

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 Девятиэтажный монолитный 72-х квартирный жилой дом

Студент

В.И. Бураншин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э. Р. Ефименко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

П. Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент А. М. Чупайда

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М. А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

В выпускной квалификационной работе (бакалаврская работа) выполнен проект девятиэтажного монолитного 72-х квартирному жилого дома.

Бакалаврская работа состоит из:

- пояснительной записки, состоящей из 6 разделов на 128 машинописных листах, имеющей в своем составе 29 графических изображений, 44 таблицы, 26 библиографических источника информации, 8 приложений ;
- графической части, выполненной в объеме 8 листов формата А1.

Бакалаврская работа включает 6 основных разделов:

Архитектурно-планировочный раздел, включающий в себя объемно-планировочные решения, конструктивные решения здания.

Расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет монолитной плиты перекрытия.

Раздел технологии строительства состоит из технологической карты на устройство монолитного перекрытия.

В разделе организации строительства выполнен подсчет объемов строительно-монтажных работ, представлены решения стройгенплана на надземный цикл работ.

В разделе экономики строительства выполнен расчет сметной стоимости.

В разделе безопасности труда и экологичности объекта приведены мероприятия на выполнения безопасных работ.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	12
1.4 Конструктивное решение здания	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Стены и перегородки.....	15
1.4.3 Перекрытия и покрытие	15
1.4.4 Лестничные марши	15
1.4.5 Окна и двери.....	15
1.4.6 Перемычки.....	16
1.4.7 Полы	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	20
1.7 Инженерные системы	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	26
2.1 Описание и обоснование конструктивных решений и расчетных схем	26
2.2 Сбор нагрузок	26
2.3 Расчет монолитного перекрытия низ на отм. +3.000	27
2.4 Расчет монолитной стены	29
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения	31
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	32
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	32

3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	32
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений.....	33
3.2.4	Выбор монтажного механизма.....	33
3.2.5	Методы и последовательность производства работ.....	37
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность.....	38
3.6	Технико-экономические показатели.....	39
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	39
3.6.2	График производства работ.....	40
3.6.3	Основные технико-экономические показатели.....	40
4	Организация строительства.....	42
4.1	Краткая характеристика объекта.....	42
4.2	Определение объемов работ.....	43
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	43
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	45
4.4.1	Выбор монтажного крана.....	45
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	48
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	48
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	50
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	50
4.7.2	Расчет площадей складов.....	51
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	52
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	56
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	57

4.10 Техничко-экономические показатели ППР	58
5 Экономика строительства	59
5.1 Общие положения	59
5.2 Сметные расчеты.....	60
5.3 Техничко-экономические показатели.....	60
6 Безопасность и экологичность технического объекта	62
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	62
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	70
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	70
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	71
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Элементы заполнения проемов	81
Приложение Б Перемычки	85
Приложение В Полы	86
Приложение Г Схемы к расчету монолитного перекрытия низ на отм. +3.000	89
Приложение Д Схемы к расчету монолитной стены.....	94
Приложение Е Технология строительства	98
Приложение Ж Организация строительства	117
Приложение И Сметные расчеты	127

Введение

Жилищная проблема в России всегда была актуальной, поэтому тема выпускной квалификационной работы «Девятиэтажный монолитный 72-х квартирный жилой дом», выбрана не случайно.

В настоящее время ужесточаются требования к архитектурным решениям зданий, которые должны соотноситься с современными запросами и потребностями покупателей.

Наравне с высотным строительством жилые дома средней этажности не теряют своей популярности и благодаря функциональным качествам пользуются большим спросом.

Строительство данного типа домов до 10-ти этажей как никогда актуально, ведь оно имеет ряд существенных преимуществ:

- максимальная возможность возведения жилья при малой площади застройки;
- наличие озелененных участков рядом с домом;
- обеспечение детскими и спортивными площадками, парковочными местами, зонами отдыха и прочее, а современные решения обеспечивают возможность адаптации зданий для проживания маломобильных групп населения.

Более того возведение такого жилья дает ощутимый экономический эффект в виде рационального использования земель, сокращения протяженности инженерных сетей и улиц, а объемно-планировочное решение позволяет вносить дополнения с минимальными экономическими затратами по модернизации.

Актуальность темы ВКР (выпускной квалификационной работы) обусловлена также необходимостью выбора технически оправданных и экономически выгодных архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений при строительстве объекта капитального строительства.

Целью ВКР является разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству девятиэтажного монолитного 72-х квартирному жилого дома.

Ключевые задачи, решение которых необходимо обеспечить при написании настоящей квалификационной работы, заключаются в разработке:

- архитектурно-планировочного и конструктивного решения;
- конструкторской части проекта;
- вопросов технологии, организации и экономики строительства объекта строительства;
- мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на стройплощадке объекта строительства;
- сметы на возведение здания жилого дома, рассчитав технико-экономические показатели проекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Республика Крым, Сакский район.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Нормативный вес снегового покрова (I снеговой район) – 5 кПа (50 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (II ветровой район) – 0,30 кПа (30 кг/м²).

«Проектируемое здание относится к классу ответственности КС-2 имеет нормальный уровень ответственности».

Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – Б.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и площадок К0.

Проектируемое здание по долговечности относится ко II группе, со сроком службы 100 лет.

Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

– глина ржаво-коричневая, полутвердая, плотная на глубинах от 0,46 до 3,20 м;

– глина светло-коричневая, тугопластичная, местами комковатая, среднедеформируемая на глубинах от 3,20 до 9,00 м;

– глина красно-коричневая, твердая, плотная на глубинах от 9,50 до 17,00 м.

Уровень грунтовых вод – 10 м.

Глубина промерзания грунта – 0,2 м.

Преобладающее направление ветра зимой – СВ.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок под строительство представляет собой свободную от застройки территорию с пологим уклоном в юго-западном направлении. «Генплан жилого дома выполнен с учетом утвержденного «Проекта планировки и проекта межевания территории Сакского района Республики Крым».

Размещение проектируемого жилого дома и организация придомовой территории решается в увязке с проектируемыми элементами улиц и перспективными объектами капитального строительства, с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований к существующей и перспективной застройке, требований СП 42.13330.2016 по размещению элементов благоустройства.

Основные подъезды к проектируемому дому осуществляются с улицы Тихий проезд и ул. Садовая по проезду шириной 7 м.

С северной стороны на расстоянии 20 м свободная от застройки территория. Далее территория продолжается участками индивидуальной жилой застройки.

С южной и юго-западной сторон участок граничит с участками, на которых расположено дошкольное образовательное учреждение. Расстояние до него составляет 68 м.

С восточной стороны участок строительства примыкает к городской улице Садовая и территориям со среднеэтажной жилой застройкой.

С западной стороны участок граничит с участком, предназначенный для ведения предпринимательской (торгово-розничной) деятельности.

Проектом предусматривается размещение на участке следующих зданий и сооружений:

1. Жилой многоквартирный дом на 72 квартиры.
2. Автостоянка для постоянного и временного хранения автотранспортных средств.

Организация наземных автостоянок соответствует требованиям постановления совета министров Республики Крым от 26.04.2018 г. №171.

Пожарный проезд запроектирован шириной 6,0 м.

Покрытие проездов и тротуаров – асфальтобетон.

Ширина дорожек и тротуаров при одностороннем движении принята не менее 1,2 м, при двустороннем – не менее 1,8 м с учетом габаритных размеров кресел–колясок по ГОСТ Р 50602-93.

Площадки благоустройства представлены следующим составом:

Площадка для отдыха взрослого населения, покрытие из тротуарной плитки, озеленено цветочной клумбой. На площадке размещены лавочки и урны.

Организация земельного участка включает в себя работы по благоустройству и озеленению территории участка жилого дома. Для устройства цветников и газонов используется пригодный растительный грунт с посевом трав наиболее устойчивыми к вытаптыванию и частым скашиваниям. Для цветника используются многолетние и однолетние растения. Цветники шириной 0,3–0,5м располагаются вдоль дорожек, ведущих к детскому саду и групповым площадкам.

При подборе деревьев и кустарников для озеленения участка, учтены следующие требования:

- растения подобраны типичные в данном географическом районе;
- растения разнообразны по высоте, окраске листьев, срокам цветения;
- растения размещаются группами, аллеями или в однорядной посадке;
- кустарники и деревья, не имеют ядовитых плодов и не способны ранить ребенка.

Площадка размещается на расстоянии 14 м от жилого дома.

Хозяйственная площадка, включая площадку для сушки белья имеет покрытие из тротуарной плитки на площади 42 м². Оборудована стационарными стойками для белья. Спортивная площадка имеет резиновое покрытие.

Расстояние от окон жилого дома до площадки «А» – 16 м. А до спортивной площадки 15 м. Площадка для детей дошкольного возраста Б.1 имеет гравийное покрытие и размещена на расстоянии 14 м.

На спортивной зоне расположено оборудование, необходимое для подвижных игр, спортивное и гимнастическое оборудование.

Хозяйственная зона расположена обособлено от игровых площадок и спортивной площадки. Мусоросборники в количестве 2 штук, устанавливаются на хозяйственных площадках с асфальтовым покрытием и ограждением высотой 1,5 м.

Ближайшая остановка общественного автомобильного транспорта ост. Орехово располагается в 690 м. от участка на дороге регионального значения Евпаторийском шоссе. Рельсовый транспорт в месте проектирования отсутствует.

Покрытие дворовых проездов принято из асфальтобетона. Отмостка из тротуарной плитки. Тротуары из тротуарной плитки.

На территории предусмотрено озеленение газонов (2846 м²), посадка деревьев и кустарников.

На проектируемой территории предусмотрено устройство тротуаров, совмещенных с дорожками для МГН и пешеходов. Ширина тротуара 1,2-1,8 м. Покрытия для тротуаров, дорожек, площадок и велодорожек — асфальтобетон.

Технико-экономические показатели участка представлены на листе №1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемый жилой дом представляет собой 9-ти этажное здание с техподпольем. На первом этаже расположен вход в подъезд жилой части с сопутствующими помещениями.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 37,8×15,2 м.

Технические помещения инженерного обеспечения располагаются в техподполье.

Доступ в техподполье осуществляется через приямок с наружной лестницей. Так же предусмотрен аварийный выход через окно 1500×800 мм и окно дымоудаления. Кровля плоская не эксплуатируемая, водоотвод – внутренний через водоприемные воронки.

Ширина дверных проемов: комнатных, кухонных – 900 мм, санузлов – 800мм, входных дверей в квартиры – 1000 мм.

В квартирах на первом этаже для инвалидов-колясочников все двери предусмотрены – 1000 мм, коридор шириной – 1500 мм для беспрепятственного разворота кресла-коляски.

В качестве вертикальных коммуникаций служит одна эвакуационная лестница и пассажирский лифт.

Габарит кабины лифта – 2100×1100 мм.

Грузоподъемность – 1000 кг.

Проектом предусмотрена реализация условий для инвалидов в соответствии с ФЗ "О социальной защите инвалидов в РФ" гл. IV ст. 15, СП 59.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование технико-экономические показателя	Ед. изм	количество
Этажность	эт.	9
Число этажей	эт.	10
в том числе подвал	эт.	1
в том числе жилых этажей	эт	9
Квартиры, в том числе с кол-вом комнат	кв.	72
1	кв.	36
2	кв.	18
3	кв.	18
Строительный объем, в том числе:	м ³	18240,00
выше 0,000	м ³	16500,00
ниже 0,000	м ³	1740,00
Общая площадь квартир	м ²	3417,30
Площадь квартир без летних помещений	м ²	3298,32
Общая площадь помещений	м ²	4634,63
Площадь жилого здания	м ²	5086,75
Площадь застройки	м ²	621,00

Объемно-планировочное решение принято с учетом требований СП 4.1310.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в

том числе при обрушении горящего здания;

– ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Мероприятия для МГН

Предусмотрены соответствующие планировочные, конструктивные и технические меры СП 59.13330.2016:

– входные зоны в жилой дом оборудуются пандусами уклоном до 4 град.

Пандусы, дверные проемы, коридоры спроектированы с обеспечением путей эвакуации в случае пожара. Эвакуация производится через основные входные группы и лестничные клетки.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – с продольными и поперечными несущими стенами с ядром жесткости, образованным лестнично - лифтовым узлом.

Конструктивная схема – перекрестно-стеновая.

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных стен, расположенных в продольном и поперечном направлениях, диафрагм жесткости и фундамента» [6].

Класс сооружения КС-2 по ГОСТ 27751-2014.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментная плита, стены подвала, подземные конструкции предусмотрены из бетона В25 W6.

Фундаментная плита - сплошная монолитная плита толщиной 600мм, армирование верхнего и нижнего поясов - двойная сетка из арматуры А-500С шагом 200x200 мм.

1.4.2 Стены и перегородки

Наружные ограждающие конструкции предусмотрены по системе «ТН-ФАСАД Классик»:

- керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, толщиной 200мм по ГОСТ 6133-99,
- стекловолоконистые плиты Isover OL-E;
- фасадная штукатурка по стальной сетке.

Железобетонные стены приняты толщиной 200 мм, армирование двумя (внутренней и наружной) сетками, состоящей из арматуры А500С с шагом 200х200 мм.

Перегородки следует армировать на всю длину не реже, чем через 700 мм по высоте арматурными стержнями общим сечением в шве не менее 0,2 см².

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм, армирование нижнего пояса двойная сетка из арматуры А-500С с шагом 200×200 мм, армирование верхнего пояса двойная сетка из арматуры А-500С с шагом 200×200 мм, усиление по эпюрам.

1.4.4 Лестничные марши

Лестничные марши– сборные железобетонные по серии 1.151.1-7.

1.4.5 Окна и двери

Конструкции оконных блоков, балконных дверей выполнены из ПВХ профилей, с двухкамерными стеклопакетами ГОСТ 30674-99.

Сопротивление теплопередачи – от 0,55 до 0,59 (м²·С)/Вт.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в приложении А.

1.4.6 Перемычки

Перемычки в стенах из керамзитобетонного блока железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование 4 стержня арматуры А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Перемычки должны устраиваться на всю толщину стены и заделываться в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на глубину 250 мм. Спецификация перемычек представлена в приложении Б.

1.4.7 Полы

Полы в жилых комнатах покрыты линолеумом (на теплоизолирующей подоснове), в ваннах и санузлах использована керамическая плитка.

Спецификация полов представлена в приложении В.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка.

Наружные стены и внутренние поверхности лоджий:

- фасадная штукатурка "Ceresit" по утеплителю Isover OL-E, различных цветов;
- цоколь, стены крылец и пандусов – фасадная штукатурка "Ceresit";
- поверхности крылец, лестниц, пандусов - облицовочная гранитные плиты (толщина – 20 мм), поверхность плитки термо-обработанная, с противоскользящей поверхностью, цвет - серый.

Конструкции оконных блоков, балконных дверей выполнены из ПВХ профилей.

Стены жилых комнат, прихожих, коридоров, кухонь, санузлов – штукатурятся и окрашиваются водно-дисперсионной краской (ГОСТ 28196-89). Стены лестнично-лифтового хола штукатурятся и окрашиваются водно-дисперсионной краской (ГОСТ 28196-89). Стены технических помещений -

известковая штукатурка. Стены электрощитовых – водно-дисперсионная покраска (ГОСТ 28196-89).

В отделке потолков: вне квартирных коридоров, тамбуров, комната уборочного инвентаря, электрощитовых, санузлах - применяется клеевая побелка.

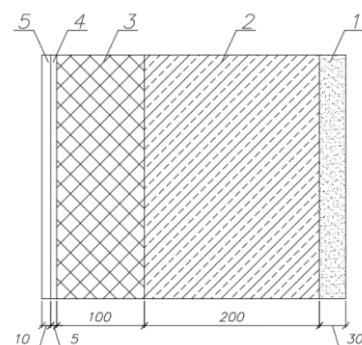
Потолки жилых помещений – окрашиваются водно-дисперсионной краской (ГОСТ 28196-89).

Полы в квартирах бетонные с шумоизоляцией «Полифом-вибро» - 8мм. Чистовые полы – линолеум.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – блок керамзитобетонный, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, 3 – утеплитель стекловолоконистые плиты Isover OL-E, 4 – фасадная штукатурка

Рисунок 1.1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Исходные данные к теплотехническому расчету:

Район строительства – РФ, Республика Крым, Сакский район;

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – $t_{хп} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Температура отопительного периода, при температуре наружного воздуха не более восьми градусов на $-2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ».

Характеристики материалов представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование слоев ограждающей конструкции наружной стены	ρ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000	600	0,2	0,19	1,05
Стекловолоконистые плиты Isover OL-E	x	δ_3	0,05	$\delta_3/0,05$
фасадная штукатурка по стальной сетке	-	0,01	0,26	0,38

Проверим выполняется ли условие:

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} \quad (1.1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Определим значение градусо-суток отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} = (20 - (2,6)) \cdot 154 = 2680\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.} \quad (1.2)$$

«Требуемое базовое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции $R_0^{\text{тр}}$, Вт/(м²·°C), определяется по формуле (1.3);

$$R_0^{TP} = a \cdot \Gamma_{COП} + b, \quad (1.3)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий»

$a=0,0003$ – коэффициент;

$b=1,2$ – коэффициент по СП 50.13330 – 2012 ».

Требуемое базовое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции R_0^{TP} , Вт/(м²·°С) будет :

$$R_0^{НОРМ} = 0,00035 \cdot 2680 + 1,4 = 2,34 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции R_0^{TP} , Вт/(м²·°С) определяется по формуле (1.4):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.4)$$

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23$ Вт/(м²·°С) по СП 50.13330 – 2012 ».

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 8.7$ Вт/(м²·°С) по СП 50.13330 – 2012 ».

Выразим из формулы (1.4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(2,34 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,2}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,042 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 50$ мм.

Таким образом, фактическое значение сопротивление теплопередаче наружной ограждающей конструкции R_0^{TP} , Вт/(м²·°С) определяется по формуле (1.4)

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,05}{0,05} + \frac{0,2}{0,19} + \frac{1}{23} = 2,72 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

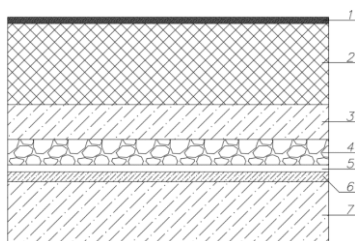
$$R_0 = 2,72 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,34 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем стекловолоконистые плиты Isover OL-E толщиной 50 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 1.2.



1 – техноэласт ЭКП, 2 – утеплитель Isolover RKL, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчанного раствора, 7 – железобетонная плита

Рисунок 1.2 – Схема конструкции покрытия

Материалы покрытия их теплотехнические характеристики представлены в таблице 1.3.

«Требуемое базовое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции $R_0^{\text{тр}}$, Вт/(м²°С), определяется по формуле (1.3);

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

где a, b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий»

$a=0,0003$ – коэффициент;

$b=1,2$ – коэффициент по СП 50.13330 – 2012 »

Таблица 1.3 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

Наименованиеи материала слоев ограждающей конструкции покрытия	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)
Унифлекс, 2 слоя	8	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Цементно-песчаная стяжка	40	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Теплоизоляция пенополистирол «Пеноплекс кровля»	x	165	0,045
Пароизоляция Технониколь	2	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Железобетонная плита	200	2500	1,92

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 2680 + 1,6 = 2,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_{\text{ут}} = 2,67 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 2,16 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 2,16 \cdot 0,045 = 0,097 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты стекловолоконистые Isover RKL – 100 мм.

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение.

Питание электроприемников здания предусмотрено от щитков учетных ЯВУ1, ЯВУ2.

Вводно-распределительное устройство ВРУ, установлено в электрощитовой в подвале.

Этажные щитки типа ЩЭВ 1 УХЛЗ IP31 монтируются на каждом этаже в этажных коридорах. В каждой квартире предусмотрена установка щитов квартирных с автоматами и УЗО на групповых линиях.

Предусмотрена установка клеммных колодок для подключения светильников, а в кухнях и коридорах, кроме того патронов, присоединяемых к клеммной колодке.

Предусмотрен внутренний контур заземления из полосовой стали 40x4 мм, в электрощитовой. Питающие линии и групповые сети выполнены кабелем с медными жилами марки ВВГнг(А)-LSLTx. В соответствии с требованиями СП 256.1325800.2016, ПУЭ в здании установлены рабочее, эвакуационное и резервное освещение.

Молниезащита здания относится к III категории. В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с размером ячеек не более 12x12 м соединенная с заземлителями посредством токоотводов.

Учет потребляемой электроэнергии осуществляется:

- в каждой квартире – однофазными многотарифными электронными счетчиками активной энергии типа NP71E.1-10-1;
- общедомовой учет – трехфазным многотарифным электронным счетчиком активной энергии типа NP73E.1-11-1, установленным в щитке общедомовых потребителей ЩОД;
- учет противопожарных устройств постоянного действия- трехфазным многотарифным электронным счетчиком активной энергии типа NP73E.1-11-1, установленным в панели противопожарных устройств ППУ;

– учет противопожарных устройств, действующих только во время пожара – трехфазным многотарифным электронным счетчиком активной энергии типа NP73E.1-11-1, установленным в панели противопожарных устройств ППУ;

– балансный учет – трехфазными многотарифными электронными счетчиками активной энергии типа NP73E.3-14-1, установленными в учетных щитках ЯВУ1, ЯВУ2.

Водоснабжение

Проектом предусмотрена устройство систем внутреннего холодного и горячего водопровода. По периметру здания через 60-70 м в нишах наружных стен предусматриваются поливочные краны с резиноканевыми рукавами, длиной 20 м. На разводящей сети водоснабжения и на ответвлениях к санитарным приборам устанавливается шаровая запорная арматура.

Ввод водопровода запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 90 мм по ГОСТ 18599-2001. Сети холодного и горячего водоснабжения монтируются из полипропиленовых труб диаметром 20–90 мм. Прокладка трубопроводов проектируется скрытая под потолком, в коробах и штрабах.

Горячее водоснабжение проектируемого жилого дома – от поквартирных газовых котлов.

Сети горячего водоснабжения монтируются из полипропиленовых труб диаметром 20 мм. Прокладка трубопроводов проектируется скрытая в полу и штрабах.

При монтаже внутреннего горячего водоснабжения применяются стальные оцинкованные трубы ГОСТ 3262-75* с уклоном 0,002 к водоразборным точкам и тепловым узлам.

Наружное пожаротушение предусматривается от четырёх пожарных гидрантов. Для обеспечения необходимого напора воды в случае тушения пожара, предусматривается установкой пожаротушения (1 – рабочий, 1 – резервный).

Водоотведение

Горячее водоснабжение проектируемого жилого дома – от поквартирных газовых котлов.

Сети горячего водоснабжения монтируются из полипропиленовых труб диаметром 20 мм. Прокладка трубопроводов проектируется скрытая в полу и штрабах.

Сети хоз-бытовой канализации монтируются из полипропиленовых труб диаметром 50–110 мм ГОСТ 32414-2013, соединение при помощи резинового уплотнительного кольца.

Стояки системы К1 прокладываются в нише с последующей зашивкой, в местах установки ревизий предусматриваются лючки. Прокладка трубопроводов проектируется скрытая под полом. Стояки прокладываются скрыто в коробах. На сети на поворотах предусмотрены прочистки.

Отопление.

Теплоснабжение жилого дома осуществляется от индивидуальных газовых котлов, установленных в каждой квартире.

Температурный график системы отопления принят 70 – 55 °С.

Проектом предусматривается система индивидуального отопления квартир. Источником тепла является двухконтурный турбодвигатель "Minorca STFS18" (18 кВт), предназначенный для отопления и горячего водоснабжения квартир. Теплоноситель вода с параметрами - 70°С – 55°С. Циркуляция воды в системе – насосная.

Система отопления проектируется двухтрубная с прокладкой трубопроводов в конструкции пола в защитной трубе "пешель". Монтаж системы выполнения многослойными пластиковыми трубами PP-R STABI PN20 (Ecoplastiki).

В качестве нагревательных приборов принимаются стальные панельные радиаторы 500h (Purmo) с боковым подключением. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется термостатическими

клапанами RA-N-U. Удаление воздуха из системы отопления осуществляется кранами "Маевского", установленными на нагревательных приборах.

Трубопроводы в местах пересечения стен и перегородок проложить в гильзах из негорючих материалов.

Удаление воздуха из системы отопления предусмотрено через воздухоотводчики, установленные в конструкции котла и через краны Маевского, установленные в верхних пробках отопительных приборов.

Опорожнение трубопроводов отопления предусматривается при помощи компрессора, подключаемого к штуцерам, предусмотренным на ответвлениях от котла.

Выводы по разделу: в разделе были описаны решения генерального плана, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта. представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия. Архитектурно-планировочный раздел выпускной квалификационной работы выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями нормативных документов

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание и обоснование конструктивных решений и расчетных схем

Для расчета здания в целом используем программный комплекс Stark ES «Ing+ 2017» с учетом требований СП 63.13330.2016.

Данный метод основан на методе конечных элементов.

Нагрузки принимались согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Для визуализации КЭ-модели применялись четырехугольные пластинчатые элементы.

Расчетную схему рассчитываем на следующие нагрузки:

- от собственного веса;
- в виде равномерно-распределенных нагрузок.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представим в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м ²	Примечание
Перекрытие				
Нагрузка от веса полов:				
- линолеум	0,15	1,3	0,195	
- выранивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150	0,05	1,3	0,065	
- керамзитобетонная стяжка	0,115	1,3	0,150	

Продолжение таблицы 2.1

Нагрузка от веса перегородок и коммуникаций	0,200	1,2	0,240	
Нагрузка от оборудования, инвентаря	0,300	1,2	0,360	
Итого постоянная нагрузка:	0,815	-	1,01	
Временная нагрузка (полезная)	0,200	1,2	0,240	
Всего:	1,015	-	1,25	

2.3 Расчет монолитного перекрытия низ на отм. +3.000

Расчетная схема здания представлена на рис. 2.1 и 2.2.

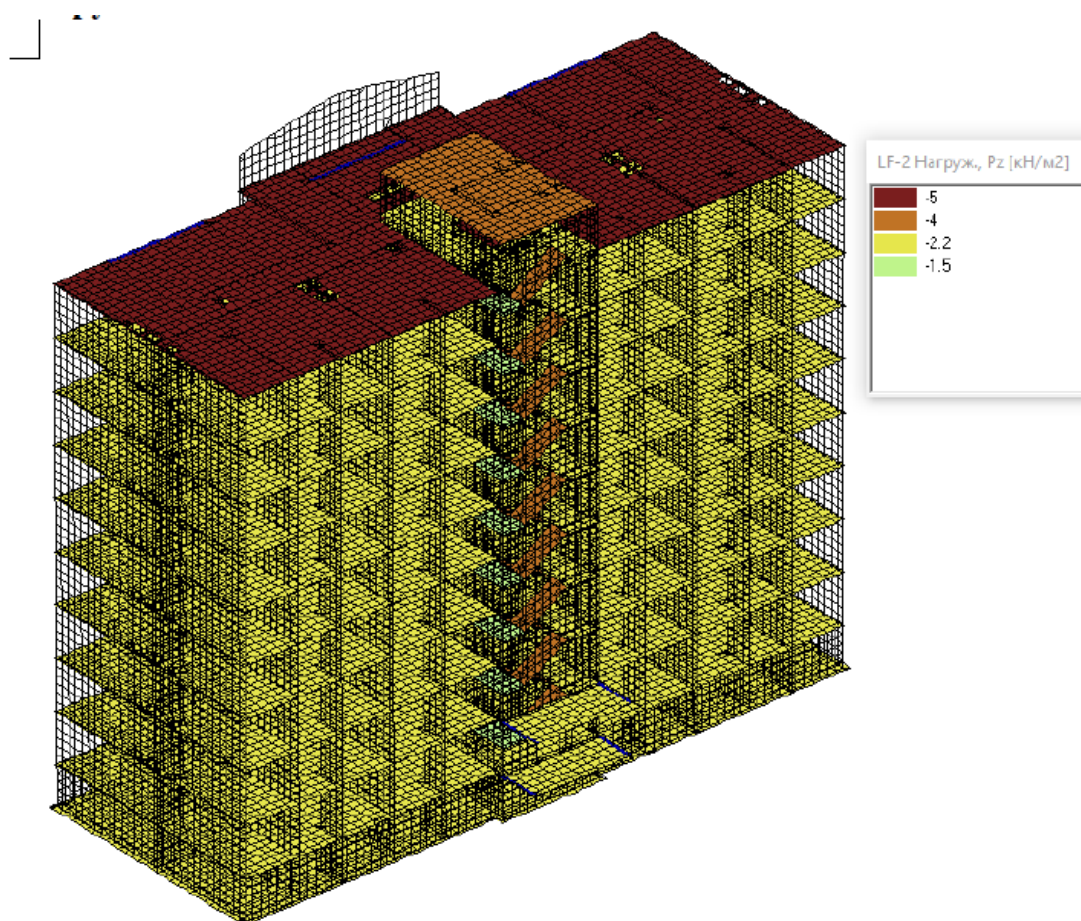


Рисунок 2.1 – Расчетная схема: плоскостные нагрузки Pz/t

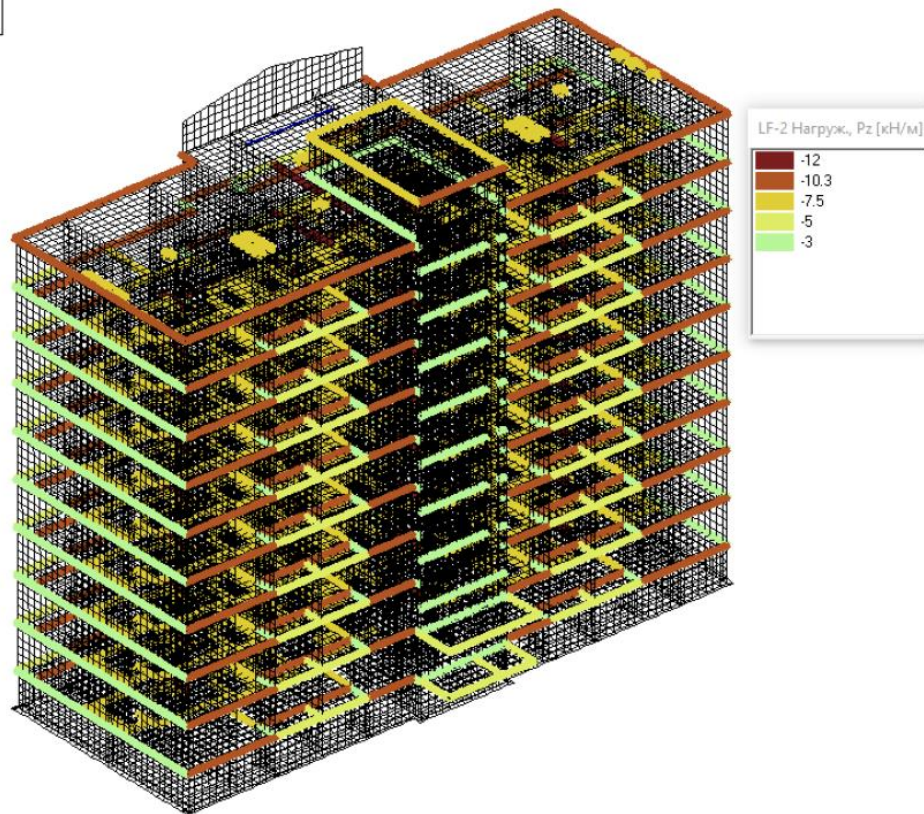


Рисунок 2.2 – Независимые нагрузки: линейные Pz/t

Диаграммы нагружений и перемещения представлены в приложении Г.
 Мах.перемещение = 8,57 мм.

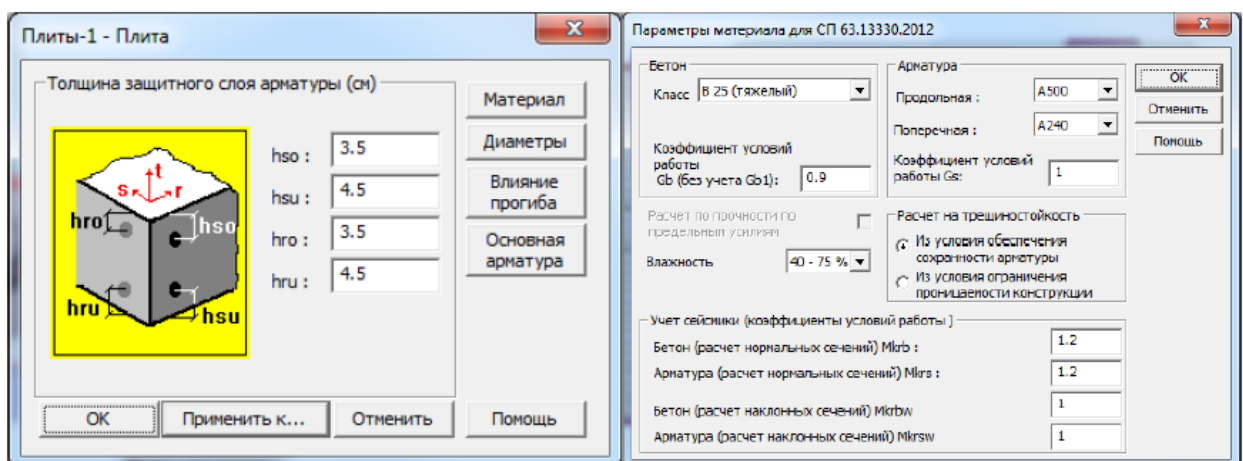


Рисунок 2.3 – Армирование плиты. Исходные данные к расчету

Схемы армирования представлены в приложении Г.

Согласно полученных расчетов:

- в нижнем армировании – арматура класса А500С шаг 200 мм диаметром 12 мм;
- в поперечном армировании – арматура класса А240 диаметром 10 мм.
- в верхнем армировании – арматура класса А500С шаг 200 мм диаметром 12 мм.
- дополнительное армирование узла сопряжения плиты перекрытия с колонной – класса А500С мм диаметром 10 мм.

2.4 Расчет монолитной стены

Поперечное армирование назначается конструктивно, а именно: наружная и внутренняя сетки армирования будет фиксироваться скобами Ø8 мм А240, расположенными в шахматном порядке с шагом 400×400 мм.

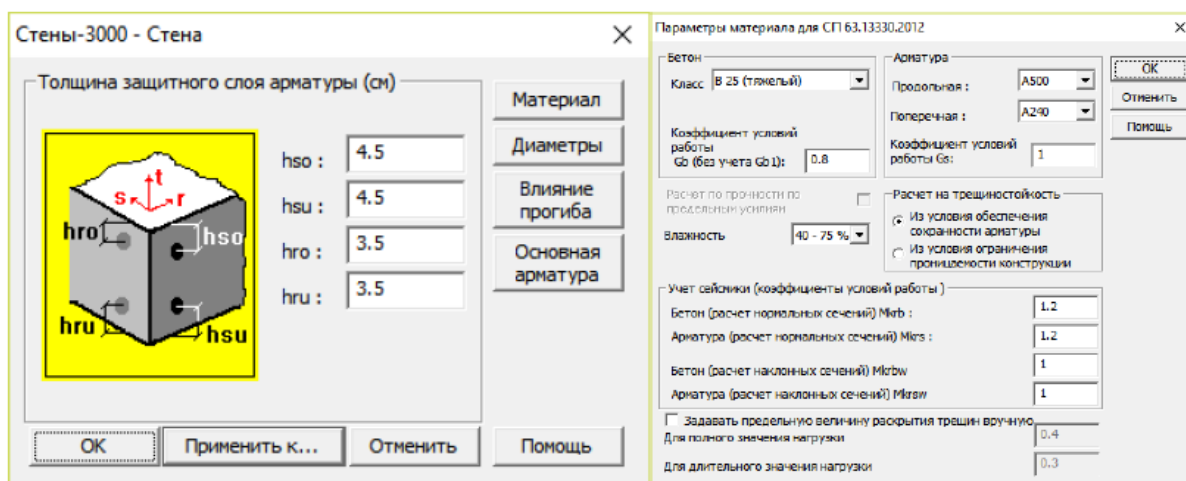


Рисунок 2.4 – Монолитная стена. Исходные данные к расчету

Схемы расположения арматуры представлены в приложении Д.

Максимальное горизонтальное перемещение стены вдоль оси X равно 2,27 мм, что не превышает предельно допустимые горизонтальные перемещения, которые определяются следующим образом:

$$f_u \leq [f_u] = h/500 \quad (2.1)$$

где h – высота здания, мм.

Высота здания 74400 мм.

Вычислим предельно допустимые горизонтальные перемещения здания:

$$f_u = 2,27 \text{ мм} < [f_u] = h/500 = 74400/500 = 148,8 \text{ мм} \quad (2.2)$$

Максимальное горизонтальное перемещение стены вдоль оси У равно 5,36 мм, что не превышает предельно допустимые горизонтальные перемещения.

Вывод: горизонтальная жесткость здания обеспечена.

Исходя из результатов расчета для монолитной стены толщиной 250 мм (класс бетона В25), принимаем основную горизонтальную арматуру А500С диаметром 8 мм, шагом стержней 200 мм и площадью поперечного сечения арматуры 2,51 см² на 1 пог.м. монолитной стены.

Дополнительная арматура диаметром А500С 5 мм, шагом стержней 100 мм на 1 пог. м. монолитной стены для дополнительного армирования.

Исходя из результатов расчета принимаем вертикальную арматуру диаметром А240 8 мм, шагом стержней 200 мм.

Выводы по разделу: в разделе был произведен сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия, была сформирована расчетная модель, выполнен расчет, по результатам которого подобрано армирование. Выполнен расчет монолитной стены с подбором класса и диаметра рабочей арматуры.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия жилого девятиэтажного дома.

Проектируемый жилой дом представляет собой 9–ти этажное здание с техподпольем. На первом этаже расположен вход в подъезд жилой части с сопутствующими помещениями.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 37,8×15,2 м.

Конструктивная система здания – с продольными и поперечными несущими стенами с ядром жесткости, образованным лестнично - лифтовым узлом.

Конструктивная схема – перекрестно-стеновая.

Состав работ включает себе:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном.

Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006, СП 63.13330.2018.

Применяемые материалы должны соответствовать следующим нормативным документам:

- ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [5];
- ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [7];
- ГОСТ 34329-2017. Опалубка. Общие технические условия [8].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- «назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проведен инструктаж по технике безопасности с ознакомлением персонала с рабочей технологической картой на устройство перекрытия;
- возведение стен этажа до отметки низа плиты перекрытия».

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Результаты расчетов по выбору опалубки сводятся в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Потребность в элементах опалубки

Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов		Объем элементов, м ³	
			одного элемента кг	Всего т	Одного элемента	всего
Щиты 3000x1000	"DOKAFLEX"	36	29,8	1,07	0,06	2,16
Щиты 2500x1000	"DOKAFLEX"	26	24,6	0,64	0,05	1,3
Щиты 2000x1000	"DOKAFLEX"	18	21,2	0,38	0,04	0,72
Щиты 1500x1000	"DOKAFLEX"	20	14,9	0,30	0,03	0,6
Щиты 1000x1000	"DOKAFLEX"	10	9,6	0,10	0,01	0,1
Щиты 1000x500	"DOKAFLEX"	12	6,8	0,08	0,01	0,12
Стойка опалубочная	"DOKAFLEX"	88	13,0	1,14	0,006	0,528
Тренога	"DOKAFLEX"	26	15,6	0,41	0,008	0,208
Крестовая головка	"DOKAFLEX"	196	5,2	1,02	-	-
Клиновой замок	"DOKAFLEX"	92	16,2	1,49	-	-

Определяется в табличной форме потребность в строительных материалах на типовой этаж, табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

Наименование материала, изделия, конструкции. Основные характеристики	Ед. измер.	Требуемое количество
1	2	3
Бетон тяжёлый , класса В25 , W4	м ³	120,1
Арматурные плоские сетки , вязанные каркасы . Арматура классов А400, А240	т	16,15
Термовкладыши. ПСБс-35 Н=150мм.	м ³	1,53
Вязальная проволока для вязки арматурных каркасов	кг	110
Фиксаторы для вертикальных и горизонтальных арматурных сеток	шт	1600
Опалубочная система STAR TEC		-
Опалубочная система ДОКАFLEX		-
Фанера ламинированная, многослойная, водостойкая, d = 21мм	м ²	20

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Грузозахватные приспособления представлены в приложении Е.

3.2.4 Выбор монтажного механизма

Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров:

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_z + h_{\varepsilon} + h_{ст.,} \quad (3.1)$$

где h_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зап}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.}$ – высота строповочных приспособлений » [13].

В этом случае требуемая высота подъема крюка будет:

$$H = 31,7 + 1 + 0,6 + 2,8 = 36,1 \text{ м}$$

где $h_0 = 31,7$ м;

$h_з$ – высота запаса, $h_з = 1$ м.;

$h_э$ – высота элемента, $h_э = 0,6$ м.;

$h_с$ – высота строп, $h_с = 2,8$ м.

«Вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (3.2)$$

где a – ширина подкранового пути» [13];

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

«Грузоподъемность вычислим из уравнения:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (3.3)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса, т» [13];

$$Q_{\text{к}} = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т.}$$

«С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}} \quad (3.4)$$

где $Q_{\text{крана}}$ – грузоподъемность;

$M_{\text{гр.кр}}$ – грузовой момент;

$M_{\text{мах}}$ – максимальный расчетный момент» [13].

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т.}$$

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (3.5)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{\max} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

«Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\max}$ » [13],

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Принимаем самомонтирующийся башенный кран Potain IGO T130.

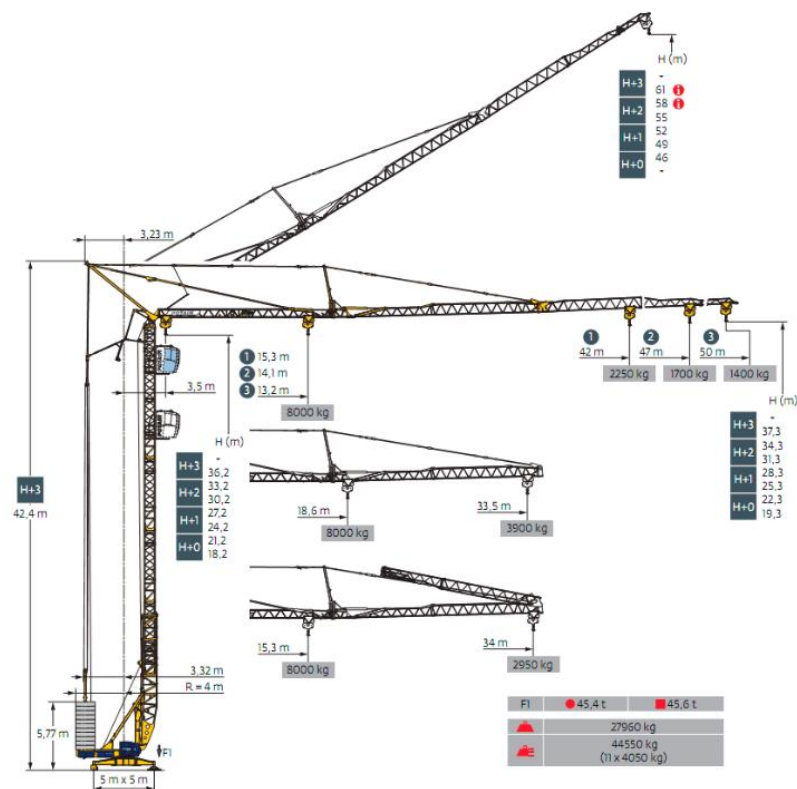


Рисунок 3.1 – График грузоподъемности крана Potain IGO T130

Таблица 3.3 – Технические характеристики крана Potain IGO T130

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Кран Potain IGO T130	2,4	42,4	4,0	4,0	22,8	35,0	8,0	0,2

Произведем сравнение выбранного крана с другими вариантами (кран КБ-401 и Liebherr 65 K1).

Для варианта 1 принимаем башенный кран Liebherr 132EC 8 Н;

Для варианта 2 принимаем башенный кран КБ-401 (Q=10т, H_{max}=30м, H=53м, L=30м, R_{зр}=4,8м);

Для варианта 3 принимаем башенный кран Potain IGO T130 (Q=8т, H_{max}=45м, H=42м, L=35 м).

Таблица 3.4 – Сравнение вариантов

Номер варианта	Марка крана	Продолжительность, маш./см.	Стоимость маш.-см. согласно ТСЭМ 81-83-2017-01
Вариант 1	Liebherr 132EC 8 Н	8	3099,82
Вариант 2	КБ-401	8	1964,18
Вариант 3	Potain IGO T130	8	1808,49

Вариант 1: $C_9 = 8 \times 3099,82 \times 8 = 198388,59$ руб.

Вариант 2: $C_9 = 8 \times 1964,18 \times 8 = 125707,50$ руб.

Вариант 3: $C_9 = 8 \times 1808,48 \times 8 = 115742,70$ руб.

Наиболее выгодным является третий вариант, окончательно принимаем самомонтирующийся башенный кран Potain IGO T130.

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Установка и демонтаж опалубки

Опалубка должна поступать комплектами, будучи уже пригодной к монтажу.



Рисунок 3.2 – Монтаж опалубки Dokaflex

«Щиты опалубки необходимо каждый раз после демонтажа очищать от налипшего бетона скребками с рабочей поверхностью из резины» [13].

Армирование

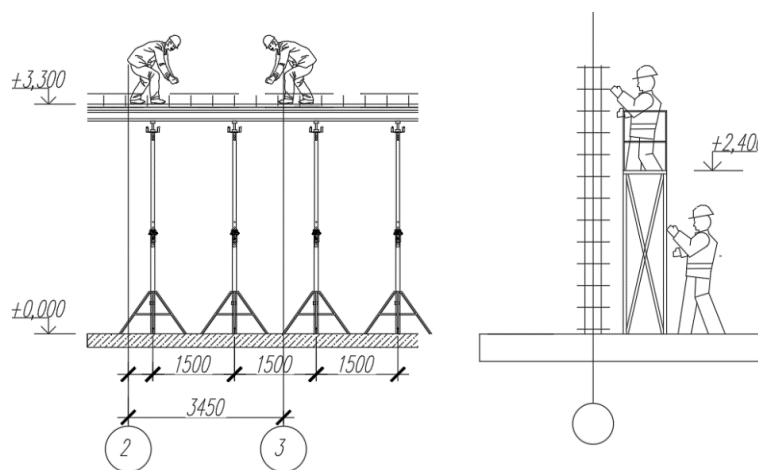


Рисунок 3.3 – Монтаж арматурных каркасов

Бетонные работы

Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется стационарным бетононасосом в комплекте с автобетоносмесителями, на плите перекрытия бетонную смесь подает раздаточная стрела.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации.

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль.

Карты операционного контроля качества представлены в приложении Е.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу Е.3 приложения Е.

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице Е.4 приложения Е.

3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

При производстве работ по устройству монолитного перекрытия необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- определение мест установки коллективных средств защиты;
- определение мест крепления предохранительных поясов.

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

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.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

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 0,3м 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 1м.

Общие мероприятия по охране труда, пожарной и экологической безопасности представлены в таблице Е.5 приложения Е.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Бетонирование плиты перекрытия

Объем работ составляет 120,1 м³.

Затраты труда машинистов согласно ГЭСН 06-2001 составляют 8,96 чел-час/м³.

Общие трудовозатраты определим по формуле (3.6):

$$Q = V \times q, \quad (3.6)$$

где V – объем работ, м³;

q – удельные трудовозатраты к единице объема, чел.-час/м³.

$$Q = 120,1 \times 13,44 = 1613,7 \text{ чел.-час} = 201,7 \text{ чел.-дн.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по

таблице Е.6 приложения Е.

3.6.2 График производства работ

Продолжительность технологического процесса определим по формуле (3.7):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (3.7)$$

где T – трудоемкость работ, чел.-дн.

$N_{\text{раб}}$ – число рабочих, чел.

n – число рабочих часов в день.

Продолжительность работ (бетонирование):

$$T = 201,7/12/8 = 2,15 \text{ дн.} = 3 \text{ дня.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице Е.6 приложения Е.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Объём работ ведущего процесса $120,1 \text{ м}^3$.

Общие затраты труда рабочих $419,1 \text{ чел.-дн.}$

Общие затраты машинного времени $6,0 \text{ маш.-см.}$

Нормативные удельные затраты труда рабочих:

$$T_{\text{уд}} = 419,1/120,1 = 2,78 \text{ чел.-дн/м}^3$$

Стоимость производства работ на заданный объем $534,60 \text{ тыс. руб.}$

Удельная стоимость на 1 м^3

$$534,60/120,1 = 4,45 \text{ тыс. руб/м}^3$$

Основные технико-экономические показатели представлены также в графической части.

Выводы по разделу: в выполненном разделе технология строительства описан процесс устройства монолитного перекрытия 9-ти этажного жилого дома. Описан процесс монтажа и выверки с применением требуемых машин и механизмов. С помощью расчетов был подобран требуемый грузоподъемный механизм –кран – для работ по устройству монолитного перекрытия, выявлены его грузотехнические характеристики. Осуществлен подбор требуемого инвентаря для производства работ. Отражена последовательность выполнения работ по устройству монолитного перекрытия, рассчитана и отражена трудоемкость на выполнение данного технологического процесса в виде графика мобилизации персонала. Выявлена продолжительность работ, общие затраты человеческих и механических ресурсов. Производство работ выполняется с необходимой техникой безопасности. Выявлены меры по предотвращению пожарной и экологической опасности при выполнении данного технического процесса. В технико-экономических показателях рассчитана выработка на одного рабочего в заданных объемах работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемый жилой дом представляет собой 9-ти этажное здание с подвальным этажом.



Рисунок 4.1 – Фасады здания жилого дома

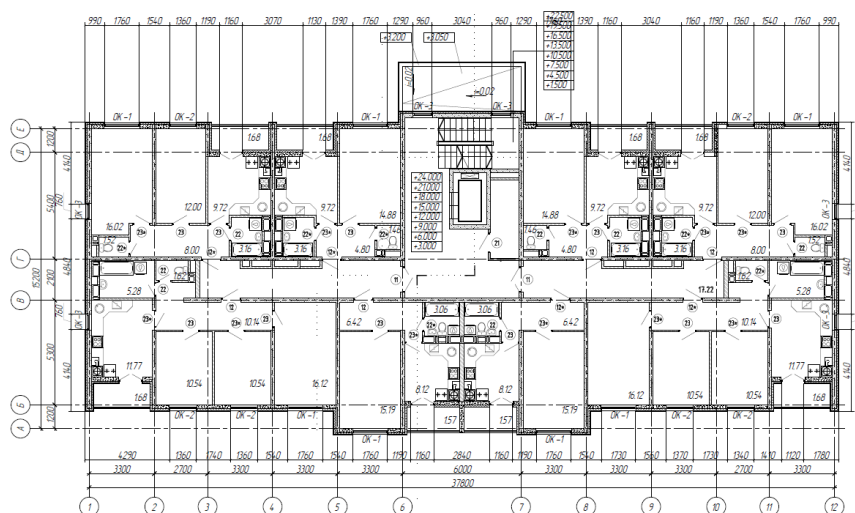


Рисунок 4.2 – План типового этажа

4.2 Определение объемов работ

Объем работ по возведению надземной части здания многоквартирного дома определяем в табличной форме (смотри приложение Ж).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных пилонов	1 м ²	816,3	Опалубка 80кН/м ²	шт/т	1/0,052	816,3/42,4
	т	11,88	Арматура А400	т	1	11,88
	1 м ³	145,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,35	145,1/341,0
Устройство монолитных стен	1 м ²	1295,8	Опалубка 80кН/м ²	шт/т	1/0,052	1295,8/67,4
	т	59,5	Арматура А500	т	1	59,5
	1 м ³	826,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,35	826,5/194,2
Устройство монолитного лестничного марша	1 м ²	249,9	Опалубка 80кН/м ²	шт/т	1/0,052	249,9/13,0
	т	3,47	Арматура А400	т	1	3,47
	1 м ³	45,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,35	45,6/107,2
Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м ³	726,3	Керамзитобетонный блок	м ³ / шт	1/28	726,3/20336

Продолжение таблицы 4.1

Устройство перегородок внутренних керамзитобетонных блоков	1 м ³	371,7	Керамзитобетонный блок	м ³ /шт	1/28	371,7/10408
Устройство монолитных плит перекрытия	1 м ²	5112,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	шт/т	1/0,052	5112/265,8
	т	82,5	Арматура А500	т	1	82,5
	1 м ³	919,4	Бетон В25	м ³ /т	1/2,35	919,4/2115
Устройство монолитной плиты покрытия	1 м ²	639,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	шт/т	1/0,052	639,0/33,2
	т	20,3	Арматура А400	т	1	20,3
	1 м ³	114,9	Бетон В25	м ³ /т	1/2,35	114,9/264,3
Теплоизоляция наружных стен утеплителем	1 м ²	5635,0	Утеплитель мин. плиты Rockwool	м ² /т	1/0,018	5635,0/101
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100м ²	6,12	Блоки оконные из ПВХ профилей	м ² /т	1/0,07	612/42,8
Установка дверных блоков	100м ²	8,26	Дверные блоки	м ² /т	1/0,023	826/19,0
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки, 20 мм	100 м ²	5,75	Цементно-песчаный раствор М100	м ² /т	1/1,8	575/10,4
Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м ²	5,75	Техноэласт Вент-ЭКВ	м ² /т	1/0,006	575/4,12
Устройство пенополистирола, 100 мм	100 м ²	5,75	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,54	575/2,9
Устройство керамзитового слоя 100мм	100 м ²	5,75	Керамзитобетон	м ² /т	1/0,76	575/5,46

Продолжение таблицы 4.1

Устройство цементно-песчаной стяжки, 50 мм	100 м ²	5,75	Цементно-песчаный раствор М100	м ² /т	1/1,8	575/10,4
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	5,75	"Изопласт"– 4 мм	м ² /т	1/0,006	575/4,12
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	5,75	"Изопласт"– 4 мм	м ² /т	1/0,006	575/4,12

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров:

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{зр}, \quad (4.1)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений;

$Q_{зр}$ – масса грузозахватного устройства» [13].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строн.присп.}, \quad (4.2)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зан}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.}$ – высота строповочных приспособлений» [13].

«Длина стрелы $L_{см}$:

$$L_{см} = \frac{H-h_c}{\sin \alpha} \quad (4.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);» [13].

«Вылет крюка

$$L_k = L_{см} \cdot \sin \alpha + d, \quad (4.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [13].

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S} \text{ м}, \quad (4.5)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [13].

Согласно формул 4.1-4.5 определим требуемые технические параметры самомонтирующегося башенного крана. Результаты расчетов сведены в таблицу 4.2.

Принимаем самомонтирующийся башенный кран Potain IGO T130 в качестве ведущего механизма.

Определение потребности в ресурсах, производится на основании ведомости объемов работ представленных в приложение Г.

Таблица 4.2 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _{км}		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Кран Potain IGO T130 (стац. исполнения)	2,4	42,4	4,0	4,0	22,8	35,0	8,0	0,2

В таблице 4.3 в п. 1-6 представлен выбор методов производства работ и требуемых для этого механизмов.

Таблица 4.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин и механизмов	Марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
Башенный кран	Potain IGO T130	Грузоподъемность 8,0 т, длина стрелы 35 м, вылет стрелы от 3,2 до 30 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	СТН-300	Напряжение 24 В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620x1000x1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт	Сварочные работы	
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Tigarbo	Грузоподъемность до 10 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	Мощность 2,6 кВт	Уплотнение бетона	1
Вибратор глубинного действия	СJ	Мощность 3,2 кВт	Уплотнение бетона	1
Мобильная установка для мойки колес	«Мойдодыр»	Производ. 1,2 м ³ /час	Мойка колес	1
		Диаметр труб 25 мм		
Электротрамбовка	ИЭ-4501	Мощность 2,2 кВт	Трамбование	1
Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Автобетоносмеситель	Tigarbo	Производ. 6,3 м ³	Транспорт бетона	2

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительного-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $N_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в Ж.2 приложения Ж.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Номенклатура строительного-монтажных работ принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения.

Строительство здания ведется по циклам: подземный цикл; надземный цикл; отделочные работы.

В рамках курсового проекта рассматриваем работы надземного цикла.

Перечень СМР, расположенных в технологической последовательности:

Установка монолитных пилонов

Устройство монолитных стен

Устройство монолитного перекрытия

Монтаж лестничных площадок

Монтаж лестничных маршей

Устройство стен из керамзитобетонных панелей

Устройство перегородок

Утепление стен

Устройство монолитного покрытия

Теплоизоляция кровли

Паро- и гидроизоляция кровли

Монтаж кровельного материала

Заполнение оконных проемов

Заполнение дверных проемов

«Продолжительность работы Π , дн по (4.7)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.6)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см)» [14];

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (4.7)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.7)$$

где R_{cp} – среднее число, чел;

R_{max} – максимальное число, чел» [14].

$$\alpha = \frac{24чел.}{32чел} = 0,75$$

«Число рабочих R_{cp} , чел. по (4.8).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (4.8)$$

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

Π – продолжительность, дн» [14];

$$R_{cp} = \frac{2880 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{120 \text{ дн.} \cdot 1} = 24 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока β по (4.9).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (4.9)$$

где $P_{уст}$ – период у потока, дн» [5];

P – продолжительность, дн» [14].

$$\beta = \frac{57 \text{ дн}}{120 \text{ дн}} = 0,48$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Из графика движения рабочих $R_{max} = 32 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 32 = 27 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 32 = 4 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 32 = 1 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 32 = 1 \text{ чел.}$

«Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел, определяется по формуле (4.10):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.10)$$

$$N_{общ} = 27 + 4 + 1 + 1 = 33 \text{ чел.} \text{» [14]}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{расч}$ по (4.11).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \quad (4.11)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 33 = 35 \text{ чел.} \text{» [14].}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Чис. Перс.	Норма площади	$S_{p,2}$, м ²	$S_{ф}$, м ²	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
Прорабская	3	3	9	18	6х3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	35	0,9	31,5	36	3х4	3	Куб монтаж
Душевая	35	0,43	15,1	27	9х3	1	Аремкуз
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	35	1,0	35,0	58	6,5х2,6	3	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	35	0,07	2,5	5,0	2,1х2,4	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	35	0,05	1,8	6	2х3	1	-

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{зан}$ определяется по формуле (4.12).

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.12)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности» [14].

«Полезная площадь склада $F_{пол}$, м², определяется по формуле (4.13).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (4.13)$$

где $Q_{зан}$ – запасные ресурсы;

q – норма складирования» [14].

«Общая площадь склада $F_{общ}$, м² по (4.14).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (4.14)$$

где « $K_{исп}$ – коэффициент использования» [5].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 4.5.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Максимальный расход воды на производственные нужды $Q_{пр}$, л/с» [5] по формуле (4.15).

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_u}{3600 \cdot t}, \quad (4.15)$$

где $k_{ну}$ – неучтенный расход» [14];

$$\begin{aligned} \Pi_n &= \frac{V_{кл}}{T} = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3, \\ Q_{пр} &= \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}. \end{aligned}$$

«Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с, (4.16):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.16)$$

где q_y – удельный расход» [14].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 35 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{нож} = 10 \text{ л/с}.$$

Рассчитываем $Q_{общ}$, л/с по (4.17).

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{нож}, \quad (4.17)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с}.$$

Таблица 4.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Опалубка металлическая	60	9746	162,43	5,00	812,17	10,00	81,22	97,46	штабель
Арматура	60	134,5	2,24	5,00	11,21	1,00	11,21	13,45	навалом
Керамзитобетон. блоки	74	1046	7,07	5,00	35,34	0,40	88,34	62,20	в пакетах на поддонах
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки, м ²	18	1438	79,89	2,00	159,78	20,00	7,99	9,59	штабель в вертикальном положении
Цемент, т	16	18	1,13	3,00	3,38	1,30	2,60	3,12	штабель
Изоляционный материал	16	2700	168,75	1,00	168,75	4,00	42,19	50,63	штабель
Утеплитель плитный, м ²	16	5635	352,19	1,00	352,19	4,00	88,05	105,66	штабель

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети D , мм, по формуле (4.18).

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.18)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с» [14].

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 82,4 \text{ мм.}$$

Таким образом, диаметр временной сети принимаем равным: $D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 82,4 = 120 \text{ мм.}$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет сетей электроснабжения ведем по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (4.19).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (4.19)$$

где α – коэффициент потерь (1,05-1,1)» [14].

Таблица 4.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	шт.	120,0	1	120,0
Сварочный агрегат	шт.	46,0	1	46,0
Штукатурная станция	шт.	4,1	1	4,1
Вибратор	шт.	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	шт.	1,8	1	1,8
Растворонасос	шт.	1,9	2	3,8

$$\Sigma \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

Потребная мощность представлена в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Проходная	100 м ²	0,9	75	0,006	0,01
Мастерская	100 м ²	1,2	75	0,02	0,02
Контора прораба	100 м ²	1,2	75	0,036	0,04
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,027	0,03
Душевая	100 м ²	0,8	75	0,027	0,02
Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	100 м ²	1	75	0,058	0,06
Медпункт	100 м ²	1,2	75	0,006	0,01
Уборная	100 м ²	0,8	75	0,025	0,02
Закрытый склад	100 м ²	1	75	1,2	1,2

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,28	0,28
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	5,1	2,04
Проходы и проезды	км	0,16	20	0,192	0,03
Итого:					$\Sigma P_{он}=2,35$

$$\Sigma \frac{K_{4c} \cdot P_{OH}}{\cos \phi} = \frac{1,0 \cdot 2,35}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле (4.20).

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (4.20)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП-180-10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м.

Расчет количества прожекторов N, шт по (4.21).

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.21)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

$$N = \frac{0,25 \cdot 2,5 \cdot 5100}{500} = 6,8$$

Принимаем 8 прожекторов марки ПЗС-35 с мощностью лампы 500Вт по контуру площадки. Высота установки 10 м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

На объектном стройгенплане должны быть показаны:

- временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположение рельсовых и безрельсовых кранов, зоны их действия;
- места приёма поступающих на стройку бетонной смеси, раствора;
- временные административно-бытовые и производственные здания;
- временные склады открытые, закрытые, навесы;
- временные водопровод, электросети и другие коммуникации.

Обязательно обозначается на стройгенплане опасная зона работы крана.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

До начала работ строительную площадку ограждают в соответствии с требованиями нормативных документов. Нахождение на строительной площадке людей, не занятых на производстве не допускается.

На период строительства подрядными организациями ведется технический контроль материалов, оборудования и конструкций, поставляемых на строительную площадку, на их соответствие требованиям радиационной, химической и биологической безопасности, взрывобезопасности, антитеррористической защищенности.

Строительные площадки оснащаются пожарными щитами, укомплектованными первичными средствами пожаротушения. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Территория строительства должна иметь освещение в темное время суток для быстрого нахождения пожарных гидрантов, наружных пожарных лестниц и мест размещения пожарного инвентаря, а также подъездов к пожарным водоемам, к входам в здания и сооружения.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Представим следующие технико-экономические показатели ППР:

1. Общая трудоемкость работ: $T_p = 2880$ чел – час.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 32,6$ маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 6278,1$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 1372,0$ м².
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 137,6$ м².
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 32$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 24$ чел.;
 - минимальное: $R_{min} = 4$ чел.
7. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 120$ дн.

Выводы по разделу: в разделе была составлена ведомость объемов работ, определена потребность в строительных конструкциях и материалах, произведен подбор строительных машин и механизмов, необходимых для производства работ, определена трудоемкость и машиноемкость работ, разработан календарный план, определена потребность в складах и временных зданиях, спроектирован строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2020 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение.

Выбираем показатель НЦС (01-01-010-01) 52,20 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир.

Общая площадь $F = 3417,3 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$52,20 \times 3417,3 \times 1,06 \times 1,06 = 200431,2 \text{ тыс. руб.}$$

где «1,06 – общий ценообразующий коэффициент $1+(1,02-1)+(1,04-1) = 1,06$, учитывающий особенности конструктивных решений объекта строительства (определяется в соответствии с пунктом 36 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020), в том числе:

1,2 – коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления, обусловленное требованиями действующих норм, с применением двухкамерных стеклопакетов;

1,4 – коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объекта;

1,6 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 30 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020)» [16].

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Республика Крым.

$$C = 200431,2 \times 0,8 \times 1,01 = 161\,948 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,80 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Крым (п. 56 технической части сборника 01 НЦС 81-02-012020);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика Крым (пункт 32 технической части сборника 01, пункт 3 таблицы 2)».

Пересчет цен от базового района (Московская область) к уровню цен района строительства (р.Крым) произведен с учетом коэффициента перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Крым – $K_{\text{пер}}$, коэффициента, учитывающего расчетную сейсмичность площадки строительства K_c и коэффициента, учитывающего климатические условия региона строительства -. коэффициента, учитывающего изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика Крым

5.2 Сметные расчеты

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Сметные расчеты представлены в приложении И.

5.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Техничко-экономические показатели

№ п. п.	Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	Продолжительность строительства	мес.	по проекту	13,5
2	Общая площадь квартир	м ²	по проекту	3417,3
3	Объем здания	м ³	по проекту	18240,0
4	Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	161948,00
5	Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	210803,52
6	Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	210803,52/3417,3	61,69

Выводы по разделу: в разделе была определена стоимость одного квадратного метра возводимого объекта и подсчитана общая стоимость строительства, рассчитана стоимость единицы объема возводимого объекта. Применен налог на добавленную стоимость. Составлен сводный сметный расчет и рассчитаны объектные сметы, а также выполнены начисления на добавленную стоимость и принят резерв на непредвиденные затраты.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания девятиэтажного монолитного 72-хквартирного жилого дома в Республике Крым.

В таблице 6.1 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия с применением щитовой опалубки	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЛ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный Potain	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

На рабочем месте располагаются баллоны со сжиженным газом, поэтому существует опасность взрыва.

В качестве грузоподъемного механизма используется подъемник и при нарушении правил его эксплуатации возможно получение электротравмы.

Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60% согласно ГОСТ 12.0.003-74.

Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с согласно ГОСТ 12.0.003-74.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для

осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В).

Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-83. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции.

Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания.

Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам.

Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания.

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих.

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран Potain
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Башенный кран Potain
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран Potain
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран с элементами опалубки Potain
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
Работа машин и механизмов	Шум	Башенный кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Башенный кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Башенный кран
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Башенный кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Башенный кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Башенный кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Башенный кран

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Федеральный орган исполнительной власти определяет порядок оценки уровня профессионального риска.

Необходимо проанализировать риски, использовать средства ослабления опасных факторов при устройстве монолитного перекрытия.

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

Для обеспечения безопасных условий труда необходимо выполнять следующие требования:

— обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты, работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

— организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ.

— перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.

— перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

— места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

— на границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности.

— на выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

— к самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го.

— рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации.

— все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

— для защиты лица сварщиков должна применяться специальная сварочная маска.

— работники, производящие монтажные работы, должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством в порядке, установленном приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 г. № 405, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 1996 г. № 1224.

— организацией, которая будет вести строительство, должен быть разработан проект производства работ (ППР). Приступать к строительно-монтажным работам без ППР запрещается.

— перед началом работ каждый работающий должен пройти инструктаж по технике безопасности.

— опасные зоны и участки производства работ должны быть обозначены соответствующими надписями и ограждены.

Опасными зонами (максимальной от перемещаемого краном груза в случае его падения) являются:

— при строительстве сооружений высотой до 20 метров - граница действия крана плюс 7 метров;

— при строительстве сооружений высотой до 10 метров - граница действия крана плюс 4 метров;

— при складских работах - зона складирования материалов и конструкций плюс 1,5 метров.

Результаты подобранных организационно-технических методов и средства защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные,
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	рукавицы комбинированные, костюмы на
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки,
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Использование рабочими касок. При выполнении работ следует строго придерживаться технологии указанной в проектной документации	диэлектрические перчатки и сапоги.

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Горение, которое невозможно контролировать, которое представляет собой угрозу жизни человека, наносит вред здоровью рабочих, интересам общества и государства – называется пожаром.

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Девятиэтажный монолитный 72-квартирный жилой дом в Республике Крым	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м, бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; маски, очки	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь (станционная 01, сотовый 112)

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Девятиэтажный монолитный 72-хквартирный жилой дом в Республике Крым	Устройство монолитного перекрытия с применением крупнощитовой опалубки	<ul style="list-style-type: none"> - Устройство системы пожарной сигнализации - Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода - Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов - Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения, приведённые в таблице 6.4.2 - Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства - В ночное время дороги и проезды должны быть освещены - Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы.

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – устройства монолитного перекрытия, представлена в таблице 6.7.

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ, Водным кодексом Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ подбираем действенные мероприятия с целью снижения вредоносного влияния на экосистему.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Девятиэтажный монолитный 72-квартирный жилой дом в Республике Крым	Устройство монолитного перекрытия	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах Выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства Аварийные сливы маслянистых жидкостей от рабочих машин и механизмов.

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Девятиэтажный монолитный 72-квартирный жилой дом в Республике Крым
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей. Минимизация времени работы на холостом ходу.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Использование локальных очистных комплексов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки

Выводы по разделу

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123 и постановлению от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды.

Мероприятия по снижению профессиональных рисков рабочих приведены в таблице 6.3. Организационно-технологические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на строительной площадке приведены в таблице 6.4. Мероприятия по снижению вредного влияния на окружающую среду приведены в таблице 6.8.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработан проект девятиэтажного монолитного 72-х квартирному жилого дома.

Разработан архитектурно-планировочный раздел, содержащий планировочную схему земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения здания, а также выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Выполнен расчет монолитной плиты перекрытия.

Разработан раздел технологии строительства, содержащий технологическую карту, также в данном разделе разработана технология производства работ, предложены мероприятия по контролю качества и выполнена калькуляция трудозатрат.

Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства, здесь же подсчитаны объемы работ, составлена калькуляция трудозатрат и разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

Произведен расчет сметной стоимости строительства, приведены технико-экономические показатели.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта разработан технологический паспорт, проработаны методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, а также идентифицированы профессиональные риски и экологические факторы.

Производственно-технологические процессы строительства девятиэтажного монолитного 72-х квартирному жилого дома выполняются в соответствии с действующими требованиями в области охраны труда, пожарной и экологической безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. 342 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 64. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения 15.11.2020).

3. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. 73 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html>.

4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. 51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 15.11.2020).

5. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с поправками). Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2012. М. : Стандартинформ, 2018. 42 с.

6. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002; введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 36 с.

7. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2012. 19 с.

8. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Взамен ГОСТ 27751-88; введ. 26.02.2014. М.: Стандартиформ, 2015. 26 с.

9. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> (дата обращения: 18.11.2020).

10. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казань: ЭБС АСВ, 2016. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 16.12.2020).

11. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 16.12.2020).

12. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. 116 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html> (дата обращения: 16.12.2020).

13. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2018. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html> (дата обращения: 28.12.2020).

14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–

Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 15.11.2020).

15. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : МГСУ, 2015. 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30765.html> (дата обращения: 20.11.2020).

16. Плотникова И. А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.12.2020).

17. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара : СГАСУ: 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.12.2020).

18. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1). Введ. 06.04.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 104 с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.

20. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2011-20-05. М. : Стандартинформ, 2011. 25 с.

21. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 12.05.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 47 с.

22. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2013. 168 с.

23. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 12.03.2013. М. : Стандартинформ, 2013. 205 с.

24. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 05.02.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 38 с.

25. Филиппов В.А., Калсанова О.В. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. Тольятти: Издательство ТГУ, 2017. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/876540.html> (дата обращения: 12.12.2020).

26. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. 140 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения 08.10.2020).

Приложение А
Элементы заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
Окна (ПВХ)									
ОК-1	ОП В1 1510-1320 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Окно индивидуальное из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением		6	48		54		цвет белый
ОК-2	ОП В1 1510-1720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			6	48		54		цвет белый
ОК-3	ОП В1 1510-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99				17		17		цвет белый
ОК-4	ОП В1 560-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99				1		1		цвет белый
Витражи наружные (ПВХ)									
ВН-1	БП В1 1510-720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением		8	64		72		цвет серый
ВН-2	БП В1 2670-2180 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			2			2		цвет серый
ВН-3	БП В1 2670-2080 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			1			1		цвет серый, правого
Подоконные доски									
ПД-1	900х200 ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная из ПВХ	2	4	28		34		цвет белый
ПД-2	1400х200 ГОСТ 30673-2013			6	48		54		цвет белый
ПД-3	1900х200 ГОСТ 30673-2013			6	48		54		цвет белый

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
ПД-4	1100x200 ГОСТ 30673-2013				18		18		цвет белый
Двери наружные									
01	ДСН КПЛ 2170-1010 ГОСТ 31173-2003	Дверь стальная утепленная наружного исполнения	1				1		цвет серый, левого исполнения,
02	ДСН КПП 2070-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная утепленная наружного исполнения				1	1		цвет серый, правого исполнения,
Двери внутренние в капитальных стенах /		7/							
10	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	/ Дверь стальная проивопожарная (ЕI 30)	1				1		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
11	2100hх1310 мм /по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная проивопожарная (ЕI 60) с армированным остеклением 700х500 мм	L	2	16		18		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем
12	ДСВ КПН 2100-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения		4	32		36		цвет серый, правого исполнения, оснастить двумя замками и глазком

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
12*	ДСВ КПН 2100-1010 л ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения		4	32		36		цвет серый, левого исполнения, оснастить двумя замками и глазком
13	БП В1 2270-1310 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом		1					цвет серый, правого исполнения, оснастить доводчиком
Двери внутренние в перегородках									
20	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	Дверь стальная противопожарная (ЕІ 30)	1	1			2		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
21	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная противопожарная (ЕІ 60)			9		9		цвет серый, левого исполнения, оснастить уплотнителем

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
22	ДГ21-7 ГОСТ 475-2016	Дверь деревянная глухая внутреннего исполнения		7	56		63		цвет бежевый, правого исполнения, оснастить шпингалетом
22*	ДГ21-7 л ГОСТ 475-2016	Дверь деревянная глухая внутреннего исполнения		7	56		63		цвет бежевый, левого исполнения, оснастить шпингалетом
23	ДГ21-9 ГОСТ 475-2016	Дверь деревянная глухая внутреннего исполнения		11	88		99		цвет бежевый, правого исполнения
23*	ДГ21-9 л ГОСТ 475-2016	Дверь деревянная глухая внутреннего исполнения		11	88		99		цвет бежевый, левого исполнения

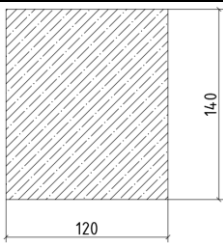
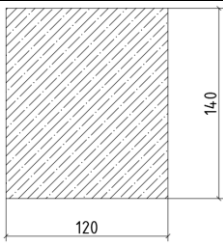
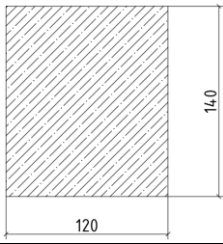
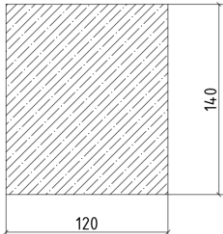
Приложение Б

Перемычки

Таблица Б.1 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030	56	18,3	
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440	26	19,1	
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940	12	26,3	
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 7-1 L=740	36	13,2	

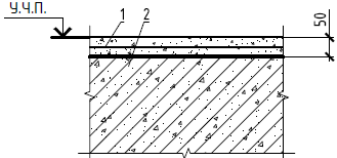
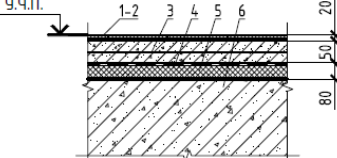
Таблица Б.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Приложение В

Полы

Таблица В.1 – Экспликация полов

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Техподполье, технические помещения	Б1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие из бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой сеткой 5Вр-1 100х100 - 50 мм 2. Ж.б. полы по уплотненному грунту 	461,39
Помещения общего пользования	К1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь" - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита первкрытия - 200 мм 	83,77

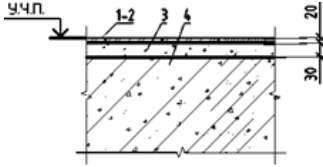
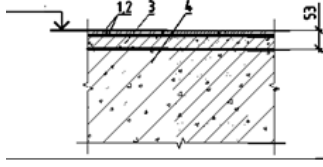
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Сухие помещения жилых квартир	К2		<p>1. Линолеум (на теплоизолирующей подоснове) - 15 мм 2. Прослойка из клеящей мастики - 1 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка $f=0,2$ мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ГТехноНиколь" - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм</p>	2987,8
Мокрые помещения жилых квартир	К2		<p>1-2. Керамическая плитка, клей из сухих смесей - 15 мм 3. Обмазочная гидроизоляция 4. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 5. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка $t=0.2$ мм с проклейкой швов - 1 слой 6. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь" - 100 мм 7. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм</p>	482,4

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Тамбуры, площадки, промежуточные площадки лестниц	К4		1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 10 мм 3. Выравнивающий слой - цементно-песчаный раствор М150 30 мм 4. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм	312,8
Лоджии	С1		1. Керамическая плитка - 8 мм 2. Клей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка С1 - 30...40 мм 4. Монолитная ж.б. плита	93,6

Приложение Г

Схемы к расчету монолитного перекрытия низ на отм. +3.000



Рисунок Г.1 – Независимые нагрузки: плоскостные Pz/t, типовая плита
Нагружение 2

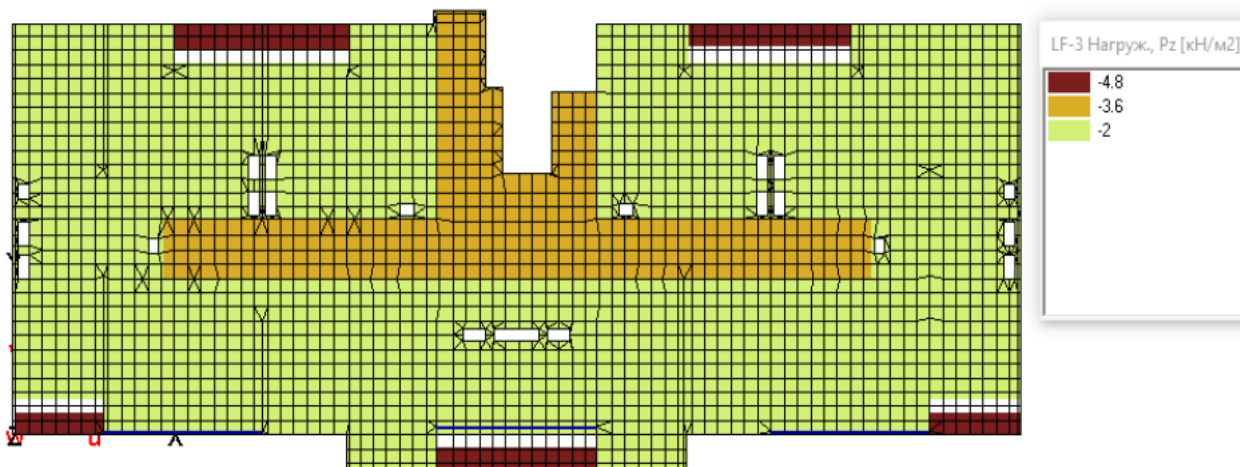


Рисунок Г.2 – Независимые нагрузки: плоскостные Pz/t, типовая плита
Нагружение 3

Продолжение приложения Г

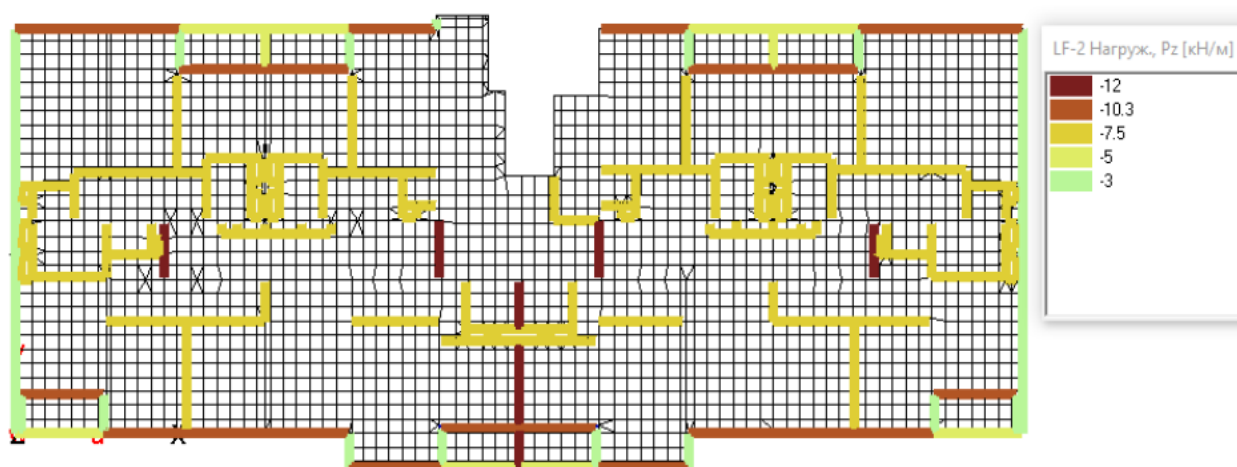
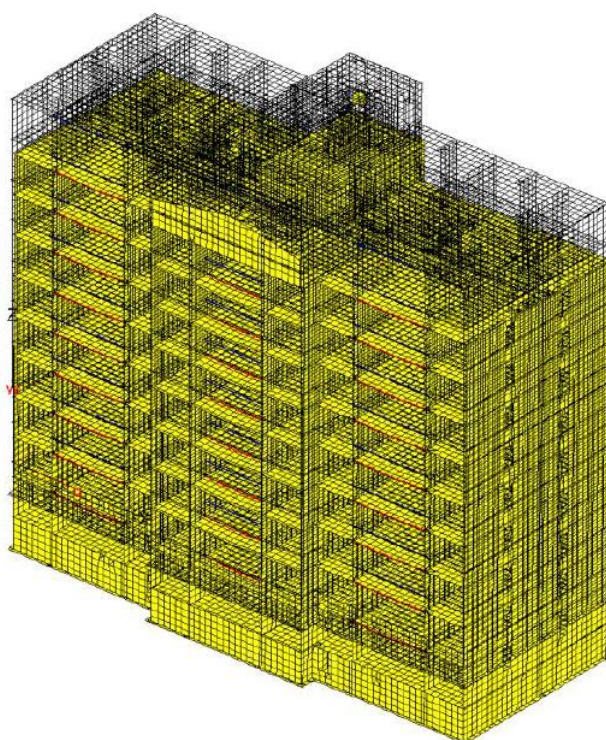


Рисунок Г.3 – Независимые нагрузки: линейные Pz/t, типовая плита
Нагружение 2



Мах.перемещение = 97.4246 mm в узле = 43594
Комбинация = 1

Рисунок Г.4 – Деформация сооружения (максимальное перемещение)

Продолжение приложения Г

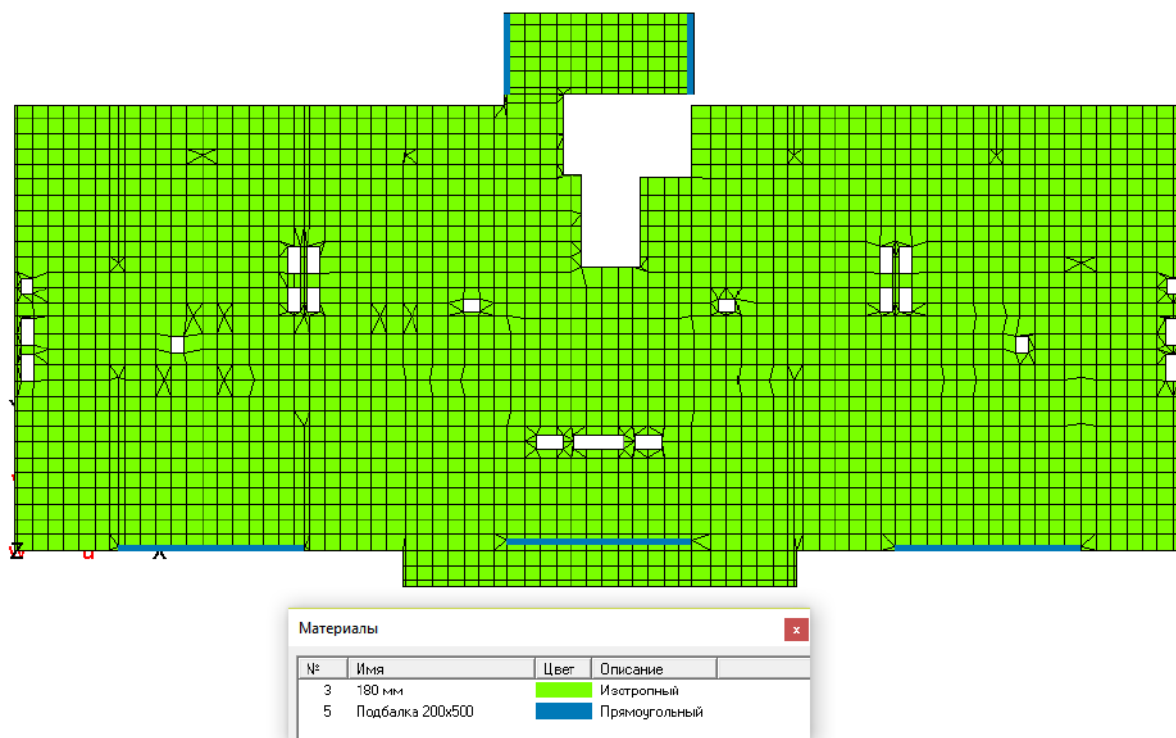


Рисунок Г.5 – Расположение конструктивных элементов

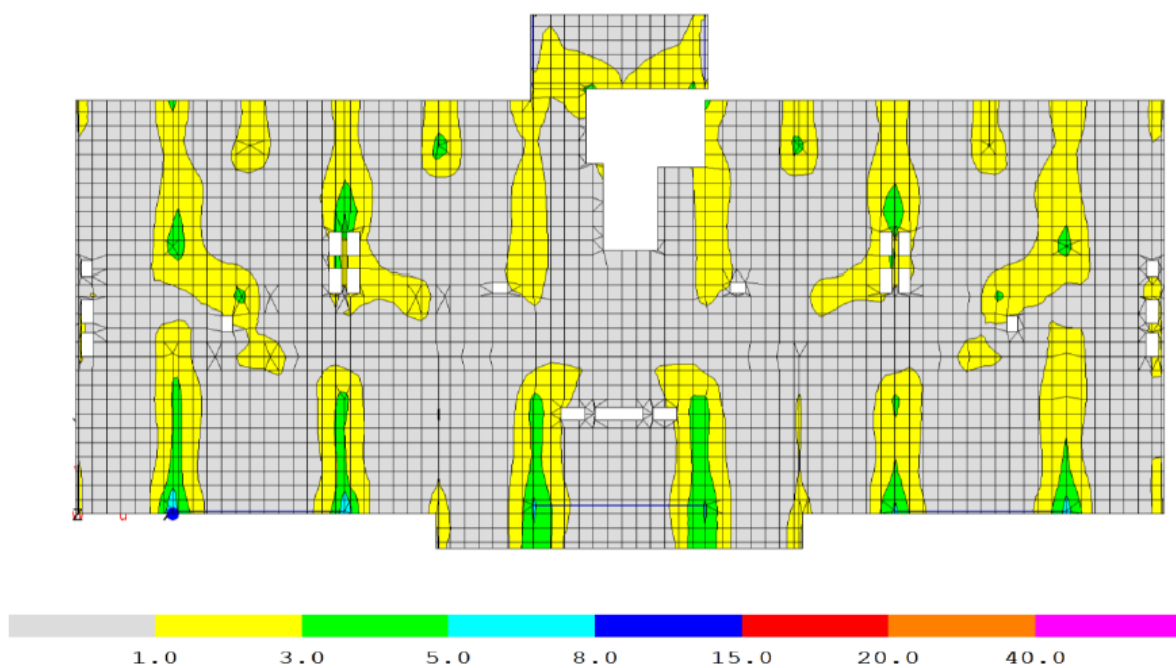


Рисунок Г.6 – Верхнее армирование по оси X Max $A_{sro} = 7.20 \text{ см}^2/\text{м}$ (узел 39)

Продолжение приложения Г

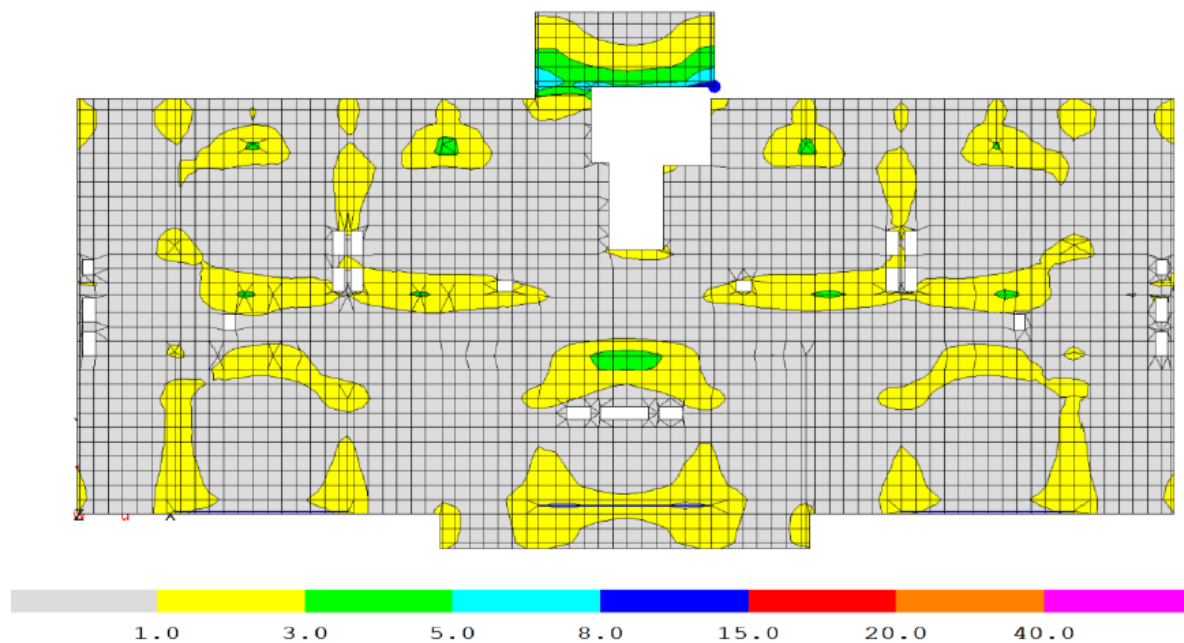


Рисунок Г.7 – Верхнее армирование по оси Y Max Asso = 12.81 см²/м (узел 17)

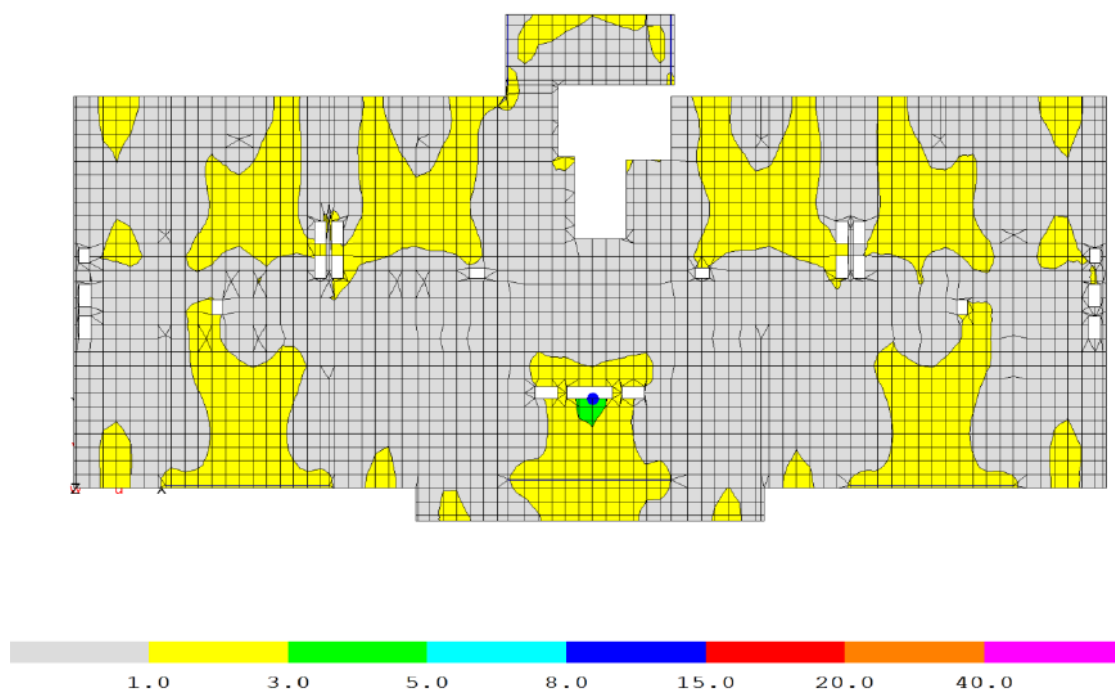


Рисунок Г.8 – Нижнее армирование по оси X Max Asru = 3.60 см²/м

Продолжение приложения Г

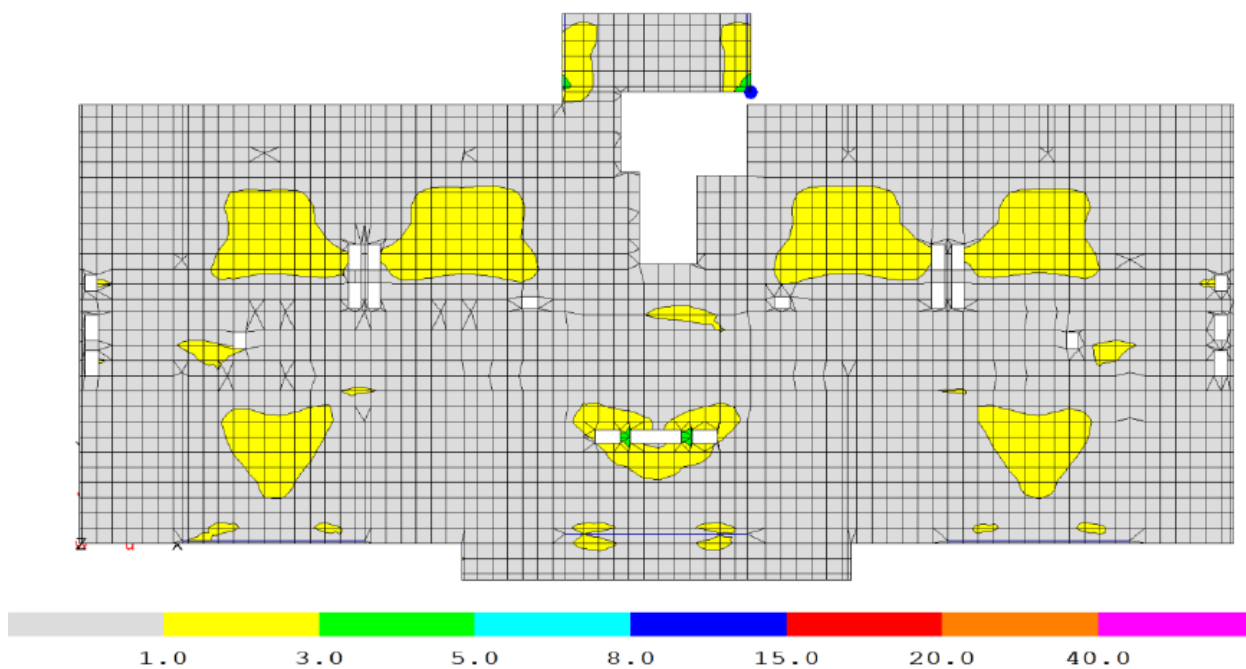


Рисунок Г.9 – Нижнее армирование по оси Y Max Assu = 5.70 см²/м (узел 17)

Приложение Д
Схемы к расчету монолитной стены

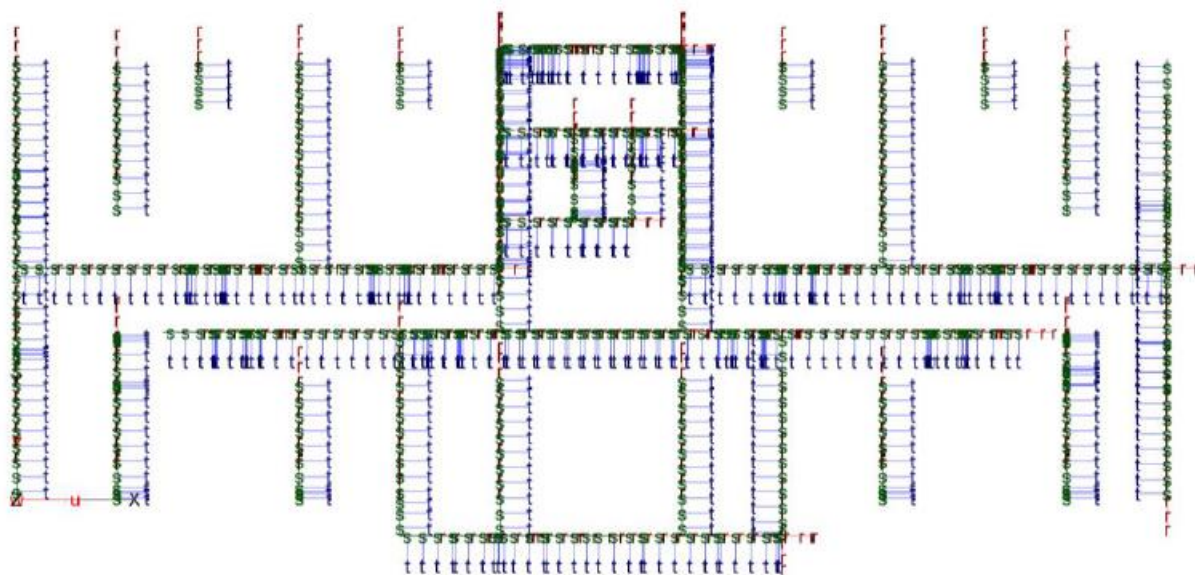


Рисунок Д.1 – Локальные координаты

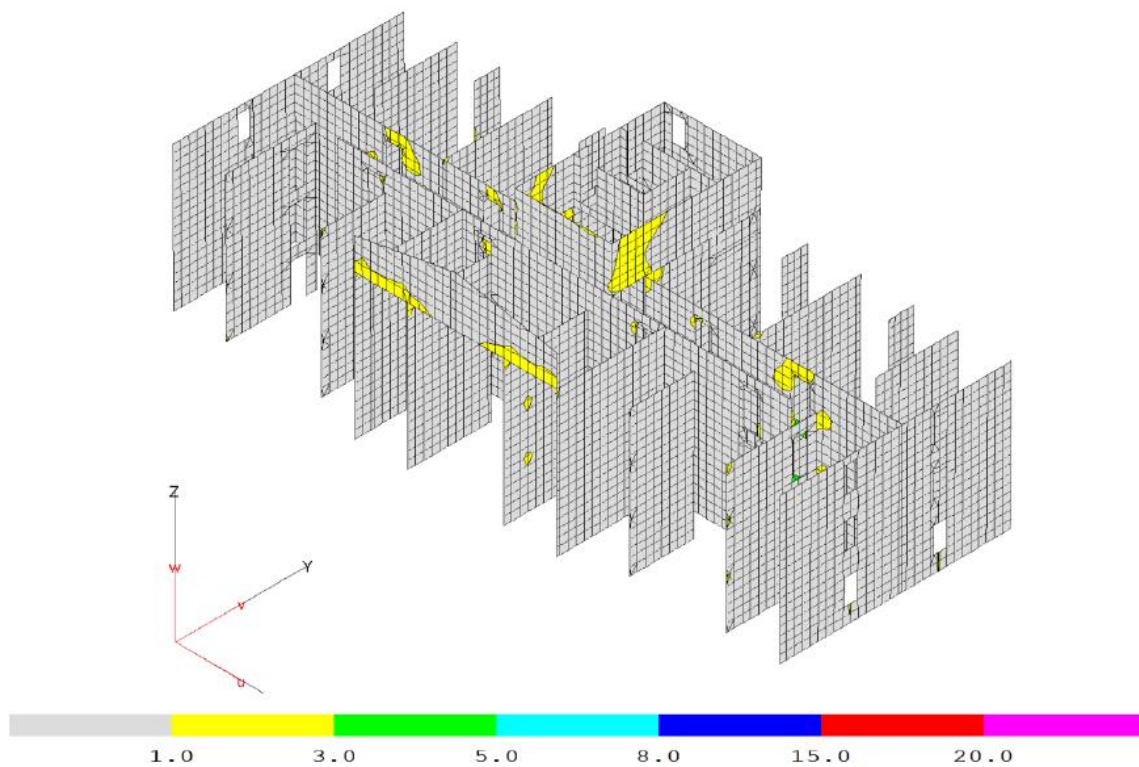


Рисунок Д.2 – Max $\sigma_{\text{сг}}$ = 5.99 $\text{см}^2/\text{м}$

Продолжение приложения Д

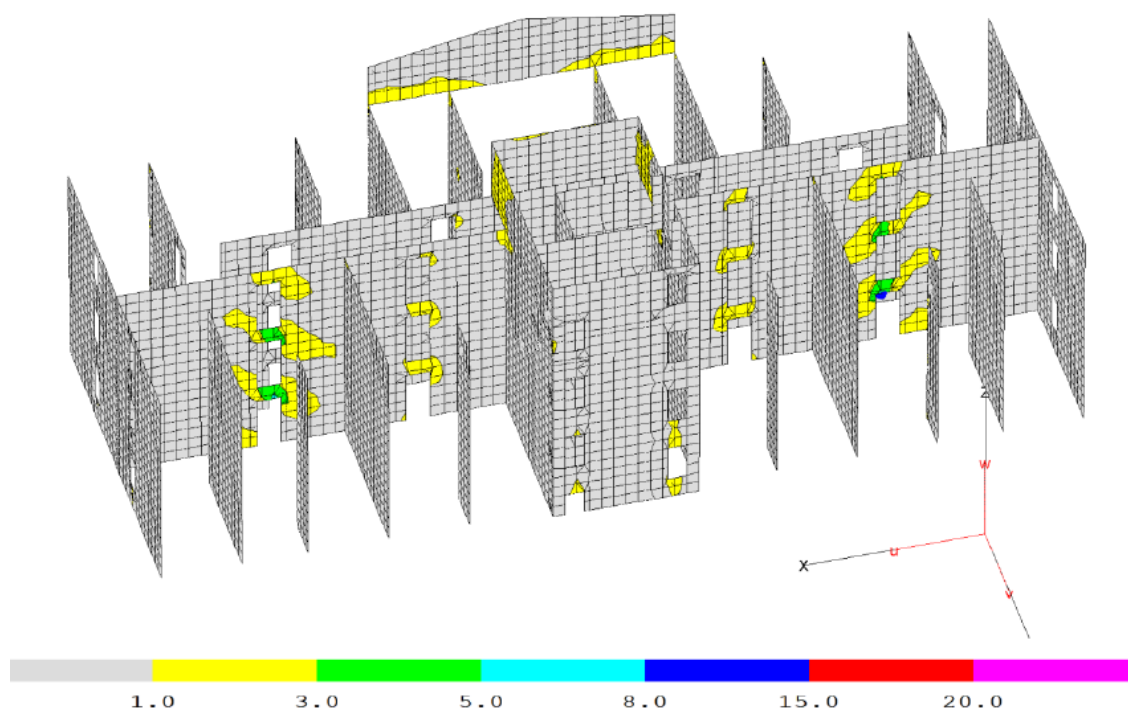


Рисунок Д.3 – Max Asro = 5.99 см²/м

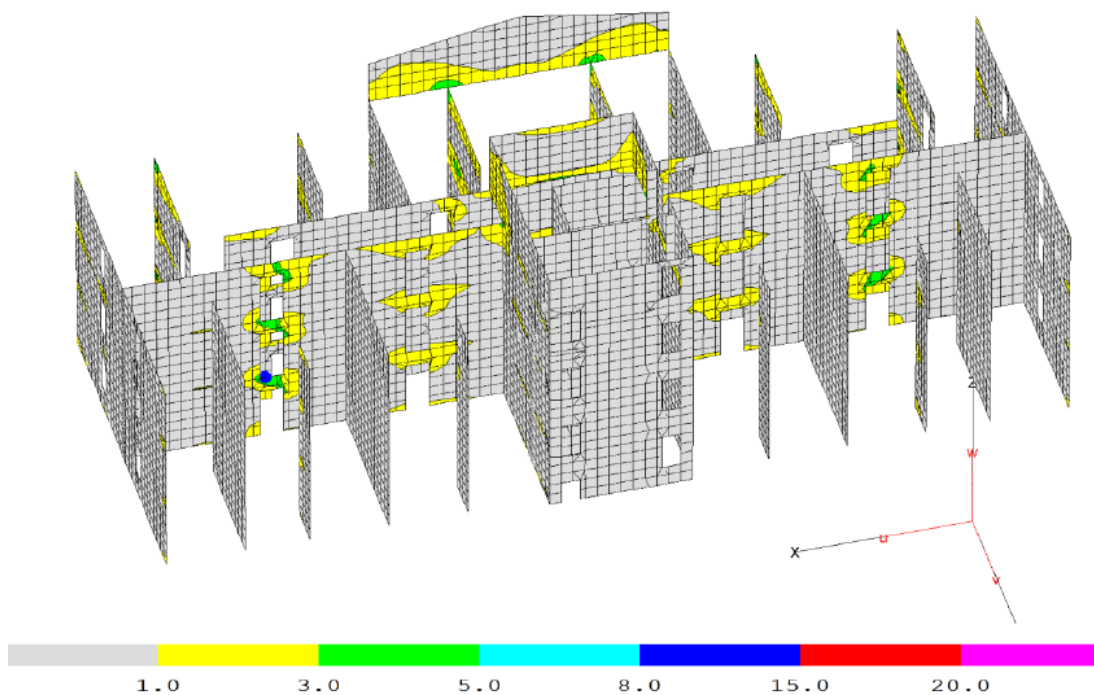


Рисунок Д.4 – Max Asso = 5.05 см²/м

Продолжение приложения Д

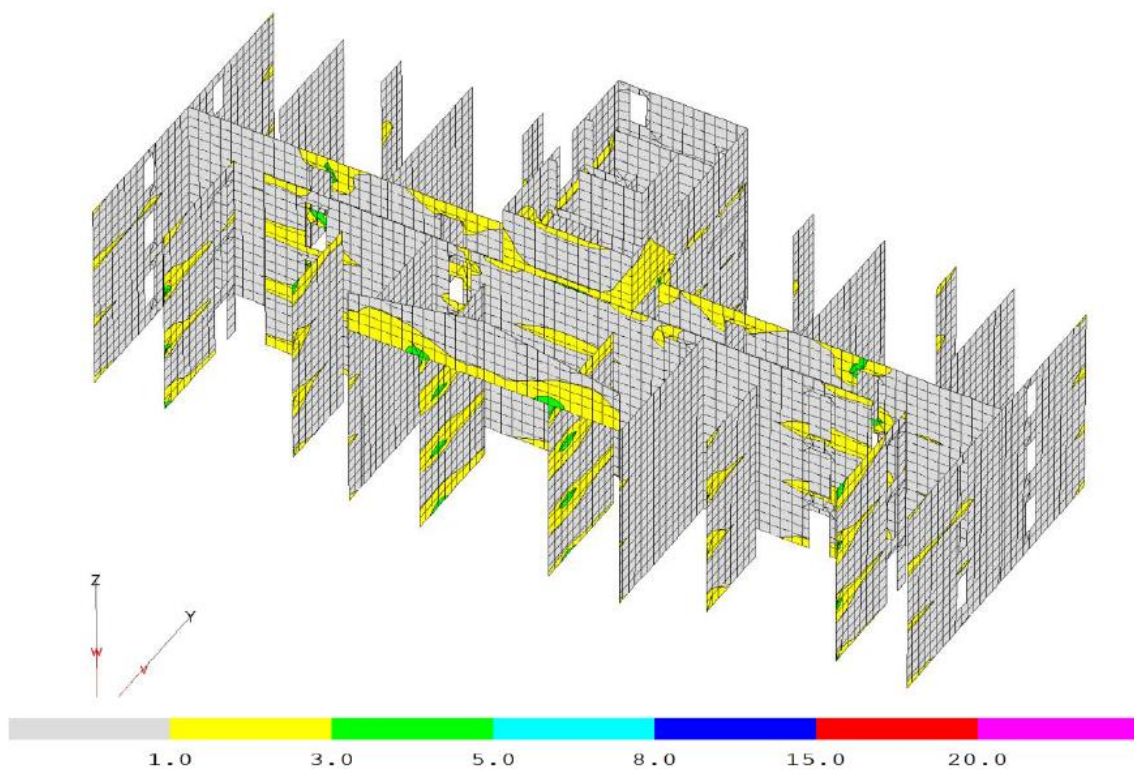


Рисунок Д.5 – Max Asso = 5.05 см²/м

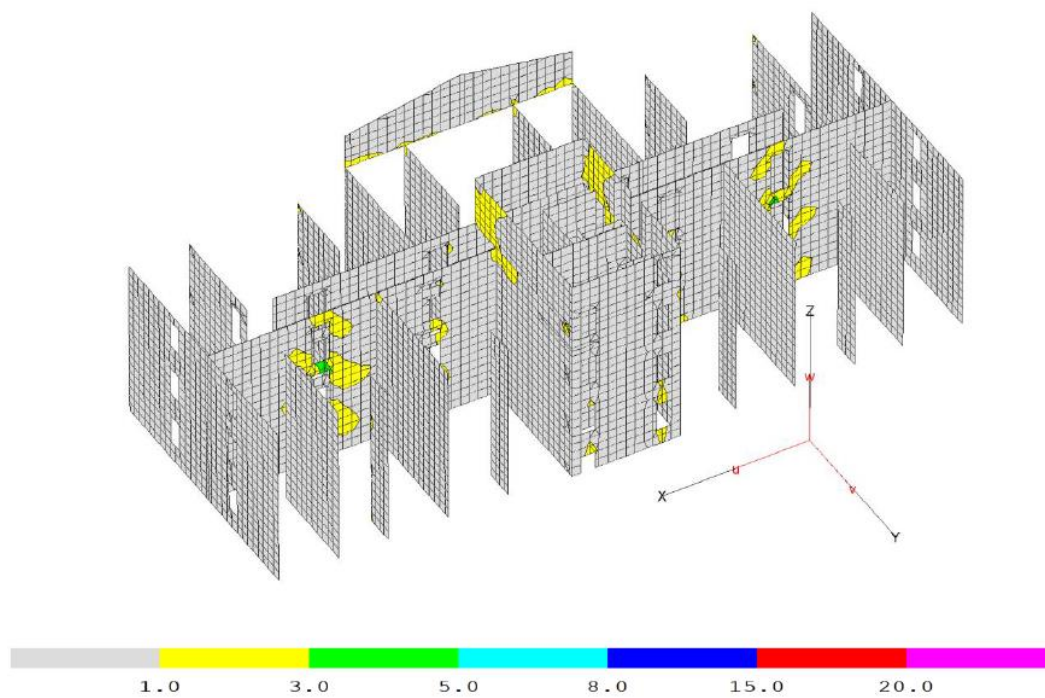


Рисунок Д.6 – Max Asgu = 5.28 см²/м

Продолжение приложения Д

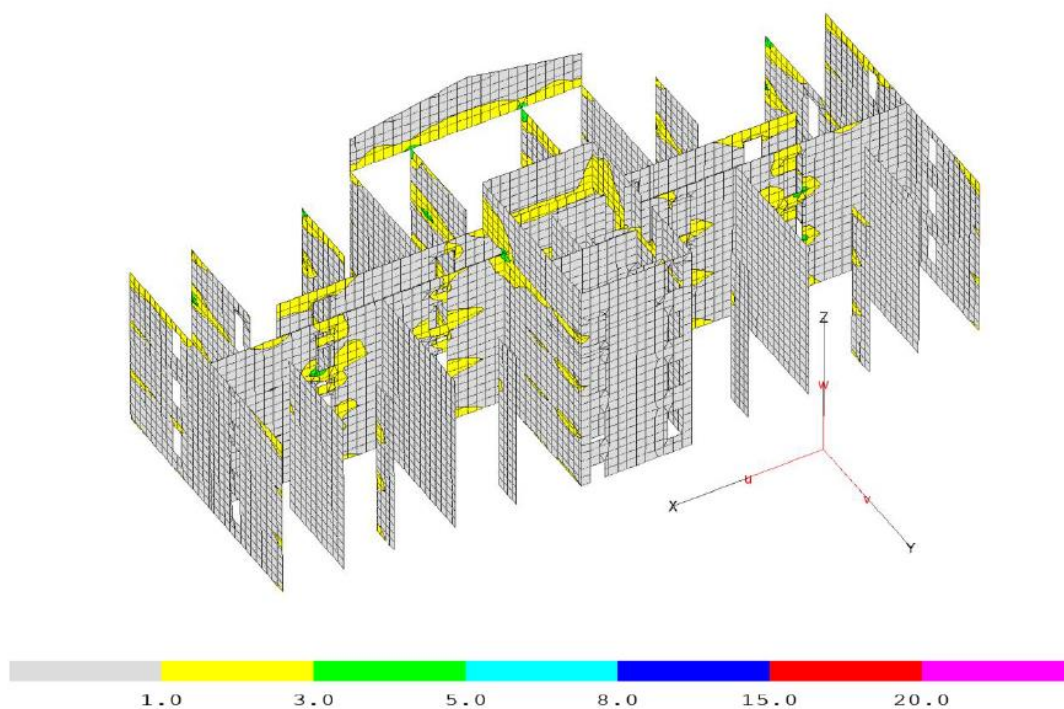


Рисунок Д.7 – Max Assu = 4.84 см²/м

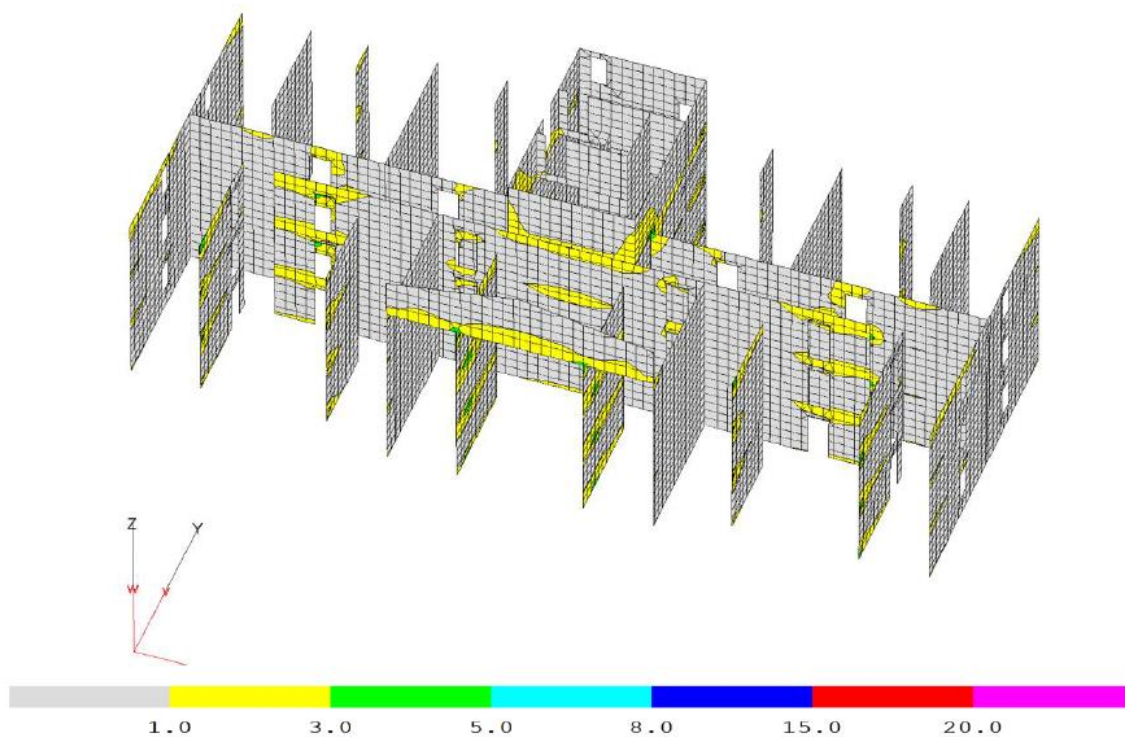
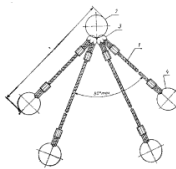
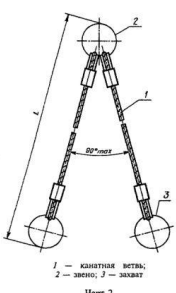
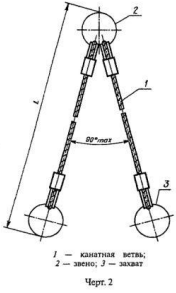


Рисунок Д.8 – Max Assu = 4.84 см²/м

Приложение Е
Технология строительства

Таблица Е.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0

Продолжение приложения Е

Таблица Е.2 – Операционный контроль качества арматурных работ

Наименование технологических процессов и операций	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4
Приемка и складирование арматурной стали, арматурных изделий	Наличие документов о качестве	Отсутствие не допускается	Визуально
	Геометрические размеры арматурной стали, армирующих изделий	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781-82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544-2006	Визуально, стальной рулеткой (метром), штангенциркулем
Монтаж арматуры	Положение арматурных изделий относительно разбивочных осей и друг друга	СП 70.13330.2012	Визуально, стальной рулеткой (метром), геодезическими инструментами
	Наличие требуемого числа креплений арматурных изделий между собой	Отступления от проектных требований не допускается	Визуально

Таблица Е.3 – Операционный контроль качества бетонных работ

Наименование технологических процессов и операций	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4
Приемка бетонной смеси	Класс бетона	Отступления от проектных требований не допускается	По паспорту

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

Укладка бетонной смеси	Подвижность бетонной смеси	Отступления от проектных требований не допускается	Стандартным конусом, визуально
	Температура бетонной смеси	±1°С	Термометром
	Прочность бетона	ГОСТ 7473-2010	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходимости
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 4,5м	Визуально, стальной рулеткой (метром),
	Уплотнение бетонной смеси	До появления молока цементного на поверхности бетона	Визуально
	Соблюдение толщины бетонного слоя	СП 70.13330.2012	Визуально по маячным рейкам

Таблица Е.3 – Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Кран башенный Potain	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Кран башенный Potain	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	Shwing	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ	1

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
2	Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
3	Подача раствора	Ящик для раствора	-	
4	Разные работы	Лопата растворная	-	2
5	Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
6	Резка арматуры	Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2
7	Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3
8	Предохранительное приспособление	Каска строительная	-	12
9	Предохранительное приспособление	Очки защитные	-	2
10	Разные строительные работы	Лом	ЛО-24, ЛО-28	2
11	Очистка опалубки	Скребок металлический	-	2
12	Монтаж и демонтаж опалубки	Ключи гаечные разводные	-	2 комплекта
13	Срезка неровностей	Зубило слесарное	-	2
14	Разные строительные работы	Молоток	П-6	2
15	Очистка поверхностей опалубки и арматуры	Щетка из стальной проволоки	-	1
16	Сварочные работы	Щиток сварщика	-	2
17	Измерительное приспособление	Уровень строительный	УСА-700	2
18	Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	РС-20	2
19	Подача раствора	Ящик для раствора	-	
20	Разные работы	Лопата растворная	-	2
21	Резка арматуры	Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5 – Требования безопасности труда, пожарной безопасности и экологической безопасности

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; <input type="checkbox"/> обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда. <p>Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.</p> <p>Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шум, вибрация, – повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, – нахождение рабочего места на высоте, – повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека. <p>Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.</p> <p>В процессе повседневной деятельности машинисты должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; – поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена; – быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда. <p>Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).</p> <p>Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.</p> <p>Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.</p> <p>Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.</p> <p>При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.</p> <p>Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.</p> <p>Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.</p> <p>Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.</p> <p>Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.</p> <p>Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.</p> <p>При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <p>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</p> <p>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</p> <p>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</p> <p>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</p> <p>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</p> <p>ж) освобождать краном защемленные грузом съёмные грузозахватные приспособления;</p> <p>з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</p> <p>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</p> <p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;</p> <p>м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;</p> <p>н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования безопасности труда	<p>о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.</p> <p>При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.</p> <p>Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраняемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.</p> <p>Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.</p> <p>Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.</p> <p>При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана; б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя; в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре; г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов; <p>Требования безопасности по окончании работы.</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) опустить груз на землю; б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его; в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана; г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
	<p>д) закрыть дверь кабины на замок;</p> <p>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.</p>
Требования пожарной безопасности	<p>Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.</p> <p>Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.</p> <p>На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.</p> <p>Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.</p> <p>Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования пожарной безопасности	<p>Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.</p> <p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> – собственники имущества; – лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий; – лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности; – должностные лица в пределах их компетенции; – ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором; – иные граждане. <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.</p> <p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования пожарной безопасности	<p>– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;</p> <p>– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.</p>
Требования экологической безопасности	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативы допустимых выбросов; – нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; – нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий); – нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды; – нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели; – экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации; – применение ресурсо- и энергосберегающих методов; – период ее внедрения; – промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели; – экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации; – применение ресурсо- и энергосберегающих методов; – период ее внедрения; – промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо; – описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности; – методология определения наилучшей доступной технологии; – описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования; – технологические показатели наилучших доступных технологий; – методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду; – оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды; – данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии; – экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию; – сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение; – иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.</p> <p>Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

Тип требований	Требования
Требования экологической безопасности	<p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.</p> <p>Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.</p> <p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>

Продолжение приложения Е

Таблица Е.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-дн	Затраты времени машин, маш.-см
1	Установка подкружальных досок с закреплением	623 м ²	0,328	0,007	14,8	0,3
2	Установка кружал	623 м ²	0,292	0,007	13,2	0,3
3	Установка опалубочных щитов	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
4	Выверка опалубки	623 м ²	0,277	0,007	12,5	0,3
5	Укладка фризových досок с закреплением	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
6	Армирование плиты перекрытия	16,15 т	121,16	1,981	122,3	2
7	Бетонирование плиты перекрытия	120,1 м ³	13,44	0,369	201,7	3
8	Демонтаж опалубки	623 м ²	0,611	0,011	27,6	0,5

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 – График производства работ

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.-дн.	Затраты времени машин, маш.-см.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, ч, смены
Установка подкружальных досок с закреплением	14,8	0,3	Монтажник 4-го разряда – 1 чел.	0,3
Установка кружал	13,2	0,3	Монтажник 3-го разряда – 2 чел.	0,3
Установка опалубочных щитов	13,5	0,3	Слесарь строительный 4-го разряда – 1чел.	0,3
Выверка опалубки	12,5	0,3	Слесарь строительный 2-го разряда – 1чел.	0,3
Укладка фризových досок с закреплением	13,5	0,3		0,3
Армирование плиты перекрытия	122,3	2	Монтажник 4-го разряда – 1 чел.	2
			Монтажник 3-го разряда – 2 чел.	
			Бетонщик строительный 4-го разряда – 1чел.	
			Бетонщик строительный 2-го разряда – 1чел.	
Бетонирование плиты перекрытия	201,7	3	Такелажники 2-го разряда – 2 чел.	3
			Бетонщик 4-го разряда – 1 чел.	
			Бетонщик 2-го разряда – 1 чел.	
Демонтаж опалубки	27,6	0,5	Плотник 3р -1	0,5
			Бетонщик 4р-2	

Приложение Ж
Организация строительства

Таблица Ж.1 – Ведомость объемов работ на надземную часть здания

Наименование работ	Ед. измер.	Кол.	Расчет объемов работ
2	3	4	5
Устройство монолитных пилонов			
- установка верт. опалубки	1 м ² Е 4-1-37	816,3	$F_{1эт} = (0,2+1,6) \cdot 2,8 \cdot 18 \text{ шт} = 90,7 \text{ м}^2$ Этажей всего 9. $F = 90,7 \cdot 9 = 816,3 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	11,88	$36 \text{ кг} \cdot 18 \cdot 9 = 5832 \text{ кг} = 5,83 \text{ т}$
- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	145,1	$V = 0,2 \cdot 1,6 \cdot 2,8 \text{ м} \cdot 18 \text{ шт} \cdot 9 = 145,1 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	816,3	$F_{1эт} = (0,2+1,6) \cdot 2,8 \cdot 18 \text{ шт} = 90,7 \text{ м}^2$ Этажей всего 10. $F = 90,7 \cdot 9 = 816,3 \text{ м}^2$
Устройство монолитных стен			
- установка верт. опалубки	1 м ² Е 4-1-37	1295,8	$F_1 = ((8 \text{ м} \cdot 2) + (3,4 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 4 \text{ шт} = 478,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 4 \text{ шт} = 188,6 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 4 \text{ шт} = 628,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 478,6 + 188,6 + 628,6 = 1295,8 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	59,5	$72 \text{ кг} \cdot 826,5 = 59508 \text{ кг} = 59,5 \text{ т}$
- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	826,5	$V_{\text{стен}} = 96,4 + 653,87 + 43,90 + 13,37 = 826,5 \text{ м}^3$. $V_1 = 65,09 \cdot 0,3 \cdot 3,4 = 96,4 \text{ м}^3$; $V_2 = 628,6 \cdot 0,3 \cdot 2,9 = 653,87 \text{ м}^3$; $V_3 = 63,62 \cdot 0,3 \cdot 2,8 = 43,90 \text{ м}^3$; $V_4 = 13,51 \cdot 0,3 \cdot 3,3 = 13,37 \text{ м}^3$;

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	1295,8	$F_1 = ((8\text{м}\cdot 2) + (3,4\text{м}\cdot 2)) \cdot 2,52\text{м} \cdot 4 \text{ шт} = 478,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9\text{м}\cdot 2) + (1,9\text{м}\cdot 2)) \cdot 2,52\text{м} \cdot 4 \text{ шт} = 188,6 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8+2,5+2,8+2,9+2,5+8,8) \cdot 2,52\text{м} \cdot 4 \text{ шт} = 628,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 478,6 + 188,6 + 628,6 = 1295,8 \text{ м}^2$
Устройство монолитного лестничного марша			
- установка опалубки	1 м ² Е 4-1-34	249,9	$F_{\text{верт}} = 1,25 \cdot 2,7 \cdot 18 \cdot 2 = 121,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{плоск}} = 4,5 \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 2 = 128,4 \text{ м}^2$ $F = 121,5 + 128,4 = 249,9 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	3,47	$76 \text{ кг} \cdot 45,6 = 3465,6 \text{ кг} = 3,47 \text{ т}$
- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	45,6	$V = 45,6 \text{ м}^3$
Устройство стен из керамзитобетонных блоков	1 м ³ Е3-7	726,3	$V_{\text{тип. этаж}} = (0,37+0,37+0,37+0,37+0,27+0,87+0,14+0,14+0,41+0,73+0,04+0,11+0,11+0,04+0,18+0,16+0,16+0,16+0,16+0,16+0,11+0,11+0,04+0,73+0,41+0,14+0,14+0,87+0,27+0,04+0,11+0,11+0,04+1,14+0,58+0,2+0,2+0,58+1,14+0,04+0,11+0,11+0,04) \cdot 3,0 = 80,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 80,7 \cdot 9 = 546,3 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков	1 м ³ Е3-9	371,7	$V_{\text{тип. эт.}} = (0,37+0,37+0,37+0,37+0,27+0,87+0,11+0,04+0,18+0,16+0,16+0,16+0,16+0,16+0,11+0,11+0,04+0,73+0,41+0,14+0,14+0,87+0,27+0,04+0,11+0,11+0,04+1,14+0,58+0,2+0,2+0,58+1,14+0,04+0,11+0,11+0,04) \cdot 3,3 \cdot 2 = 41,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 41,3 \cdot 9 = 371,7 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Устройство монолитных плит перекрытия			
- установка опалубки	1 м ² Е 4-1-34	5112,0	$F_{\text{этаж верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж гор.}} = 15,2 \cdot 37,8 = 574,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж общ.}} = 64,4 + 574,6 = 639,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 639,0 \cdot 8 = 5112,0 \text{ м}^2$
- армирование	1 т Е 4-1-46	82,5	$80 \text{ кг} \cdot 919,4 = 73552 \text{ кг} = 73,55 \text{ т}$
- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	919,4	$V_{\text{перек этажа}} = 574,6 \cdot 0,2 = 114,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 114,9 \cdot 8 = 919,4 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	5112,0	$F_{\text{этаж верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж гор.}} = 15,2 \cdot 37,8 = 574,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж общ.}} = 64,4 + 574,6 = 639,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 639,0 \cdot 8 = 5112,0 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты покрытия			
- установка опалубки	1 м ² Е 4-1-34	639,0	$F_{\text{этаж верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж гор.}} = 15,2 \cdot 37,8 = 574,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж общ.}} = 64,4 + 574,6 = 639,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

- армирование	1 т Е 4-1-46	20,3	$75\text{кг} \cdot 270,4 = 20290\text{кг} = 20,3 \text{ т}$
- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	114,9	$V_{\text{покр.}} = 574,6 \cdot 0,2 = 114,9 \text{ м}^3$
- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	639,0	$F_{\text{этаж верт.}} = (18,0+27,0+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж гор.}} = 15,2 \cdot 37,8 = 574,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{этаж общ.}} = 64,4 + 574,6 = 639,0 \text{ м}^2$
Теплоизоляция наружных стен утеплителем	1 м ² Е 11-41	5635,0	Утеплитель - ПСБ 100 мм $F_{\text{из}} = 5635 \text{ м}^2$
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100 м ²	6,12	«Rehau» $F_{\text{общ}} = 612,0 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	8,26	$F_{\text{дв}} = 826 \text{ м}^2$
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ² Е 7-15	5,75	Толщина стяжки - 20 мм $F = 575 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ² Е 7-13	5,75	Слой – Техноэласт Вент-ЭКВ – 3 мм $F = 575 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м ² Е 7-14	5,75	Rockwool Вент батс $F = 575 \text{ м}^2$
Устройство керамзитового слоя	100 м ² Е 7-14	5,75	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$ $F = 575 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ² Е 7-15	5,75	Толщина стяжки - 50 мм $F = 575 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ² Е 7-3	5,75	"Изопласт" – 4 мм F = 575 м ²
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ² Е 7-3	5,75	"Изопласт " – 4 мм F = 575 м ²

Продолжение приложения Ж

Таблица Ж.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш- час	Объем работ	Чел-см	Маш-см	Чел-см	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных пилонов										
Установка верт. опалубки пилонов	м ²	Е 4-1-37	0,25	-	816,3	25,51	-	25,51	-	плотник 4р, 2р,
Установка и вязка арматуры	т	Е 4-1-46	6,8	-	11,88	10,10	-	10,10	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	Е 4-1-49	0,34	0,09	145,1	6,17	1,63	6,17	1,63	бетонщик 4р,2р, машинист 6р
Разборка вертикальной опалубки колонн	м ²	Е 4-1-37	0,16	-	816,3	16,33	-	16,33	-	плотник 4р, 2р,
Устройство монолитных стен										
Установка верт. опалубки стен	м ²	Е 4-1-37	0,25	-	1295,8	40,49	-	40,49	-	плотник 4р, 2р,
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	6,8	-	59,5	50,58	-	50,58	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	Е 4-1-49	0,34	0,09	826,5	35,13	9,30	35,13	9,30	бетонщик 4р,2р, машинист бр
Разборка вертикальной опалубки стен	м ²	Е 4-1-37	0,16	-	1295,8	25,92	-	25,92	-	плотник 4р, 2р,
Устройство монолитного лестничного марша										
Установка мелкощитовой опалубки лестниц	м ²	Е 4-1-37	0,19	-	249,9	5,94	-	5,94	-	плотник 4р, 2р,
Установка и вязка арматуры	т	Е 4-1-46	14	-	3,47	6,07	-	6,07	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	Е 4-1-49	0,46	0,09	45,6	2,62	0,51	2,62	0,51	бетонщик 4р,2р, машинист бр
Разборка мелкощитовой опалубки лестниц	м ²	Е 4-1-37	0,15	-	249,9	4,69	-	4,69	-	плотник 4р, 2р,
Устройство стен										
Монтаж наружных стен из керамзитобетонных блоков	м ³	Е 3-3	13,6	-	726,3	1234,71	-	1234,71	-	Каменщик 4р;3р;2р
Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков	м ³	Е 3-3	9,8	-	371,7	455,33	-	455,33	-	Каменщик 4р;3р;2р

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Теплоизоляция наружных стен утеплителем	м ²	Е 11-41	0,48	-	5635	338,10	-	338,10	-	Изолировщик 3р;2р
Устройство монолитных перекрытий										
Устройство опалубки перекрытий	м ²	Е 4-1-37	0,3	-	5112	191,70	-	191,70	-	плотник 4р, 2р,
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14	-	82,5	144,38	-	144,38	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	Е 4-1-49	0,34	0,09	919,4	39,07	10,34	39,07	10,34	бетонщик 4р,2р, машинист бр
Разборка опалубки монолитных перекрытий	м ²	Е 4-1-37	0,18	-	5112	115,02	-	115,02	-	плотник 4р, 2р,
Устройство монолитного покрытия										
Устройство опалубки покрытия	м ²	Е 4-1-37	0,3	-	639	23,96	-	23,96	-	плотник 4р, 2р,
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14	-	20,3	35,53	-	35,53	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	Е 4-1-49	0,34	0,09	114,9	4,88	1,29	4,88	1,29	бетонщик 4р,2р, машинист бр

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Разборка опалубки покрытия	м ²	Е 4-1-37	0,18	-	639	14,38	-	14,38	-	плотник 4р, 2р,
Установка оконных и дверных блоков										
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100м ²	Е 6-2	56,7	-	6,12	43,38	-	43,38	-	плотник 4р, 2р,
Установка дверных блоков	100м ²	Е 6-4	62,4	-	8,26	64,43	-	64,43	-	плотник 4р, 2р,
Устройство кровли										
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки	100м ²	Е 7-15	21	-	5,75	15,09	-	15,09	-	бетонщик 4р; 3р
Устройство пароизоляции	100м ²	Е 7-13	6,7	-	5,75	4,82	-	4,82	-	изолировщик 3р;2р
Устройство теплоизоляции	100м ²	Е 7-14	10,2	-	5,75	7,33	-	7,33	-	кровельщик 4р;3р;2р
Устройство керамзитового слоя	100м ²	Е 7-15	12,6	-	5,75	9,06	-	9,06	-	кровельщик 4р;3р;2р
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	Е 7-3	21	-	5,75	15,09	-	15,09	-	бетонщик 4р; 3р

Продолжение приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство гидроизоляционного слоя	100м ²	Е 7-3	7,8	-	5,75	5,61	-	5,61	-	кровельщик 4р;3р;2р
Устройство гидроизоляционного слоя	100м ²	Е 7-3	7,8	-	5,75	5,61	-	5,61	-	кровельщик 4р;3р;2р

Приложение И
Сметные расчеты

Таблица И.1 – Сводный сметный расчет

Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. 9-ти этажный жилой дом на 72 квартиры	161948,00
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	13721,60
		Итого	175669,6
3		НДС 20%	35133,92
		Всего по смете	210803,52

Таблица И.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Поз	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	НЦС 81-02-01-2020 Таблица 01-01-01001	9-ти этажный жилой дом на 72 квартиры	1 м ²	3417,3	52,20	52,20x3417,3x1,06x1,06x0,8x1,01=161948
		Итого:				161948,00

Продолжение приложения И

Таблица И.3 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-0216-2020 Таблица 16-06-00201	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонно й смеси однослойные	100 м ²	48,0	166,18	166,18*48,0* *1,06*0,84*1,0=7173,42
2	НЦС 81-0217-2020 Таблица 17-01-00202	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	18,0	165,33	2975,94
3	НЦС 81-0216-2020 Таблица 16-01-00301	Детская площадка	100 м ²	3,36	289,32	289,32*3,36*0,84= 816,58
4	НЦС 81-0216-2020 Таблица 1602-001-01	Малые архитектурные формы для жилых многоквартирных зданий	100 м ²	7,18	456,90	456,9 x 7,18 x 0,84 = 2755,66
		Итого:				13721,60