в основании – суглинок.

1.4.2 Колонны

Колонны запроектированы монолитные железобетонные, размерами – 400x400 мм. Арматура класса А400. Класс бетона по прочности В30 П2 F100. «Армирование колонн отдельными вертикальными стержнями (8 диаметром 32-А400 ГОСТ 5781-82 и 8 диаметром 25-А400 ГОСТ 5781-82), соединенными в пространственный каркас при помощи хомутов» [9].

1.4.3 Лестницы

Лестницы запроектированы монолитные железобетонные. Размеры ступеней 280:160 мм, уклон 1:1,75. В уровне этажей размещаются лестничные площадки, шириной – 1,2 м

1.4.4 Стены подвала

«Наружные стены технического подполья выполнены из бетона В25, W6, толщиной $t=300$ мм, с оклеечной двухслойной гидроизоляцией, типа "Технониколь ЭПП" на битумной мастике с защитной стенкой из асбоцементного листа» [9].

1.4.5 Стены наружные

«Стены возводятся из газобетонных блоков, толщина которых 200 мм, перегородки – из кирпича толщиной $t=120$ мм (перегородки, которые располагаются между жилыми комнатами и санузлами) и из газобетонных блоков толщиной $t=100$ мм (для межквартирных перегородок)» [12].

Ненесущие наружные стены запроектированы из блоков газобетонных ($t=300$ мм) с наружной теплоизоляцией. Армируются сеткой из проволоки (4Вр 1 ГОСТ 6727-80 ячейка 50×50мм), через каждые 2 ряда кирпичной кладки (по высоте). Совместная работа внутренних и наружных стен обеспечивается за счет монолитных шпонок, которые заполнены цементно-песчаным раствором. Соединение блоков стен между собой, а также с перекрытием происходит за счет специальных анкеров из круглой стали.

1.4.6 Перекрытия

Толщина плит перекрытий составляет 200 мм. Бетон используется класса В30 П2 F100, арматура класса А400.

1.4.7 Окна и двери

Оконные и дверные коробки закреплены к деревянным антисептированным пробкам, заложенным в простеночные блоки. Спецификация окон и дверей в приложении А в таблице А.4.

1.4.8 Перемычки

«Перемычки брусковые железобетонные (ГОСТ 948-2016), заложены в стены на 120-250 мм» [11].

В приложение А, таблица А.5. представлена ведомость перемычек.

В приложении А, таблица А.6. представлена спецификация.

1.4.9 Полы

Состав полов принят в соответствии с СП. Полы отвечают требованиям прочности, сопротивляемости, износу, бесшумности, эластичности. Полы санузлов и балконов ниже на пять сантиметров, чем полы жилых комнат. Структура полов различается, в зависимости от помещения. В том числе, конструктивно. Экспликация полов приведена в приложении А в таблице А.7.

1.4.10 Крыша

Крыша запроектирована чердачная, чердак теплый. Водосток организованный внутренний. Выход на крышу осуществляется из отделения смежного с машинным отделением.

1.4.11 Наружная и внутренняя отделка

Фасад отделан специальными композитными панелями «Алюкобонд», которые крепятся на стальную подсистему. Цветовая палитра фасада дома выполнена контрастной, используются коричневые, бежевые и темно-серые тона.

Характер отделки мест общего пользования жилого дома:

– стены, перегородки – штукатурка, обои;

- потолки – натяжные;
- полы – керамическая плитка по стяжке (в сан.узлах) – линолеум (комнаты);
- лоджии – стяжка из цементно-песчаного раствора М150.

Характер отделки помещения технического назначения:

- стены – затирка, известковая побелка;
- штукатурка, окраска вододисперсионной краской;
- потолки – затирка поверхности, побелка;
- полы – бетонные, керамическая плитка.

Пространство внутри общей части здания выполнено в нейтрально-постельных тонах. Пол сделан из гранитной серой плитки. Стены и потолки оштукатурены и окрашены

1.4.12 Водоснабжение, водоотведение и вентиляция

Водоснабжение жилого дома назначено от сетей водопровода. Новые источники водоснабжения проектировать нет необходимости.

В проекте предусматриваются следующие водопроводные системы:

- 1) хозяйственно-питьевой водопровод;
- 2) горячего водоснабжения;
- 3) противопожарный;
- 4) циркуляционный трубопровод.

Для того, чтобы поддерживать в холодной период года необходимые температуры внутреннего воздуха, предусмотрена система водяного отопления с местными нагревательными приборами.

В каждой квартире предусмотрены приборы учета тепла и запорная арматура. Систему отопления в квартирах закладываем двухтрубную, с горизонтальной разводкой трубопроводов от коллекторов к приборам отопления в полу.

Вентиляция запроектирована с естественным притоком, приточновытяжная, вытяжка – механическая. В окнах имеется функция микровентиляции, откуда поступает воздух в помещение квартир.

Благодаря системе воздуховодов, вытяжной воздух удаляется из кухонь, ванных комнат, туалетов, с последующим удалением из пространства теплого чердака с помощью крышных вентиляторов.

1.4.13 Энергоснабжение

Энергоснабжение запроектировано от городской подстанции. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые.

1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет наружной стены

«При температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный» [26].

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [25] согласно формуле 1:

$$R_{отр}=a \times ГСОП + b \quad (1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [25] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -жилые $a=0.00035$; $b=1.4$ » [25]

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $0\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле 2:

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

где $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{от}=-2.6^{\circ}\text{C}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 [12] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые;

$z_{от}=208$ сут.продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [12] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые» [25].

Тогда:

$$(20 - (-2,6)) \times 208 = 4700.8^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

«По формуле в таблице 3 [52] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{отр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{онорм}=0,00035 \times 4700,8 + 1,4 = 3,05 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Алексин относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [5] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б» [13].

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1:

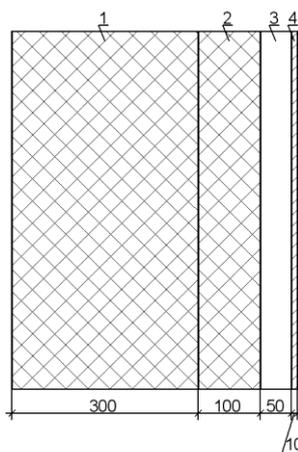


Рисунок 1 - Стена

Таблица 1- Теплотехнические показатели строительных материалов

Наименование материалов	Плотность γ , кг/м ³	Толщина слоя, мм	Теплопроводность λ , Вт/(м·°C)
Газобетон, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$	600	300	0,26
ISOVER ВентФасад Моно	20	100	0,037
Воздушная прослойка	-	50	0,18
Алюминий	-	10	221

«Условное сопротивление теплопередаче $R_o^{\text{усл}}$, (м²°C/Вт) определим по формуле 3:

$$R_o^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta n}{\lambda n} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{int}}=8,7$ Вт/(м²°C) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°C), принимаемый по таблице 4 [25]

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6» [25]

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,26} + \frac{0,1}{0,037} + \frac{0,05}{0,18} + \frac{0,01}{221} + \frac{1}{23}$$
$$R_0^{\text{усл}} = 4,29 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 4:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \times r \quad (4)$$

где

$r=0,92$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$R_0^{\text{пр}} = 4,29 \times 0,92 = 3,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Условие выполнено, так как величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3,95 > 3,05$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [25].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Наименование объекта – одиннадцатипятиэтажный жилой дом в г. Алексин

Размеры здания в плане – 35,1×14,7 м.

Место строительства – г. Алексин

В данном разделе произведен расчет монолитной плиты перекрытия.

«Конструктивная схема – каркасно-стеновая, состоит из несущих монолитных стен, монолитных колонн и монолитного сплошного перекрытия. Монолитные перекрытия в данном случае служат жесткими горизонтальными дисками, которые обеспечивают совместную работу стен и колонн. Пространственная неизменяемость и устойчивость каркаса обеспечена ядром жесткости, который расположен в центре здания. Представлено ядро в виде взаимно-перпендикулярных стен, которые выполнены по всей высоте здания, дополняют рамную работу стены по периметру и плиты перекрытия с жесткими узлами» [22].

Толщина плит перекрытий составляет 200 мм.

«Бетон используется класса В30 П2 F100, арматура класса А400 и А240» [24].

В программе Scad вычисляются жесткие характеристики конструкций, которые вводятся для расчета. Формулы даны с учетом геометрических параметров и характеристик материалов.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок произведен и представлен в таблицах 1-4.

Таблица 1 - Нагрузки на 1 м² междуэтажного перекрытия в жилых комнатах

Наименование нагрузки	Нормат. нагрузка кПа	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кПа
Постоянная нагрузка	4,5	1,1	4,95
- ж.б. плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$, $S=180\text{мм}$)			
- звукоизоляционный слой ($\rho=40\text{кг/м}^3$, ($\rho=40$ м/куб.м, $S=20$ мм)	0,01	1,3	0,013
цементно-песчаная стяжка ($\rho=1800\text{кг/м}^3$, $S=40$ мм)	0,72	1,3	0,94
- мастика клеящая ($\rho=1400\text{кг/м}^3$, $S=5$ мм)	0,07	1/3	0,091
- паркет $S=5$ мм, $h=15$ мм)	0,1	1,1	0,11
- перегородки	1,2	-	1,4×
Итого:	6,59	-	7,5
Временная нагрузка	1,5	-	1,95
Всего:	8,1	-	9,46

Таблица 2 - Нагрузки на 1 м² междуэтажного перекрытия в кухнях и санузлах

Наименование нагрузки	Нормат. нагрузка кПа	Коэф-т надежности по по нагрузке	Расчетная нагрузка кПа
Постоянная нагрузка	4,5	1,1	4,95
- ж.б. плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$, $S=180\text{мм}$)			
- звукоизоляционный слой ($\rho=40\text{кг/м}^3$, ($\rho=40$ м/куб.м, $S=20$ мм)	0,01	1,3	0,013
цементно-песчаная стяжка ($\rho=1800\text{кг/м}^3$, $S=40$ мм)	0,72	1,3	0,94
- мастика клеящая ($\rho=1400\text{кг/м}^3$, $S=5$ мм)	0,07	1/3	0,091
- керамическая плитка	0,09	1,1	0,1
- перегородки	1,2	-	1,4×
Итого:	6,59	-	7,5
Временная нагрузка	1,5	-	1,95
Всего:	8,1	-	9,45

Таблица 3 - Нагрузки на 1 м² перекрытия балкона

Наименование нагрузки	Нормат. нагрузка кПа	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кПа
Постоянная нагрузка	4,5	1,1	4,95
- ж.б. плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$, $S=200\text{мм}$)			
- цементно-песчаная стяжка ($\rho=1800\text{кг/м}^3$, $S=40\text{мм}$)	0,45	1,3	0,58
- керамическая плитка ($\rho=1800\text{кг/м}^3$, $S=5\text{мм}$)	0,09	1,1	0,1
- ограждение балкона ($\rho=1400\text{кг/м}^3$, $S=120\text{мм}$, $h=1500\text{мм}$)	1,68	1,1	1,85
Итого:	6,72	-	7,5
Временная нагрузка	1,5	-	1,95
Длительная	0,3	1,3	0,39
Кратковременная	1,2	1,3	1,56
Всего:	8,22	-	9,45

Таблица 4 - Полезная нагрузка

Наименование помещения	Нормативная нагрузка, кПа
Офисы, душевые, уборные	2
коридоры, лестницы	3

После произведенного сбора всех нагрузок, необходимо задать расчетную схему, на основе которой будем производить расчет усилий, возникающих от приложенной нагрузки.×

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«При расчете остов здания смоделирован как каркасная система с жесткими рамными узлами.

Пространственная модель здания собрана из следующих элементов:

- универсальный пространственный стержневой КЭ (тип 10) с 12 степенями свободы;

- прямоугольный элемент оболочки с 20 степенями свободы (тип 41);
- треугольный элемент оболочки с 15 степенями свободы (тип 42);
- четырехугольный элемент оболочки с 20 степенями свободы (тип 44).

Координаты узлов и нагрузки описаны в правой декартовой системе координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

- загрузка 1 - собственный вес;
- загрузка 2 - постоянная;
- загрузка 3 - полезная;
- загрузка 4 - снеговая;
- загрузка 5 - ветер по X;
- загрузка 6 - ветер по - X;
- загрузка 7 - ветер по Y;
- загрузка 8 - ветер по - Y» [12].

2.4 Определение усилий в конструкции

Результаты полученных усилий, возникающих в плите перекрытия от приложенных нагрузок, изобразим в виде изополей напряжений на рисунках 2-7.

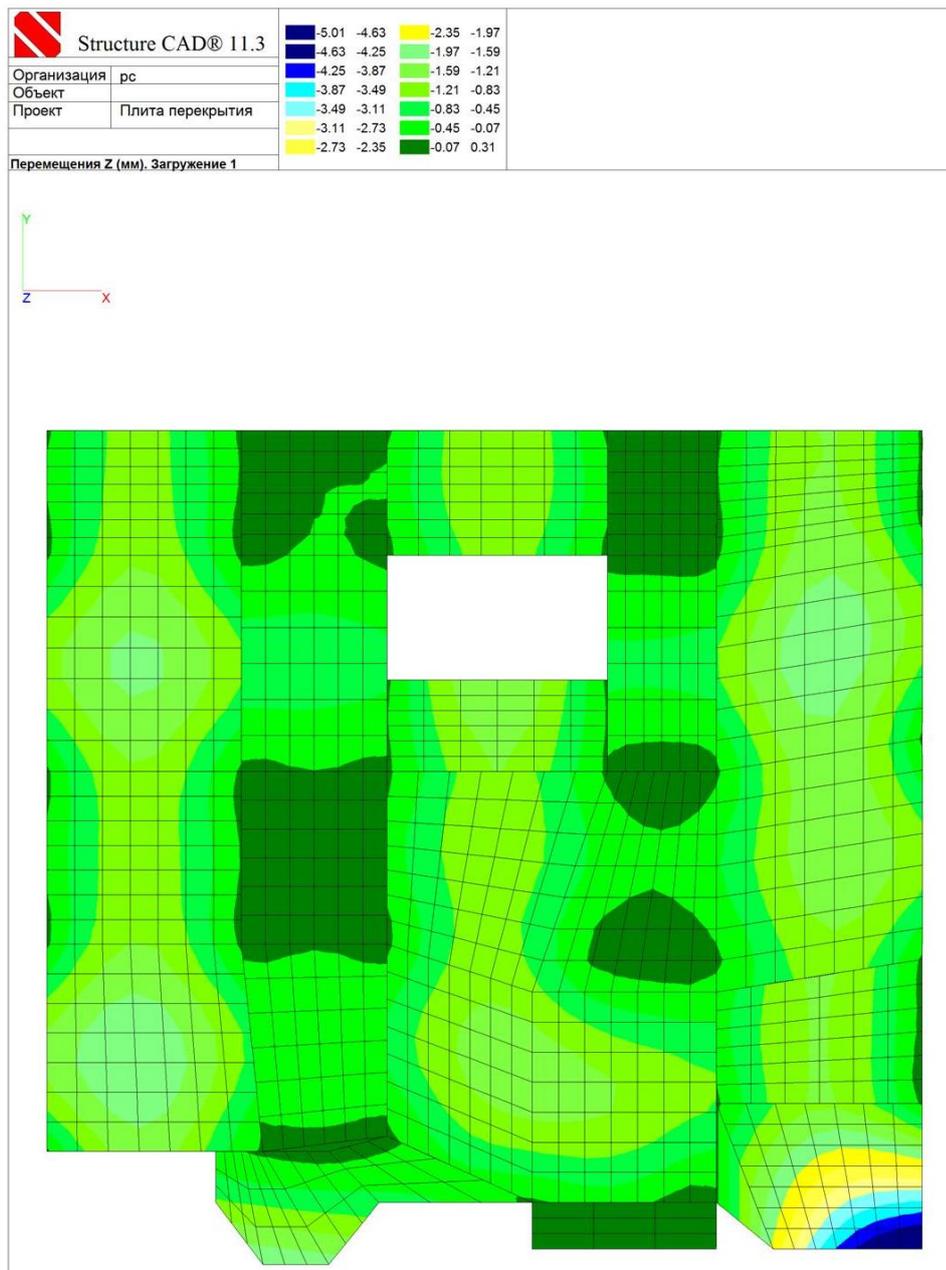


Рисунок 2 - Перемещение

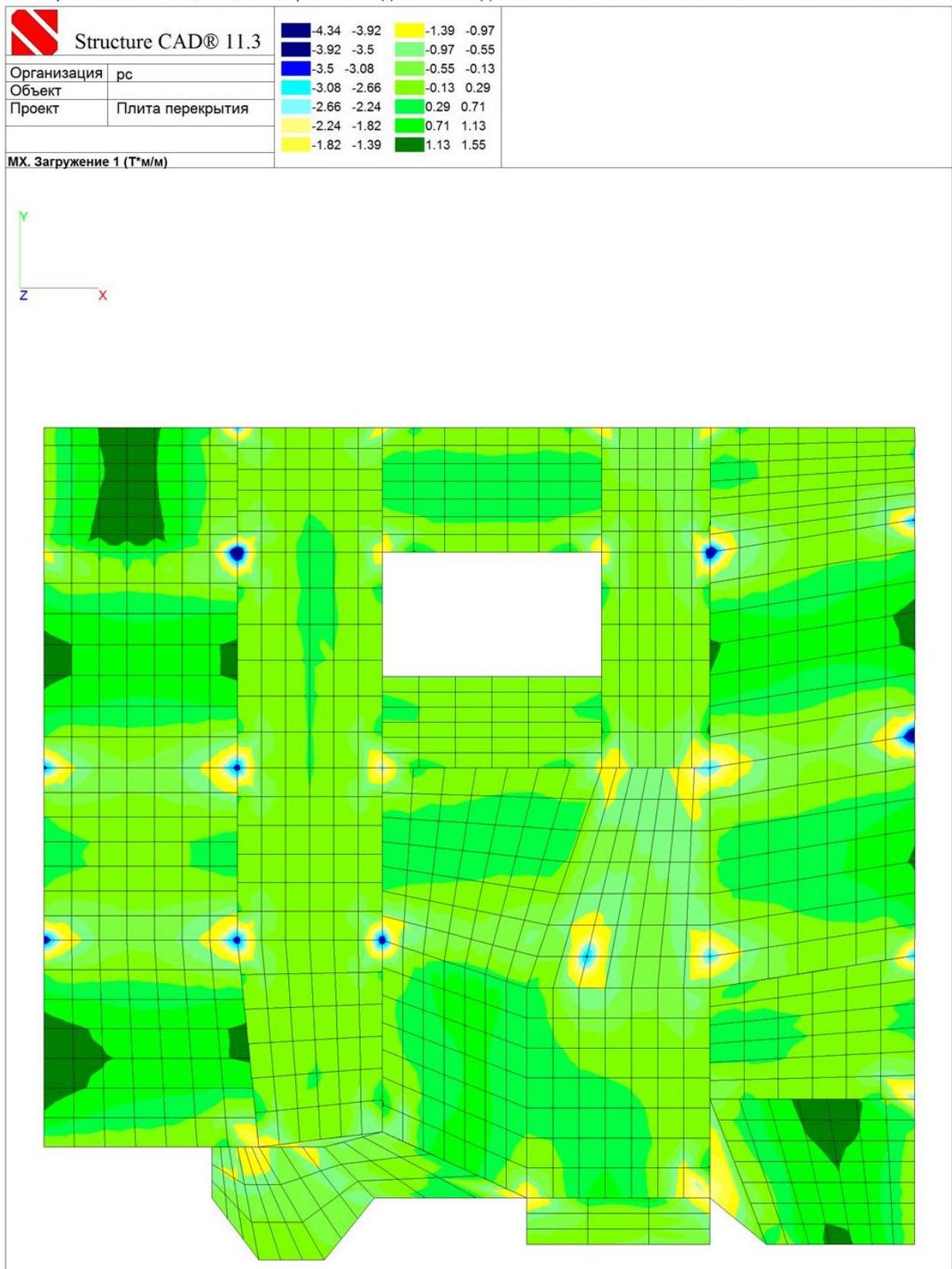


Рисунок 3 - Изополя напряжений Мх- направления

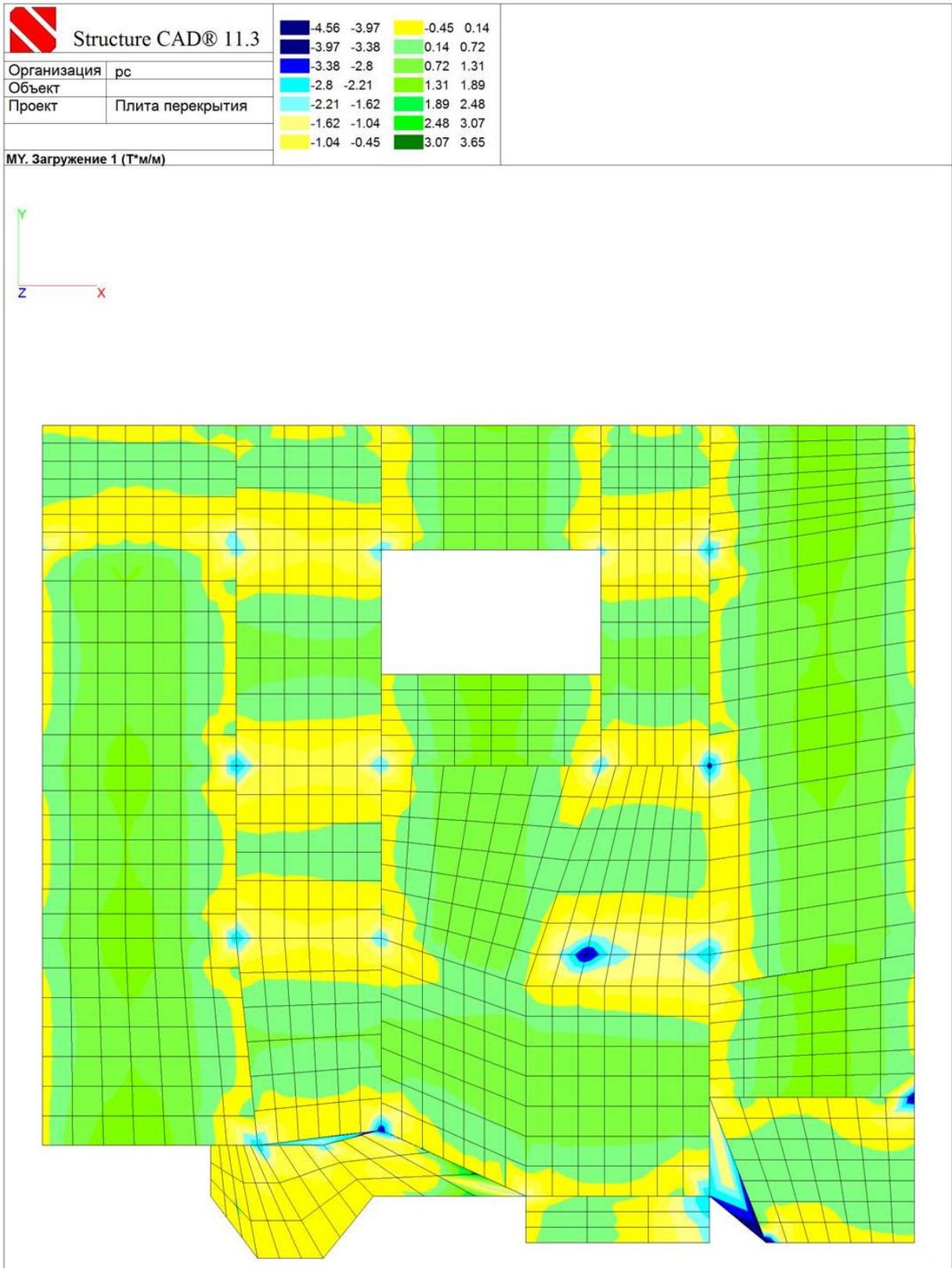


Рисунок 4 - Изополя напряжений My- направления

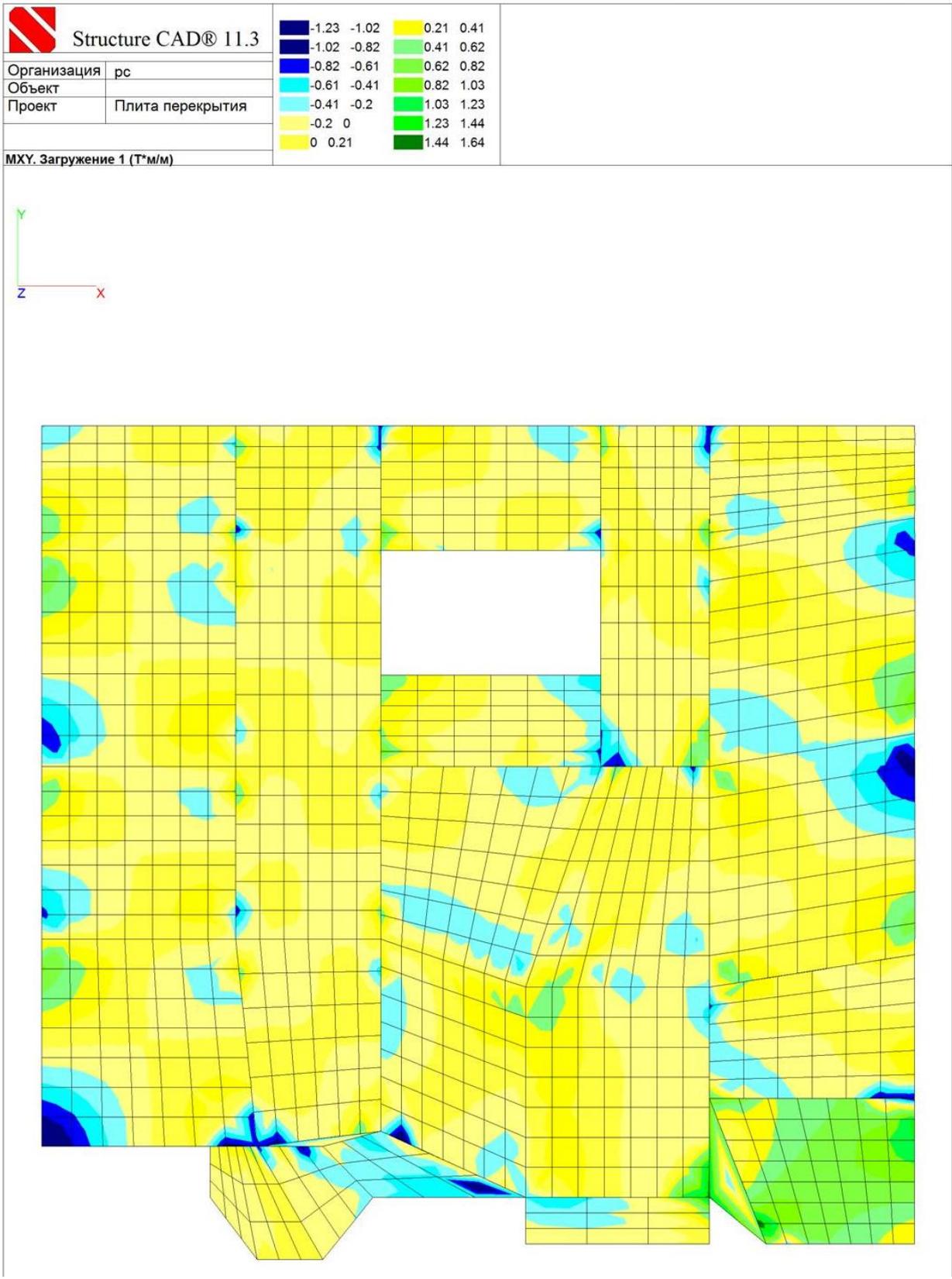


Рисунок 5 - Изополя напряжений Мху- направления



Рисунок 6 - Изополя напряжений Qx- направления

 Structure CAD® 11.3		■ -7.18 -6.22	■ -0.44 0.52
		■ -6.22 -5.26	■ 0.52 1.49
Организация	рс	■ -5.26 -4.29	■ 1.49 2.45
Объект		■ -4.29 -3.33	■ 2.45 3.41
Проект	Плита перекрытия	■ -3.33 -2.37	■ 3.41 4.38
		■ -2.37 -1.4	■ 4.38 5.34
		■ -1.4 -0.44	■ 5.34 6.3
Qy. Загружение 1 (Т/м)			

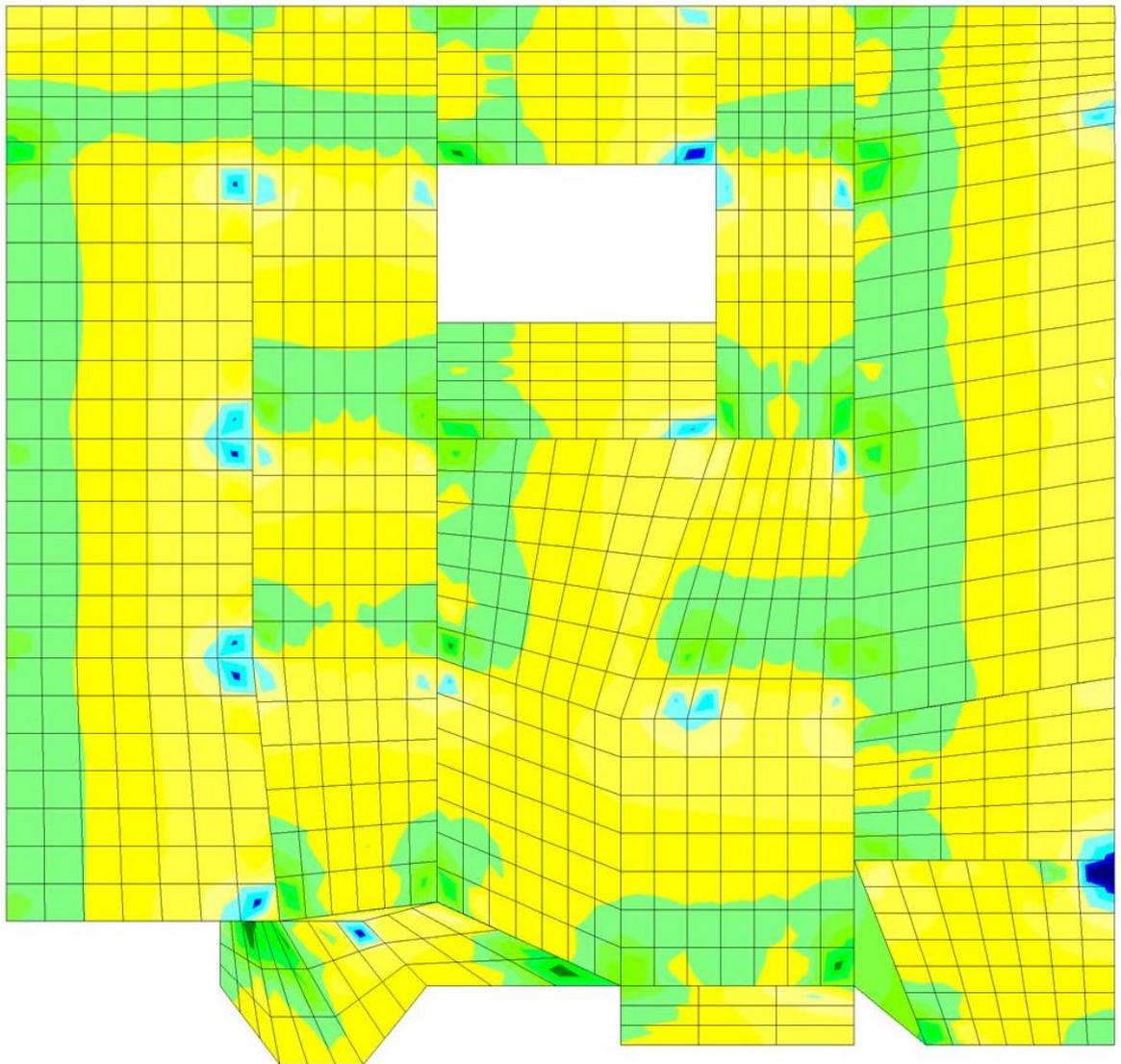
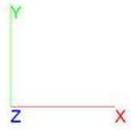


Рисунок 7 - Изополя напряжений Qy- направления

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчет арматуры проводился по прочности и трещиностойкости.

После определения усилий в конструкции, производим подбор необходимого армирования, результат представляем, также, графически, рисунки 8-11.

Защитный слой бетона составляет 35 мм.

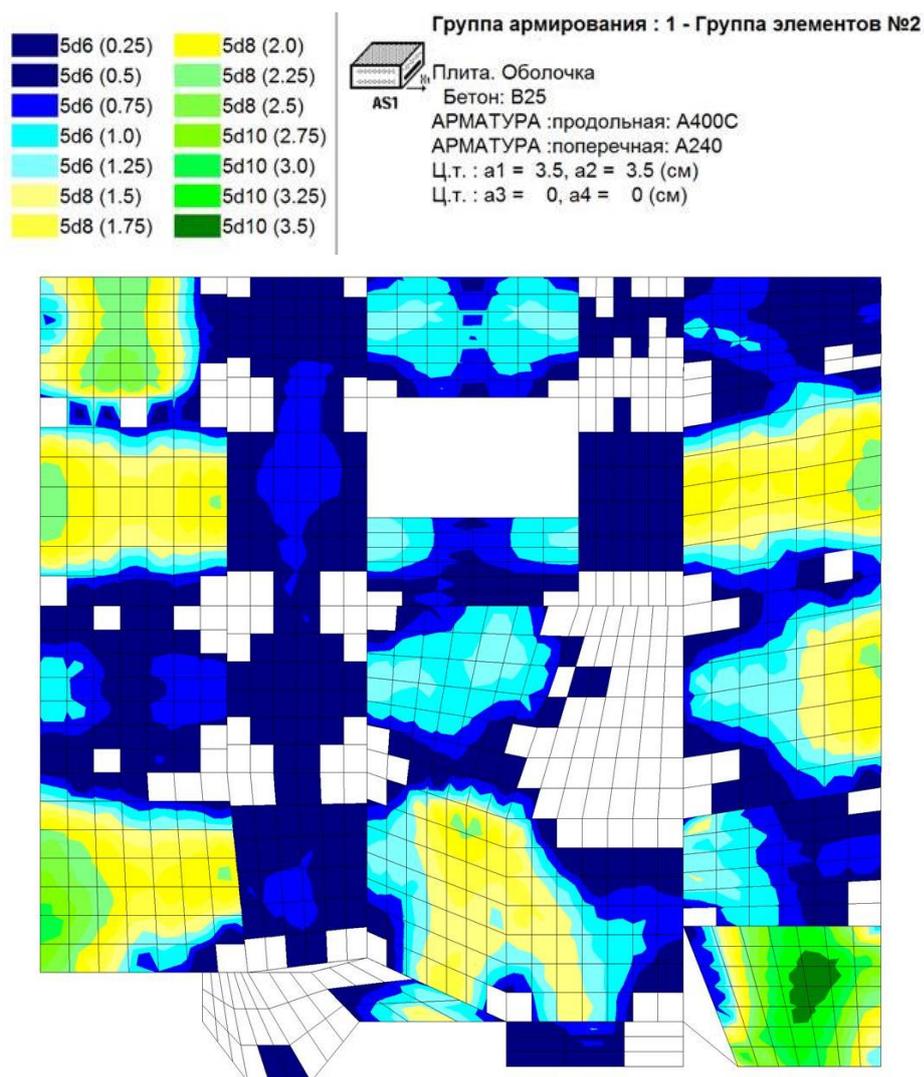
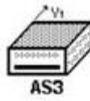


Рисунок 8 - Нижнее армирование по оси x

5d6 (0.22)	5d8 (1.78)
5d6 (0.45)	5d8 (2.01)
5d6 (0.67)	5d8 (2.23)
5d6 (0.89)	5d8 (2.45)
5d6 (1.11)	5d10 (2.68)
5d6 (1.34)	5d10 (2.9)
5d8 (1.56)	5d10 (3.12)



Группа армирования : 1 - Группа элементов №2

Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА : продольная: А400С
 АРМАТУРА : поперечная: А240
 Ц.т. : a1 = 3.5, a2 = 3.5 (см)
 Ц.т. : a3 = 0, a4 = 0 (см)

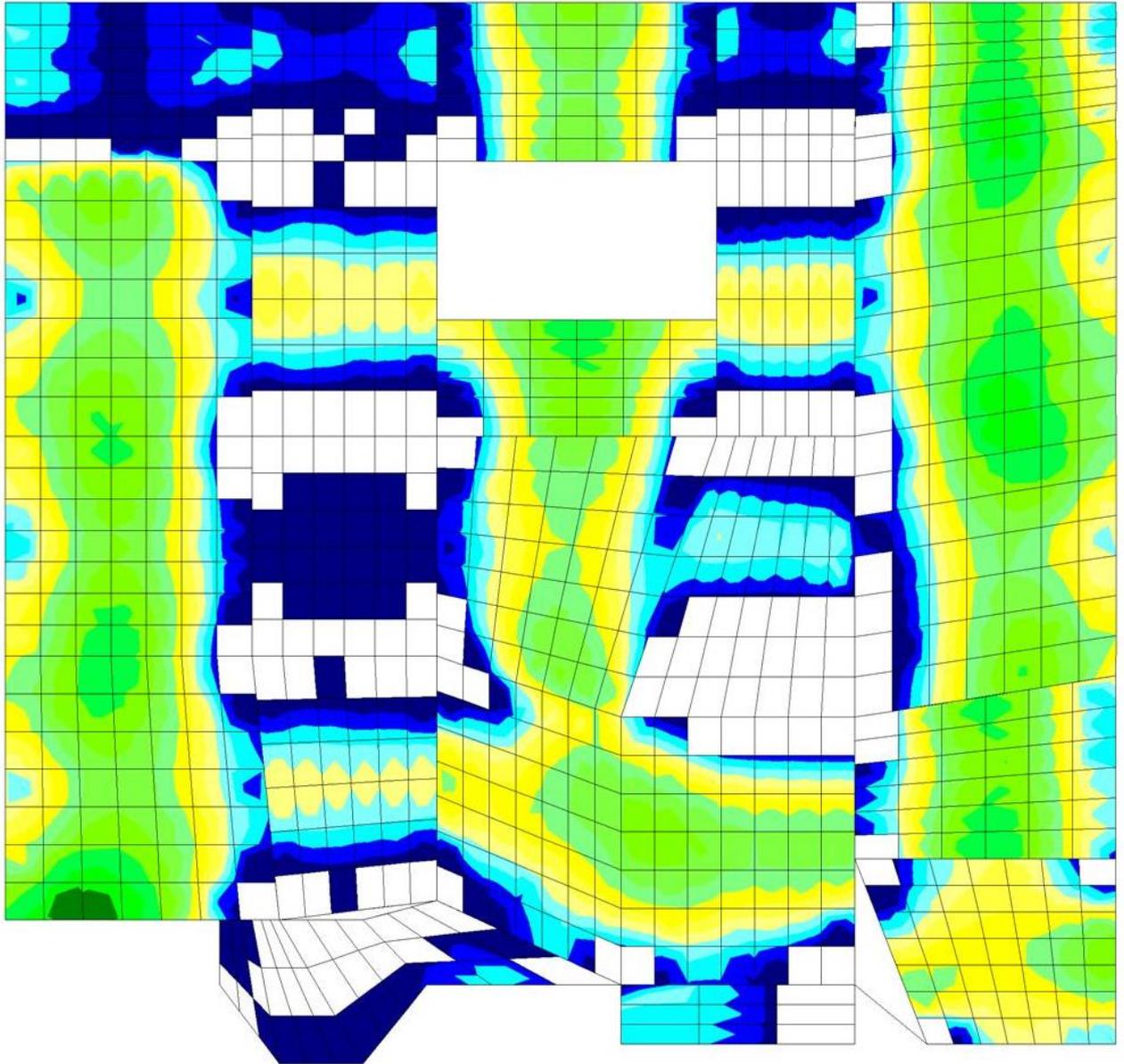
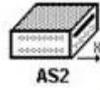


Рисунок 9 - Нижнее армирование по оси у

5d6 (0.4)	5d10 (3.22)
5d6 (0.81)	5d10 (3.62)
5d6 (1.21)	5d12 (4.03)
5d8 (1.61)	5d12 (4.43)
5d8 (2.01)	5d12 (4.83)
5d8 (2.42)	5d12 (5.23)
5d10 (2.82)	5d12 (5.64)



Группа армирования : 1 - Группа элементов №2

Плита. Оболочка

Бетон: В25

АРМАТУРА :продольная: А400С

АРМАТУРА :поперечная: А240

Ц.т. : a1 = 3.5, a2 = 3.5 (см)

Ц.т. : a3 = 0, a4 = 0 (см)

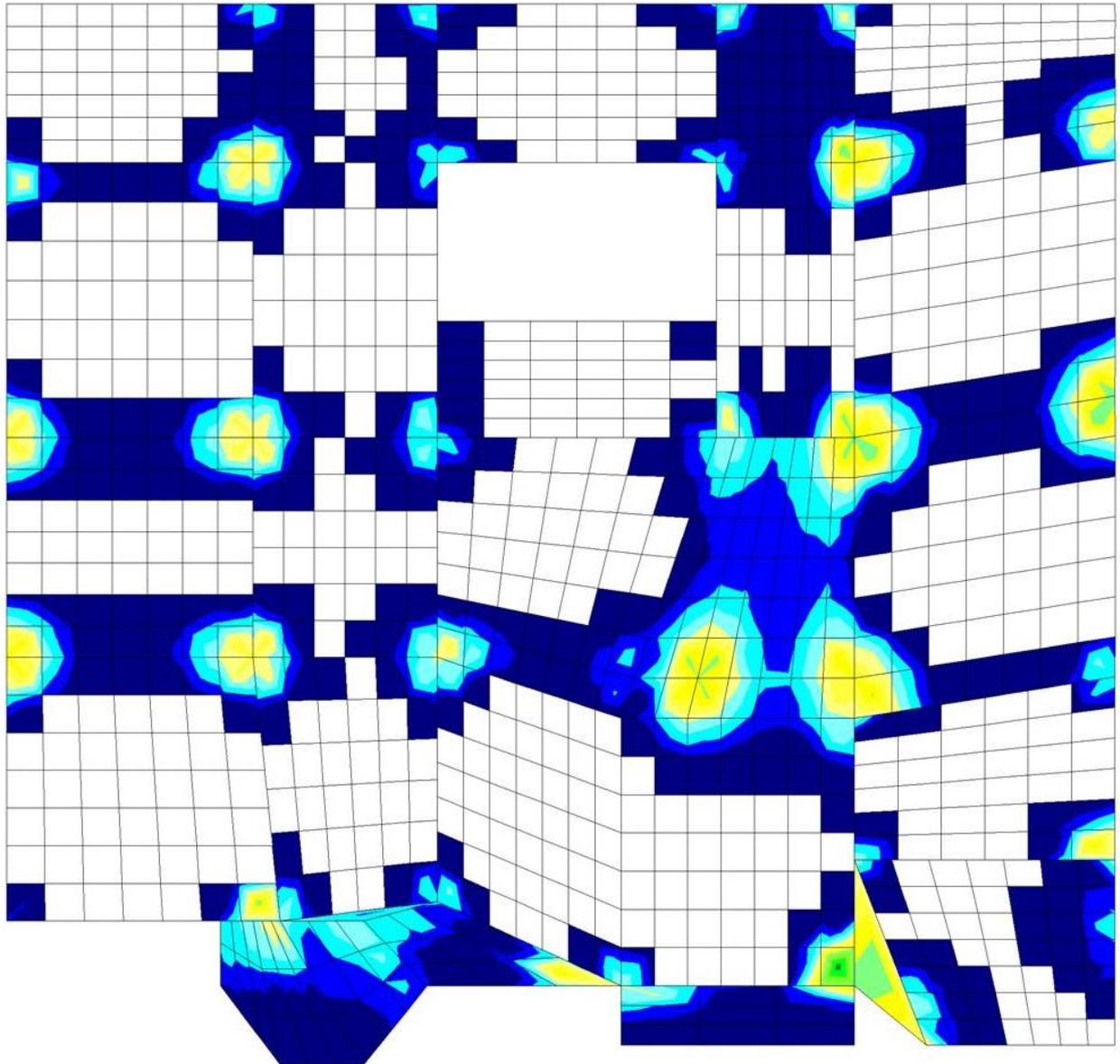


Рисунок 10 - Верхняя армирование по оси x

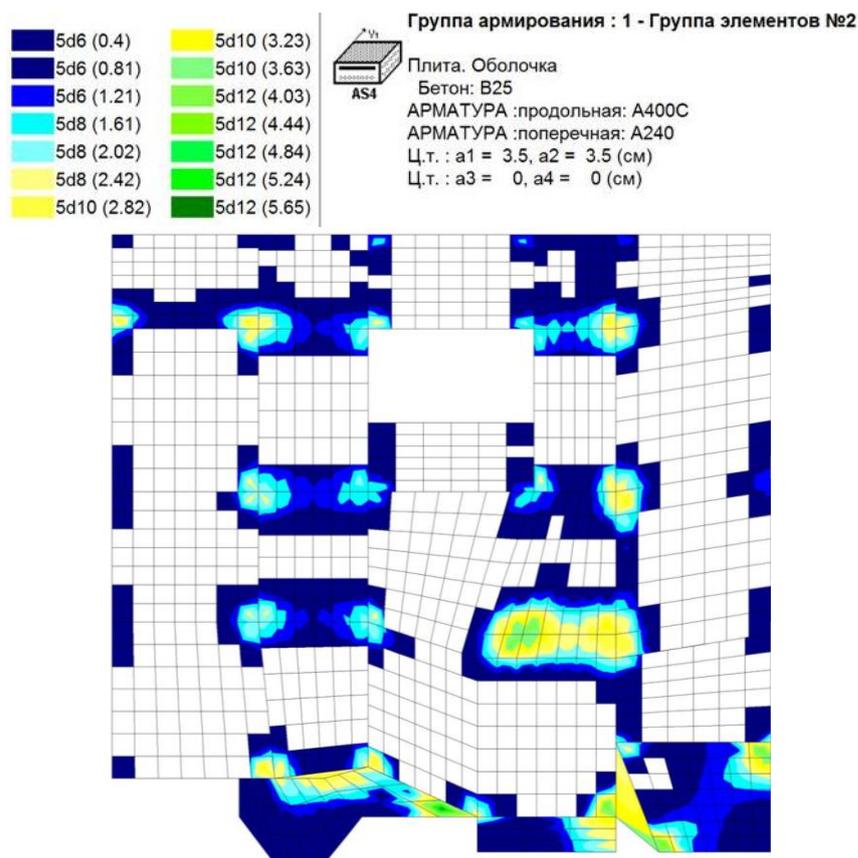


Рисунок 11 - Верхняя армирование по оси у

Выводы по разделу

В данном разделе произведен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия.

Армирование оболочечных элементов плиты перекрытия: нижнее — непрерывной сеткой Ø10 А400С с шагом 200 мм (5,65 см²/м), верхнее армирование — непрерывной сеткой Ø 10 А400С с шагом 200 мм.

В зонах с повышенными значениями теоретической арматуры, вокруг колонн, устанавливаем стрежни усиления Ø10 А400С с шагом 200 мм (смещение 100 мм).

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

В данном разделе ВКР произведена разработка технологической карты на работы по устройству монолитного перекрытия.

Время производства работ – теплое время года, июнь-сентябрь

Проектируемое здание имеет монолитный железобетонный каркас. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается вертикальными (ядрами жесткости - лестнично-лифтовыми блоками и монолитными диафрагмами) и горизонтальными (сплошными дисками перекрытий) элементами жесткости.

Район строительства – город Алексин.

Толщина плит перекрытий составляет 200 мм. Бетон используется класса В30 П2 F100, арматура класса А400.

Технологическая карта выполнена в соответствии со СП 48.13330.2019.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«До начала производства бетонных работ необходимо:

– закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

– освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

– очистить опалубку и арматуру в зоне бетонирования;

– проверить прочность и герметичность опалубки;

– произвести приемку по акту арматуру и опалубку;

- подготовить резервные места для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей;
- смонтировать надежную звуковую связь в рабочей зоне;
- обеспечить строительную площадку средствами сигнализации;
- устроить освещение рабочей зоны;
- выполнить ограждения проемов лестничных клеток и по периметру здания» [14].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Расчет объемов работ приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Ведомость объемов работ на 1 этаж

Наименование работ и процессов	Объем работ		
	ед. изм.	Захватка 1	Захватка 2
Устройство опалубки перекрытия	м ²	263,25	263,25
Устройство арматурного каркаса	т	3,396	3,396
Бетонирование плиты перекрытия	м ³	52,65	52,65
Демонтаж опалубки	м ²	263,25	263,25

«С целью взаимоувязки опалубочных, арматурных и бетонных работ на объекте работы по устройству монолитного перекрытия возводимого здания необходимо организовать последовательно на двух захватках:

- 1-я захватка-монолитное перекрытие в осях 1-8 (1 секция)
- 2-я захватка-монолитное перекрытие в осях 8-15 (2 секция), рисунок 3.1» [14].

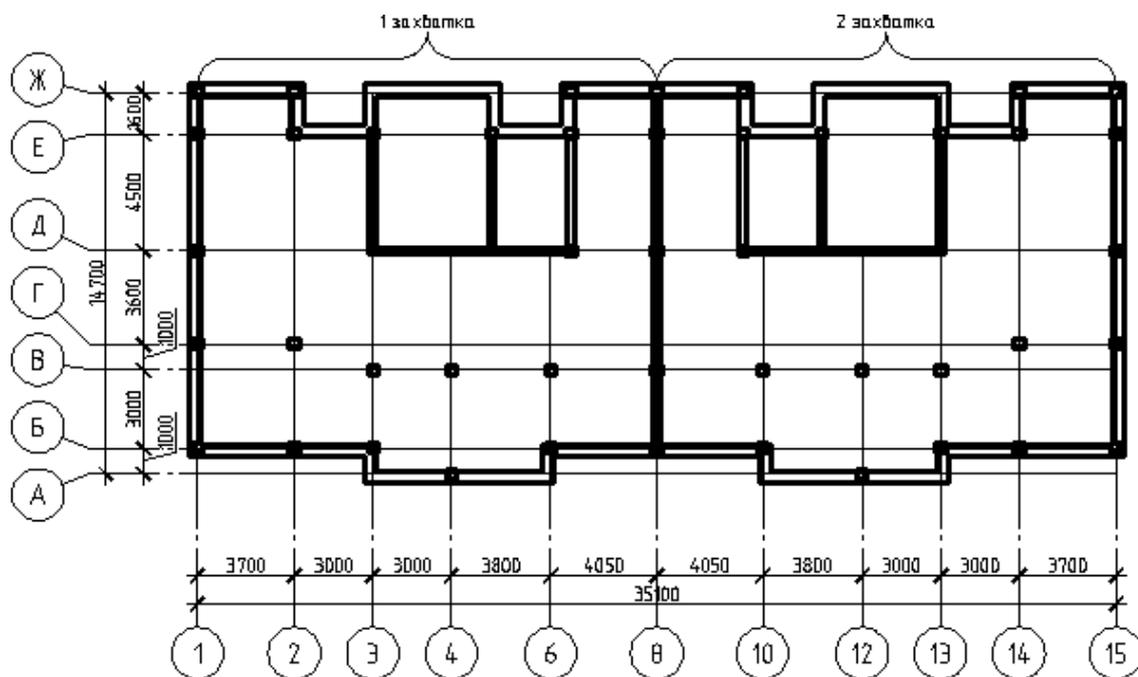


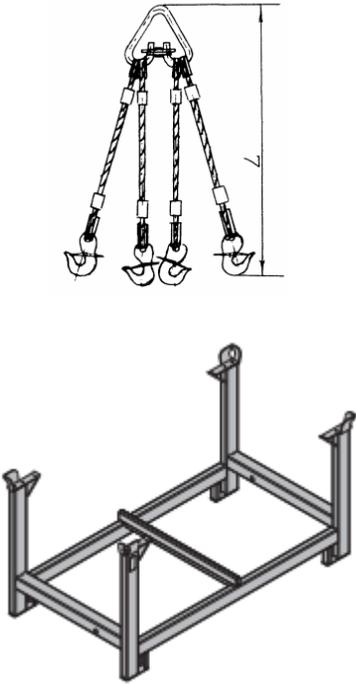
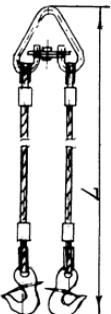
Рисунок 12 - Схема разбивки типового этажа на захватки

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Произведем выбор основных грузозахватных устройств.

Потребные грузозахватные устройства, инструмент и приспособления см в таблице 6.

Таблица 6 - Грузозахватные приспособления

Наименование устанавливаемого элемента	Наименование приспособления, устройства	Эскиз	Грузо Подъемность, т	Кол-во
Бадья с бетоном	Строп четырехветвевой 4СК-10 Штабельный поддон Дока со щитами опалубки		10	2
Пучок арматуры	Строп двухветвевой 2СК-5		5	2

3.2.4 Основные технологические операции

«Для производства работ используется комплектная опалубка ДОКА, состоящая из опалубочных плит Дока типа 3-SO, балок Дока H20 top, стоек для перекрытий Дока Eurex 20 top, треног, унивилкок H20. Перед установкой поверхность опалубки обрабатывают смазкой на нефтяной основе Normusend HLV-37» [22].

«Опалубочные работы включают в себя следующие процессы и технологические операции:

- транспортировка опалубки в зону монтажа;
- разметка основания под шаг основных стоек;
- установка основных стоек с треногами и унивилками;
- установка связей по стойкам;
- монтаж продольных балок;
- монтаж поперечных балок;
- обработка торцов фанеры антиагдезионной смазкой;
- установка и закрепление палубы фанеры;
- монтаж промежуточных стоек в пролетах между основными;
- установка опалубки боковых поверхностей плиты перекрытия;
- обработка палубы антиагдезионной смазкой» [22].

Схема расстановки основных и второстепенных стоек, главных балок, второстепенных балок, рисунок 13.

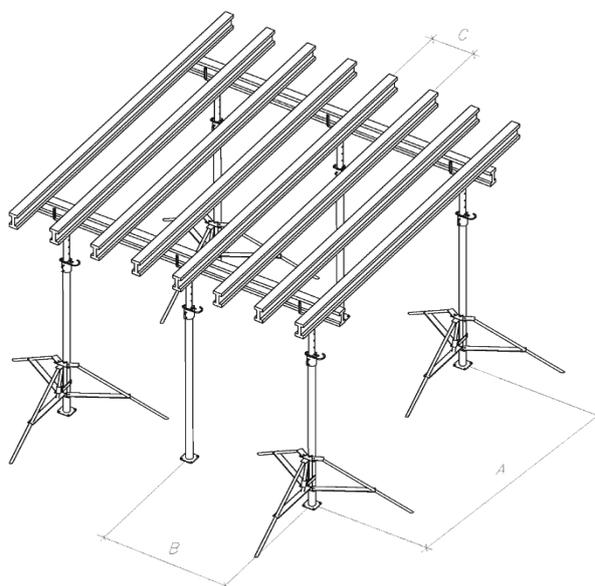


Рисунок 13 - Расстановка балок

Укладка листов фанеры, смотреть рисунок 14.



Рисунок 14 - Настил фанеры

Основное армирование плиты осуществляется из арматуры А400, 14 диаметра. Для создания защитного слоя используются пластиковые фиксаторы стульчик на пяти ножках 25 мм.

«Арматурные работы включают в себя следующие процессы и технологические операции:

- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, пвх-трубок;
- устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;
- установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;
- установка отсечки для образования рабочего шва» [22].

Устройство нижней сетки и раскладка поддерживающих каркасов представлено на рисунке 15.

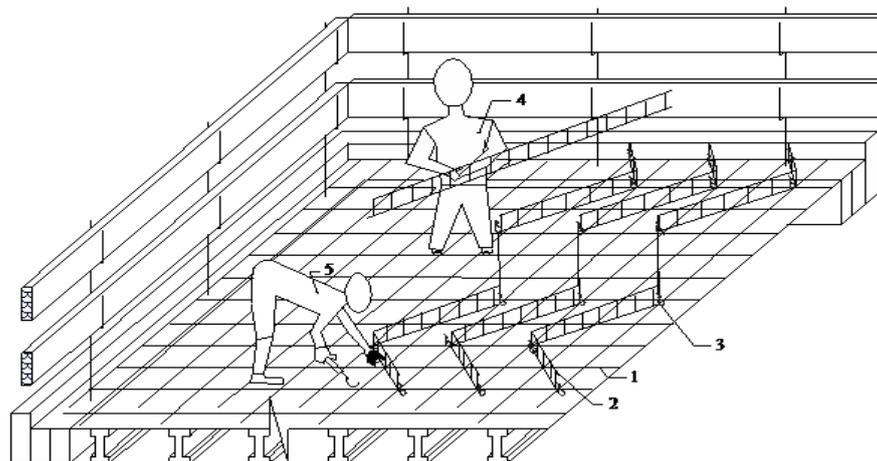


Рисунок 15 - Армирование

Устройство верхней сетки смотреть рисунок 16.

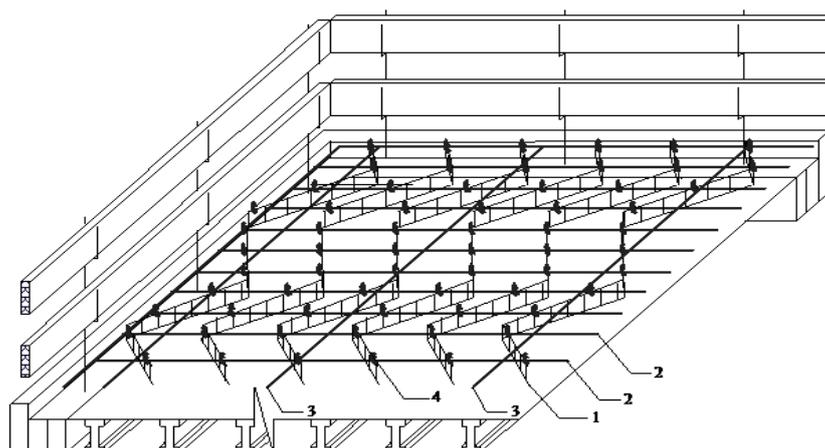


Рисунок 16 - Укладка верхнего армирования

Бетонные работы

«На строительную площадку бетонная смесь доставляется с помощью автобетоносмесителей СБ-159А

Подача бетонной смеси осуществляется с помощью башенного крана КБ-504 и бадьи

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять башенным краном КБ-504 с бадьей.

Последовательность бетонных работ:

- подача и прием бетонной смеси в бадью;
- подача краном бадьи до опалубки перекрытия;
- укладка бетонной смеси бетонщиками;
- вибрирование;
- заглаживание;
- уход за бетоном, т.к. производство работ в летнее время, включает в себя мероприятия по защите от ультрафиолета и ветра (укрыть пленкой и т.д.)» [12].

«До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность не менее 70% от проектной. Письменное разрешение на демонтаж опалубки должен дать главный инженер строительной организации.

Работы по разборке опалубки производить в следующем порядке:

- разобрать опалубку проемов и отверстий плиты перекрытия (рабочие двигаются по забетонированной плите);
- снять инвентарные промежуточные стойки и уложить их в контейнер, расположенный на сборных плитах перекрытия предыдущего этажа (плиты перекрытия на третьей захватке не монтировать или оставить монтажные проемы);
- опустить несущие балки опалубки на 6 см;
- опрокинуть набор распределительные балки;
- вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер;
- листы водостойкой фанеры при помощи монтажной вилки опустить вниз и сложить в штабель;
- демонтировать несущие балки опалубки;
- убрать и сложить в контейнер концевые инвентарные стойки;

– переместить при помощи башенного крана на другую захватку элементы опалубки;

– щиты опалубки необходимо каждый раз после демонтажа очищать от налипшего бетона скребками с рабочей поверхностью из резины» [22].

Распалубку балок смотреть рисунок 17.

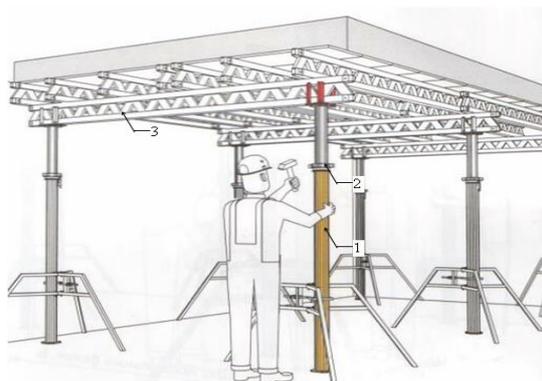


Рисунок 17 - Распалубка балок

Распалубку щитов фанеры смотреть рисунок 18.

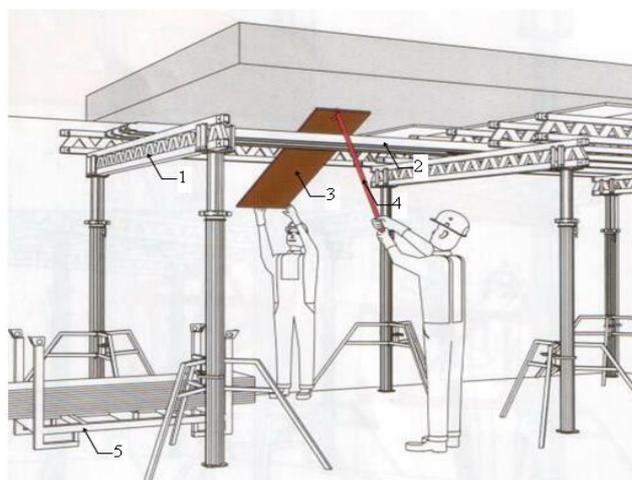


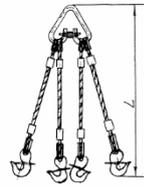
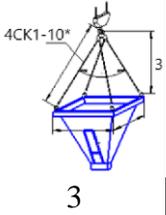
Рисунок 18 - Распалубка щитов фанеры

3.2.5 Выбор монтажного крана

Выбор башенного крана производится в соответствии с [4],[11],[32]

В нашем случае самым тяжелым монтируемым элементом является бадья с бетонной смесью массой 2,9 т, для подъема которой воспользуемся стропами 4СК-10 по ГОСТ 25573-82 массой 0,065 т.

Таблица 7 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота стропоки, м» [12]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали (бункер поворотный)	2,9	4СК1-10×		10	0,065	

Определим требуемую грузоподъемность крана, т, по формуле 5:

$$Q_{\text{тр}} = q_э + q_c + q_m + q_y, \quad (5)$$

«где - $q_э$ – масса монтируемого элемента, т;

q_c – масса такелажных приспособлений (масса стропов), т;

q_m – масса монтажных приспособлений (подмости, стремянки), т;

q_y – масса элементов усиления, т» [14].

Элементы усиления и монтажные приспособления отсутствуют, тогда:

$$Q_{\text{тр}} = 2,90 + 0,065 = 2,965 \text{ т.}$$

Требуемую высоту подъема крюка (высоту подвески стрелы), м, определим по формуле 6:

$$H_{\text{кр}} = H_0 + h_3 + h_3 + h_c, \text{ м}, \quad (6)$$

где h_3 – высота запаса, принимаемая равной 1 м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента в положении подъема, м;

$h_с$ – высота строповочных элементов, м.

$$H_{кр} = 34,14 + 1 + 3,3 + 3 = 41,44 \text{ м.}$$

Далее определим вылет крюка по формуле 7:

$$L_{кб} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (7)$$

На наибольшем расстоянии от места стоянки крана $R_p = 30$ м поднимается поддон с блоками.

$$L_{кб} = \left(\frac{6}{2}\right) + 2 + 30 = 35,0 \text{ м}$$

«По рассчитанным параметрам подбираем башенный кран по справочнику» [14]. Технические характеристики заносим в таблицу 8.

Таблица 8 - «Технические характеристики башенного крана QTZ-125» [14]

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка максимальная, H, м	Вылет стрелы максимальный, $L_{к.баш}$, М	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$, Т	
				при максимальном вылете	Максимальная» [14]
Бадья с бетоном	5,0	87,8	35	10	16

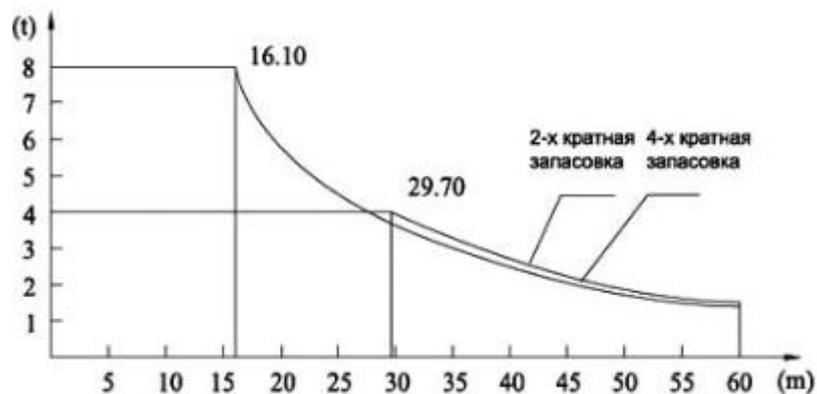


Рисунок 19 - Грузовые характеристики башенного крана QTZ-125

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.
- Операционный контроль качества представлен в Приложении Б.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Подачу бетонной смеси для производства работ по возведению надземной части здания осуществляем путем использования крана-бадьи: доставленный на стройплощадку бетон сливается в поворотную бадью, уложенную в горизонтальное положение с закрытым затвором. Заполненную бадью строительный кран поворачивает в вертикальное положение, поднимает и переносит к месту заливки в опалубку, где открывается затвор и бетон заливается в опалубку» [30].

Назначаем бадью поворотную БП–1,0 типа «туфелька», характеристики которой приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Технические характеристики бадьи БП-1,0

Показатель	Значение
Вместимость бадьи, м ³	1,0
Масса бадьи, кг	400
Грузоподъемность, кг	2500
Масса бадьи с бетонной смесью, кг	2900
Габариты (длина/ширина/высота), мм	3300/1500/1000

Для уплотнения бетонной смеси в монолитных конструкциях принимаем глубинный вибратор ИВ-75 в количестве трех штук (исходя из количества бетонщиков в звене и с учетом запасного вибратора [30]). Характеристики вибратора приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Технические характеристики глубинного вибратора ИВ–75

«Показатель	Значение
Производительность, м ³ /ч	2-4
Мощность электродвигателя, кВт	1,4
Диаметр рабочей части (вибронаконечника), мм	28
Длина рабочей части (вибронаконечника), мм	410
Радиус действия, мм	205
Масса, кг	25» [12]

Бетонная смесь для монолитного перекрытия может производиться на стройплощадке в растворо-смесительном узле (PCY) или доставляться с завода-изготовителя автобетоносмесителями. Принимаем доставку бетонной смеси автобетоносмесителями.

Назначаем автобетоносмеситель СБ-159А с характеристиками, указанными в таблице 11.

Таблица 11 - Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-159А

Показатель	Значение
Вместимость смесительного барабана, м ³	5
Геометрический объем барабана, м ³	8
Базовый автомобиль	КАМАЗ-55111
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), м	8000/2500/3600
Масса, кг	9500

Материально технические ресурсы, потребность в машинах и механизмах, ведомость оборудования, инструмента, инвентаря, приспособлений и средств защиты представлены в приложении Б.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке» [12].

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской

Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

«При выполнении строительных работ необходимо предусмотреть в проекте мероприятия, позволяющие соблюдать требования по экологической безопасности.

– поэтому для упреждения загрязнения территории, близкой к строительной зоне, необходимо:

– строительные работы выполнять только в пределах отведённой полосы;

– избегать вредных выбросов;

– вывозить строительный мусор в специально отведённые места.

– предусмотреть стоянку машин и механизмов на площадках, устроенных для этого.

– произвести обязательную рекультивацию земель по окончании работ.

– применять машины с низкими шумовыми характеристиками;

– устанавливаются временные ограничения: запрет работы ночью и в часы дневного отдыха;

– применение виброизоляторов и виброгасителей для снижения динамического воздействия;

– поставка готового изделия и оборудования, помогает снизить выброс строительной пыли.

Для сохранения нормального состояния воздушной среды в районе проведения строительных работ необходимо предусмотреть мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу:

– строительные машины, средства механизации должны соответствовать требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов;

– машины, при работе которых, выделяется пыль оборудуются средствами пылеподавления или пылеулавливания;

– осуществлять контроль за работой техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе.

Контролировать предельно – допустимый уровень шума.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные)» [16].

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 12.

Таблица 12 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование	Ед.изм.	Место	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
					чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Количество	чел.-дн	маш.-см	
Подача и монтаж опалубки	ГЭСН06-23-006-04	100 м2	1 захв	2,63	51,48	18,50	QTZ-125	1	16,92	6,08	Плотник 4 разр.-1; 2 разр.-1
			2 захв	2,63	51,48	18,50	QTZ-125	1	16,92	6,08	
Установка арматурных изделий	ГЭСН06-23-008-05	т	1 захв	3,40	20,85	0,59	QTZ-125	1	8,85	0,25	Арматурщик 4 разр.-1; 2 разр.-1
			2 захв	3,40	20,85	0,59	QTZ-125	1	8,85	0,25	
Прием, подача и укладка бетонной смеси	ГЭСН06-23-009-10	100 м3	1 захв	0,53	107,99	47,90	QTZ-125	1	7,15	3,17	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1
			2 захв	0,53	107,99	47,90		1	7,15	3,17	
Уход за бетоном, выдержка	-	100 м3	1 захв	0,53	-	-	-	-	-	-	Деж. Раб.
			2 захв	0,53	-	-	-	-	-	-	
Демонтаж опалубки	ГЭСН06-23-007-04	100 м2	1 захв	2,63	28,09	10,93	QTZ-125	1	9,23	3,59	Плотник 4 разр.-1; 2 разр.-1
			2 захв	2,63	28,09	10,93	QTZ-125	1	9,23	3,59	

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый по пособию» [14].

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 8:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (8)$$

«где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [14].

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 9:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}}, \quad (9)$$

«где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, формула 10:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} \text{ чел}, \quad (10)$$

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

$П$ – продолжительность работ по графику» [14].

$$R_{cp} = \frac{84,33}{10} = 9 \text{ чел};$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [14].

$$K_n = \frac{9}{16} = 0,56.$$

Выработку на монтаж каркаса находим по формуле 11:

$$B = \frac{\Sigma V}{\Sigma T} \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}, \quad (11)$$

«где: ΣV – суммарный объем работ, м^3 ;

ΣT – суммарная трудоемкость работ, чел-см» [14].

$$B = \frac{105,3}{83,33} = 1,25 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}.$$

8 – затраты труда на единицу объема определяются по формуле 12:

$$Z_{тр} = \frac{1}{B} \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3, \quad (12)$$

$$Z_{тр} = \frac{1}{1,25} = 0,8 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

3.6.3 Основные ТЭП

- «суммарные затраты труда рабочих – 83,33 чел-см. (таблица 3.5);
- продолжительность работ – 10 см. (по графику производства работ);
- максимальное количество рабочих на объекте – 16 чел.;
- среднее количество рабочих на объекте в сутки – 9 чел.;
- коэффициент неравномерности движения рабочих – 0,56;
- выработка на монтаж каркаса:

$$B = 1,25 \text{ т}/\text{чел} - \text{см};$$

- затраты труда на единицу объема определяются» [14]:

$$Z_{тр} = 0,8 \text{ чел} - \frac{\text{см}}{\text{т}}.$$

Выводы по разделу

В разделе посвященном технологии строительства выполнены и рассчитаны все требуемые разделы технологической карты на бетонные работы. Также, разработаны мероприятия направленные на соблюдение техники безопасности на объекте при работе с краном.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице В.1» [14].

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах» [14]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор крана осуществлен в разделе 3 «Технология строительства». Исходя из требуемых параметров, назначаем башенный кран QTZ-125 на фундаменте.

Требуемые машины и механизмы приведены в таблице Приложения В.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 13» [14]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8}, \text{ чел} - \text{см} (\text{ маш} - \text{см}), \quad (13)$$

«где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [14].

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение В, таблицу В.3 в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью» [14].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы» [14].

«Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ. Ее рассчитываем по формуле 14» [14]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (14)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [14].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих рассчитываем по формуле 15» [14]:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (15)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 16:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (16)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику» [14];

$$R_{\text{ср}} = \frac{17292,09}{389} = 44 \text{ чел.}$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [14];

$$\alpha = \frac{44}{64} = 0,69.$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания размещаются за пределами опасных зон. При этом санитарно-бытовые помещения располагаются вблизи входа на площадке с наветренной стороны господствующих ветров по отношению к установкам, выделяющим пыль, вредные газы и пары. Туалеты вне здания располагаются на расстоянии не более 200 м от наиболее удаленного рабочего места, но и не ближе 15м. Помещения для обогрева рабочих размещаются на расстоянии менее 150 м, питьевые установки- не более 75 м. Пешеходные дорожки должны иметь ширину не менее 0,6 м и твердое покрытие.

Количество временных зданий и сооружений на площадке должно быть минимальным, но достаточным для производства работ.

Количество рабочих устанавливается в соответствии с графиком движения рабочих по максимальной численности:

$$\begin{aligned} N_{\text{max}} &= 64 \text{ чел;} \\ N_{\text{общ}} &= (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}), \\ N_{\text{общ}} &= 64 + 5 + 3 + 1 = 73 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (17)$$

Из соотношении категории работающих рабочие составляют 85%-54 человека, ИТР 8% - 5 человек , служащие 5%- 3 человека, МОП и охрана 2% -1 человек.

Расчет площадей временных зданий выполняем в виде таблицы в соответствии со Справочно-методическим пособием по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР, представлен в таблице В.4» [14].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Потребность в складских помещениях и сооружениях определяется исходя из расчетных показателей площадей при складировании основных строительных материалов и изделий с учетом проходов, и проездов.

Тип и размер складов определяются количеством минимально необходимого запаса строительных конструкций, деталей и материалов, видов транспортных средств, нормами складирования на 1 м² площади склада и размерами строительной площадки.

Номенклатура грузов, подлежащих хранению в период строительства, приводится в графике поступления и расхода основных строительных конструкций, полуфабрикатов и материалов» [14].

Количество материалов, подлежащих хранению на складе, определяется по формуле 18:

$$P_{zi} = \frac{Q_i}{T_i} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (18)$$

«где Q_i – общая потребность i -го материала;

T_i – время выполнения работы по календарному планированию;

n – нормативный запас (дни). При доставке автомобильным транспортом запас должен быть в пределах 4-7-ми дневной потребности, за исключением случаев производства монтажных работ «с колес»;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_1=1,2\div 1,4$);

k_2 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта) ($k_2=1,1\div 1,3$)» [14].

Полезная площадь складов (без проходов и проездов) определяются по формуле 19:

$$F_i = \frac{P_{zi}}{r_i}, \quad (19)$$

«где r_i – норма складирования материалов на 1 м^2 площади склада» [14].

Общая площадь склада, формула 20:

$$S_i = \frac{F_i}{\beta}, \quad (20)$$

«где β – коэффициент использования площади склада: для открытых складов 0,5-0,6; для закрытых отапливаемых – 0,6-0,7; для закрытых не отапливаемых – 0,5-0,7; навесов – 0,5-0,6.

Типы и размеры закрытых временных складов принимаются на основе унифицированных типовых секций (УТС)» [14].

Экспликация складского хозяйства представлена в таблице В.5.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

На основе календарного графика устанавливается период строительства, формула 21, 22:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \text{ л/сек}, \quad (21)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 202 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 16,41 \text{ л/сек},$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} \text{ л/сек}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 73 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,726 \text{ л/сек}.$$

Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 10$, л/сек

Определим максимальный расход воды на строительной площадке, формула 23:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ л/сек,} \quad (23)$$
$$Q_{\text{общ}} = 16,41 + 0,726 + 10 = 26,14 \text{ л/сек.}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 24:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (24)$$
$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 27,14}{3,14 \cdot 2}} = 131,5 \text{ мм.}$$

«Примем трубу по ГОСТ 10704-91 с $D_y=150$ мм.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию» [23].

$$D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм}$$

4.7 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет потребности строительства в электроэнергии и воде произведен на основании п. 4.14.3 МДС 12-46.2008

«Для каждого объекта требуемая электрическая мощность $W_{\text{тр}}$, кВт, уточняется по установленной мощности электроприемников и рассчитывается по формуле 25» [14]:

$$W_{\text{тр}} = \alpha \left(\sum \frac{P_{\text{п}} k_1 k_c}{\cos \varphi_{\text{п}}} + \sum \frac{P_{\text{т}} k_2 k_c}{\cos \varphi_{\text{т}}} + k_3 \sum P_{\text{ов}} + k_4 \sum P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (25)$$

«где α – коэффициент потерь в сети, принимаем равный 1,1;

P_{Π} – мощность электроэнергии, необходимая для производственных нужд, кВт;

$P_{Т}$ – мощность электроэнергии, необходимая для технологических нужд, кВт;

$P_{ОВ}$ – мощность, потребляемая на внутреннее освещение, кВт;

$\cos \varphi_{\Pi}$, $\cos \varphi_{Т}$ – коэффициенты мощности для силовых и технологических потребителей;

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – коэффициенты одновременности работы;

k_c – коэффициент спроса» [14].

Выполним расчет составляющих формулы. Потребители электроэнергии на производственные нужды представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Расчет потребности в электроэнергии на производственные нужды

Машины и механизмы	Марка	Кол-во	Установленная мощность, кВт	Потребная мощность, кВт	k_1	k_c	$\cos \varphi$
Башенный кран	КБ-504	1	204,4	70	0,6	0,2	0,5
Глубинный вибратор	ИВ-75	4	1,4	5,6	0,6	0,15	0,6
Сварочный аппарат переменного тока	ТДП-1	4	12	48	0,6	0,35	0,4

Определим суммарную мощность электроэнергии на производственные нужды, формула 26:

$$W_{\Pi} = \sum \frac{P_{\Pi} k_1 k_c}{\cos \varphi_{\Pi}}, \quad (26)$$

$$W_n = \frac{70 * 0,6 * 0,2}{0,5} + \frac{5,6 * 0,6 * 0,15}{0,6} + \frac{48 * 0,6 * 0,35}{0,4} = 42,8 \text{ кВт.}$$

Выполним расчет электроснабжения для наружного и внутреннего освещения, используя данными таблицы 14.

Определение мощности электросети для наружного и внутреннего освещения

Таблица 14 - Расход электроэнергии на освещение

«Потребители	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Мощность, кВт» [15]
Мощность сети для наружного освещения				
Охранное освещение	км	0,084	3	0,252
Освещение внутрипостроечных дорог	км	0,386	5	1,61
Итого:				2,18
Мощность сети внутреннего освещения				
Административно-бытовой комплекс	м ²	264,5	0,010	3,6
КПП	м ²	2,25	0,008	0,018
Итого:				3,618

Мощность электроэнергии, кВт, необходимой для освещения, определяем по формуле 27:

$$\begin{aligned}
 W_{\text{в.о.}} &= k_3 \sum P_{\text{в.о.}}, \\
 W_{\text{н.о.}} &= k_4 \sum P_{\text{н.о.}}.
 \end{aligned}
 \tag{27}$$

В нашем случае:

$$W_{\text{в.о.}} = 0,8 \cdot 2,18 = 1,74 \text{ кВт},$$

$$W_{\text{н.о.}} = 1 \cdot 3,618 = 3,62 \text{ кВт}.$$

Таким образом, общая (минимальная требуемая) мощность потребителей составит:

$$W_{\text{тр}} = 1,1(42,8 + 3,62 + 1,74) = 52,9 \text{ кВт}.$$

Подключение производим к существующей подстанции КТП-160/6 (160 кВт).

Потребность в количества прожекторов, формула 28:

$$n = pES/P_{л}, \quad (28)$$

«где p - удельная мощность - 0,3 кВт/ (м²×лк);

E – освещенность - 2 лк;

S - площадь, подлежащая освещению - 9350 м²;

$P_{л}$ - мощность лампы прожектора, Вт» [14].

$$n = 0.3 \times 2 \times 9350 / 500 = 11,22 \text{ шт.},$$

принимая 12 шт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Основной целью проектирования стройгенплана является рациональное размещение основных монтажных механизмов, временных зданий, сооружений и установок.

Порядок разработки стройгенплана:

1. Наносится контур строящегося здания.
2. Размещаются основные грузоподъемные и монтажные механизмы, пути их перемещения, а также площадки их размещения и демонтажа.
3. Наносятся зоны действия крана и опасные зоны.
4. Разместить: склады строительных материалов и деталей, площадки бетонирования
5. Нанести постоянные и временные дороги, инженерные коммуникации» [14].
6. Нанести границы стройгенплана.

Все что изображается на стройгенплане подтверждается расчетом.

«Расположение всех объектов строительного хозяйства должно обеспечивать наибольшее удобство производства работ и наименьшие материальные затраты. Протяженность коммуникаций, дорог, площадь

складов, санитарно-бытовых и хозяйственно- административных помещений и сама площадь стройплощадки должны быть минимальными, но достаточно удовлетворять всем эксплуатационным требованиям» [14].

«Стесненными условиями строительства называются условия, ограничивающие рабочую зону используемых машин и механизмов или обуславливающие непроизводительные действия и маневры; создающие неудобства транспортирования, хранения и подачи строительных материалов и конструкций; приводящие к снижению производительности труда и работ и др» [2].

«Все виды подготовительных работ в стесненных условиях должны выполняться в строгом соответствии с требованиями ППР.

Закрепление осей геодезической разбивочной основы делают красками в виде рисок на стенах вблизи стоящих зданий или сооружений, реперы выносят на фундаменты или цоколь. После закрепления красных линий строительную площадку обносят временным ограждением из деревянных щитов или металлической сетки. В местах прохода пешеходов вдоль ограждений должны быть сделаны деревянные мостки с козырьками безопасности над ними.

Срезанные деревья и кустарник, выкорчеванные пни, собранные камни, снятый почвенный слой, материалы от разборки сносимых строений, излишки грунта при вертикальной планировке – все это своевременно, после окончания соответствующих работ, должно быть вывезено за пределы территории в места, указанные в ППР.

Действующие выгребные и помойные ямы, попадающие в пятно застройки или в 20-метровую зону от ближайших вновь прокладываемых трубопроводов водоснабжения или тепловых сетей, следует перенести в другое место, а старые ямы очистить, продезинфицировать и засыпать грунтом с послойным уплотнением.

Территория застройки должна быть спланирована с уклонами к водосточным канавам, ведущим к дождеприемным колодцам ливневой канализации или водоемам.

Временные подъездные автомобильные дороги на строительных площадках в стесненных условиях выполняют по сквозной или тупиковой схемам с двусторонним движением. При прохождении дорог вдоль строящихся объектов делают уширения проезжей части для стоянок транспорта. В конце тупиковых дорог устраивают разворотные площадки.

Временные инженерные коммуникации в целях максимально возможного уменьшения занимаемой ими территории прокладывают в траншеях либо поднимают на опорах на высоту, обеспечивающую беспрепятственный проезд под ними транспортных, разгрузочных средств и монтажных кранов.

Количество строящихся временных зданий и сооружений стараются сократить путем использования для нужд стройки постоянных объектов» [3].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

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

- а) Объем здания – 19408 м³;
- б) Площадь здания – 5775 м²;
- в) Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 17292,09$ чел-см;
- г) Усредненная трудоемкость работ – 0,89 чел-см/м³;
- д) Общая площадь строительной площадки – 9350 м²;
- е) Общая площадь застройки – 697,1 м²;
- ж) Площадь временных зданий – 264,5 м²;
- з) Площадь складов:
 - 1. открытых – 899,9 м²;
 - 2. под навесом – 232,9 м²;

3. закрытых – 103,4 м²;
- и) Протяженность временных инженерных сетей:
4. водопровода – 149,5 м;
5. канализации – 35,1 м;
- к) Протяженность временных автодорог – 310 м;
- л) Количество рабочих на объекте:
6. максимальное – 64 чел.;
7. среднее – 44 чел.;
8. минимальное – 6 чел.;
- м) Коэффициент равномерности потока:
9. по числу рабочих – $\alpha = 0,69$;
10. по времени – 0,3
- н) Продолжительность строительства:
11. фактическая – $T_1 = 389$ дн» [14].

Выводы по разделу

В ходе разработки раздела посвященного организации строительства были определены объемы строительно-монтажных работ.

Также были определены:

- Потребность в строительных конструкциях и материалах;
- Трудоёмкость и машиноёмкость работ;
- Необходимые площади складов закрытого и открытого типа;

В четвертом разделе был произведен расчет потребности в водоснабжении и электроэнергии и определены технико-экономические показатели.

Продолжительность строительства составила 389 дней.

5 Экономика строительства

Объект проектирования – жилой дом в 11 этажей, из монолитного железобетона, в плане имеет размеры 35,1x14,7 м (в осях).

Все несущие конструкции комплекса запроектированы из монолитного железобетона.

Фасад отделан специальными композитными панелями «Алюкобонд», которые крепятся на стальную подсистему.

Район строительства – г. Алексин, Тульская область.

Площадь здания составляет 5775 м².

Объем здания равен $V_{\text{стр}} = 19408 \text{ м}^3$.

«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» [14].

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» [14].

«Для определения стоимости строительства двухсекционного одиннадцатизэтажного дома, благоустройства и озеленения территории

проектируемого объекта в г. Алексин, 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» [16].

Выбираем таблицу 01-04-001-01 выбираем стоимость 1 м² общей площади здания – 58,24 тыс. руб.

«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 – Тульская область)» [14]:

$$C = 58,24 \times 5775 \times 0,85 \times 1,00 = 285885,6 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

«0,85– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Алексин, Тульская 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. Алексин, Тульская область, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1. Жилые здания, таблица 2)» [14].

Сводный сметный расчет представлен в таблице 14.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 15 и 16.

Таблица 15 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 367863,17 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.»[16]
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Двухсекционный одиннадцатизэтажный дом	1 414 106,63
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	20 667,04
-	Итого	1 434 773,67
-	НДС 20%	286 954,73
-	Всего по смете	1721728,4

Таблица 16 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Монолитный одиннадцатизэтажный жилой дом

«Объект	Объект: Двухсекционный одиннадцатизэтажный дом» [16]				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	170 788,8 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	Двухсекционный одиннадцатизэтажный дом	1 м ²	3450	58,24	$C = 58,24 \times 3450 \times 0,85 \times 1,00 = 170 788,8$
Итого:					170 788,8

Таблица 17 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: Двухсекционный одиннадцатизэтажный дом» [16]			
		(наименование объекта)			
Общая стоимость	20 667,04 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	43,50	251,64	$251,64 \times 43,50 \times 0,86 \times 1,00 = 9\,413,85$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м ²	229,2	20,29	$20,29 \times 229,2 \times 0,86 \times 1,00 = 3\,999,40$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	58,44	144,33	$144,33 \times 58,44 \times 0,86 = 7\,253,79$
Итого:					20 667,04

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [14].

В таблице 18 приведены основные показатели стоимости строительства монолитного одиннадцатизэтажного жилого дома в г. Алексин, Тульская область с учётом НДС.

Таблица 18 - Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость
	на 01.01.2023, тыс. руб.» [16]
Стоимость строительства всего	1721728,4
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	68869,14
Стоимость технологического оборудования	120520,99
Стоимость фундаментов	77477,78
Общая площадь здания	3450
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	499,05
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	78,80

Выводы по разделу

В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- Возведение основного объекта строительства (торговый павильон);
- Озеленение прилегающей территории;
- Устройство тротуаров;
- Освещение территории люминесцентными лампами.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Проектируемый объект представляет собой объект проектирования - двухсекционный одиннадцатизэтажный жилой дом, который является частью жилого комплекса со встроенными нежилыми помещениями в г. Алексин, Тульская область.

Здание имеет 11 надземных этажей. В подвале жилого дома расположены общедомовые технические помещения: тепловой пункт (ИТП), хозяйственно-питьевого водоснабжения, насосная.

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 19.

Таблица 19 - 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» [30]
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия жилого здания	Устройство опалубки, армирование и бетонирование перекрытия, демонтаж опалубки	Бетонщики 1-5 разрядов, арматурщики	Бетономеситель АБН-6ДА Бетононасос Pultmeister P715	Бетонная смесь В25, арматура, опалубка

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» [30] «Система стандартов безопасности

труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [30].
 Профессиональные риски приведены в таблице 20.

Таблица 20 - Профессиональные риски

«Технологический процесс	Негативный фактор, вызывающий профессиональные риски	Источник возникновения негативного фактора» [30]
«Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия жилого здания	Загрязнение рабочей зоны	Строительная техника, отходы производства, строительные леса и стреловидный кран, работа в неблагоприятные погодные условия» [22]
	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

Методы и средства защиты представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Причины возникновения профессиональных рисков	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[30]

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» [30]. Негативные факторы представлены в таблице 22.

Таблица 22 - 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» [30]
Монтаж	Стреловидный кран			
Сварка	Сварочный аппарат			

«Для нейтрализации воздействия негативных факторов существуют специально разработанные мероприятия по противодействию, а также технические средства защиты. Методы противодействия приведены в таблице 23» [20].

Таблица 23 - 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» [30]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Вне зависимости от характера объекта, экологическая безопасность является одним из важнейших факторов обеспечения его функционирования. Для обеспечения экологической безопасности необходимо провести анализ вредных воздействий на окружающую среду» [30]. Проанализированные негативные факторы приведены в таблице 24.

Таблица 24 - 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
Двухсекционный одиннадцатизэтажный жилой дом	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» [30]

Разработанные методы приведены в таблице 25.

Таблица 25 - Методы улучшения экологической безопасности

«Наименование технологического объекта»	Двухсекционный одиннадцатизэтажный жилой дом
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению атмосферы	Использование автомобильной техники, имеющей 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» [30]

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» [30].

Заключение

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы разработки проекта организации строительства монолитного одиннадцатипятиэтажного жилого дома.

В архитектурно-планировочном разделе изучены характеристики и особенности застраиваемого участка, описано объемно-планировочное и конструктивное решение. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет плиты перекрытия типового этажа, описана расчетная схема. При помощи программы Scad были определены усилия в конструкции и рассчитана несущая способность перекрытий.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия, определена потребность в материально-технических ресурсах. Для подачи бетонной смеси к месту проведения работ посредством бадьи выбран башенный кран КБ-504 на фундаменте.

Раздел посвященный организации и планированию строительства включает в себя разработку календарного и генерального планов, определение складских площадей, потребности в электро и водоснабжении.

В экономическом разделе работы произведен расчет сметной стоимости строительства согласно НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1. Жилые здания. Общая сметная стоимость строительства составила 367863,17 тыс. руб., включая НДС 20%, из них 20667,04 тыс. руб. направлены на благоустройство и озеленение территории.

В разделе безопасности и экологичности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. Произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс]/ Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 20.04.2023).
2. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 2.501-2011. Введ. 01.06.2019. М.: Стандартинформ, 2019. 47 с.
3. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные. Взамен ГОСТ 2.304-68. Введ. 01.01.1982. М.: Стандартинформ, 2007. 21 с.
4. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи. Взамен 2.104-68. Введ: 01.09.2006. М.: Стандартинформ, 2011. 13 с.
5. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 23166-78. Введ. 01.01.2001. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. 30 с.
6. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2015. 31 с.
7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78. Введ. 01.01.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 39 с.
8. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Взамен ГОСТ 23747-88. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2015. 22 с.
9. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 5781-82, ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2018. М.: Стандартинформ, 2019. 41 с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен 26633-2012. Введ. 01.09.2016. М.: Стандартиформ, 2019. 11 с.

11. ГОСТ 31359-2007. Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия. Взамен ГОСТ 25485-89. Введ. 01.01.2009. М.: Стандартиформ, 2008. 11 с.

12. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт Тольятти : ТГУ, 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334> (дата обращения: 20.04.2023).

13. Макеев М. Ф. Архитектурно-строительная теплотехника [Электронный ресурс] / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. Воронеж : ВГТУ, 2018. 80 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 20.04.2023).

14. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". Тольятти : ТГУ, 2015. 147 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> (дата обращения: 20.04.2023).

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12-03-99× с изменением №1. Введ. 01.09.2001. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001. 42 с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Взамен разделов 8 — 18 СНиП III-4-80×, ГОСТ.12 3 035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. Введ. 01.01.2003. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002. 27 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85× (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

18. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М.: Минстрой России, 2018. 143 с.

19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013. 196 с.

20. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 20.05.2016. М.: Минрегион России, 2016. 76с.

21. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Взамен СП 4.13130.2009. Введ. 24.06.2013. М.: МЧС России, 2013. 128 с.

22. СП 430.1325800.2018. Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования. Введ. 26.06.2019. М.: Минстрой России, 2018. 39 с.

23. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М.: Минстрой России, 2016. 220 с.

24. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81×. Введ. 01.07.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 125 с.

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 95 с.

26. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99×. Введ. 25.06.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 146 с.

27. СТО 72746455-4.3.1–2020. Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ. Системы изоляции перекрытий и полов по грунту. Техническое описание. Требования к проектированию, материалам, изделиям и конструкциям. Взамен СТО 72746455-4.3.1–2015. Введ. 15.07.2020. М.: ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2020. 22 с.

28. Технониколь. ТЕХНОЭЛАСТ. Руководство по проектированию и устройству кровель из битумно-полимерных материалов. [Электронный ресурс] : Руководство. URL: https://nav.tn.ru/upload/iblock/656/Rukovodstvo-po-proektirovaniyu-i-ustroystvu-krovel-iz-bitumno_polimernykh-materialov.pdf (дата обращения: 14.04.2023).

Приложение А
Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному
разделу

Таблица А.1 - Экспликация 1-го этажа

Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
Тамбур	5,1	Д
Вестибюль	16,9	Д
Сан.узел	3,3	Д
Офисное помещение 1	16,9	Д
Коридор	20	Д
Офисное помещение 2	7,6	Д
Офисное помещение 3	14,6	Д
Офисное помещение 4	19,1	Д
Офисное помещение 5	16,9	Д
Офисное помещение 6	13,2	Д
Сан.узел	3,4	Д
Электрощитовая	6,4	Д
Умывальник	2,3	Д
Офисное помещение 7	12,9	Д
Лестнично-лифтовая клетка	9,4	Д
Вестибюль	11,4	Д
Мусорокамера	8,1	Д

Продолжение приложения А

Таблица А.2 - Экспликация типового этажа

Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
Трехкомнатная квартира		
Кухня	11,8	Д
Комната	19,7	Д
Коридор	6,7	Д
Сан.узел	1,5	Д
Ванная комната	3,3	Д
Комната	13,2	Д
Комната	14,8	Д
Трехкомнатная квартира (2 этажа)		
Сан.узел	2,6	Д
Кухня	11,7	Д
Комната	19,5	Д
Комната	19,5	Д
Комната	11,7	Д
Коридор	4,2	Д
Двухкомнатная квартира		
Комната	21,5	Д
Ванная комната	3,4	Д
Сан.узел	1,9	Д
Комната	12,4	Д
Кухня	11,8	Д
Коридор	9,2	Д

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Ко-во по фасадам					Масса Ед.кг	Прим
			1- 15	15- 1	А- Ж	Ж- А	Всего		
Оконные проемы									
ОК-1	ГОСТ 23166-2021	О-ПА– 1490x1580 (4М1- 16Ar-K4)	22	66	-	-	66	-	-
ОК-2	ГОСТ 23166-2021	О-ПА– 1730x1580 (4М1- 16Ar-K4)	-	44	-	-	44	-	-
ОК-3	ГОСТ 23166-2021	О-ПА– 1600x1580 (4М1- 16Ar-K4)	11	-	-	-	11	-	-
ОК-4	ГОСТ 23166-2021	О-ПА– 1600x1580 (4М1- 16Ar-K4)	11	-	-	-	11	-	-
ОК-5	ГОСТ 23166-2021	Б-ПА–1700x1580 (4М1-16Ar-K4)	64	-	-	-	64	-	-
Дверные проемы									
Д-1	ГОСТ 475- 2016	ДМ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	176	-	-	-	176	-	-
Д-2	ГОСТ 475- 2016	ДВ 1Рл 21×9 Г Пр Мд1	66	-	-	-	66	-	-
Д-3	ГОСТ 475- 2016	ДН 1Рл 21×1,5 О ПрБ Мд1	8	-	-	-	8	-	-
Д-4	ГОСТ 475- 2016	ДС 1Рл 21×7 Г Пр Мд1	110	-	-	-	110	-	-
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x900» [5]	110	-	-	-	110	-	-

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

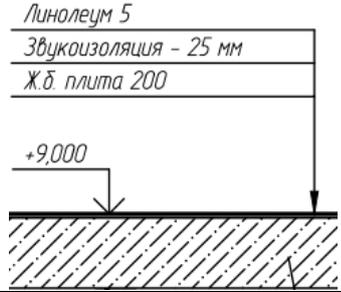
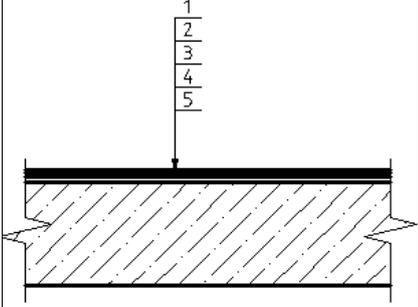
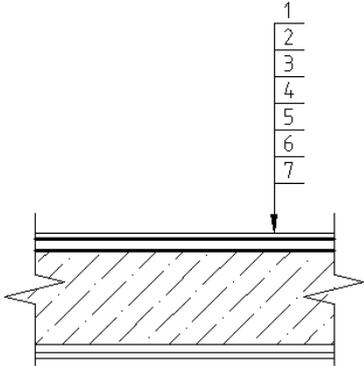
Марка	Схема сечения
Пр-1, Пр-2,	
Пр-3,	
Пр-4, Пр-5	
Пр-6, Пр-7	

Таблица А.5 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед. кг» [23]
Пр-1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 25-3	330	103
Пр-2		2ПБ 19-3	198	81
Пр-3		2ПБ 17-2	12	71
Пр-4		2ПБ 17-2	22	71
Пр-5		2ПБ 13-1	22	54
Пр-6		2ПБ 13-1	176	54
Пр-7		2ПБ 10-1	132	43

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

«№ помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина и др.), мм	Площадь, м2» [23]
1,2,3,6,7,9,10, 10а,10б, 11,12,15, 16,17	I	 <p>Линолеум 5 Звукоизоляция - 25 мм Ж.б. плита 200</p> <p>+9,000</p>	<p>1-Линолеум – 5 мм 2-Звукоизоляция-25мм 4- Плита перекрытия 200 мм</p>	4194
4,5,8,13,14	II	 <p>1 2 3 4 5</p>	<p>1-Керамическая плитка -10 мм 2-Стяжка из цементно-песчаного раствора М150-20мм 3-Звукоизоляционный слой 4-Гидроизоляция-Гидроизол 2 слоя на прослойке из битумной мастики 5- Плита перекрытия 200 мм</p>	216
Лестничные площадки	III	 <p>1 2 3 4 5 6 7</p>	<p>1-Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью-10мм 2-Гидроизол на прослойке из битумной мастики-2сл. 3-Стяжка из цементно-песчаного раствора М150-20мм 4-Гидроизоляция-Гидроизол 2 слоя на прослойке из битумной мастики 5-Плита перекрытия 200 мм</p>	305,8
-	-	-	Итого	4715,8

Приложение Б

Дополнительные сведения к технологии строительства

Таблица Б.1 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски – мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
«Установка опалубки»	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость – 20 мм Гор. плоскость – 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	«
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	«
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм» [30]	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Материально технические ресурсы на 1 этаж

«Наименование	Количество	Примечание
Комплект опалубки ДОКА на одну захватку	256 м ²	-
Арматура	1,4 т	-
Бетон» [22]	51,2 м ³	-

Таблица Б.3 - Ведомость оборудования, инструмента, инвентаря, приспособлений и средств защиты

«Наименование	Марка, техническая характеристика	Количество	Примечание
1	2	3	4
Укороченные подмости	Кма-406	2	-
Передвижные подмости	DF	6	-
Четырехветвевой строп	4СК-10	2	-
Строп двухветвевой	2СК-5	2	-
Строп двухветвевой	2СК-3,2	2	-
Штабельный поддон Дока	Q=1,1 т	2	-
Ящик для раствора	V=0,25 м ³ П-829	2	-
Бункер поворотный	БВП-1 (V=1 м ³), ГОСТ 21807-76	1	-
Гайковерт	-	-	-
Теодолит	T-30	1» [23]	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

«1	2	3	4
Нивелир	Н-3	-	-
Ультразвуковой прибор	УФ-50 (Бетон-22, 16П)	1	-
Рулетка стальная	РС-20	1	ГОСТ 7502-98
Метр стальной	-	2	ГОСТ 7253-54
Уровень водяной (гибкий)	-	1	ТУ 25-11-760-72
Отвес строительный	ОТ-400	2	ГОСТ 7948-80
Уровень строительный	УС-6	1	ГОСТ 9416-83
Правило длиной 2 м	-	1	-
Лопата растворная	ЛР	2	ГОСТ 19596-87
Лопата подборочная	ЛП-2	2	-
Лом монтажный	ЛМ-24	2	-
Молоток плотничный	МПЛ	2	ГОСТ 11042-90
Ножовка поперечная по дереву	-	2	ГОСТ 2480-74
Топор строительный	А-2	2	ГОСТ 18578-89
Кельма для бетонных работ	КБ	2	ГОСТ 9533-81
Кувалда кузнечная остроносая	ККО	1	-
Щетка стальная прямоугольная	щеп	1	-
Ножницы для резки арматуры	-	1	-
Гребок металлический	-	1	-
Гладилка ленточная	гл	1	-
Ящик для инструмента	-	1	-
Ограждение инвентарное	-	50 м	-
Временное ограждение лестничных маршей и площадок	-	2 к-та	-
Пояс предохранительный	-	6	ГОСТ Р 50849- 96» [23]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4
«Каска строительная	-	15	ГОСТ 12.4.087-84» [23]
Костюм брезентовый	-	1	-
Перчатки диэлектрические	-	2 пары	-
Сапоги резиновые	-	4 пары	-
Рукавицы рабочие х/б (верхонки)	-	4 пары	-
Костюмы х/б	-	14	-

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [14]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Срезка растительного грунта	1000м ²	1,95	<p data-bbox="887 727 1962 759" style="text-align: center;">Для организации проездов берем дополнительно +10метров с каждой стороны</p> <p data-bbox="1249 1257 1594 1289" style="text-align: center;">$F = 55,6 * 35 = 1946 \text{ м}^2$</p>

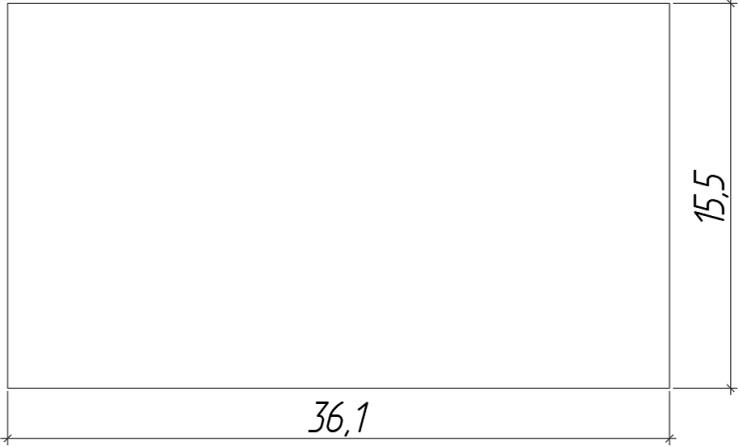
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,95	$F = 55,6 * 35 = 1946 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой	-	-	<p>Угол естественного откоса принимаем 1:0,75. $\alpha=45$, $m=0,75$. Грунт – суглинок.</p> $H_{\text{котл}} = x + H_{\text{констр}} \quad H_{\text{котл}} = 3,3 + 0,8 + 0,1 - 0,9 = 3,3 \text{ м}$ $a' = H_{\text{котл}} \cdot m, \text{ м} \quad a' = 3,3 \cdot 0,75 = 2,475 \text{ м},$ $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}, \text{ м}^2$ $A_{\text{н}}=36,1+1,2=37,3 \text{ м}$ $B_{\text{н}}=15,5+1,2=16,7 \text{ м}$ $F_{\text{н}} = 37,3 \cdot 16,7 = 622,91 \text{ м}^2$ $A_{\text{г}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot a', \text{ м} \quad A_{\text{г}} = 37,3 + 2 \cdot 2,475 = 42,25 \text{ м}$ $B_{\text{г}}=16,7+ 2 \cdot 2,475=21,65 \text{ м}$ $F_{\text{г}} = A_{\text{г}} \cdot B_{\text{г}}, \text{ м}^2 \quad F_{\text{г}} = 42,25 * 21,65 = 914,71 \text{ м}^2,$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}}+F_{\text{н}}+\sqrt{F_{\text{г}} \cdot F_{\text{н}}}), \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} 3,3 \cdot (622,91+914,71+\sqrt{622,91 \cdot 914,71})=2521,7 \text{ м}^3$
- навывмет - с погрузкой	1000 м ³	0,83 1,84	$V_{\text{бет.подг.}} = 55,96 \text{ м}^3 \text{ - по п.7}$ $V_{\text{ф.пл}} = 447,64 \text{ м}^3 \text{ - по п.8}$ $V_{\text{конст.}} = 35 \times 14,7 \times 2,4 + 55,96 + 447,64 = 1738,4 \text{ м}^3.$ $V_{\text{обр.зас.}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot K_{\text{р}} = (2521,7 - 1738,4) \cdot 1,06 = 830,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_{\text{р}} - V_{\text{обр.зас.}} = 2521,7 \times 1,06 - 830,3 = 1842,7 \text{ м}^3$

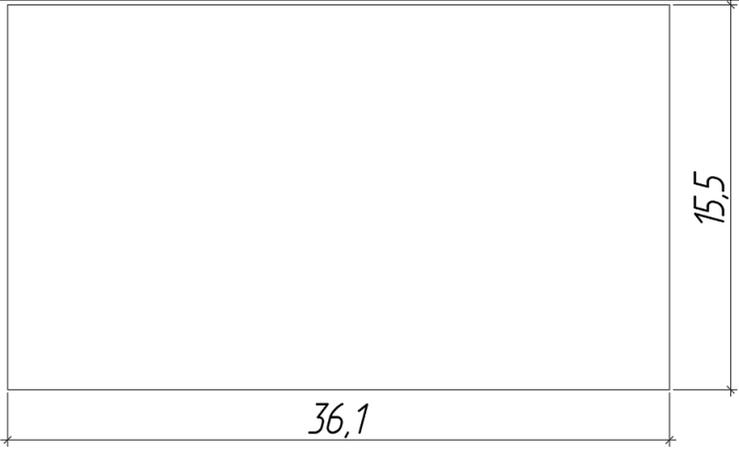
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,26	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 2521,7 = 126,09 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	0,06	$F_{упл.} = 0,1 \cdot F_H = 0,1 \cdot 622,91 = 6,23 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером» [14]	1000 м ³	0,83	$V_{обр.зас.} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p = (2521,7 - 1738,4) \cdot 1,06 = 830,3 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
«Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,56	 <p style="text-align: center;">$V_{бет.подг} = F_{осн.} \cdot 0,1 = (36,1 \times 15,5) \times 0,1 = 55,96 \text{ м}^3$</p>

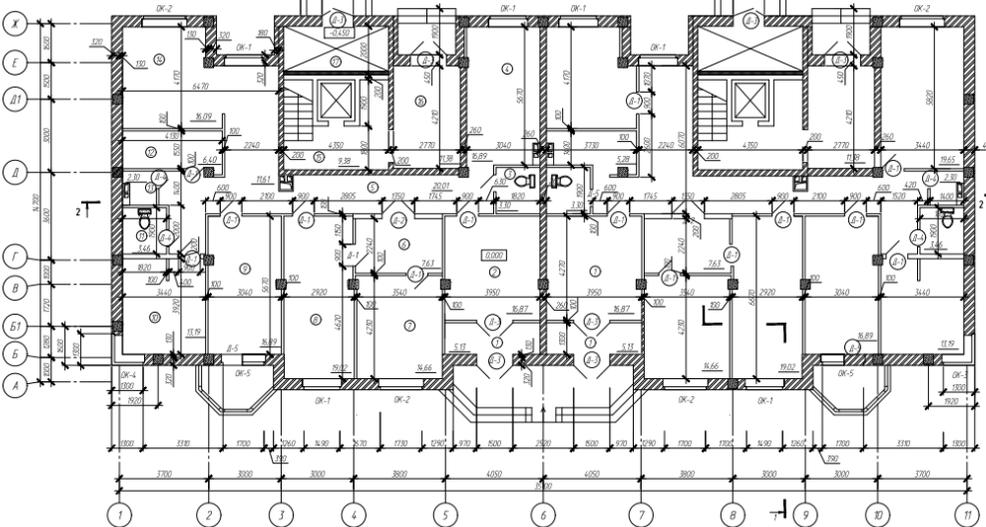
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Устройство монолитных фундаментных плит железобетонных» [14]</p>	<p>100 м³</p>	<p>4,48</p>	 <p>$V_{\text{ф.пл}} = (36,1 \times 15,5) \times 0,8 = 447,64 \text{ м}^3$</p>
<p>III. Возведение конструкций подземной части здания</p>			
<p>Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных $\delta = 450 \text{ мм}$</p>	<p>100 м³</p>	<p>1,86</p>	<p>Периметр подвала: 147,62 м Высота: 2,8 м. $V_{\text{нар.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}}) \cdot \delta = 147,62 \cdot 2,8 \cdot 0,45 = 186 \text{ м}^3$</p>
<p>Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная</p>	<p>100 м²</p>	<p>4,13</p>	<p>$S = P \cdot h = 147,62 \cdot 2,8 = 413,34 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство ж.б. монолитных перекрытий подвала	100 м ³	1,05	$V_{\text{м.пл. подв.}} = F_{\text{пл}} \cdot \delta = S \cdot \delta = 526,5 \cdot 0,2 = 105,3 \text{ м}^3$
IV. Возведение конструкций надземной части здания			
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м ³	1,88	 $V = b \cdot h \cdot n \cdot n_{\text{эт}} \cdot H = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 38 \cdot 11 \cdot 2,8 = 188 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков $\delta = 300 \text{ мм}$	1 м ³	2536,79	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot n - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = (292,1 \cdot 2,8 \cdot 11 - 515,52 - 25,2) \cdot 0,3 = 2536,79 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков блоков $\delta = 200$ мм	1 м ³	457,07	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot n - F_{\text{дв}}) \cdot \delta =$ $= (85 \cdot 2,8 \cdot 11 - 332,64) \cdot 0,2 = 457,07 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича $\delta=120$ мм	100 м ²	32,53	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta - F_{\text{дв}} = 121,66 \cdot 2,8 \cdot 11 - 494,34 = 3252,79 \text{ м}^2$
Устройство межквартирных перегородок из газобетонных блоков $\delta=100$ мм	100 м ²	4,59	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta - F_{\text{дв}} = 14,9 \cdot 2,8 \cdot 11 = 458,92 \text{ м}^2 \text{ (нет дверей)}$
Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт	8,92	По спецификации перемычек, n=892 шт

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,28	$V=1,27 \times 22=28 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=200 \text{ мм}$	100 м ³	11,58	$V_{\text{мон.пер.}} = S_{\text{пер}} * n * \delta = 526,5 * 11 * 0,2 = 1158,3 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен	100 м ²	84,56	$S_{\text{ут}} = \frac{V_{\text{нар.ст.}}}{\delta} = \frac{2536,79}{0,3} = 8455,97 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции в 1 слой (полиэтиленовая пленка)	100 м ²	5,27	$S=526,5 \text{ м}^2$
Укладка теплоизоляции (пенополистирол)	100 м ²	5,27	$S=526,5 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=40 \text{ мм}$	100 м ²	5,27	$S=526,5 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (ЭКП)	100 м ²	10,54	$S=526,5 * 2 = 1054 \text{ м}^2$
VI. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	5,16	ОК-1 1490x1580 – 66 шт ОК-2 1730x1580 – 44шт ОК-3 1600x1580– 11 шт ОК-4 1600x1580 – 11 шт ОК-5 1700x1580 – 64 шт $\Sigma F_{ок} = 1,5 * 1,6 * 66 + 1,8 * 1,6 * 44 + 1,6 * 1,6 * 11 + 1,6 * 1,6 * 11 + 1,7 * 1,6 * 64 = 515,52 \text{ м}^2$
Установка дверей	100 м ²	8,52	- в наружных стенах из газобетона: $2,1 * 1,5 * 8 = 25,2 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах из газобетона: $2,1 * 0,9 * 176 = 332,64 \text{ м}^2$ - в перегородках из кирпича: $2,1 \times 0,9 \times 66 + 2,1 \times 0,7 \times 110 + 2,1 \times 0,9 \times 110 = 494,34 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{д.} = 25,2 + 332,64 + 494,34 = 852,18 \text{ м}^2$
VII. Полы			
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	5,22	Помещения №4,5,8,13,14, Лестничные площадки $216 + 305,8 = 521,8 \text{ м}^2$
Звукоизоляция полов	100 м ²	44,1	Помещения №4,5,8,13,14, 1,2,3,6,7,9,10,10а,10б, 11,12,15,16,17 $216 + 4194 = 4410 \text{ м}^2$
Гидроизоляция полов	100 м ²	5,22	4,5,8,13,14, Лестничные площадки Помещения №216 + 305,8 = 521,8 м ²

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	3,06	Лестничные площадки S=305,8 м ²
Устройство пола из линолеума	100 м ²	41,94	Помещения №1,2,3,6,7,9,10, 10а,10б, 11,12,15, 16,17, S=4194 м ²
Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	2,16	Помещения №4,5,8,13,14, S=216 м ²
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы			
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	204,5	$S_{н.с.} = \frac{2536,79}{0,3} + \frac{457,07}{0,2} * 2 + 3252,79 * 2 + 458,92 * 2 = 20450,09 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	57,92	$S = 526,5 * 11 = 5791,5 \text{ м}^2$
Окраска стен водоземulsionной краской	100 м ²	23,47	$S = 213,4 * 11 = 2347,4 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	181,03	$S = 20450,09 - 2347,4 = 18102,69 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	13,28	$S = 120,7 * 11 = 1327,7 \text{ м}^2$
Устройство навесных потолков	100 м ²	44,64	$S = 5791,5 - 1327,7 = 4463,8 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	84,56	$S_{\text{ут}} = \frac{V_{\text{нар.ст.}}}{\delta} = \frac{2536,79}{0,3} = 8455,97 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство			
Устройство газона	100 м ²	58,44	Согласно СПОЗУ: $S = 5844,2 \text{ м}^2$
Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	4,35	Согласно СПОЗУ: $S=4350 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [14]
		(объем)				
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,56	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	56/124,8
Устройство монолитных фундаментных плит железобетонных	100 м ³	4,48	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	448/1010,4
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных $\delta = 450$ мм	100 м3	1,86	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	186/446,4
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м2	4,13	Гидроизоляция	м ² /т	1/0,005	413/20,65
Устройство ж.б. монолитных перекрытий подвала	100 м3	1,05	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	105/252
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м3	1,88	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	188/451,2
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=200$ мм	100 м3	11,58	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	1158/2680,8

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,28	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	28/67,2
Кладка наружных стен из газобетонных блоков δ = 300 мм	м ³	2536,79	Газобетонные блоки	м ³ /т	1/1,4	2536,79/3551,5
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков δ = 200 мм	1 м ³	457,07	Газобетонные блоки	м ³ /т	1/1,4	457,07/639,9
Кладка перегородок из кирпича δ=120 мм	100 м ²	32,53	Кирпич	м ³ /т	1/1,4	390,36/64,26
Устройство межквартирных перегородок из газобетонных блоков δ=100 мм» [14]	100 м ²	4,59	Газобетонные блоки	м ³ /т	1/1,4	45,9/64,26
Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт	8,92	Перемычки	шт/т	1/0,081	892/72,25
Утепление наружных стен	100 м ²	84,56	Экструдированный пенополистерол, t=150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{8456}{59,19}$
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	84,56	Композитные панели«Алюкобонд»	М2/т	1/0,0205	8456/173,35

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м ²	5,27	Пароизоляция "УНИФЛЕКС"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{527}{1,78}$
Утепление покрытий плитами: из полистирола	100 м ²	5,27	Экструдированный пенополистерол, t=150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{527}{3,11}$
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных	100 м ²	5,27	ЦПР стяжка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{527}{177,6}$
Устройство гидроизоляционного ковра	100 м ²	10,54	Гидроизоляция	м ² /т	1/0,005	1054/4,4
Установка оконных блоков	100 м ²	5,16	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{516}{7,59}$
Установка дверей	100 м ²	8,52	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{852}{4,86}$
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	5,22	Бетон	м ³ /т	1/2,4	52,2/125,28
Звукоизоляция полов	100 м ²	44,1	Звукоизоляция	м ² /т	1/0,005	4410/22,05
Гидроизоляция полов	100 м ²	5,22	Гидроизоляция	м ² /т	1/0,005	522/2,61
Устройство пола из линолеума	100 м ²	41,94	Линолеум	М ² /т	1/0,002	4194/8,39
Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	2,16	Плитка керамическая	м ² /т	1/0,009	216/1,94
Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	3,06	Плитка керамогранитная	м ² /т	1/0,009	306/2,75

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	204,5	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,0009	20450/18,41
Оштукатуривание потолков	100 м ²	57,92	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,0009	5792/5,21
Окраска стен вододисперсионной краской	100 м ²	2347	Краска вододисперсионная	м ² /т	1/0,00025	2347/0,59
Оклейка стен обоями	100 м ²	181,03	обои	м ² /т	1/0,00025	18103/4,5
Окраска потолков	100 м ²	13,28	Краска вододисперсионная	м ² /т	1/0,00025	1328/0,332
Устройство навесных потолков	100 м ²	44,64	Навесные потолки	м ² /т	1/0,008	4464/35,7

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Машины и механизмы

«Наименование	Марка, техническая характеристика	Количество	Примечание» [14]
Бульдозер Д-492	Д-492	1	-
Экскаватор	ЭО-4121	1	-
Башенный кран	QTZ-125	1	-
Сварочный трансформатор		2	-
Вибротрамбовка	Д-338	1	-
Автобетоносмеситель	СБ-159А	4	-
Виброрейка	ВБТ-03-04	2	-
Компрессор	-	1	-
Вибратор поверхностный	ИВ	2	-
Трансформатор понижающий	ИВ-10	1	-
Преобразователь частоты	ИЭ-9403	1	-
Штукатурная станция		5	-

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость трудозатрат по ГЭСН 81-02-...2020» [10]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена» [14]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
I. Земляные работы								
1	2	3	4	5	6	7	8	8
«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м2	01-01-036-01	0,38	0,38	1,95	0,09	0,09	Машинист 6 раз.-1
Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м3	01-01-002-02	6,1	16,9	0,83	0,63	1,75	Машинист 6 раз.-1
Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м3	01-01-011-14	4,53	14,33	1,84	1,04	3,30	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка dna котлована	100 м3	01-02-056-10	581		1,26	91,51	0,00	Землекоп 3 р.-2
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м3	01-02-003-14	12,08	12,08	0,06	0,09	0,09	Машинист 6 раз.-1
Обратная засыпка бульдозером» [14]	1000 м3	01-01-033-01	7,6	7,6	0,83	0,79	0,79	Машинист 6 раз.-1
II. Основания и фундаменты								

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	8
«Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	180	18	0,56	12,60	1,26	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство монолитных фундаментных плит железобетонных» [14]	100 м ³	06-01-001-04	328,44	23,16	4,48	183,93	12,97	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
III. Возведение конструкций подземной части здания								
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных δ=450 мм	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	1,86	244,55	8,80	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	08-01-003-02	14,3	0	4,13	7,38	0,00	гидроизолировщик 3р.-1, 2р.-1
Устройство железобетонных монолитных перекрытий подвала	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	1,05	124,83	3,91	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
IV. Возведение конструкций надземной части здания								
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м ³	06-01-026-01	1463,2	88,46	1,88	343,85	20,79	бетонщик 4 р-1, 2р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	8
Кладка наружных стен из газобетонных блоков блоков $\delta=300$ мм	1 м ³	08-03-002-01	4,43	0,44	2536,79	1404,75	139,52	Каменщик 4р-1, 3р-1
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков блоков $\delta=200$ мм	1 м ³	08-03-002-01	4,43	0,44	457,07	253,10	25,14	Каменщик 4р-1, 3р-1
Кладка перегородок из кирпича $\delta=120$ мм	100 м ²	08-02-002-03	170,17	4,11	32,53	691,95	16,71	Каменщик 4р-1, 3р-1
Устройство межквартирных перегородок из газобетонных блоков $\delta=100$ мм	100 м ²	08-02-002-03	170,17	4,11	4,59	97,64	2,36	Каменщик 4р-1, 3р-1
Укладка железобетонных перемычек	100 шт	07-01-021-01	96,75	35,84	8,92	107,88	39,96	Каменщик 4р-1, 3р-1
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,28	84,44	1,98	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=200$ мм	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	11,58	1376,69	43,09	бетонщик 4 р-1, 2р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	8
Утепление наружных стен	100м2	26-01-036-01	16,06	0,03	84,56	169,75	0,32	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
V. Кровельные работы								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-003-01	32,26	0,49	5,27	21,25	0,32	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	5,27	30,00	0,36	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки δ=40 мм	100 м ²	12-01-015-01	17,51	0,18	5,27	11,53	0,12	Бетонщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство гидроизоляционного	100 м ²	12-01-001-01	16,64	0,33	10,54	21,92	0,43	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
VI. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м2	10-01-027-03	270,25	7,9	5,16	174,31	5,10	Монтажник 3р-1, 4р-1
Установка дверей	100 м2	10-01-039-03	115	0	8,52	122,48	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
VII. Полы								
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	5,22	25,51	9,08	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Звукоизоляция полов	100 м2	11-01-004-10	25,52	0,21	44,1	140,68	1,16	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Гидроизоляция полов	100 м2	11-01-004-10	25,52	0,21	5,22	16,65	0,14	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство полов из плитки	100 м2	11-01-027-03	119,78	2,66	3,06	45,82	1,02	облицовщики 4разр. 3разр.
Устройство пола из линолеума	100 м2	11-01-036-01	42,4	0,35	41,94	222,28	1,83	облицовщики 4разр. 3разр.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	8
Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	119,78	2,66	2,16	32,34	0,72	облицовщики 4разр. 3разр.
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы								
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	204,5	1897,76	128,32	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	57,92	537,50	36,34	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Окраска стен водэмульсионной краской	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,02	23,47	127,79	0,06	Маляр 4р., 3 р
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-001-01	33,63	0,01	181,03	761,00	0,23	Маляр 4р., 3 р
Окраска потолков	100 м ²	15-04-005-02	16,94	0,01	13,28	28,12	0,02	Маляр 4р., 3 р
Устройство навесных потолков	100 м ²	10-05-011-02	97	0	44,64	541,26	0,00	облицовщики 4разр. 3разр.
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-02	207,98	18,12	84,56	2198,35	191,53	облицовщики 4разр. 3разр.
Итого по СМР						12530,50	714,10	
IX. Благоустройство								
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	58,44	365,10	1,02	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	27-06-029-03	20,86	24,77	4,35	11,34	13,47	Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел
X. Специальные работы								

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	8
Сантехнические работы	%	-	-	-	7	877,14	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	626,53	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	2004,88	-	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	1253,05	-	-
Всего						17292,09	-	-

Продолжение приложения В

Таблица В.5 - Экспликация складского хозяйства

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [14]
		Об-щая	Суточ-ная	На сколько	Кол-во $Q_{зан}$	Норма-тив на 1м^2	Полез-ная $F_{пол}$, м^2	Общая $F_{общ}$, м^2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
«Арматура	37	385т	10,4т	1	16,23	1,2т/м ²	13,53	16,9	навалом
Опалубка металлическая	37	55487м ²	149,9м ²	1	214,4	10м ²	21,44	27,87	штабель
Блоки бетонные	15	1010,8м ³	67,3м ³	1	105,04	400 шт 0,78 м ³ /м ²	134,67	168,33	штабель
Кирпич	18	523116шт	29062шт	1	44755,5	400 шт/м ²	144,88	181,11	штабель
Ж.б. перемычки	6	42,3 м ³	7,05 м ³	1	10,1	0,5м ³	5,05	6,6	штабель
Песок	4	269 м ³	67,25м ³	1	100,88	3 м ³	33,63	42,03	навалом
Итого								442,84	
Навес									
Гидроизоляция для фундаментов	27	420 м ²	15,56	1	22,24	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	12,35	16,06	Штабель» [14]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Геотекстиль»	2	810 м ²	405	1	534,6	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	2,97	3,8	штабель
Стеклохолст	2	810 м ²	405	1	534,6	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	2,97	3,8	штабель
	Итого							24	
Закрытые склады									
Утеплитель мнерало-ватный	4	25960 м ²	432,67	1	571,12	4	142,78	178,48	штабель
Плиты пено-полистирола	2	810м ²	405	1	579,15	4	144,8	180,98	штабель
Оконные блоки	9	2187м ²	243	1	347,5	25 м ²	13,9	18,07	штабель
Дверные блоки	12	2686м ²	223,83	1	344,7	25	13,79	17,24	Штабель» [14]
	Итого							394,77	

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование временных зданий и сооружений	Расчетное число рабочих в смену	Значение нормативного показателя на 1 работающего	Площадь по расчету, м ²	Шифр здания	Габаритные размеры, м	Число зданий
1	2	3	4	5	6	7
Санитарно-бытовые						
Гардеробные с умывальниками (муж)	51	0,4	17,6	Универсал	3х6х3	1
Гардеробные с умывальниками (жен)	22	0,4	7,6	Универсал	3х6х3	1
Сушилки для одежды (муж)	51	0,2	8,8	Универсал	3х6х3	1
Сушилки для одежды (жен)	22	0,2	3,8	Универсал	3х6х3	1
Помещения для обогрева рабочих	73	0,25	15,7	Универсал	3х6х3	1
Мужские уборные	51	0,2	6	«Комфорт»	1,1х1,1х2,5	5
Женские уборные	22	0,2	2	«Комфорт»	1,1х1,1х2,5	2
Помещения для приема пищи	73	1	63	Универсал	6х6х3	2
Душевые мужские	51	0,6	26,4	Универсал	3х6х3	2
Душевые женские	22	0,6	11,4	Универсал	3х6х3	1
Административные						
Прорабская	5	4	20	Универсал	3х6х3	2
Проходные и МОП	1	1	1	«Диакром»	2х2х2,9	1
Итого:	-	-	176,7 м²	-	264,5 м²	30