

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной
автостоянкой и техническими помещениями»

Обучающийся

Г.Г. Кафидов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент О.В. Зимовец

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

Консультанты

к.т.н., доцент М.М. Гайнулин

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

к.э.н., доцент А.Е. Бугаев

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

к.т.н., доцент Н.В. Маслова

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

к.т.н. А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В выпускной квалификационной работе выполнен проект на строительство жилого дома со встроенно-пристроенном магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями, который расположен в г.о. Жуковский, Московской области на улице Солнечная.

В составе выпускной работы 92 страницы пояснительной записки, 8 листов графической части формата А1, 6 разделов, 5 приложений, 12 таблиц и 17 рисунков.

Архитектурно-планировочный раздел выполнен с расчётом участка монолитного железобетонного перекрытия. Подготовлена технологическая карта в соответствии с МДС 12–29.2006 [18] и СП 48.13330.2019 [32] на бетонирование типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия. Спроектирован объектный строительный генеральный план и подготовлен календарный план производства строительно-монтажных работ на 2021-2023 г.г.. Создан сводный сметный расчёт стоимости строительства и объектный сметный расчёт. Были исследованы задачи безопасности и экологичности технического объекта строительства и составлен технологический паспорт жилого дома.

Содержание

Аннотация.....	5
Введение.....	8
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	9
1.1 Исходные данные.....	9
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	10
1.3 Объёмно-планировочное решение здания.....	12
1.4 Конструктивное решение здания.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	17
1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций.....	18
1.7 Инженерные системы.....	22
2 Расчётно-конструктивный раздел.....	24
2.1 Характеристика элемента.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Расчётная схема.....	25
2.4 Результаты расчёта.....	29
2.5 Расчёт по прогибам.....	34
2.6 Подбор арматуры.....	34
3 Технология строительства.....	40
3.1 Область применения.....	40
3.2 Организация и технология выполнения монолитных работ.....	40
3.3 Требования к качеству и приёмке работ.....	44
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	49
3.5 Правила техники безопасности и охраны труда.....	49
3.6 Техничко-экономические показатели.....	58
4 Организация строительства.....	60
4.1 Определение объёмов строительно-монтажных работ.....	60
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	61
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	62

4.4	Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ.....	62
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	63
4.6	Расчёт и подбор временных зданий.....	66
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	74
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	77
5	Экономика строительства.....	79
5.1	Пояснительная записка.....	79
5.2	Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства.....	81
6	Безопасность и экологичность технического объекта.....	83
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	83
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	85
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	86
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	86
6.5	Обеспечение экологической безопасности технич-кого объекта.....	87
	Заключение.....	89
	Список используемой литературы.....	90
	Приложение А Дополнительная информация к архитектурно- планировочному разделу.....	96
	Приложение Б Дополнительная информация к разделу «Технология строительства».....	98
	Приложение В Дополнительная информация к разделу «Организация строительства».....	105
	Приложение Г Дополнительная информация к разделу «Экономика строительства».....	140
	Приложение Д Дополнительная информация к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта.....	143

Введение

Цель выпускной квалификационной работы является изучение и применение теоретических и практических знаний проектирования объекта: "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями".

За последнее время строительство высотных жилых домов не теряет своей актуальности и наблюдается рост в данном сегменте. Направление высотного жилищного строительства является важным сектором развития строительства в России.

Строительный сектор является одним из важнейших отраслей в экономике, куда направляются огромные финансовые средства для достижения максимальной их эффективности.

Снижение себестоимости работ и материалов, повышение качества их выполнения и использования, ускорение и упрощение технологического процесса - вот что является основными целями в развитии строительства.

В данный момент строительство ведётся частной организацией, имеющей большой кадровый состав и достаточно крупные производственные мощности.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, городской округ Жуковский, город Жуковский, микрорайон 5а, ул. Солнечная.

«Класс сооружения – КС–2» [8].

«Степень огнестойкости здания – I» [44].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО» [44].

«Класс функциональной пожарной опасности объекта по ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [44] – многоквартирные жилые дома.

«Климатический район строительства – Пв» [41].

«Уровень ответственности здания – нормальный» [45].

«Ветровой район – I» [41].

«Снеговой район – III» [41].

«Зона влажности – нормальная» [41].

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов – 1,8 м.

Инженерно-геологический разрез площадки до глубины 10,0-23,0 м представлен следующими слоями грунтов:

- ИГЭ-1 – пески мелкие, средней плотности, маловлажные и водонасыщенные;
- ИГЭ-2 – пески мелкие, средней плотности, маловлажные и водонасыщенные;
- ИГЭ-3 – пески средней крупности, прослоями крупными, маловлажные и водонасыщенные, с прослоями суглинков мягких и тягучепластичных;
- ИГЭ-3а – пески средней крупности, плотные, водонасыщенные;
- ИГЭ-4 – суглинки полутвердые, с гнездами и с прослоями песка;
- ИГЭ-4а – суглинки текучепластичные, прослойки мягкопластичные, с

- примесью органических веществ, с прослоями песка;
- ИГЭ-5 – суглинки полутвердые, легкие, песчанистые;
- ИГЭ-6 – пески мелкие, плотные, водонасыщенные.

Подземные воды на глубине 26,0 м. Подземные воды вскрыты на глубине 8,7–16,7 м. Горизонт имеет напорно-безнапорный характер, напор достигает 3,2 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок выполнен в соответствии с Градостроительным планом на проектирование и требованиям СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [31].

Проектируемое здание «Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями» размещается по адресу: Московская область, городской округ Жуковский, город Жуковский, микрорайон 5а, ул. Солнечная.

Здание семнадцатизэтажное, состоит из двух секций, с входами в жилую часть со стороны двора.

Земельный участок находится на границе северо-западной части микрорайона. С северо-запада земельный участок граничит с территорией школы №11, с севера расположена закрытая территория школы №11. Южная часть земельного участка граничит с существующими подземными сооружениями и выходит на улицу Солнечная, на противоположной стороне улицы находятся многоэтажные жилые дома и пешеходная зона, соединяющая прилегающие жилые районы с планируемой рекреационной зоной вдоль набережной «Циолковской».

Расстояние от въезда в подземный паркинг – 70,0 м, расстояние до проезда более 12,0 м.

На земельном участке предусмотрены две гостевые автостоянки – одна напротив здания. Въезд на проектируемую территорию осуществляется с ул. Солнечная, вторая в северо-восточном углу участка с заездом с набережной «Циолковского», общее количество 23 машиноместа, из них для МГН – 2 машиноместа [37]. Проектом предусматривается возможность кругового проезда для пожарного автомобиля.

Проект вертикальной планировки выполнен в увязке к существующей планировке ул. Солнечной. План организации рельефа выполнен методом проектных отметок и горизонталей. Уклон территории прослеживается в сторону ул. Солнечная.

На проектируемом участке размещаются площадки для отдыха взрослых и спортивная площадка с уличными тренажерами и гимнастическим комплексом. А также детская площадка, оборудованная игровыми комплексами и огороженная живой изгородью. Покрытие – заливное резиновое на жестком основании.

Покрытие тротуаров и проезжей части – асфальтобетон.

Проектом предусмотрено благоустройство прилегающей к жилому дому территории: засев газона, посадка групп декоративных деревьев и кустарников, ограждение из живой изгороди.

Ассортимент проектируемой растительности принят согласно климатическим условиям по району строительства.

Перед входами в здания и на площадке отдыха предусматривается установка малых архитектурных форм – скамеек, урн, а также предусмотрено освещение территории уличными осветительными приборами.

Климатические условия взяты в соответствии с СП 131.13330.2020 [42]. Климат Московской области – умеренно-континентальный с умеренно-морозной зимой и теплым летом. Из-за отдаленности территории от крупных водоемов и существенных различий рельефа, климат в Московской области континентальный с четко выраженными сезонами года.

Погода в Московской области достаточно переменная, осень начинается резко, август сменяется сентябрем и начинается похолодание. Лето то засушливое, то дождливое, но в последние несколько лет засуха летом частое явление для данного региона. Осень с ливнями и похолоданием.

Циклоны южные и западные летом, также и северные, но большую часть в течение года южные ветра приходят больше всего.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

В планировочной, объемно-пространственной и функциональной организации здания учитывались требования: СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–03 «Санитарные правила и нормы» [19], СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [35], СП 59.13330.2020 «Доступность зданий сооружений для мобильных групп населения» [37].

Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями состоит из двух секций, с входами в жилую часть со стороны двора. Здание прямоугольного очертания на плане с размерами в осях – 54,8 × 15,3 м.

Конструктивная схема здания представляет собой каркасную безригельную систему из монолитного железобетона.

Высота 1 этажа – 3,75 м, высота со 2 этажа по 17 этаж – 2,7 м. Высота паркинга – 4,5 м. Высота жилого дома – 55,65 м.

Запроектировано 223 квартиры, такие как: однокомнатные квартиры–студии, однокомнатные квартиры–студии улучшенные, однокомнатные квартиры, двухкомнатные квартиры–студии, двухкомнатные квартиры, трехкомнатные квартиры–студии.

Жилой дом содержит следующие функциональные зоны: жилую зону, зону непродовольственных магазинов, кладовые для жильцов, подземную автостоянку, техническую зону подземной части.

Помещения непродовольственных магазинов расположены с противоположной части здания, со стороны пешеходного бульвара – улицы и имеют самостоятельные входы с широкими распашными дверями, сгруппированные по 1-2 помещения, обособленные от входов в жилую часть здания.

Мусоросборная камера расположена на первом этаже под нежилыми помещениями каждой секции. Вход в мусоросборную камеру изолирован от входов в здания глухой стеной с обеих сторон. Мусоропровод не предусмотрен. Кладовые для жильцов расположены на первом этаже второй секции. И для удобства жильцов имеются два обособленных выхода на обе стороны здания. Также, на первом этаже с отдельным входом – размещена ГРЩ, совмещенная с электрощитовой жилья.

Расположение квартир на первом этаже не предусмотрено. Высота жилых этажей – 2,7 м. Во всех квартирах предусмотрены остекленные балконы глубиной 1,5 м.

Подземная автостоянка – одноуровневая, въезд/выезд осуществляется по однопутной рампе с торца здания со стороны ул. Солнечная. Количество машиномест – 38. Помимо автостоянки в подземной части расположены технические помещения автостоянки и всего здания, в том числе: насосная и ИТП, КПП, электрощитовая гаража, венткамера и прочие инженерные помещения. Высота подземной части в местах хранения автомобилей (с учетом установки инженерного оборудования) составляет не менее 2,2 м. Высота в технических помещениях составляет не менее 2,5 м.

Внутренняя планировка спроектирована в соответствии с СП 54.13330.2016 [36]. Инсоляции квартир жилого дома принята согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [35].

Для обеспечения вертикальной связи проектом предусмотрено размещение в каждой секции двух лифтов, грузоподъемностью 400 и 1000 кг, также предусмотрены лестничные клетки. Лифт на 1000 кг, в том числе

предназначен для перевозки пожарных подразделений и опускается в уровень подземной автостоянки на минус первом этаже.

Основные технико-экономические показатели торгово-сервисного комплекса:

- общая площадь здания – 2 060,74 м²;
- площадь застройки – 838,44 м²;
- строительный объем здания – 116 534,85 м³.

1.4 Конструктивное решение здания

Каркас здания запроектирован безригельный из монолитного железобетона с несущими наружными стенами и состоит из: фундамента, колонн, несущих и внутренних стен, лестнично-лифтового узла, перегородок, плит перекрытия и покрытия, выполненные из бетона класса В25 и армированные стержневой арматурой А400С.

Фундаменты здания – монолитная железобетонная плита толщиной 1000 мм из бетона класса В25, F150 и армированные стержневой арматурой А500С.

Фундаменты под автостоянкой толщиной 1000 мм. Глубина заложения фундамента минус 5,750 и минус 5,350 под автостоянкой. Армирование фундаментов выполняется вязаными каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А500С согласно «ГОСТ 34028–2016» [10].

Все конструкции фундаментов выполняются по подготовке из бетона марки В7,5, толщиной 100 мм.

Связь фундаментов с монолитными колоннами и стенами осуществляется посредством анкерных выпусков из арматуры класса А500С, предварительно установленных в фундаменты.

Приняты колонны–пилоны в подземной части здания сечением 1600×300 мм, выполняемые из монолитного железобетона класса В25, F150 и армированной вязаными каркасами класса А400С.

Колонны–пилоны в надземной части здания сечением 1100×200 мм, 1400×200 мм, 1500×200 мм, 1700×200 мм из монолитного железобетона класса В25, F150 и армированной вязаными каркасами класса А400С.

Армирование конструкций вязаными каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А400С.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия и плита покрытия толщиной 300 мм, выполняемые из монолитного железобетона класса В25, F150 и армированной вязаными каркасами класса А400С.

Наружные стены цоколя – из монолитного железобетона класса В25, и армированной вязаными каркасами класса А400С, толщиной 200 мм и 800 мм.

Наружные стены – из железобетона, пенобетонных и газобетонных блоков, толщиной 200 мм, с навесной фасадной вентилируемой системой, толщина которой 250 мм.

Внутренние стены подвала исполнены из монолитного железобетона класса В25, и армированной вязаными каркасами класса А400С, толщиной 200 мм и 300 мм.

Внутренние стены надземной части здания, разделяющие квартиры – ячеистый бетон, толщиной 200 мм.

Внутренние перегородки подвала выполнены из силикатного кирпича толщиной 120 мм.

Внутренние стены вертикальных шахт инженерных коммуникаций в жилой части – бетонные пазогребневые блоки, толщиной 80 мм, в остальной части здания – из полнотелого кирпича толщиной 120 мм.

Внутренние перегородки, а также перегородки ограждающие шахты инженерных коммуникаций – из легкогобетонных пазогребневых блоков, толщиной 80 мм.

Лестничные марши и площадки сделаны из монолитного железобетона, толщиной 200 мм, из бетона класса В25, F150 и арматуры классов А500С,

A240C. Армирование конструкций вязаными каркасами и отдельными стержнями из арматуры классов A500C и A240C.

Окна из ПВХ–переpletов с заполнением двухкамерным стеклопакетом, профили с поворотнo-откидным открыванием для проветривания по ГОСТ Р 56926–2016 [12].

Витражи ПВХ–профиль с алюминиевыми переpletами с заполнением двухкамерным стеклопакетом в соответствии с ГОСТ Р 56926–2016 [12].

Двери наружные входные – по главному фасаду стеклянные с алюминиевым каркасом. Двери внутри здания – металлические утепленные.

Спецификация перемычек представлена в таблице А.1 (приложении А) в соответствии с ГОСТ 948–2016 [3].

Напольное покрытие в автостоянке – провибрированный бетон В25, армированный сеткой с ячейкой 150×150×5 мм с затиркой, нанесение сухой упрочняющей смеси, шлифовка и нанесение обеспыливающего слоя.

Керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью – тамбур, вестибюль, колясочная, помещение охраны, помещение СС, ГРЩ и ЭЩ жилья, коридор, санузел консьержа, мусороуборочные камеры, первый этаж лестничной клетки, помещения лифтовых узлов, площадки лестничных клеток, ступени, подступени, внеквартирные коридоры, лифтовые холлы.

Цементно-песчаная стяжка полов – магазины, санузлы магазинов, кладовки.

Кровля жилого дома с устройством балластных неэксплуатируемых кровель (над жилой частью) по инверсионной схеме и эксплуатируемых кровель (на покрытии подземной части и террасы на 17 этаже), с применением кровельного ковра из битумно-полимерных материалов и с организованным внутренним водостоком.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружные стены цоколя, прямков, крыльца входной группы – керамогранитная плитка железно-серого цвета.

Отделка первого этажа представляет собой керамогранитные фасадные плиты из железно-серого цвета, с применением навесной системы и воздушным зазором.

Стены наружные выше первого этажа – запроектированы из фиброцементных плит светло-бежевого и бежево-красного цветов с применением навесной системы с воздушным зазором.

Стены наружные выхода на кровлю – выполнены из фиброцементных плит, светло-бежевого цвета с применением навесной системы с воздушным зазором.

Наружные входные и тамбурные двери нескольких типов: металлического и алюминиевого профиля в сером цвете.

Витражи представляют собой блоки из алюминиевых профилей с заполнением двухкамерным стеклопакетом серого цвета. Оконные переплеты, с заполнением одинарным стеклопакетом, из ПВХ–профилей выполнены в сером цвете.

Парапеты козырьков входных групп, вертикальные стойки козырьков – запроектированы из керамогранитных фасадных плит железно-серого цвета.

Карнизы для кондиционеров – покраска в серый цвет.

Металлические ограждения кровли и переходных лоджий лестницы Н1 – профили из черного металла, окрашенные в алюминиево-белый цвет.

Цветовое решение внутренней отделки не предусмотрена проектированием, сама отделка помещений выполняется современными отделочными материалами.

В мусоросборной камере предусматривается отделка наружных стен из керамической плитки на высоте 2,2 м.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные для расчета:

- район строительства: Московская область;
- «зона влажности – нормальная;
- влажностный режим жилых помещений – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б;
- относительная влажность внутреннего воздуха для жилых помещений: $\varphi_{int} = 55\%$;
- относительная влажность наружного воздуха: $\varphi_{ext} = 72\%$;
- расчетная температура внутреннего воздуха: $t_{int} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- расчетная температура наружного воздуха: $t_{ext} = -31\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций: $\alpha_{в} = 8,7\text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций: $\alpha_{н} = 23\text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$;
- количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C : $z_{ht} = 205$ дней;
- средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха меньше 8°C : $t_{ht} = -2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [41].

Теплотехнический расчет наружной стены:

«Данные приняты в зависимости от условий эксплуатации помещения по параметру – Б» [41]. Схема слоев материалов наружной стены представлена на рисунке А.1 (Приложение А), а характеристики слоев нормированы в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика слоев наружной стены

«№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя, δ (м)	Плотность, ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности, λ Вт/(м ² · °С)
1	Керамогранитная фасадная плитка с навесной системой	$\delta_1 = 0,06$	1200	$\lambda_1 = 0,52$
2	Воздушная прослойка «Изопан AS»	$\delta_2 = 0,04$	60	$\lambda_2 = 0,475$
3	Утеплитель – минераловатная плита «ТехноВент»	$\delta_3 = ?$	90	$\lambda_3 = 0,050$
4	Железобетонная стена	$\delta_4 = 0,20$	1800	$\lambda_4 = 0,81$ » [40].

«Определение для данного района величина градусо-суток отопительного периода, по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot Z_{\text{ht}} \quad [41] \quad (1)$$

где «ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С · сут/год» [41];

« $t_{\text{в}}$ – расчетная температура воздуха внутри помещения, °С» [41];

« $t_{\text{н}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С» [41];

« Z_{ht} – продолжительность отопительного периода, сут.» [41].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551 \text{ °С} \cdot \text{сут/год}.$$

Определим требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 2:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где « $R_0^{\text{тр}}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, (м² · °С)/Вт» [33];

« a , b – коэффициенты, определяемые для каждой конструкции здания отдельно» [33].

Для стен принимаем: « $a = 0,0003$; $b = 1,2$ » [33]. Для покрытия принимаем: « $a = 0,0004$; $b = 1,6$ » [33].

$$R_0^{TP} = 0,0003 \cdot 4551 + 1,2 = 2,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

«Принимаем $R_0 = R_0^{TP}$. Отсюда следует, что толщина утеплителя находится по формуле 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \text{.} \text{» [33].} \quad (3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{0,52} + \frac{0,04}{0,475} + \frac{x}{0,050} + \frac{0,20}{0,81} + \frac{1}{23};$$

$$\begin{aligned} \text{Откуда следует: } \delta_3 &= \left(3,103 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,06}{0,52} - \frac{0,04}{0,475} - \frac{0,19}{0,29} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,050 = \\ &= (2,7 - 0,115 - 0,115 - 0,084 - 0,247 - 0,044) \cdot 0,050 = 0,11 \text{ м}. \end{aligned}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм, откуда следует фактическое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{0,52} + \frac{0,04}{0,475} + \frac{0,15}{0,050} + \frac{0,20}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,61 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

$$R_0^{TP} < R_0^{\Phi} \quad 2,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}) < 3,61 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Условие выполняется, а значит, считаем принятую толщину утеплителя верной.

Теплотехнический расчет покрытия:

Значения характеристик слоев чердачного покрытия приведены в таблице 2. Схема слоев материалов чердачного покрытия представлена на рисунке А.2 (Приложение А).

Таблица 2 – Характеристика слоев покрытия

«№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя, δ (м)	Плотность, ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности, λ Вт/(м ² · °С)
1	Железобетонная плита перекрытия	$\delta_1 = 0,30$	2500	$\lambda_1 = 1,92$
2	Пароизоляция – полиэтилен высокого качества	$\delta_2 = 0,001$	30	$\lambda_2 = 0,047$
3	Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий	$\delta_3 = 0,05$	600	$\lambda_3 = 0,17$

Продолжение таблицы 2 – Характеристика слоев покрытия

4	Стяжка из цементно–песчаного раствора М150	$\delta_4 = 0,05$	1800	$\lambda_4 = 0,76$
5	Утеплитель – минераловатная плита «ТехноВент»	$\delta_5 = ?$	90	$\lambda_5 = 0,050$
6	Стяжка из цементно–песчаного раствора М150	$\delta_6 = 0,05$	1800	$\lambda_6 = 0,76$
7	Техноэласт ЭКП	$\delta_7 = 0,004$	1000	$\lambda_7 = 0,17$
8	Техноэласт ЭПП	$\delta_8 = 0,004$	1000	$\lambda_8 = 0,17$ » [41].

Определим требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции: $R_0^{\text{тр}} = 0,0005 \cdot 4551 + 2,2 = 4,48 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

Толщина утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{1,92} + \frac{0,001}{0,047} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{x}{0,050} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23};$$

Отсюда находим:

$$\begin{aligned} \delta_5 &= \left(4,48 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,30}{1,92} - \frac{0,001}{0,047} - \frac{0,05}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,050 = \\ &= (4,48 - 0,115 - 0,104 - 0,002 - 0,294 - 0,66 - 0,294 - 0,024 - \\ &- 0,024 - 0,044) \cdot 0,050 = 2,867 \cdot 0,050 = 0,143 \text{ м}. \end{aligned}$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм, откуда следует фактическое сопротивление теплопередаче:

$$\begin{aligned} R_0^{\phi} &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{1,92} + \frac{0,001}{0,047} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,20}{0,050} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23} = \\ &= 5,56 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}). \end{aligned}$$

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^{\phi} \quad 4,48 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) < 5,56 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Условие выполняется, а значит, считаем принятую толщину утеплителя верной.

1.7 Инженерные системы

Вентиляция приточно-вытяжная. Удаление воздуха из квартир осуществляется из кухонь, санузлов и ванных комнат.

Водоснабжение проектируемого здания на хозяйственно-питьевые нужды осуществляется посредством одного двухтрубного ввода от существующей внутриквартальной сети хозяйственно-питьевого водоснабжения в соответствии с п.101 СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [29]. Для подключения к существующей сети используем колодец № 16604.

В подвале здания расположены технические и нежилые помещения. Ввод водопровода прокладывается в помещении «Насосная», расположенном в подземном этаже на отметке минус 4,500 (в осях 1 и Б–В). В помещении водомерного узла предусматривается контроль протечек, интегрированный в систему автоматизации здания.

Вывод по архитектурно-планировочному разделу

В данном разделе были рассмотрены и разработаны: схема планировочной организации земельного участка, объемно-планировочное решение, конструктивное и архитектурно-художественное решения жилого дома, также подсчитан теплотехнический расчет наружной стены здания и покрытия, тем самым приняв толщину утеплителя, который соответствует нашему зданию и региону строительства.

Графическая часть состоит из чертежей, на которых можно подробно рассмотреть: схему планировочной организации земельного участка, ситуационный план, конструкцию дорожных одежд, технико-экономические показатели здания, фасады проектируемого здания, ведомости, условные обозначения, разрезы, узлы, план первого этажа, план типового этажа, план кровли, спецификации, экспликацию помещений.

Для отделки фасадов и внутренних стен, перегородок жилого дома применяются современные высококачественные материалы.

Водоснабжение на хозяйственно-питьевые нужды осуществляется посредством одного двухтрубного ввода от существующей внутриквартальной сети хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для подключения к существующей сети используем колодец № 16604.

Принятые проектные решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-эпидемиологических гигиенических, противопожарных и других норм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Характеристика элемента

В рамках настоящего раздела выполняется проектирование (расчет и конструирование) плиты покрытия в осях А-Г/1-17 на отметке плюс 49,050 м.

Плита покрытия плоская толщиной 300 мм прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 15,300 × 54,800 м, выполнена из монолитного железобетона. Опирается плита покрытия на вертикальные несущие элементы здания (монолитные железобетонные колонны, стены лестнично-лифтового узла) жесткое.

Для железобетонных конструкций принят тяжелый бетон класса В25, рабочая арматура класса А500С. Толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры плиты покрытия принята 20 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Статических расчет плиты покрытия с выбором расчетных сочетаний нагрузок (РСН) выполнялся на «основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных нагрузок» [27].

Сбор нагрузок в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 [27] на плиту покрытия приведен в таблице 3. При этом были приняты следующие коэффициенты надежности по нагрузке γ_f :

- «1,1 – для собственного веса железобетонных конструкций;
- 1,2 – для веса изоляционных, выравнивающих и отделочных слоев, выполняемых в заводских условиях;
- 1,3 – то же, на строительной площадке;
- 1,4 – для снеговой нагрузки» [27].

Таблица 3 – Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
Постоянные нагрузки			
Конструкция кровли:			
- Техноэласт ЭКП 1 слой $\delta = 4$ мм.	5,25	1,3	6,8
- Техноэласт ЭПП 1 слой $\delta = 4$ мм.	5	1,3	6,5
- Стяжка из ц/п раствора М150 $\delta = 50$ мм $\rho=2100$ кг/м ³	105	1,3	136,5
- Керамзит $\rho=600$ кг/м ³ $\delta = 50-260$ мм.	93	1,3	120,9
- Минераловатные плиты ISOROC Изоруф-В $\delta = 50$ мм $\rho=175$ кг/м ³	8,75	1,2	10,5
- Минераловатные плиты ISOROC Изоруф-Н $\delta = 150$ мм $\rho=130$ кг/м ³	19,5	1,2	23,4
- Плита монолитная железобетонная $\delta = 300$ мм $\rho=2500$ кг/м ³	750	1,1	825
Итого постоянная:	986,5		1129,6
Парапет			
Камни из керамзитобетона $\rho=1900$ кг/м ³	480	1,1	528
- Минераловатные плиты ISOROC Изоруф-Н $\delta = 150$ мм $\rho=130$ кг/м ³	19,5	1,2	23,4
- Штукатурка по сетке 20 мм.	24	1,3	31,2
Итого	523,5		582,6
Временные нагрузки			
Снеговая нагрузка	180	1,4	252

2.3 Расчетная схема

Определение внутренних усилий в плите покрытия производилось с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР», в основу которого положен метод конечных элементов (КЭ).

При этом для упрощения построения расчетной схемы была создана пространственная модель плиты покрытия с использованием программного комплекса «САПФИР» (рисунок 1), которая далее была экспортирована в программный комплекс «ЛИРА-САПР».

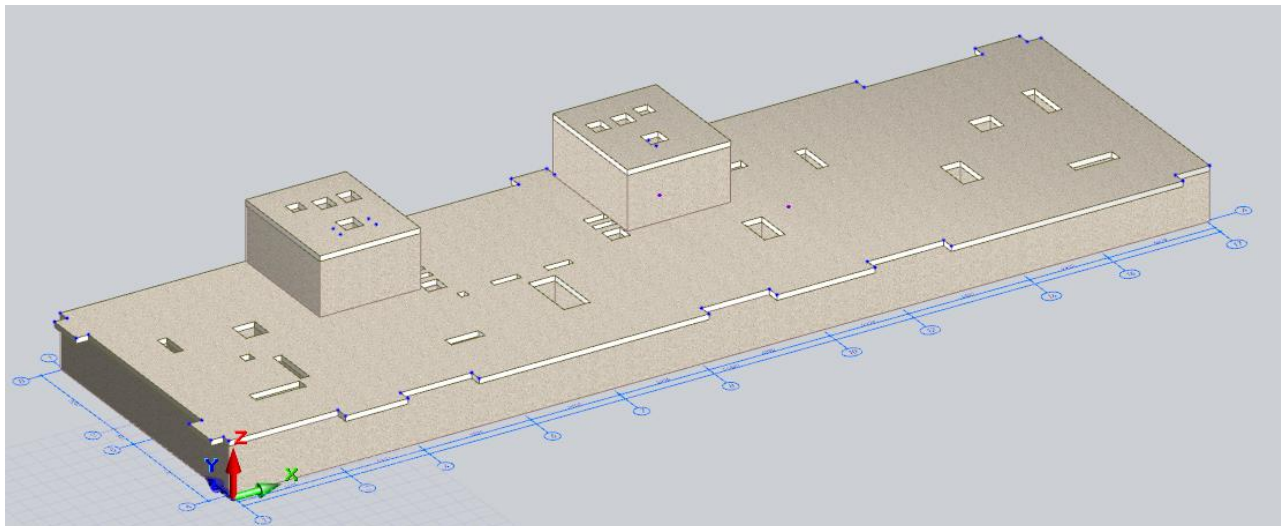


Рисунок 1 – Пространственная модель плиты покрытия

Расчетная схема плиты покрытия включает следующие типы КЭ:

- тип 41 – универсальный прямоугольный КЭ оболочки;
- тип 44 – универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Указанным КЭ были заданы следующие параметры жесткости:

- модуль упругости $E = 3,06e + 0,06$ т/м²;
- коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$;
- удельный вес материала $R_0 = 2,5$ т/м³.

Расчет был выполнен на следующие загрузки (рисунки 2, 3, 5, 5):

- загрузка 1 – постоянная нагрузка от собственного веса элементов железобетонных конструкций;
- загрузка 2 – постоянная нагрузка от веса парапета;
- загрузка 3 – постоянная нагрузка от веса кровли;
- загрузка 4 – временная снеговая нагрузка.

Шаг разбивки плиты покрытия на КЭ – 0,5 м в обоих направлениях.

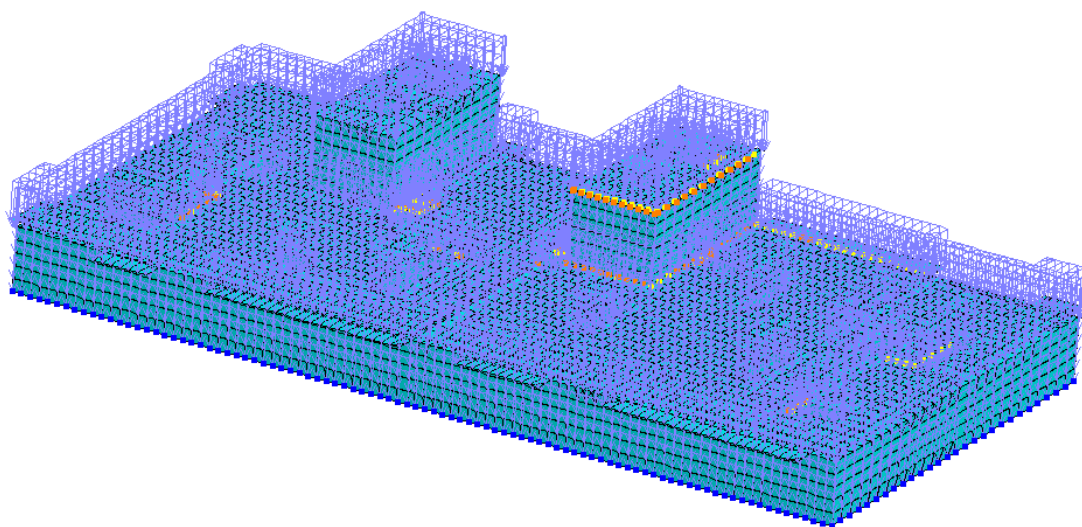


Рисунок 2 – Расчетная схема плиты покрытия с нагрузкой от собственного веса элементов железобетонных конструкций

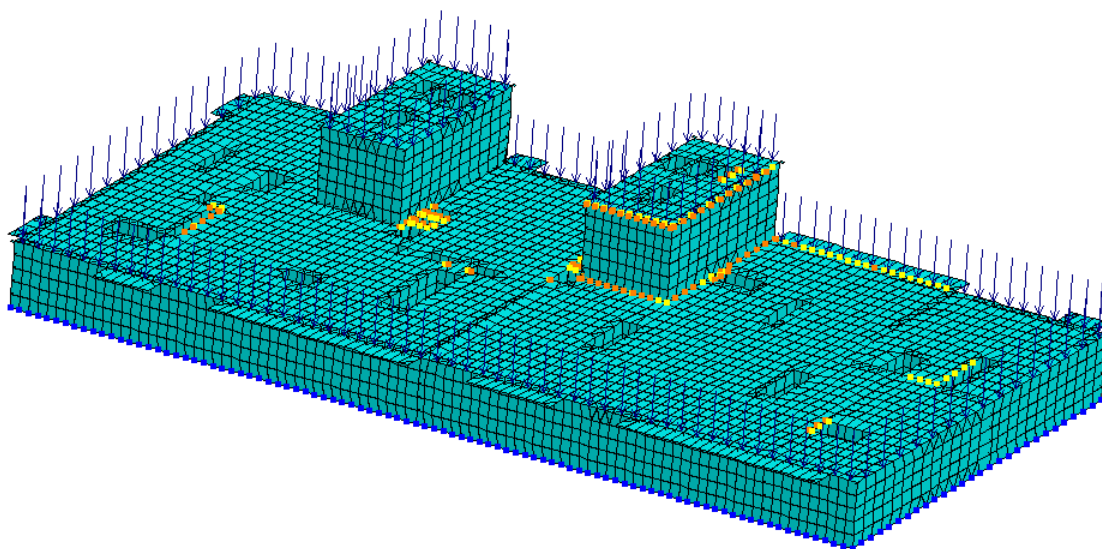


Рисунок 3 – Расчетная схема плиты покрытия с нагрузкой от веса парапета

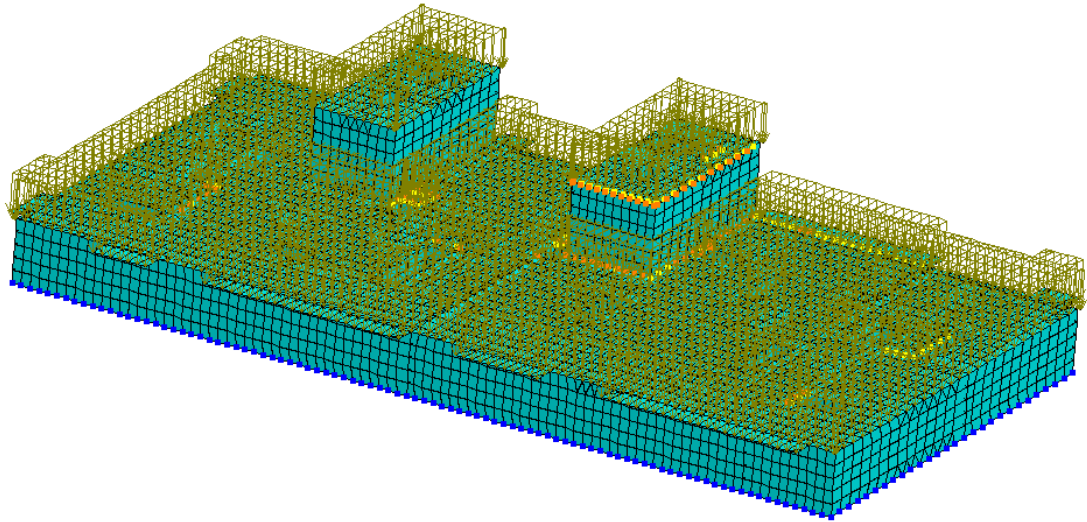


Рисунок 4 – Расчетная схема плиты покрытия с нагрузкой от веса кровли

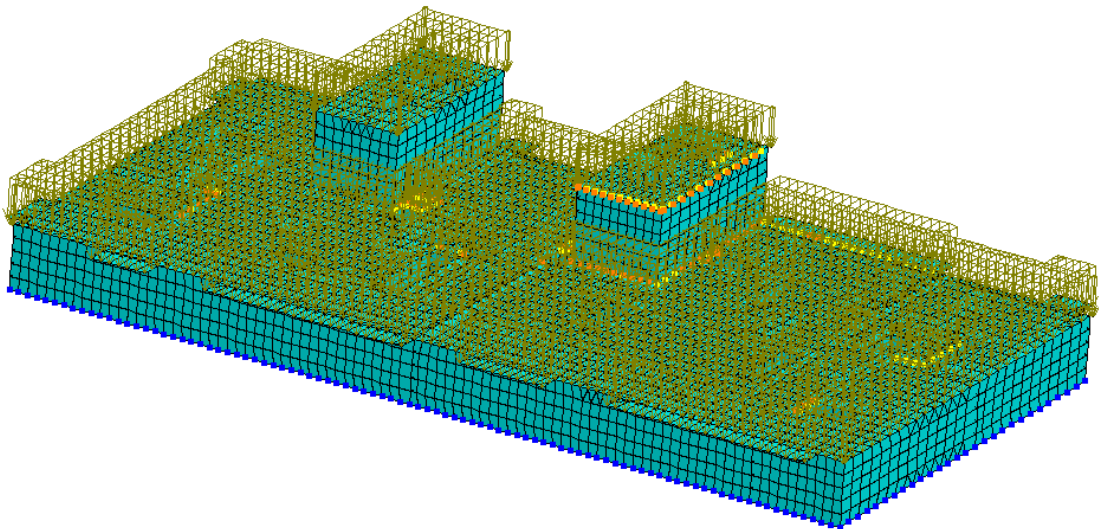


Рисунок 5 – Расчетная схема плиты покрытия со снеговой нагрузкой

2.4 Результаты расчета

После построения расчетной схемы плиты покрытия, приложения на нее нагрузок и задания жесткостей, программным комплексом выполняется расчет, по результатам которого производится просмотр и анализ значений внутренних усилий, прогибов, а также подобранного армирования.

Изополя напряжений в плите покрытия по M_x и M_y от РСН приведены на рисунках 6 и 7. Изополя и эпюра перемещений по Z (прогибов) плиты покрытия от РСН приведены на рисунках 8 и 9.

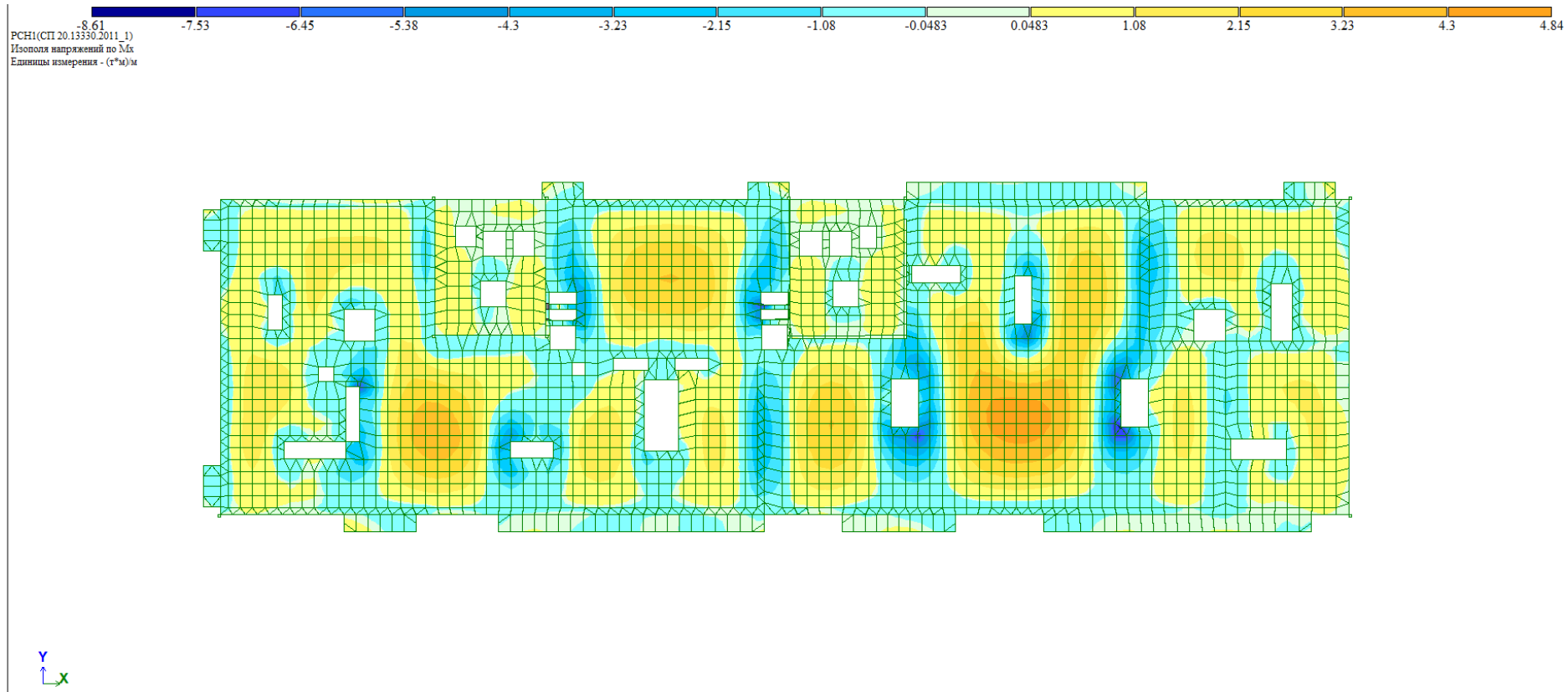


Рисунок 6 – Изополя напряжений в плите покрытия по Mx от РСН

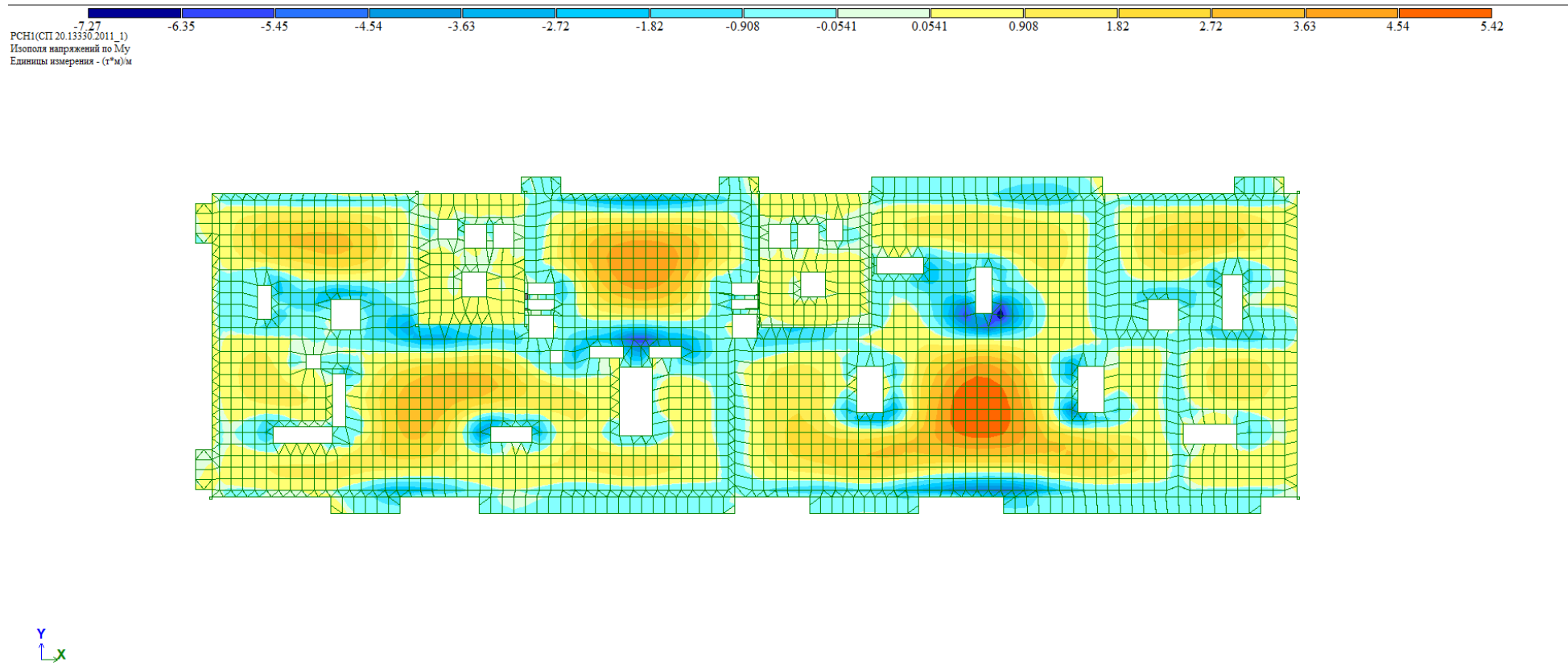


Рисунок 7 – Изополя напряжений в плите покрытия по M_y от РСН

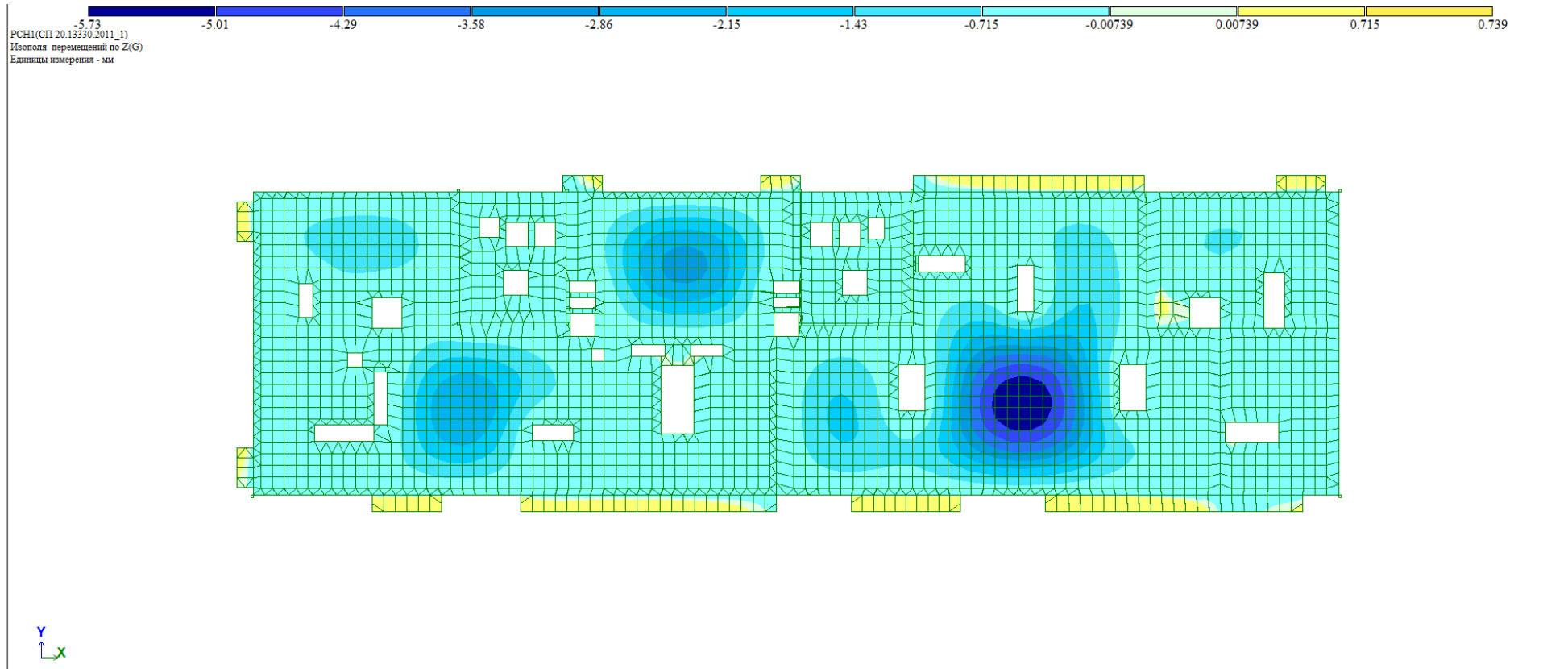


Рисунок 8 – Изополя перемещений по Z (прогибов) плиты покрытия от РСН

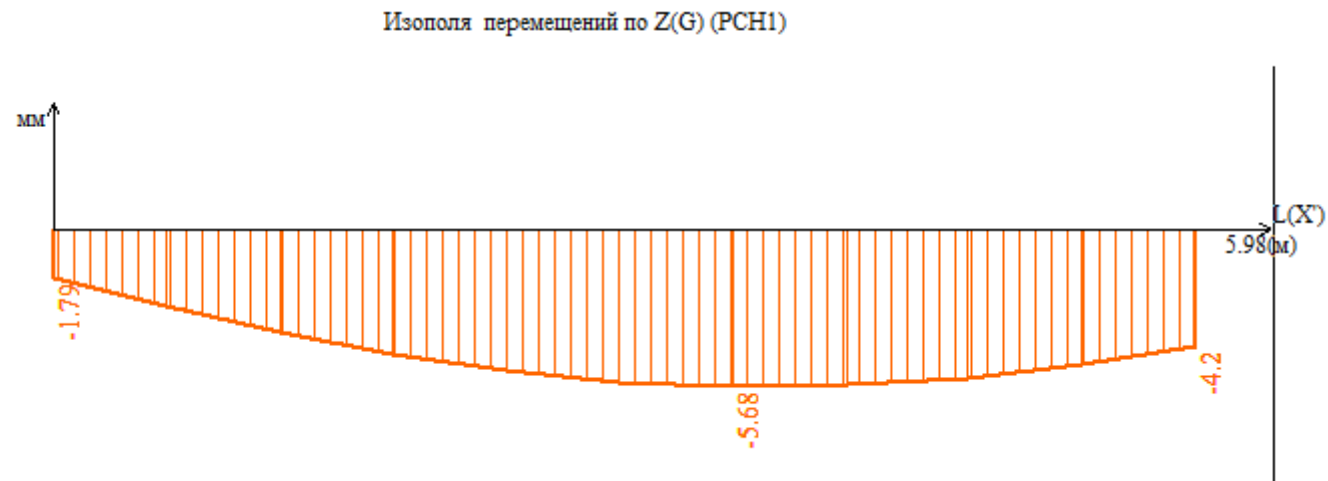


Рисунок 9 – Эпюра перемещений по Z (прогибов) плиты покрытия от РСН

2.5 Расчет по прогибам

Расчет плиты покрытия по прогибам (по пригодности к нормальной эксплуатации) выполняется исходя из условия, формула 4:

$$f_{\max} \leq f_u, \quad (4)$$

где « $f_{\max} = 5,68$ мм – максимальный прогиб плиты покрытия, полученный по результатам расчета» [27];

« $f_u = 1/200 = 6000/200 = 30$ мм – предельный прогиб плит покрытий, открытых для обзора, при пролете $l = 6000$ мм, устанавливаемый исходя из эстетико-психологических требований согласно позиции 2, перечисление а) таблицы Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016» [27].

$$f_{\max} \leq f_u = 5,68 \text{ мм} < 30 \text{ мм}$$

Условие выполняется, следовательно, пригодность плиты перекрытия к нормальной эксплуатации обеспечена.

2.6 Подбор арматуры

По результатам расчета в программном комплексе «ЛИРА-САПР» была получены площади арматуры на 1 пм по осям X и Y у верхней и нижней граней плиты покрытия, а также соответствующие им диаметры и шаги стержней, требуемые для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции (рисунки 10, 11, 12, 13).

Нижнее и верхнее фоновое армирование плиты покрытия принимаем плоскими сетками, связанными из отдельных стержней диаметром 12 мм класса А500С с шагом 200 мм в обоих направлениях. В местах усиления принимаем стержни диаметром 25 мм.

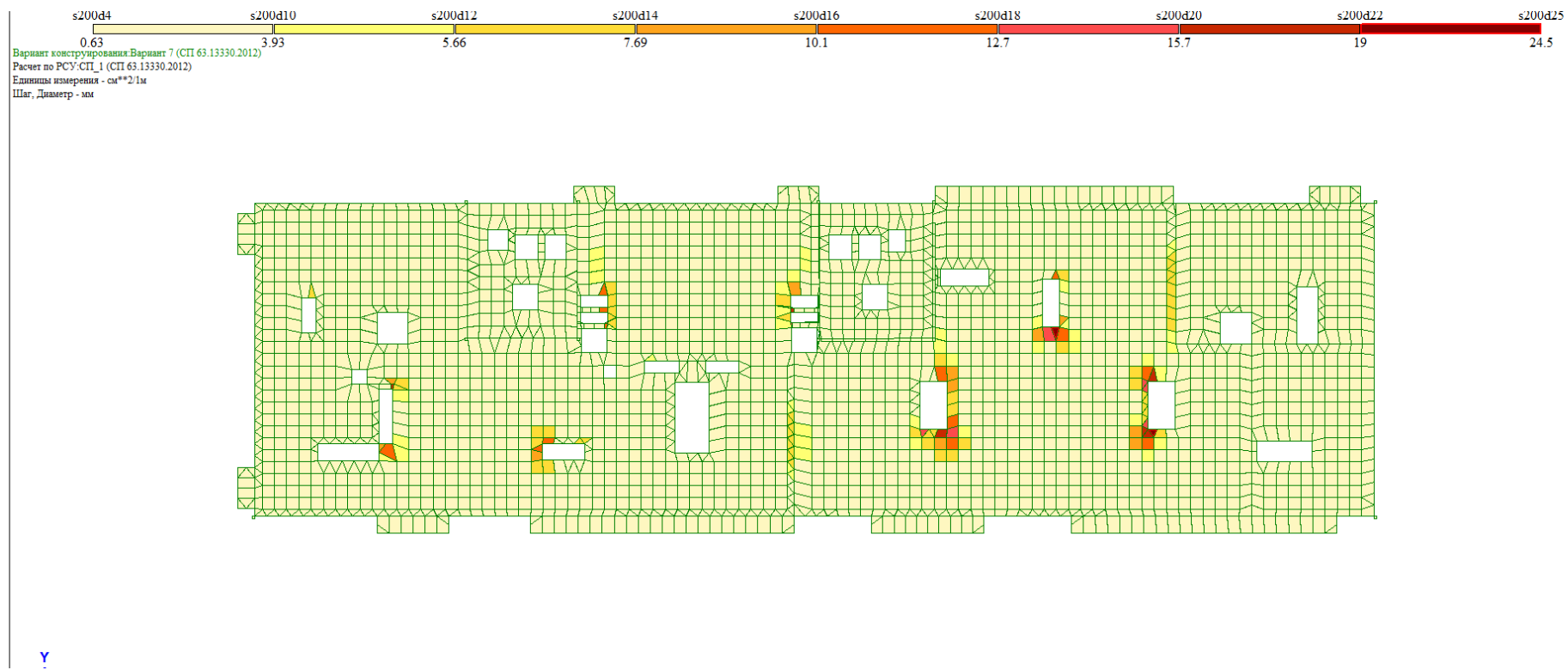


Рисунок 10 – Площадь арматуры на 1 пм по оси X у верхней грани плиты покрытия

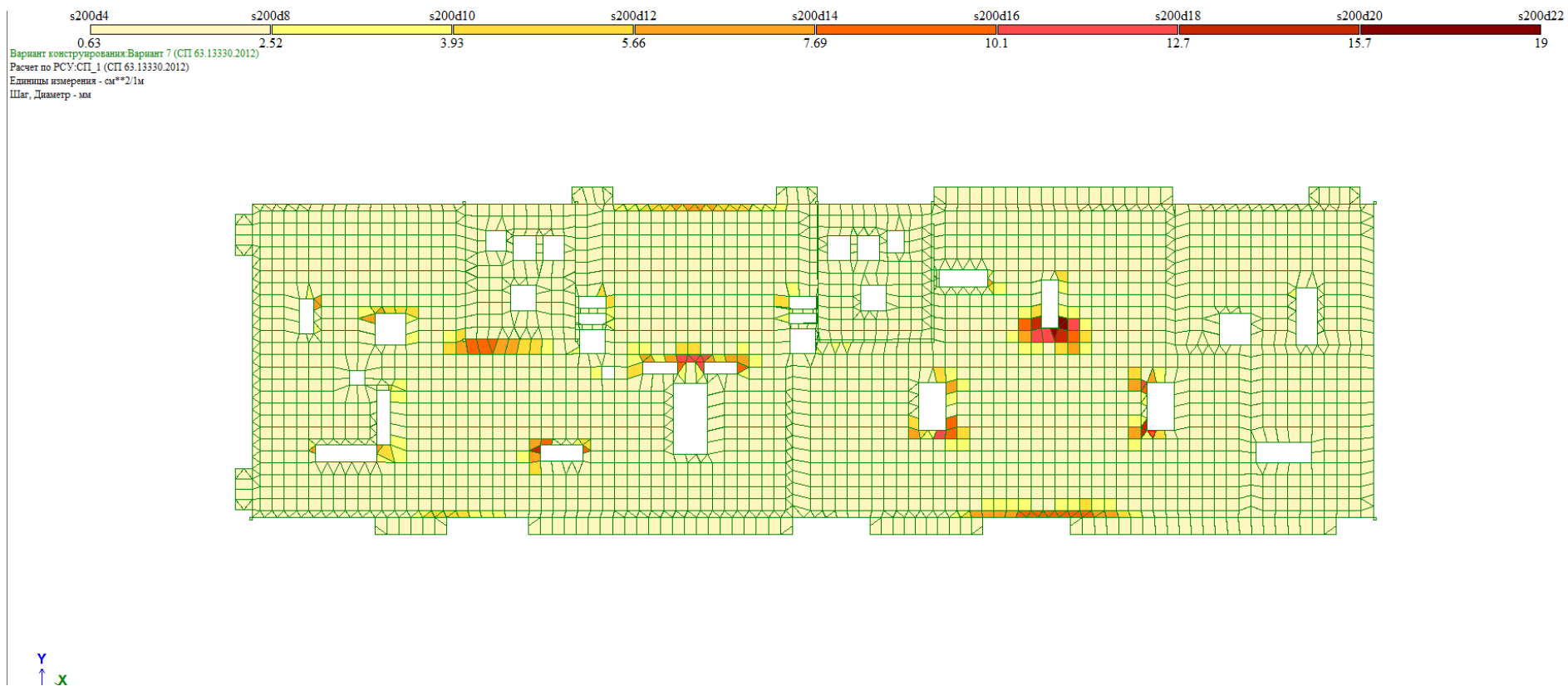


Рисунок 11 – Площадь арматуры на 1 пм по оси Y у верхней грани плиты покрытия

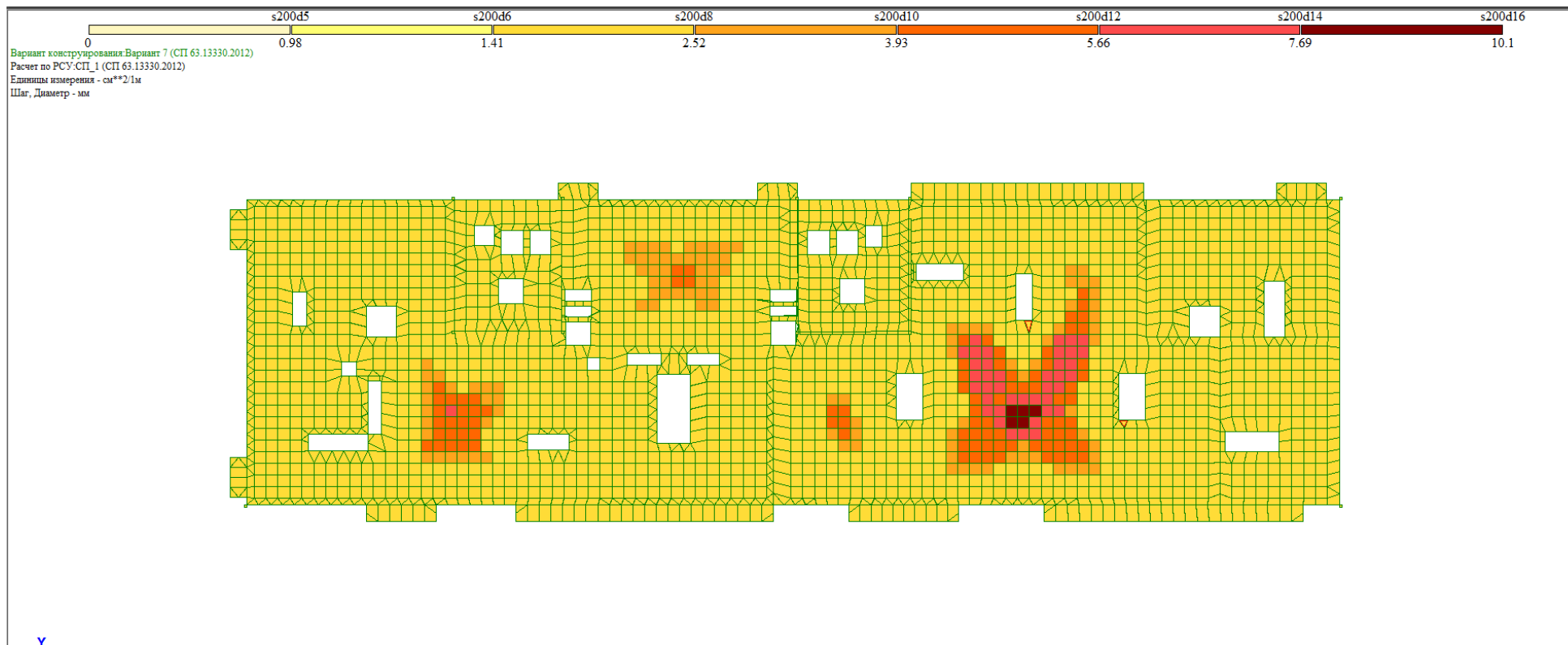
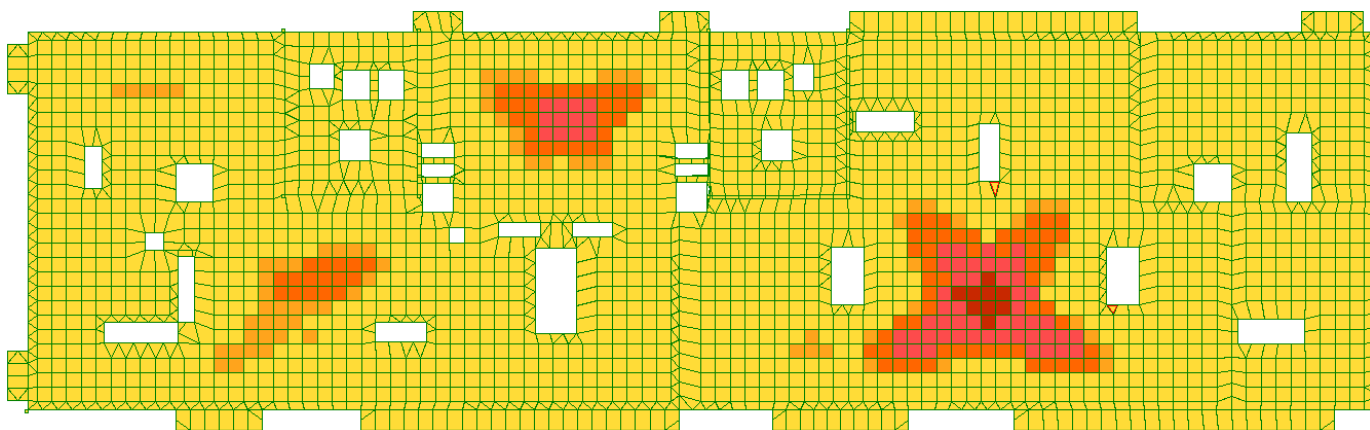
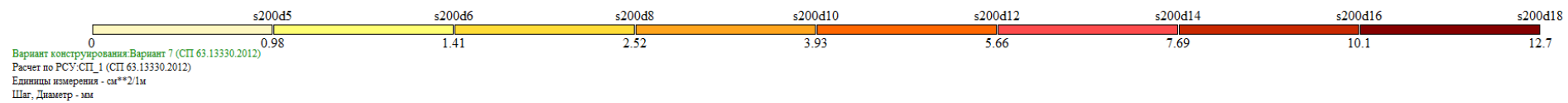


Рисунок 12 – Площадь арматуры на 1м² по оси X у нижней грани плиты покрытия



Y
 ↑ .x

Рисунок 13 – Площадь арматуры на 1 пм по оси Y у нижней грани плиты покрытия

Вывод по расчётно-конструктивному разделу

В рамках настоящего раздела было выполнено проектирование (расчет и конструирование) плиты покрытия в осях А-Г/1-17 на отметке плюс 49,050 м, в том числе: выполнен сбор нагрузок, построена расчетная схема, произведены статический расчет в программе «ЛИРА-САПР», расчет по прогибам и подбор арматуры.

По результатам расчета в программном комплексе «ЛИРА-САПР» была получены площади арматуры на 1 пм по осям X и Y у верхней и нижней граней плиты покрытия, а также соответствующие им диаметры и шаги стержней, требуемые для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции (рисунки 10, 11, 12, 13).

Расчет плиты покрытия по прогибам показал обеспечение пригодности ее к нормальной эксплуатации. Из результатов расчетов следует, что плита покрытия запроектирована верно.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе разработана технологическая карта согласно «МДС 12–29.2006» [18] и «СП 48.13330.2019» [32] на бетонирование типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия жилого дома со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями, который расположен в Московской области, городе Жуковский, микрорайоне 5а, ул. Солнечная.

Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями состоит из двух секций, с входами в жилую часть со стороны двора. Здание прямоугольного очертания на плане с размерами в осях – 54,8 × 15,3 м.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия и плита покрытия толщиной 300 мм, выполняемые из монолитного железобетона класса В25, F150 и армированной вязаными каркасами класса А400С в соответствии с СП 63.13330.2012 [39]. Защитный слой бетона для верхней арматуры – 20 мм, для нижней – 25 мм (до центра арматуры).

Бетонирования плиты перекрытия в объеме составило 215,00 м³. Выполнение работ происходит в 2 смены, в теплое время года.

3.2 Организация и технология выполнения монолитных работ

«В процесс устройства монолитной железобетонной плиты входят:

- установка опалубки и распалубка;
- установка арматурных каркасов;
- укладка и уплотнение бетонной смеси, а также распалубливание конструкции» [48].

«Транспортирование бетонной смеси на объект производится автобетононасосом» [48] на всю высоту жилого здания. Бетонную смесь следует укладывать горизонтальными слоями на всю толщину плиты.

«Наиболее распространенный способ уплотнения бетона вибрированием» [48], для уплотнения бетонной смеси типовой плиты применяется поверхностный вибратор «ИВ–91А» (см. характеристики в таблице 4) для жилого дома со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями. После того, как появится цементное молоко, вибрирование прекратить.

Таблица 4 – Вибраторы поверхностные

«Тип	Модель	Ресурс работы, ч	Радиус действия	Мощность, кВт	Масса, кг
Поверхностные	ИВ–91А	500	1,0...1,5	1, 2	150» [48]

«Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа» [48].

Объемы работ подсчитаны по чертежам типового этажа и представлены в таблице Б.1 (приложение Б).

Для бетонирования плит перекрытия жилого дома был подобран бетононасос марки «БН–80», его технические характеристики:

- регулируемая производительность – 80 м³/час;
- высота подачи – 100 м;
- дальность подачи – 500 м;
- диаметр подключаемого бетонопровода – 125 мм;
- мощность – 92/80 кВт;
- объем приемного бункера – 0,6 м³;
- объем ресивера (резервуара) – 200 л;

- длина – 5 800 мм, ширина – 1 800 мм, высота – 2 500 мм;
- масса бетононасоса – 3,12 т.

При бетонировании монолитного перекрытия применяется опалубка из листов древо-металлических. Подача бетонной смеси бетононасосом представлена на рисунке 14.

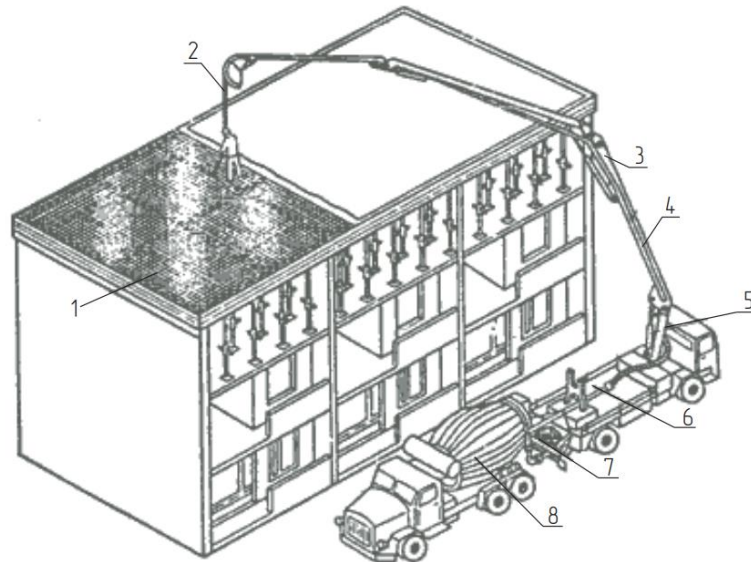


Рисунок 14 – Подача бетонной смеси бетононасосом марки «БН-80»:

- 1 – укладка бетонной смеси, 2 – рукав бетононасоса, 3 – стрела,
- 4 – бетоновод, 5 – гидроцилиндр, 6 – бетононасос,
- 7 – приемный бункер насоса, 8 – бетоносмеситель

Подбор стропов осуществляется из расчета длины стропы по теореме Пифагора. Для визуального представления о расчете приведена схема на рисунке 15. Выбор подходящего стропы производится в соответствии с ГОСТ Р 58753–2019 [14].

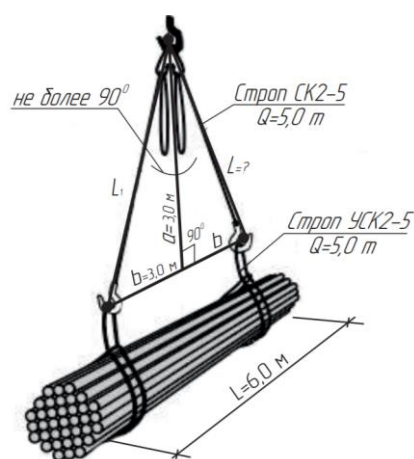


Рисунок 15 – Строповочная схема арматуры

Определим длину стропа по формуле 5:

$$L = \sqrt{a^2 + b^2}, \text{ м} \quad (5)$$

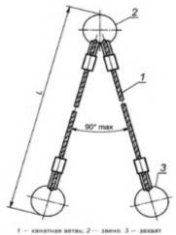

$$L = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 4,24 \text{ м.}$$

Таблица 5 – Характеристики грузоподъемных приспособлений

« № п/п	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Обозначение стропа	Грузоподъемность, т	Длина стропа, L, мм	Масса стропа, кг	Обозначение канатной ветви» [17]
1	«Строп двухветвевой канатный	2СК–5,0	5,0	4500	24,0	ВК–4,0
2	Строп четырехветвевой канатный	4СК1–5,0*	5,0	4500	44,0	ВК–2,0
3	Строп канатный кольцевой	УСК2–5	5,0	9000	15,0	ВК–5,0» [14]

Для семнадцатизэтажного жилого дома подбираем башенный кран по характеристикам грузоподъемности, вылету крюка и высоте подъема крюка.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

« № п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст, м}$ [17]
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Щиты опалубки древометаллической	0,133	2СК–5,0 ГОСТ Р 58753–2019		5,0	0,024	1,5
2	Арматурные каркасы	0,25	УСК2–5 ГОСТ Р 58753–2019		5,0	0,175	3,5

«Высота подъема крюка из формулы 6:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (6)$$

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

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м. $h_{ст} = 0,3 \div 9,3$ м» [17].

$$H_k = 55,65 + 2,5 + 2,7 + 3,0 = 63,85 \approx 64,0 \text{ м.}$$

«Определим вылет крюка из формулы 7:

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c, \text{ м}, \quad (7)$$

где a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и других элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м» [17].

$$L_{\text{к.баш.}} = (4,5/2) + 6,5 + 55,0 = 63,75 \text{ м.}$$

«Рассчитаем грузоподъемность по формуле 8:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \text{ т,} \quad (8)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т» [17].

$$Q_{\text{к}} = 0,133 + 0,024 = 0,157 \text{ т.}$$

Также определим с запасом в 20% по формуле 9:

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}}, \text{ т.} \quad (9)$$

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \cdot 0,157 = 0,188 \text{ т.}$$

«При расчете соблюдаем условие:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч.}},$$

$$M_{\text{гр.кр.}} \geq M_{\text{max}},$$

где $Q_{\text{крана}}$ – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным;

$M_{\text{гр.кр.}}$ – грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

M_{max} – максимальный расчетный момент» [17].

«Определим максимальный расчетный момент по формуле 10:

$$M_{\text{max}} = Q_{\text{расч.}} \cdot L, \text{ тм,} \quad (10)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана» [17].

$$M_{\max} = 0,188 \cdot 64,0 = 12,03 \text{ тм.}$$

«Необходимо соблюдать условия для безопасной зной работы крана, которые рассчитаем по формуле 11:

$$a/2 + b \geq R_{\text{н}} + 0,75, \quad (11)$$

где $R_{\text{н}}$ – радиус габарита поворотной части крана, м» [17].

$$4,5/2 + 6,5 \geq 5,5 + 0,75,$$

$$8,75 \geq 6,25$$

Подачу на высокие этажи осуществляют грузопассажирским подъемником «ПГС-500», грузоподъемностью до 200 кг (рисунок 16).

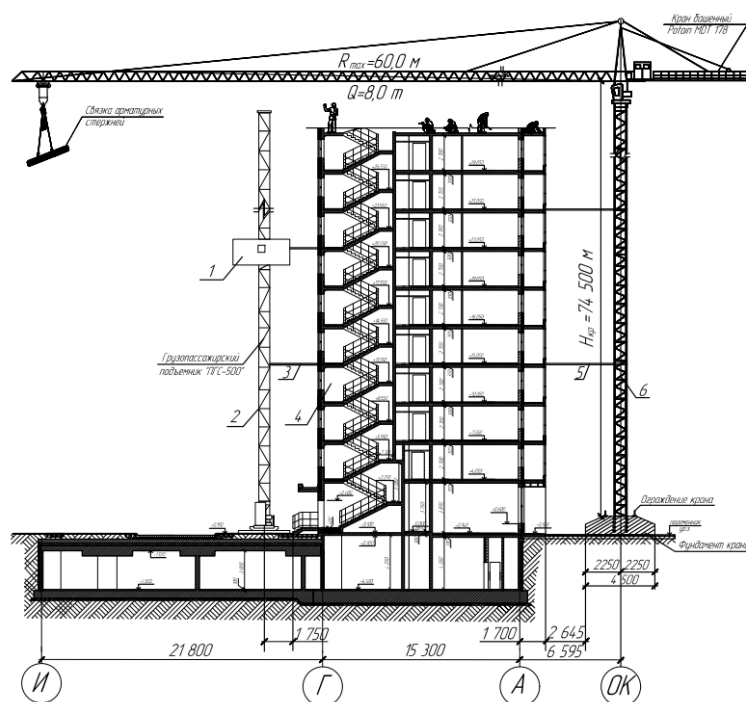


Рисунок 16 – Схема установки башенного крана и грузопассажирского подъемника:

- 1 – грузопассажирская кабина; 2 – мачта подъемника; 3 – монтажные связи подъемника; 4 – проектируемое здание; 5 – монтажные связи крана; 6 – башенный кран

Что следует из выше полученных расчетов, подобран башенный кран «Potain MDT 178», характеристики крана можно увидеть в таблице 7, а его грузовые характеристики на рисунке 17.

Таблица 7 – Основные технические данные крана «Potain MDT 178»

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка, H, м	Вылет стрелы, $L_{к.баш.}$, м	Грузоподъемность крана, $Q_{крана}$, т	Максимальный грузовой момент, $M_{гр.кр.}$, Т·М» [17]
Щиты опалубки древометаллической	0,133	74,5	64,0	8,0	200,0

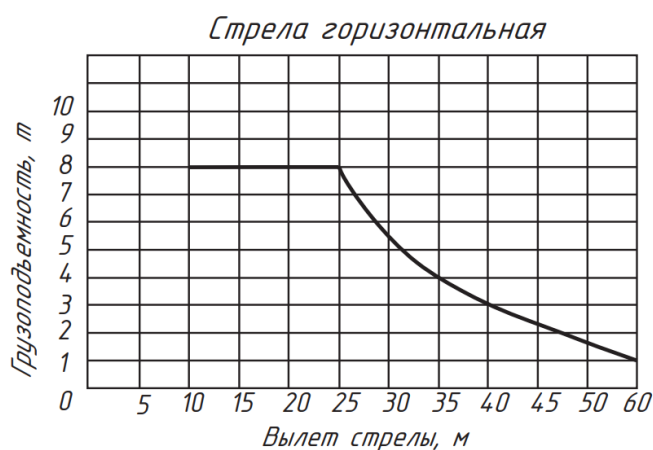


Рисунок 17 – Характеристики грузоподъемности по вылету стрелы башенного крана «Potain MDT 178»

3.3 Требования к качеству выполнения работ

«Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготавливаемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых

блоков. Для каждого класса бетона изготавливают серию из трех образцов-близнецов» [48].

Таблица 8 – Допускаемые отклонения при производстве работ

«Контролируемые параметры	Требования (предельные отклонения)	Метод контроля	Нормативный документ
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Соответствие с проектом	Технический осмотр	СП 70.13330.2012 [40]
Проектная прочность бетона	Не меньше проектной прочности	Измерительный	
Качество монолитной плиты	Отсутствие раковин, пустот, разрывов, трещин	Визуальный	
Отклонение размеров поперечного сечения	+3–6 мм	Измерительный	
Отклонение высотных отметок	10 мм (для закладных деталей)		
Отклонение плоскостей от горизонтали	20 мм		
Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм		
Местные неровности бетона	5 мм	Измерительный	
Расположение закладных деталей	Соответствие с проектом	Технический осмотр» [40]	

«Контроль качества бетонной смеси и бетона производится в соответствии с ГОСТ 10180–2012» [4]. «Качество опалубочных работ, а также допускаемая прочность бетона при распалубке принимаются в соответствии с СП 70.13330.2012 таблица 5.11» [40]. «Установку опалубки проводят под чуткой проверкой геодезическими приборами: теодолита и нивелира. Выполненную опалубку принимает только мастер или прораб» [32].

«Осуществление операционного контроля ведут: мастер, прораб, геодезист (в процессе выполнения работ).

Осуществление приемочного контроля ведут: мастер, прораб, работники службы качества, представители технадзора заказчика» [44].

Состав операций контроля представлен на каждый этап работ в таблице Б.2 (приложение Б).

Допускаемые отклонения на устройство плиты перекрытия:

- «в расстоянии между:
 - отдельно установленными рабочими стержнями – 20 мм;
 - рядами сетки – 10 мм;
- от проектной толщины защитного слоя бетона при его толщине до 15 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкции:
 - до 100 мм – +40 мм;
 - от 101 мм до 200 мм – +5 мм;
- местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой 5 мм» [48].

3.4 Материально-технические ресурсы

«Оборудование для строительства объекта, как технологическое, так и машины, которые нужны для строительных работ и операций, создают плановые сроки и нормативные показатели качества выполнения работ» [32].

Потребность в инструментах, машинах и приспособлениях приведена в таблице Б.3 (приложение Б). Подбор необходимого машинного оборудования произведен в подразделе «Организация и технология выполнения работ».

3.5 Правила техники безопасности и охраны труда

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- 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;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда» [21].

«Бетонщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, углы, торчащие штыри;
- вибрация;
- движущиеся машины, механизмы и их части;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций» [21].

«Работник «обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ 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)» [21].

«Предельные значения температур наружного воздуха и силы ветра в данном климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей в неотопливаемых транспортных средствах, определяются в установленном порядке» [21].

«При работе электротехнического и электротехнологического персонала должны выполняться требования правил эксплуатации электроустановок потребителей» [21].

«Для защиты от механических воздействий арматурщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые

Кроме этого, в зависимости от условий работы арматурщики должны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

- при очистке от ржавчины арматурных стержней для защиты глаз – защитные очки;
- при работе со сварщиком для защиты глаз – очки со светофильтрами» [21].

«При ведении монолитных работ на участках, не имеющих надежных ограждений, рабочие обязательно должны крепиться страховочным поясом с удлинителем во избежание падения с высоты. Места крепления указывает мастер или прораб» [48].

«Перед началом работы бетонщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов» [21].

«Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- повреждения целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов;
- отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м и от границы перепада по высоте 1,3 м и более;
- неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;
- несвоевременности проведения очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом–изготовителем;
- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это бетонщики обязаны незамедлительно сообщить о них бригадиру или руководителю работ» [21].

«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 допускаются.

Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудование системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

По уложенной арматуре следует ходить по специальным переносным щитам шириной не менее 0,6 м, устроенном на козелках, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубка должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ.

При работе смесительных машин следует соблюдать следующие требования:

- очистка приемков загрузочных ковшей допускается только после надежного закрепления ковша в поднятом положении;
- очистка барабанов и корыт смесительных машин разрешается только после остановки двигателя и снятия напряжения с вывешиванием на рубильнике плаката «Не включать – работают люди!».

При разгрузке бетоносмесителя бетонщикам запрещается ускорять разгрузки лопатами и другими ручными инструментами» [21].

«При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;
- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстоянии не менее 10 м.

К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

- отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;
- перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;

- выключать вибратор на 5–7 минут для охлаждения через каждые 30–35 минут работы;
- не допускать работу вибратором с приставных лестниц;
- навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону;
- закрывать во время дождя или снегопада выключатели электровибратора» [21].

«При обнаружении неисправностей крепления опалубки, средств подмащивания, средств механизации или электроинструмента, а также при появлении напряжения на незабетанированной арматуре железобетонных конструкций или металлических частях опалубки и поддерживающих лесов работы необходимо приостановить и сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

При монтаже опалубки или подаче бетона грузоподъемным краном работы должны быть приостановлены в следующих случаях:

- возрастании скорости ветра до 15 м/с и более;
- при грозе, снегопаде или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ» [20].

«По окончании работ бетонщики обязаны:

- отключать от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе;
- очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;
- привести в порядок рабочее место;
- электровибраторы и другие инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы» [21].

Работы нужно выполнять с учетом пожарной безопасности в соответствии с Федеральным законом от 28.07.2008 №123 (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [44].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломami, топорами, лопатами, баграми, ведрами.

Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральными водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда.

Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком.

Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [47].

«Подъемник снабжается эксплуатационной документацией:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации (техническое описание, инструкция по эксплуатации);

- инструкция по монтажу подъемника.

Подъемники оборудуются выключателями безопасности:

- выключатели на концах, которые ограничивают крайние верхнее и нижнее положения кабины;
- закрытое положение дверей нижнего ограждения кабины, а также входных и выходных дверей;
- кнопка остановки.

Платформа для груза оборудуется ограждением в виде перил высотой не менее 1,0 м со сплошной обшивкой по нижней части на высоту не меньше 200 мм, а место, где выходят люди – ограждение высотой до 500 мм.

Грузопассажирский подъемник располагают в непосредственной близости к проектируемому зданию. Подбор машины осуществляется на основе груза, который непосредственно будет доставляться на монтируемый этаж.

Перед началом работ инженерно-технический по надзору за безопасной эксплуатацией подъемников работник выдают разрешение на основании изготовителя и всех необходимых результатов технического освидетельствования» [48].

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт–допуск на производство работ. Наряд–допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде–допуске» [48].

«Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты.

Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [48].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемниками механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбираются такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность напряжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [48].

«Перед началом работ машинист проверяет исправность башенного крана, освещение на кране и только после этого приступает к работе.

Расстояние между проектирующим зданием, краном и зданиям, которые расположены ближе к крану, обязаны быть проходы, ширина которых от 700 мм. В зоне работающего крана не должно быть людей, машин, механизмов, зданий.

Производить работу башенного крана нельзя при плохой видимости в пределах площадки, а также сильном ветре, норма которого превышает

норму у данного вида крана. Аналогичные требования и на температуру наружного воздуха» [48].

3.6 Техничко-экономические показатели

«Расчет требуемых затрат труда и машинного времени ведется по сборникам Государственных элементных сметных норм. В ГЭСН нормы времени приводятся в чел-час и маш-час» [48].

«Трудоемкость на укладку типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия найдем по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр.}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см),} \text{» [48]} \quad (12)$$

«где $N_{вр.}$ – норма времени на единицу объема работ, чел-час (маш-час);»

V – объем работ, принимаемый из таблицы А.1 (приложение А), выраженный в натуральных единицах измерения (m^2 ; m^3 ; шт; т);

8 – продолжительность смены, час» [48].

Затраты труда рабочих: $T_p = \frac{2,6 \cdot 575}{8} = 186,88$ чел-дн.

Затраты труда машинистов: $T_p = \frac{2,6 \cdot 25,42}{8} = 17,04$ маш-см.

«Продолжительность выполнения работы:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} = \frac{186,88}{8 \cdot 2} = 11,0 \text{ дней,} \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [48].

Ведомость трудозатрат посчитаны в таблице Б.4 (приложение Б).

Коэффициент неравномерности движения рабочих найдем по формуле 14:

$$k = \frac{R_{\max}}{R_{\text{cp}}} = \frac{16}{17} = 1,0, \quad (14)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

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

$$R_{\text{cp}} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{186,88}{11,0} = 17 \text{ чел}, \quad (15)$$

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

Π – продолжительность выполнения работ, дни.

Выработка бетонщика на 1 м^3 по формуле 16:

$$B_k = \frac{V}{T_p} = \frac{260,00}{186,88} = 1,39 \text{ м}^3. \quad (16)$$

Вывод по разделу технология строительства

Разработка технологической карты на данный вид работ производится согласно нормативным документам: «МДС 12–29.2006» [18] и «СП 48.13330.2019» [32].

Производится расчет грузозахватных приспособлений, а также расчет и подбор башенного крана для данного вида работ и всего строительства. Подбор машин и механизмов для выполнения бетонных работ. Был подобран башенный кран марки «Potain MDT 178», грузоподъемностью 8,0 т. Подачу инвентарных приспособлений и конструкций, а также рабочих на высокие этажи, осуществляются грузопассажирским подъемником «ПГС-500», грузоподъемностью до 200 кг.

Представлены требования к выполнению работ и контролю качества, а также правила техники безопасности и охраны труда. Подсчитаны технико-экономические показатели. «Продолжительность выполнения работы» [48] составило 11 дней с количеством рабочих равным 16 человек. Выработка бетонщика на 1 м^3 равно $1,39 \text{ м}^3$.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе бакалаврской работы выполнен проект производства работ жилого дома со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями в части организации строительства. Состав ППР регламентируются «СП 48.13330.2019 Организация строительства» [32]. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР.

Строящееся здание располагается в Московской области в городе Жуковском на улице Солнечная. Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями имеет размеры в плане 15,3 х 54,8 м. Общая высота здания 56,15 м. Подземная автостоянка одноуровневая и имеет 38 машиномест.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические работы, неучтенные работы» [17].

«Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным рабочим чертежам» [17]. Вспомогательные расчеты и схемы выполнены в графической программе «AutoCAD». «Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят все работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные и санитарно-технические работы, неучтенные работы, сдача объекта в эксплуатацию» [17].

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимых в Государственных элементах сметных нормах» [17].

«Перед подсчетом объемов работ необходимо определить, во сколько захваток будут производиться строительно-монтажные работы» [17].

«После подсчета объема строительно-монтажных работ составляется ведомость объемов СМР» [17] приведенная в таблице В.1 приложения В.

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимых в» [17] «Государственных элементных сметных нормах» [17].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. При определении норм расхода, веса того или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками» [17]. «Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количества, либо тип, марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона» [17].

«Расчеты ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлены в таблице В.2 (Приложение В). «В таблице указываются основные материалы, изделия и конструкции, которые необходимы для выполнения подсчитанного объема работ» [17].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим характеристическим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [17]. «Вылет крюка можно определить и графическим методом. Методика определения вылета крюка графическим методом приводится» [17] в разделе 3 «Технология строительства».

Для производства работ подбираем необходимые машины и оборудование, перечень которых представлен в таблице В.3 (приложение В).

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм» [17]. «Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш-ч» [17]. «Трудоемкость *i*-го вида работ в ведомость затрат труда и машинного времени рассчитывается по формуле» [17] 17:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8,0}, \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (17)$$

«где $N_{вр}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч)» [17];

« V – объем работ» [17], м³;

«8 – продолжительность смены, ч» [17].

«При определении нормы времени следует учитывать некоторые особенности. Так, нормы времени на бетонные работы по устройству монолитных конструкций приводятся с учетом устройства опалубки, армирования, бетонирования и ухода за бетоном» [17]. «Норма времени на монтаж плит покрытия и перекрытия зависит от их площади. В механизированных работах, таких как разработка грунта экскаватором,

бульдозером, приводятся только машино-часы» [17]. «Состав звена в ГЭСН не содержится. Его определяли по соответствующим сборникам Единых норм и расценок на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» [17].

«Все расчеты по трудоемкости сводятся в ведомость» [17], таблица В.4 (приложение В). «Единицы измерения должны строго соответствовать единицам измерения в ГЭСН» [17].

«После подсчета трудоемкости основных общестроительных работ необходимо ее просуммировать по вертикали отдельно в человеко-днях, отдельно в машино-сменах.

Ниже приводятся затраты труда на подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы, которые берутся в % от суммарной трудоемкости основных работ (чел.-дн.)» [17].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом подразумевается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ. Календарный план входит в состав ПОС и ППР» [17]. «На основании линейного календарного графика строго под ним вычерчивается график движения рабочих в день, который строится путем суммирования количества рабочих каждый день» [17].

«В состав ППР разрабатываются:

1. календарный план производства работ на строительство здания.
2. график движения трудовых ресурсов.
3. график движения основных строительных машин» [17].

«Нормативная продолжительность строительства определяется по рекомендациям СНиП 1.04.03-85*. Так как общая площадь жилого дома равная 13 293,5 м² отличается от приведенных в нормах и находится за пределами максимальных значений норм, то продолжительность

строительства определяется экстраполяцией (МРР-3.2.81-12). Согласно СНиП 1.04.03-85* часть 2 (раздел 3. 1*. Жилые здания, п.11 таблицы) продолжительность строительства для жилого шестнадцати-этажного дома площадью 12 000 м² каркасно-панельное составляет 10,5 месяцев» [17].

Увеличение площади составит:

$$(13\,293,5-12000)/12000 \cdot 100 = 10,78\%;$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит: $10,78 \cdot 0,3 = 3,23\%$.

Продолжительность строительства T с учетом экстраполяции:

$$T = 14 \cdot (100 + 3,23) / 100 = 14,45 = 15 \text{ мес.}$$

«Календарный план состоит из двух частей: левой – расчетной и правой – графической. Правая часть представляет собой линейный график выполнения работ, привязанный к конкретным календарным датам. Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня с учетом перевыполнения норм выработки на 15%.

Если работы ведутся в 2 смены, то над линией продолжительности ставится число рабочих в день, то есть в 2 раза больше, чем указано в соответствующем столбце левой расчетной части графика, так как календарный график движения людских ресурсов строится в день, а не в смену» [17].

«Затраты труда на подготовительные работы можно принять в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ» [17]. «К подготовительным работам относятся обеспечение стройки проектно-сметной документацией, геодезическая разбивка площадки, нанесение главных осей, расчистка и осушение территории, устройство наружных коммуникаций, дорог, строительство и завоз временных зданий и сооружений, ограждение стройплощадки» [17].

«Затраты труда на санитарно-технические работы можно принять в размере 7% от суммарной трудоемкости на основных работ» [17], а «на

электромонтажные работы можно принять 5% от суммарной трудоемкости основных работ» [17].

«Санитарно-технические и электромонтажные работы должны быть увязаны с основными работами по технологической последовательности. Так, высчитав трудоемкость санитарно-технических работ и определив их продолжительность» [17].

По данным графика рассчитываются:

– «степень достигнутой поточности строительства» [17] по числу людских ресурсов по формуле 18:

$$\alpha = R_{\text{ср}} / R_{\text{max}}, \quad (18)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [17].

$$N = (\Sigma T_p) / (T_{\text{общ}} \cdot k), \text{ чел}, \quad (19)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [17].

Необходимо, чтобы: $0,5 < \alpha < 1$;

– «степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (20)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [17].

$$R_{\text{ср}} = 18376,67 / (690 \cdot 1) = 26,63 = 27 \text{ чел.}$$

$$\alpha = 27 / 46 = 0,59;$$

$$\beta = 46 / 690 = 0,07.$$

«На основании календарного графика производства работ строится график движения основных строительных машин по объекту, который

вычерчивается в виде линейной модели строго под календарным планом производства работ. В нем показываются периоды работы основных строительных машин: бульдозера, экскаватора, копровой установки, сваебойной установки, грузоподъемного крана. График состоит из левой – информационной части и правой – графику. В графической части работа машины показывается по дням в соответствии с временем работы этой машины по календарному графику» [17].

Календарный план приведен на листе 7 графической части ВКР.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

В соответствии с календарным планом общепроизводственных работ, максимальное количество рабочих равно 42 человека. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 9.

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются:

- на производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские» [17].

«К временным зданиям административного назначения относятся конторские помещения (прорабская, диспетчерская), проходные, кабинет по охране труда» [17].

«К временным складским зданиям относятся закрытые склады, ангары, кладовые материально-технические и инструментально-раздаточные» [21].

«К временным зданиям санитарно-бытового назначения относятся гардеробные, душевые, туалет, помещения для сушки одежды, помещения

для обогрева рабочих, помещения для отдыха и приема пищи, медпункт, столовая» [17].

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из установленных нормативов по категориям управленческого персонала и рабочих» [17].

«Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях от максимального числа работающих в день на стройплощадке:

- численность рабочих, занятых на СМР, принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов в день;
- численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) принимается в процентном соотношении к максимальному количеству R_{\max} в зависимости от вида строительства» [17].

«К ИТР относятся мастера, прорабы, диспетчер, инженер по технике безопасности. К служащим относятся медработники, кухонные работники» [17].

Таблица 9 – Потребность в рабочих кадрах

«Категория работающих	Численность работающих, %	Численность работающих от R_{\max} , чел» [17]
«Инженерно-технические работники (ИТР)	11	5
Служащие	3,2	1
МОП	1,3» [17]	1

«Общее количество работающих» [17]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \text{ чел.} \quad (21)$$

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}} = R_{\max} = 46$ человек.

Количество ИТР, служащих и МОП, определяется в процентном соотношении к максимальному числу рабочих в зависимости от назначения здания. Для жилого здания:

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \cdot 46 = 5; N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 46 = 1; N_{\text{моп}} = 0,013 \cdot 46 = 1.$$

$$N_{\text{общ}} = 46 + 5 + 2 + 1 = 54 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}}. \quad (22)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 54 = 57 \text{ чел.}$$

Подбирается тип здания по размерам, исходя из нормативов площади. Расчет временных зданий представлен в таблице В.5 (Приложение В).

«Временные здания административного и санитарно-бытового назначения размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны действия крана. Расстояние между временными зданиями административного и санитарно-бытового назначения должно быть не менее двух метров» [17].

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [17].

«Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций, их количества и нормативов складирования на 1 м². Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д» [17].

«Сначала определяют запас материалов на складе» [17] по формуле 23:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (23)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства» [17];

« T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни» [17];

« n – количество дней складирования в запас материала данного вида (в днях) на площадке» [17];

« k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад» [17];

« k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода» [17].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурсов по формуле» [17] 24:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (24)$$

здесь « q – норма складирования материалов данного вида» [17].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов» [17]:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (25)$$

«где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [17].

Расчет площадей для складирования представлен в таблице В.6 Приложения В.

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. Для проектирования временного водоснабжения на строительном генеральном плане необходимо:

- определить расходы воды;
- выбрать источник водоснабжения или точку подключения;
- рассчитать диаметр трубопроводов водоснабжения и канализации;
- запроектировать диаметр временные сети водоснабжения и канализации» [17].

«На основе календарного графика производства работ» [17] определим максимальное водопотребление на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} q_{\text{н}} n_{\text{н}} K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (26)$$

«где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды, $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу;

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по определенному процессу» [17];

« $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [17]

при производственных процессах на строительной площадке 1,3 – 1,5;

« $t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8 часов» [17].

Расход воды рассчитывается на выполнение работ по устройству монолитной железобетонной фундаментной плиты. Объем работ 2087,87 м³. Продолжительность 13 суток.

$$n_{\text{н}} = \frac{2087,87}{13} = 160,61 \text{ м}^3;$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 160,61 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 2,51 \frac{\text{л}}{\text{сек}}.$$

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей» [17]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} n_{\text{р}} K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} n_{\text{д}}}{60 t_{\text{д}}}, \quad (27)$$

«где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [17];

« $n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих» [17];

« $q_{\text{д}}$ – удельный расход в душе на 1 работающего» [17];

« $n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся в наиболее нагруженную смену» [17];

« $t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем» [17].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{22 \cdot 57 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 37}{60 \cdot 45} = 0,51 \frac{\text{л}}{\text{сек}}.$$

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [17]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 2,51 + 0,51 + 15 = 18,02 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Источниками временного водоснабжения являются» [17]:

- «существующие водопроводные сети;
- проектируемые водопроводы при условии ввода их в эксплуатацию по постоянной или временной схеме;
- существующие водоемы» [17].

«В системе водоснабжения предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м. Расстояние от пожарного гидранта до временной дороги должно быть не более 2 м, до строящегося здания не более 1,5 м» [17].

«Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведению на строительной площадке подлежат уборные, душевые и умывальные помещения, буфеты, столовая, медпункт. Сточные воды от этих помещений в черте города отводятся в существующую существующая фекально-бытовую канализационную сеть» [17].

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [17]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi v}}, \quad (28)$$

«где $\pi = 3,14$ » [21];

« v – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5 м/с» [17].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 18,02}{3,14 \cdot 1,5}} = 123,7 \text{ мм.}$$

По ГОСТу принимается диаметр 125 мм. Диаметр временной канализации равен $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175$ мм.

«Проектирование и организацию электроснабжение строительной площадки начинают с определения ее расчетной мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии» [17].

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [17] по формуле 29:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} P_m}{\cos \phi} + \sum K_{3c} P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} P_{\text{он}} \right), \quad (29)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается $1,05 \div 1,1$ » [17];

« $K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы» [17];

« $P_c, P_t, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребностей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт» [17].

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

Производим перерасчет с учетом коэффициентов спроса и мощности:

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 47,6}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 2,0}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} = 80,15 \text{ кВт.}$$

В результате перерасчета мощность силовых потребителей снизилась с 112,6 кВт до 80,15 кВт.

Рассчитываем мощность наружного и внутреннего освещения. Потребная мощность наружного и внутреннего освещения представлена в таблице В.8.

$$P_p = 1,05(80,15 + 0 + 0,8 \cdot 3,83 + 1 \cdot 17,07) = 105,3 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi = 105,3 \cdot 0,8 = 84,24 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

Так как суммарная мощность более 20 кВт, подключение к существующим городским электросетям не допускается. Требуется установить временный трансформатор СКТП-100-6/10 кВ мощностью 100 кВ·А и габаритами А х В = 3,05 х 1,55 м.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [17]:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (30)$$

«где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м². Для прожекторов ПЗС–35 = 0,25–0,4» [17];

«E – освещенность, лк» [17];

«S – величина площадки, подлежащей освещению, м²» [17];

« P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [17].

Принимаем «прожекторы ПЗС–35» [17] мощностью лампы «1000 Вт» [17].

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 12255}{1000} = 9,8 = 10 \text{ шт.} - \text{прожекторов ПЗС} - 35 .$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план подготовлен для возведения жилого дома со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями.

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения; действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия; размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений; опасные зоны; пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения; размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки; расположение заземляющих контуров; места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов; открытые и закрытые склады и навесы; площадки для санитарно-бытового обслуживания строителей; питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ по повышенной опасности» [17].

«Временные здания и сооружения располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства» [17].

«Временные здания должны располагаться вне опасной зоны действия крана» [17].

«Конструкция временных дорог – щебень песчано-гравийная смесь по профилированному и уплотненному грунтовому основанию» [17].

Запроектирована кольцевая схема движения транспорта в соответствии с нахождением магистральной дороги и проектируемого комплекса, с шириной временных дорог «при двухстороннем» [17] движении – 6,0 м. «Радиус закругления проезжих дорог» [17] – 8,0 м, а радиус закругления дорог к бытовкам – 3,0 м.

«Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м» [17].

«Противопожарное расстояние между временными зданиями должно быть не менее двух метров. Для прохода к временным зданиям от наружной калитки должна быть проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м» [17].

«У въезда на строительную площадку устанавливается стенд пожарной защиты с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездов, схемы движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения» [17].

Определение зоны падения груза на стройплощадку производится согласно СП 12–136–2002 «Безопасность труда в строительстве» [25].

«Опасная зона работы крана – зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. На стройплощадке зона обозначается штрихпунктирной линией, размеченной флажками. Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания, рассчитывается» [17].

«Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией:

$$R_{об} = R_{max}, \quad (31)$$

Зона перемещения грузов определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. На чертеже ее можно не показывать. Для башенного крана, оснащённого устройством, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (32)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [17].

«Для башенных кранов, оборудованных устройством от падения груза:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (33)$$

где $l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [17].

Определяем зоны влияния крана. Результаты расчета сведены в таблицу 10.

Таблица 10 – Определение зон влияния крана

«Зона крана	Формула	Башенный кран» [17] «Potain MDT 178»
«Зона обслуживания (рабочая зона крана)	$R_{об} = R_{max}$	$R_{об} = 35,0$ м
Зона перемещения грузов	$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}$	$R_{пер} = 35 + 0,5 \cdot 4,7 = 37,35$ м
Опасная зона работы крана	$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}$ » [17]	$R_{оп} = 37,35 + 2,5 = 39,85$ м"

Принята кольцевая схема движения транспорта, с шириной дорог 6,0 м, двухстороннее движение транспорта. Радиус закругления проезжих дорог – 8,0 м, а радиус закругления дорог к бытовым зданиям – 3,0 м.

«Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя, как правило, у забора вблизи ввода электрокабеля от наружной сети» [17].

«Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее двух метров и оборудованы сплошным защитным козырьком. Козырек должен выдерживать действия снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания» [17].

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям» [17]:

1. «Общая площадь застройки» [17] – 838,44 м².
2. «Общая трудоемкость работ» [17] $T_{тр} = 18376,67$ чел/дн.
3. «Усредненная трудоемкость работ» [17] – 21,92 чел-дн/м².
4. «Общая трудоемкость работы машин» [17] – 800,591 маш-см.
5. «Общая площадь строительной площадки» [17] – 12 255,25 м².
6. «Площадь временных зданий» [17] – 246,80 м².
7. «Протяженность:
 - водопровода – 610,0 м;
 - временных дорог – 430,50 м;
 - электрических сетей – 563,80 м;
 - канализации – 429,50 м» [17].
8. «Площадь складов:
 - открытых – 142,00 м²;
 - закрытых – 53,71 м²;
 - под навесом – 116,89 м²» [17].
9. «Количество рабочих на объекте:
 - максимальное: $R_{max} = 46$ чел.;
 - среднее: $R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot K} = 27$ чел.;
 - минимальное: $R_{min} = 8$ чел» [17].
10. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих $\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = 0,59$;
 - по времени $\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = 0,07$ » [17].
11. «Продолжительность строительства, $T_{общ} = 690$ дн:
 - нормативная (директивная) $T_2 = 450$ дн.;

– фактическая (по календарному графику) $T_1=690$ дн» [17].

Вывод по разделу организация и планирование строительства

Раздел «Организация и планирование строительства» выпускной работы выполнен «по разработке основных разделов проекта производства работ (ППР)» [17]. Выполненные нами расчеты показывают «объемы строительно-монтажных работ» [17], необходимых для строительства, рассчитана «потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях» [17], также произведен расчет потребности во «временных зданиях сооружениях» [17]. Запроектированы временное водоснабжение, сеть электроснабжения и сеть канализации.

«Затраты труда на подготовительные работы можно принять в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ» [17]. «Затраты труда на санитарно-технические работы можно принять в размере 7% от суммарной трудоемкости на основных работ» [17], а «на электромонтажные работы можно принять 5% от суммарной трудоемкости основных работ» [17].

Спроектирован «строительный генеральный план» [17], на котором можем увидеть проектируемый торгово-сервисный комплекс, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение, электроснабжение и канализацию, а также кольцевое движение машин на площадке строительства.

«Временные здания и сооружения располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства» [17]. «Временные здания должны располагаться вне опасной зоны действия крана» [17].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект - "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями".

Район строительства – Московская область.

Тип здания: - Гражданское. Без ригельный каркас из монолитного железобетона с несущими наружными стенами.

Бетон должен отвечать требованиям ГОСТ 26633-2012, ГОСТ 7473-2010. Класс бетона отражает прочность на сжатие В25 - для плитного ростверка паркинга, В30 - для плитного ростверка жилого дома, по удобоукладываемости П4, по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6.

Основанием здания служит монолитный фундамент из железобетона не ниже В25.

Сметные расчеты составлены с использованием укрупненных нормативов цены строительства (НЦС 81-02-2021). Сборники НЦС используются с 1 января 2021г.

НЦС 81-02-2021 – степень потребности в финансах, необходимых для формирования единицы мощности строительных материалов и механизмов, предназначенных для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021г. для базового района (Московская область).

Данными НЦС 81-02-2021 в редакции 2021 г. принимаются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-

монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и строительную экспертизу проекта, строительный контроль, резервирование средств на непредвиденные расходы. Данными показателями НДС предусмотрены практические решения для использования объекта инвалидами.

Для оценки объекта "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями" были использованы поправочные коэффициенты, касающиеся состава и порядка применения норм данного сборника

$$C=[(НЦС_i \times M \times K_{пер.} \times K_{пер/зон} \times K_{рег.} \times K_c.) + Z_p.] \times I_{пр.} + НДС$$

где:

$НЦС_i$ – выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2021, определенный необходимости с учетом корректирующих в технической части раздела сборника;

M – мощность планируемого объекта капитального строительства;

$K_{пер.}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (Приказ Минстроя России об утверждении от 28.08.2014 г. № 506/пр, приложение 17);

$K_{рег.}$ – коэффициент, предусматривающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району;

K_c – коэффициент увеличения стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

$K_{ст.}$ – коэффициент, предусматривающий особенности строительства в стеснённых условиях;

$K_{пер/зон.}$ – коэффициент зонирования, предусматривающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона – субъекта РФ;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые индивидуально;

Ипр. - прогнозный индекс-дефлятор, определяемый на основании данных Минэкономразвития России, по видам экономической деятельности;

НДС - Налог на добавленную стоимость 20%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2021г. и представлен в таблице 5.1.

Сметные расчеты определения стоимости: Общестроительные работы внутренние и инженерные сети, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 5.2 и 5.3.

5.2 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства - "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями"

Сметная стоимость строительства объекта "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями" установлена: 972 318,64 тыс. руб., в том числе НДС - 162 053,11 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями" составляет: 1 м³ – 17,85 тыс. рублей, в т.ч. НДС.

1 м² - 73,14 тыс. рублей, в т.ч. НДС

Общая площадь здания – 13 293,5 м².

Строительный объем - 54 466,4 м³.

Выводы по разделу экономика строительства

В данном разделе составлена сметная стоимость строительства объекта "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями". Составлены объектные сметы на строительство жилого дома, на благоустройство и озеленение, а также сводный сметный расчёт.

Сметная стоимость строительства составляет 972 318,64 тыс. руб. в ч. НДС 162 053,11 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² составляет 73,14 тыс. рублей, в т.ч. НДС.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта «Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями», расположенный по адресу: Московская область, городской округ Жуковский, город Жуковский, микрорайон 5а, ул. Солнечная

Проектируемое здание «Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями» размещается по адресу: Московская область, городской округ Жуковский, город Жуковский, микрорайон 5а, ул. Солнечная.

Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями состоит из двух секций, с входами в жилую часть со стороны двора. Здание прямоугольного очертания на плане с размерами в осях – 54,8 × 15,3 м.

Высота 1 этажа – 3,75 м, высота со 2 этажа по 17 этаж – 2,7 м. Высота паркинга – 4,5 м. Высота жилого дома – 55,65 м.

Запроектировано 223 квартиры, такие как: однокомнатные квартиры–студии, однокомнатные квартиры–студии улучшенные, однокомнатные квартиры, двухкомнатные квартиры–студии, двухкомнатные квартиры, трехкомнатные квартиры–студии.

«Климатический район строительства – Пв» [41]. «Класс функциональной пожарной опасности объекта по ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [44]. «Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО» [44].

«Перед началом выполнения строительно–монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт–допуск на производство работ. Наряд–допуск выдается непосредственному

руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде–допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты.

Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [17].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемниками механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбираются такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°.

Надежность закрепления груза и равномерность напряжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от

захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [17].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками, следить при резке металла за движением резка, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещается» [17]. В таблице Д.1 (Приложение Д) представлена разработка паспорта на устройство типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Принятая идентификация профессиональных рисков, которую можно увидеть в таблице Д.2 (Приложение Д) в соответствии с ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы» [6].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредственного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [6].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать:

- события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [6].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические способы по снижению отрицательного воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице Д.3 (Приложение Д).

Источниками внешнего шума, воздействующими на территорию жилого дома являются потоки автотранспорта, проезжающего по проектируемой улице Солнечная, мусоросборочная машина, автотранспорт, заезжающий в подземную автостоянку, ТП.

Для исключения воздействия шумов от проезжающего автотранспорта на жилые помещения квартир проектом предусмотрено заполнение оконных проёмов блоками, обеспечивающими уровень проникающего шума в диапазоне частот 1000 Гц, в ночное время – не более 25 дБ.

Снижение загазованности помещений и удаление избытков тепла решается за счет общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года №390 «О противопожарном режиме», важным требованием по пожарной безопасности является прохождение инструктажа по пожарной безопасности. На

строительной площадке обязательно должны быть первичные средства пожаротушения» [46].

Необходимые инструменты и оборудование для борьбы с пожаром приняты согласно СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [24].

Нашей целью и задачей является обоснование продуктивных организационно-технических методов и технических средств, которые можно предпринять для защиты в случае пожара, таблица Д.4 (Приложение Д).

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Д.5 (Приложение Д).

Индентификация классов и опасных факторов пожара показана в таблице Д.6 (Приложение Д).

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Предусматриваются следующие мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду:

- во избежание загрязнения почвы предусматривается хранение производственных и твердых бытовых отходов в металлических контейнерах с крышками на специально оборудованной площадке с бетонным покрытием, конструкции контейнеров и бункеров должны исключать возможность загрязнения грунтов и поверхностных вод;
- пункт мойки (очистки) колес автотранспорта (в зимнее время при температуре ниже 5°C) моечный пост оборудуется установкой пневмомеханической очистки автомашин;
- вывоз строительного мусора со строительной площадки осуществляется автомобильным транспортом на полигон ТБО;

- для подвозки строительных конструкций и материалов, доставляемых автомобильным транспортом, проектом предусматривается использование существующих автомобильных дорог вдоль объекта строительства;
- предельный срок содержания образующихся отходов в ходе строительства в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней.

Идентификация негативных экологических факторов предоставлена в таблице Д.7 (Приложение Д). Организационно–технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия представлены в таблице Д.8 (Приложение Д).

Вывод по разделу безопасности и экологичности технического объекта выпускной квалификационной работы

В данном разделе была приведена характеристика технологического объекта «Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями» размещается по адресу: Московская область, городской округ Жуковский, город Жуковский, микрорайон 5а, ул. Солнечная, технологический процесс которого устройство типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия. Перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ по монтажу типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия.

Для исключения воздействия шумов от проезжающего автотранспорта на жилые помещения квартир проектом предусмотрено заполнение оконных проёмов блоками, обеспечивающими уровень проникающего шума в диапазоне частот 1000 Гц, в ночное время – не более 25 дБ.

Снижение загазованности помещений и удаление избытков тепла решается за счет общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха.

Заключение

В данной работе был подготовлен и сделан проект строительства жилого дома со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями в соответствии действующих нормативных документов. В архитектурно-планировочном разделе был разработан семнадцатизэтажный жилой дом с подземной автостоянкой, исполнена схема планировочной организации земельного участка (СПОЗУ) проектируемого жилого дома. Для расчёта участка монолитного покрытия был использована программа «Lira САПР» и по результатам расчёта подобрана арматура.

В технологической карте на устройство типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия были просчитаны потребность в материально-технических ресурсах, выбраны основные строительные машины и механизмы для выполнения общестроительных работ. Охарактеризованы предъявляемые требования к качеству и приёмке работ. Объём строительно-монтажных работ был составлен в виде таблицы. Так же были составлены требуемые затраты труда и машинного времени, потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях и во временных зданиях, сооружениях и складах. Календарный план производства работ и строительный генеральный план строящегося жилого дома, составлен на основании материалов указанных в разделах.

В разделе экономика строительства были подготовлены сметные расчёты с использованием укрупнённых нормативов цены строительства. На основании этого определена стоимость строительства жилого дома со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями.

По вопросам пожарной, экологической безопасности и охране труда подготовлены мероприятия.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Василенко, Д. А. Разработка технологической карты на монолитные работы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Василенко А. Н. , Казакова Д. А. , Спивак И. Е. , Ткаченко А. Н. – Воронеж : гос. техн. ун–т. – Воронеж, 2017. 268 с. – URL: https://cchgeu.ru/upload/iblock/7ac/gzlnqk51bfyfm4g71hgwztaygzw67kpe/Uch_metod-posobie-Razrabotka-tekhnologicheskoy-karty-na-monolitnye-raboty.pdf (дата обращения: 30.03.2023).
2. ГОСТ 530–2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 04.06.2012. – Москва : Стандартиформ, 2012. 31 с.
3. ГОСТ 948–2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 948–84*. – Изд. офиц. ; введ. 25.05.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016. 26 с.
4. ГОСТ 10180–2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам [Текст]. – взамен ГОСТ 23478–79. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2012. – Москва : Стандартиформ, 2012. 36 с.
5. ГОСТ 10704–91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент [Текст]. – Взамен ГОСТ 10704–76. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1993. – Москва : Стандартиформ, 1991. 15 с.
6. ГОСТ 12.0.003–2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017–03–01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд–во стандартов, 2015. 9 с.
7. ГОСТ 26633–2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633–2012. – Изд. офиц. ; введ. 10.12.2015. – Москва : Стандартиформ, 2015. 11 с.
8. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 14.11.2014. –

Москва : Стандартиформ, 2014. 19 с.

9. ГОСТ 31565–2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 24.05.2012. – Москва : Стандартиформ, 2012. 11 с.

10. ГОСТ 34028–2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ Р 52544–2006. – Изд. офиц. ; введ. 8.12.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016. 23 с.

11. ГОСТ 34329–2017. Опалубка. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц.; введ. 30.11.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. 31 с.

12. ГОСТ Р 56926–2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.11.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016. 40 с.

13. ГОСТ Р 58121.2–2018. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий [Текст]. – введ. 01.02.2002. – Москва : Минстрой России, 2002. 5 с.

14. ГОСТ Р 58753–2019. Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 12.12.2019. – Москва : Стандартиформ, 2019. 77 с.

15. ГОСТ 7473–2010. Смеси бетонные. Технические условия [Текст]. – взамен ГОСТ 7473–94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2010. – Москва : Стандартиформ, 2010. 24 с.

16. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 15; 26..... – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

17. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» [Электронный

ресурс] : электронное учебно-методическое пособие / Маслова Н.В., Жданкин В.Д. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. – 205 с.

18. МДС 12–29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты : учеб. пособие [Текст]. – ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

19. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–03 (с изменениями от 15 марта 2010 г.). Санитарные правила и нормы [Текст]. – введ. 23.04.2003. – Москва : Минстрой России, 2003. 42 с.

20. СН РК 1.03–00–2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений [Электронный ресурс] – введ. 01.05.2011. – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31152123 (дата обращения: 30.03.2023).

21. СНиП 12–03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12–03–99* с изменением №1 [Текст]. – введ. 01.09.2001. Москва : Минюстом России, 2001. 53 с.

22. СП 4.13130.2013. Свод правил. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.04.2013 – Москва : Минстрой, 2013. 186 с.

23. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – введ. 25.02.2013. – Межгосударственный стандарт. – М. : Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. 29 с.

24. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [Текст]. – введ. 01.05.2009 – Москва : Минстрой, 2009. 32 с.

25. СП 12–135–2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда* [Текст]. – введ. 01.07.2003. Москва : Госстрой России, 2003. 151 с.

26. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П–26–76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная версия СНиП 2.01.07–85* [Текст]. – введ. 03.12.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 95 с.
28. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13–88. [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 20.05.2011. – Москва : Стандартиформ, 2011. 60 с.
29. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная версия СНиП 2.04.01–85* [Электронный ресурс]. – введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.
30. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная версия СНиП 2.04.01–85* [Электронный ресурс]. – введ. 25.12.2018. – Москва : Минстрой России, 2018. 76 с.
31. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89* [Текст]. – введ. 30.12.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 4 с.
32. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004. [Текст]. – введ. 25.06.2019. Москва : Минрегион России, 2019. 25 с.
33. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная версия СНиП 23–02–2003 [Текст]. – введ. 30.06.2012. – Москва : Минстрой России, 2012. 100 с.
34. СП 52–103–2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. 35 с.
35. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная версия СНиП 23–05–95* [Текст]. – введ. 07.11.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 159 с.
36. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная версия СНиП 31–01–2003 [Текст]. – введ. 03.12.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 35 с.

37. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для мобильных групп населения. Актуализированная версия СНиП 35–01–2001 [Текст]. – введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 46 с.
38. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная версия СНиП 41–01–2003 [Текст]. – введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 159 с.
39. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003 [Текст]. – введ. 19.12.2018. – Москва : Минстрой России, 2018. 124 с.
40. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87 [Текст]. – введ. 01.07.2012. – Москва : Минстрой России, 2012. 205 с.
41. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная версия СНиП 31–06–2009 [Текст]. – введ. 20.06.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 80 с.
42. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23–01–99* [Текст]. – введ. 24.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 114 с.
43. СП 256.1325800.2016. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа [Текст]. – введ. 29.08.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. 84 с.
44. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 20.03.2023). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/21fcb5ff5b429a80b88f9293abfe6b298ba05833/ (дата обращения: 20.03.2023).
45. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2009 №384 (ред. от 02.07.2013). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 20.03.2023).

46. Технический регламент о безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2010 №390 (ред. от 28.12.2010). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402647/ (дата обращения: 20.03.2023).

47. ТСН 102–00* Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и А400С. [Текст]. – введ. 01.02.2000. – Москва : Департамент градостроительной политики, развития, реконструкции, 2000. 31 с.

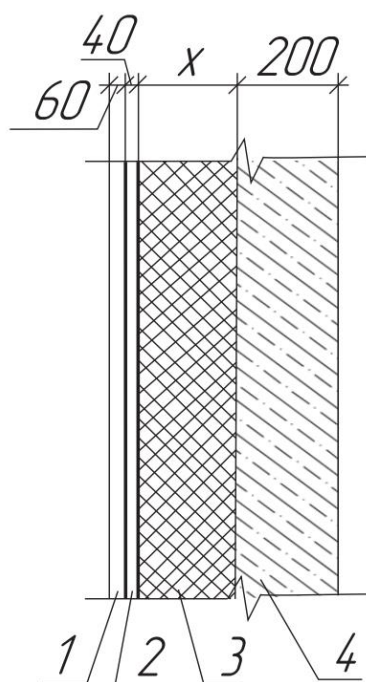
48. ТТК. Бетонирование монолитных перекрытий. Область применения [Электронный ресурс] : URL: <https://stroilogik.ru/tehnologiya/tehnologicheskie-karty/194-ttk-betonirovanie-monolitnyh-perekrytii.html> (дата обращения: 30.03.2023).

Приложение А

Дополнительная информация к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация перемычек

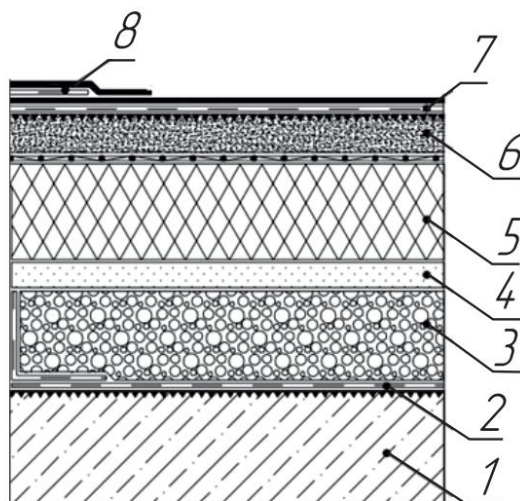
«Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса ед.кг	Примечание
ПР 1	ГОСТ 948–2016	2ПБ 10–1–п	1	43	
ПР 2	ГОСТ 948–2016	2ПБ 16–2–п	1	65	
ПР 3	ГОСТ 948–2016	2ПБ 19–3–п	2	81	
ПР 4	ГОСТ 948–2016	2ПБ 1312–п	22	54» [3]	
Итого:			26		



1 – керамогранитная фасадная плитка с навесной системой, 2 – воздушная прослойка, 3 – утеплитель минераловатная плита, 4 – железобетонная стена

Рисунок А.1 – Схема слоев наружной стены

Продолжение приложения А



1 – железобетонная плита перекрытия, 2 – пароизоляция,
3 – керамзитовый гравий, 4 – стяжка из цементно–песчаного раствора,
5 – утеплитель минераловатная плита, 6 – стяжка из цементно–песчаного
раствора, 7 – техноэласт ЭКП, 8 – техноэласт ЭПП

Рисунок А.2 – Схема слоев покрытия

Приложение Б

Дополнительная информация к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – Объем работ

«№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Общий объем
1	Установка опалубки	м ²	$S=a \cdot b=54,85 \cdot 15,8 = 866,63$	866,63
2	Установка арматуры	т	Расход 128,55 кг/м ³ $60 \cdot 260,00 = 15\,600 \text{ кг} =$ $= 15,60 \text{ т}$	15,60
3	Укладка бетонной смеси класса В25	м ³	$V=S \cdot h=866,63 \cdot 0,3=260,00$	260,00
4	Уход за бетоном	м ²	$S=a \cdot b=54,85 \cdot 15,8 = 866,63$	866,63
5	Демонтаж опалубки	м ²	$S=a \cdot b=54,85 \cdot 15,8 = 866,63$	866,63» [11]

Таблица Б.2 – Состав операций контроля

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: – наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; – выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; – ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; – вынесение отметок чистого пола; – установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); – установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров	Визуальный Визуальный Измерительный, не менее 5-ти измерений на 50–70 м ² поверхности Измерительный Технический осмотр Визуальный	Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ» [48]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Сборка опалубки	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов; – плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном; – соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки; – надежность крепления щитов опалубки 	<p>Технический осмотр</p> <p>Измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Приемка опалубки	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие геометрических размеров опалубки проектом; – положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, также и обозначение проектных отметок верха бетонлируемой конструкции внутри поверхности опалубки; – правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей и всей системы 	<p>Измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Установка арматуры	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки узлов каркаса; – точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации; 	<p>Технический осмотр всех элементов</p> <p>То же самое</p> <p>То же самое</p>	Общий журнал работ» [48]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

	«– величину защитного слоя бетона		
Укладка бетонной смеси	Контролировать: – соблюдение технологии укладки бетонной смеси (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); – толщину укладываемого бетона; – качество заделки рабочих швов	Визуальный Измерительный Визуальный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: – фактическую величину прочности бетона; – соблюдение закладных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; – внешний вид поверхности пола; – сцепление покрытия пола с нижележащим слоем	Измерительный Измерительный Визуальный Технический осмотр	Акт приемки выполненных работ, акт освидетельствования скрытых работ» [48]

Таблица Б.3 – «Потребность в строительных инструментах, машинах и приспособлениях» [17]

«№ п/п	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация разработчик	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено, шт.» [17]
1	«Кран башенный	Potain MDT 178	Высота подъема крюка – 74,5 м, вылет стрелы – 60,0 м, г/п – 8 т	Поднятие большегабаритных конструкций, материалов, изделий	1» [17]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

2	«Бетононасос	БН-80	Производительность – 80 м ³ /час, объем приемного бункера – 0,6 м ³ , длина – 5800 мм, ширина – 1800 мм, высота – 2500 мм	Подача бетонной смеси	1
3	Грузопассажирский подъемник	ПГС-500	Г/п до 200 кг	Поднятие рабочих	1
4	Вибратор поверхностный	ИВ-91А	Масса 150 кг, мощностью 1,2 кВт	Уплотнение бетонной смеси	5
5	Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
6	Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИ-ОМТП		Арматурные работы	1
7	Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосоргпром-строй		Арматурные работы	1
8	Дрель универсальная	ИЭ-1093Э		Сверление отверстий	1
9	Электродержатель	ГОСТ 14651-78		Сварочные отверстия	4
10	Строп двухветвевой канатный	2СК-5,0	L = 1500-20000 мм, массой 24,0 кг	Разгрузка материалов, строповка конструкций	2
11	Строп четырехветвевой канатный	4СК-5,0	L = 1600-16000 мм, массой 44,0 кг	Разгрузка материалов, строповка конструкций	1
12	Строп двухветвевой канатный кольцевой	УСК2-5	L = 9000 мм, г/п 5,0 т, массой 175,0кг	Разгрузка материалов, строповка конструкций	4
13	Лом монтажный	ЛМ-24	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	1» [17]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

14	«Молоток стальной строительный	МКУ–2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
15	Нивелир	ГОСТ 10528–90		Контрольно-измерительные работы	1
16	Теодолит	ГОСТ 10529–96		Контрольно-измерительные работы	1
17	Отвес стальной строительный	О–400, ГОСТ Р 58513–2019	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
18	Уровень строительный	УС1–300, ГОСТ Р 58514–2019	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
19	Лопата растворная	ЛР, ГОСТ 19596–87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
20	Щетка металлическая	ТУ 494-61-04–76	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины	2
21	Скребок металлический	ГОСТ Р 58515–2019	Масса 2,1 кг	Очистка опалубки от бетона	2
22	Ключи гаечные	ГОСТ 2839–89		Опалубочные работы	1 комплект
23	Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 4210–75	Масса 2,95 кг	Арматурные работы	1
24	Плоскогубцы комбинированные	Р–200, ГОСТ Р 53925–2010	Масса 0,2 кг	Арматурные работы	1
25	Рулетка измерительная	ГОСТ 7520–89		Контрольно-измерительные работы	1
26	Отвес стальной строительный	О–400, ГОСТ Р 58513–2019	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
27	Уровень строительный	УС1–300, ГОСТ Р 58514–2019	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
28	Очки защитные	ЗП2–84 ГОСТ 12.4.253–2013	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	На все звено » [17]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

29	«Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035–78	Масса 0,48 кг	Техника безопасности	1
30	Каска строительная	ГОСТ 12.4.254–2013		Техника безопасности	На все звено
31	Пояс предохранительный	ГОСТ 32489–2013		Техника безопасности	На все звено
32	Перчатки резиновые	ГОСТ 20010–931, ГОСТ Р 57398–2017		Бетонные работы	На все звено
33	Сапоги резиновые	ГОСТ 5375–79, ГОСТ 2023–2013		Бетонные работы	На все звено
34	Сварочный трансформатор	ТД–500	Ток – 10–160А	Для соединения различных металлических изделий	2» [17]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ на устройство типовой плиты перекрытия

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [17]
			«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см» [17]	
«Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-03	575,00	25,42	2,6	186,88	17,04	Плотник – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 2 чел; Арматурщик – 4 р. – 1чел,2 р. – 3 чел» [16]
«ИТОГО СМР:						186,88	17,04	
Затраты труда на подготовительные работы	%	5				9,35		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				13,08		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				9,35		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				29,90		
ВСЕГО:» [17]						248,56		

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – «Ведомость объёмов строительно-монтажных работ» [17]

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1. Земляные работы				
«1	Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,16	<p style="text-align: center;">$F_{cp.}=(55,8+10) \times (38,1+10)=3164,98 \text{ м}^2$</p>
2	Разработка грунта в котловане экскаватором	1000 м ³	12,29	<p style="text-align: center;"><i>1РАЗРЕЗ 1-1</i></p> <p style="text-align: right;">» [17].</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«2	Разработка грунта в котловане экскаватором	1000 м ³	12,29	$H_{\text{котл.}}=5,6-1,0=4,6 \text{ м.}, \alpha=53^\circ, m=0,75 \text{ (Суглинок)}$ $F_{\text{н}}=A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}=57,8 \cdot 40,1=2317,78 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}}=A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}=64,7 \cdot 47=3040,9 \text{ м}^2$ $A_{\text{н}}=55,8+1+1=57,8 \text{ м}$ $B_{\text{н}}=38,1+1+1=40,1 \text{ м}$ $A_{\text{в}}=A_{\text{н}}+2m \cdot H_{\text{котл.}}=57,8+2 \cdot 0,75 \cdot 4,6=64,7 \text{ м}$ $B_{\text{в}}=B_{\text{н}}+2m \cdot H_{\text{котл.}}=40,1+2 \cdot 0,75 \cdot 4,6=47 \text{ м}$ $V_{\text{котл.}}=1/3 H_{\text{котл.}} \cdot (F_{\text{в}}+F_{\text{н}}+\sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})=1/3 \cdot 4,6 \cdot (3040,9$ $+2317,78+\sqrt{(3040,9 \cdot 2317,78)})=12287,38 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр.подв.}}=A \cdot B \cdot (H_{\text{котл.}}-0,1)=38,1 \cdot 55,8 \cdot (4,5-$ $1,0)=7440,93 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас.}}=(V_0-V_{\text{констр.}}) \cdot K_{\text{р}}$ $V_{\text{обр.зас.}}=(12287,38-(7440,93+231,78+2087,87))$ $\cdot 1,14=2526,8 \cdot 1,14=2880,55 \text{ м}^3$
	а) навывет:	1000 м ³	2,88	$V_{\text{изб.}}=V_0 \cdot K_{\text{р}}-V_{\text{обр.зас.}}=12287,38 \cdot 1,14-2880,55$ $=11127 \text{ м}^3$
	б) с погрузкой	1000 м ³	11,13	
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	6,14	$V_{\text{руч.зас.}}=V_{\text{котл.}} \cdot 0,05=12287,38 \cdot 0,05=614,37 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта тяжёлыми виброкатками	1000 м ³	0,46	$F_{\text{упл.}}=F_{\text{н.}}=2317,78 \cdot 0,2=463,56 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка	1000 м ³	2,88	$V_{\text{обр.зас.}}=2880,55 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты				
6	Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту	100 м ³	2,32	$V_{\text{бет.под.}}=40,1 \cdot 57,8 \cdot 0,1=231,78 \text{ м}^3$
7	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	20,88	$V_{\text{плиты}}=F_{\text{плиты}} \cdot 1=((39,1 \cdot 56,8)-122,88-10,13) \cdot 1$ $=2087,87 \text{ м}^3$
8	Устройство гидроизоляции вертикальной фундамента и стен подвала	100 м ²	8,67	$F_{\text{гидр.}}=(57,8 \cdot 2+40,1 \cdot 2) \cdot 1+(56,8 \cdot 2+39,1 \cdot 2) \cdot 3,5$ $=195,8+671,3=867,1 \text{ м}^2 \gg [17].$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

3. Подземная часть				
9	Установка монолитных ж/б колонн: 300x1600	100 м ³	0,32	$V_{к.} = \delta_{к.} \cdot (0,3 \cdot 1,6) \cdot N_{подв.} = 15 \text{ шт.} \cdot 0,48 \cdot 4,5 = 32,4 \text{ м}^3$
10	Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала $\delta=200$ мм. и $\delta=800$ мм.	100 м ³	1,94	$V_{н.с.} = (P_{подв.} \cdot N_{подв.} \cdot 0,2) + V_{подп.ст.} - V_{проём.} = ((87,82 \cdot 4,5 \cdot 0,2) + 115,92 - (3,36 \cdot 0,2)) = 194,29 \text{ м}^3$ $P_{подвала} = (54,8 + 37,1 - 4,08) = 87,82 \text{ м}$ $V_{подп.ст.} = 32,2 \cdot 4,5 \cdot 0,8 = 115,92 \text{ м}^3$
11	Устройство внутренних монолитных ж/б стен толщиной 300 и 200 мм.	100 м ³	1,79	$V_{внутр.ст.} = (L_{в.с.} \cdot N_{подв.} \cdot \delta_{ст.}) - V_{проём.} = (79 \cdot 4,5 \cdot 0,3) + ((132,0 - 37,8) \cdot 4,5 \cdot 0,2) - (60,06 \cdot 0,2) = 106,65 + 84,78 - 12,01 = 179,42 \text{ м}^3$
12	Устройство кирпичных перегородок толщиной 120 мм.	100 м ²	0,74	$F_{к.п.} = (L_{к.п.} \cdot N_{подвала}) - F_{дв.} = (165,74 \cdot 4,5) - 6,62 = 739,21 \text{ м}^2$
13	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	0,04	Серия 1.038.1 8.1 2ПБ 10-1 - 3 шт. 2ПБ 16-2-п - 1 шт.
14	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	5,74	$V_{плиты} = S_{подв.} \cdot \delta_{перекр.} = ((37,1 \cdot 54,8) - ((6,6 \cdot 9,2) \div 2) - (5,7 \cdot 12,8) - (6,4 \cdot 6,7)) \cdot 0,3 = 1913,88 \cdot 0,3 = 574,16 \text{ м}^3$ » [14]
4. Надземная часть				
15	Установка монолитных ж/б колонн (пилоны): 200x1400 200x1700 200x1100 200x1500	100 м ³	0,85	1 этаж: $V_1 = N_{кол.} \cdot (0,2 \cdot 1,4) \cdot N_{эт.} = 3 \text{ шт.} \cdot 0,28 \cdot 3,89 = 3,27 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_2 = N_{кол.} \cdot (0,2 \cdot 1,4) \cdot N_{эт.} = 3 \text{ шт.} \cdot 0,28 \cdot 2,7 = 2,27 \text{ м}^3$ 3–15 этажи: $V_{3-15} = N_{кол.} \cdot (0,2 \cdot 1,4) \cdot N_{эт.} \cdot N_{эт.} = ((5 \text{ шт.} \cdot 1,4 \cdot 0,2) + (1 \text{ шт.} \cdot 1,1 \cdot 0,2) + (1 \text{ шт.} \cdot 1,5 \cdot 0,2) + (1 \text{ шт.} \cdot 1,7 \cdot 0,2)) \cdot 2,7 \cdot 13 = 2,26 \cdot 2,7 \cdot 13 = 79,33 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 3,27 + 2,27 + 79,33 = 84,87 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	43,58	Над 1-м и 2-м этажами: $V_{пл.1.} = S \cdot (1-2) \text{ эт.} \cdot 0,3 = (16,8 \cdot 48,8) \cdot 2 \cdot 0,3 = 491,9 \text{ м}^3$ Над 3–16 этажами: $V_{пл.} = S \cdot (3-16) \text{ эт.} \cdot 0,3 = (16,8 \cdot 54,8) \cdot 14 \cdot 0,3 =$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

				$=3866,69 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}}=491,9+3866,69=4358,59 \text{ м}^3$
17	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,95	Над 17-м этажом: $V_{\text{п.покр.}}=S_{17\text{эт.}} \cdot 0,3=((22,4 \cdot 8,7)+(18,3 \cdot 6,6)) \cdot 1 \cdot 0,3$ $=94,7 \text{ м}^3$
18	Устройство наружных монолитных ж/б стен $\delta=200 \text{ мм.}$	100 м ³	9,41	$\sum V_{\text{н.ст.}}=(F_{\text{ст.}}-(F_{\text{проём.}}+F_{\text{ветр.}})) \cdot \delta_{\text{ст.}}$ 1 этаж: $\sum V_{\text{н.ст.}}=(F_{\text{ст.}}-(F_{\text{двери.}}+F_{\text{витр}}+F_{\text{ок.}})) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $V_{1\text{эт.}}=((15,3+48,8) \cdot 2)-(29,26+134,32+5,08) \cdot 3,75$ $\cdot 0,2=(480,75-168,66) \cdot 0,2=312,09 \cdot 0,2=62,42 \text{ м}^3$ 2 этаж: $\sum V_{\text{н.ст.}}=(F_{\text{ст.}}-(F_{\text{окон}})) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $V_{1\text{эт.}}=((15,3+48,8) \cdot 2 \cdot 2,7)-86,92) \cdot 0,2=72,04 \cdot 0,2$ $=51,84 \text{ м}^3$ 3–16 этаж: $\sum V_{\text{н.ст.}}=(F_{\text{ст.}}-F_{\text{окон}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $V_{3-17\text{эт.}}=((15,3+54,8) \cdot 2 \cdot 14 \cdot 2,7)-1396,25) \cdot 0,2$ $=3903,31 \cdot 0,2=780,66 \text{ м}^3$ 17 этаж: $\sum V_{\text{н.ст.}}=(F_{\text{ст.}}-(F_{\text{окон}})) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $V_{17\text{эт.}}=((100,3 \cdot 2,7)-38,51) \cdot 0,2=232,3 \cdot 0,2=46,46 \text{ м}^3$ $\sum V_{\text{н.ст.}}=62,42+51,84+780,66+46,46=941,38 \text{ м}^3$
19	Утепление наружных стен минераловатным утеплителем $\delta=180 \text{ мм.}$	100 м ²	76,27	$\sum F_{\text{ут.}}=(F_{\text{н.ст.}}+F_{\text{бл.}})=942,39:0,2+2915,07$ $=7627,02 \text{ м}^2$
20	Устройство внутренних монолитных ж/б стен $\delta=200 \text{ мм.}$	100 м ³	12,86	$V_{\text{в.ст.}}=(F_{\text{ст.}} \cdot F_{\text{проём.}}) \cdot \delta_{\text{ст.}}=((532,28+5825,52+233,96)$ $-159,43) \cdot 0,2=1286,47 \text{ м}^2$ 1 этаж: $F_{\text{в.ст.1эт.}}=141,94 \cdot 3,75=532,28 \text{ м}^2$ 2–16 этажи: $F_{\text{в.ст.2-16эт.}}=(143,84 \cdot 2,7) \cdot 15=5825,52 \text{ м}^2$ 17 этаж: $F_{\text{в.ст.17эт.}}=86,65 \cdot 2,7=233,96 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

21	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,41	$V_{л.м,м.п.} = N_{ЛМ} + N_{МП}$ $ЛМ1 = 1 \text{ шт.} \cdot 1,05 \text{ м}^3 = 1,05 \text{ м}^3$ $ЛМ2 = 1 \text{ шт.} \cdot 1,03 \text{ м}^3 = 1,03 \text{ м}^3$ $ЛМ3 = 16 \text{ шт.} \cdot 0,98 \text{ м}^3 = 15,68 \text{ м}^3$ $ЛМ4 = 16 \text{ шт.} \cdot 0,91 \text{ м}^3 = 14,56 \text{ м}^3$ $МП1 = 1 \text{ шт.} \cdot 0,54 \text{ м}^3 = 0,54 \text{ м}^3$ $МП2 = 1 \text{ шт.} \cdot 0,99 \text{ м}^3 = 0,99 \text{ м}^3$ $МП3 = 15 \text{ шт.} \cdot 0,48 \text{ м}^3 = 7,2 \text{ м}^3$ $V_{л.м. м.п.} = 1,05 + 1,03 + 15,68 + 14,56 + 0,54 + 0,99 + 7,2 = 41,05 \text{ м}^3$
22	Кладка наружных стен из пенобетонных и газобетонных блоков толщиной 200 мм.	100 м ³	5,88	$V_{ст.} = 2939,25 \cdot 0,2 = 587,85 \text{ м}^3$ <p>1 этаж:</p> $F_{п.б.1} = ((17,28 \cdot 3,75) \cdot 1 - 5,08) = 59,72 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $F_{г.б.2} = ((73,32 \cdot 2,7) \cdot 1 - 86,92) = 111,04 \text{ м}^2$ <p>3–16 этажи:</p> $F_{г.б.3-11} = (107,68 \cdot 2,7) \cdot 14 - 1396,25 = 2674,05 \text{ м}^2$ <p>17 этаж:</p> $F_{г.б.17} = ((49,24 \cdot 2,7) \cdot 1 - 38,51) = 94,44 \text{ м}^2$ $F_{бл.} = ((L_{п.б.} \cdot N_{эт.}) \cdot N_{эт.} - F_{ок} = 59,72 + 111,04 + 2674,05 + 94,44 = 2939,25 \text{ м}^2$
23	Кладка внутренних стен из пенобетонных и газобетонных блоков толщиной 200 мм.	100 м ³	9,06	<p>1 этаж:</p> $F_{п.б.1} = ((97,98 \cdot 3,75) \cdot 1) = 367,43 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $F_{г.б.2} = (73,32 \cdot 2,7) \cdot 1 = 197,96 \text{ м}^2$ <p>3–11 этажи:</p> $F_{г.б.3-11} = (107,68 \cdot 2,7) \cdot 9 = 2616,62 \text{ м}^2$ <p>12–16 этажи:</p> $F_{г.б.12-16} = (100,35 \cdot 2,7) \cdot 5 = 1354,73 \text{ м}^2$ <p>17 этаж:</p> $F_{г.б.17} = (36,42 \cdot 2,7) \cdot 1 = 98,33 \text{ м}^2$ $F_{бл.} = ((L_{п.б.} \cdot N_{эт.}) \cdot N_{эт.} - F_{дв.} = (367,43 + 197,96 + 2616,62 + 1354,73 + 98,33) - 107,1 = 4527,97 \text{ м}^2$ $V_{ст.} = 4527,97 \cdot 0,2 = 905,59 \text{ м}^3$
24	Кладка кирпичных перегородок толщиной 120мм.	100 м ²	6,60	<p>1 этаж</p> $F_{пер.1} = ((51,68 \cdot 3,75) \cdot 1) = 193,8 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $F_{пер.2} = ((5,4 \cdot 2,7) \cdot 1) = 14,58 \text{ м}^2$ <p>3–17 этажи:</p> $F_{пер.3-17} = ((0,9 \cdot 8) + (1,2 \cdot 4)) \cdot 2,7 \cdot 15 = 486 \text{ м}^2$ $F_{пер.} = ((L_{к.п.} \cdot N_{эт.}) - F_{дв.}) \cdot N_{эт.} = (193,8 + 14,58 + 486) - 34,65 = 659,73 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

25	Устройство позогребневых перегородок толщиной 80 мм.	100 м ²	71,07	<p style="text-align: center;">2 этаж: $F_{\text{пер.2эт.}}=(148,98 \cdot 2,7) \cdot 1=402,25 \text{ м}^2$ 3–16 этажи: $F_{\text{пер.3-11эт.}}=(179,13 \cdot 2,7) \cdot 14=6771,11 \text{ м}^2$ 17 этаж: $F_{\text{пер.17эт.}}=(69,7 \cdot 2,7) \cdot 1=188,19 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер.}}=((L_{\text{пер.}} \cdot N_{\text{эт.}}) - F_{\text{дв}}) \cdot N_{\text{эт.}}=(402,25 + 6771,11 + 188,19) - 254,1=7107,45 \text{ м}^2$</p>
26	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	0,25	<p style="text-align: center;">Серия 1.038.1-1 2ПБ 19-3 - 2 шт. 2ПБ 1312-п - 22 шт. 2ПБ10-1-п - 1 шт.</p>
5. Кровля				
27	Устройство кровли покрытия парковки	100 м ²	11,9	$F_{\text{кровли}}=630+350+210=1190 \text{ м}^2$
28	Устройство 8-и слойной кровли жилого дома	100 м ²	8,38	$F_{\text{кровли}}=15,3 \cdot 54,8=838,44 \text{ м}^2$
6. Полы				
29	Цементно-песчаная стяжка полов	100 м ²	23,69	<p>Санузлы, помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки, лифтовые</p> $S_{\text{п.с.}}=S_{\text{подв.}}+S_{1\text{эт.}}+S_{2-17\text{эт.}}=227,46+664,98+1476,6=2369,04 \text{ м}^2$
30	Оклеенная гидроизоляция пола	100 м ²	10,55	<p>Душевые, санузлы, помещения для уборочного инвентаря</p> $S_{\text{г.п.}}=S_{\text{подв.}}+S_{1\text{эт.}}+S_{2-17\text{эт.}}=7,48+41,36+1006,33=1055,17 \text{ м}^2$
31	Облицовка пола керамогранитной плиткой	100 м ²	23,98	<p>Лестничные клетки, электрощитовые, венткамеры, насосные, ИТП, помещения для уборочного инвентаря</p> $S_{\text{к.п.}}=S_{\text{подв.}}+S_{1\text{эт.}}+S_{2-17\text{эт.}}=293,55+230,04+1874,3=2397,89 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

7. Окна и двери				
32	Устройство витражей в наружных монолитных стенах 200 мм. 1-го этажа и балконных ограждений 2-17 этажа	100 м ²	29,64	<p>1 этаж: В1(5100х3750) – 2 шт.; В1(3840х3750) – 2 шт.; В1(4120х3750) – 2 шт.; В3(5040х3750); В3(3600х3750); В3(10230х3750).</p> <p>2–7 этажи: В-9(7200х48500); В-10(3670х45500); В-11(12600 Х45500); В-12(11700х48500); В-13(3000х45500); В-14(11400х48500); В-15(3900х42250); В-16 (3000х45500)- 2 шт.; В-17(3000х15250); F_{ветр.1эт.}=38,25+28,8+30,9+18,9+13,5+38,36 =134,32 м² F_{ветр.2-17 эт.}=349,2+166,99+573,3+567,45+136,5 +552,9+ 164,78+273+45,75=2829,87 м² F_{ветр.}=134,32+2829,87=2964,19 м²</p>
33	Установка оконных блоков в наружных монолитных и газобетонных стенах 200 мм.	100 м ²	15,27	<p>1 этаж: О-1К(1800х1500)-1 шт.;О-9(1300х1000)-2 шт.; О-10(1200х900)-1 шт.; F_{ок.1эт.}=2,7+2,6+1,08=5,08 м²</p> <p>2 этаж: О-1К(1800х1500)-7шт.; О-2К(1500х1500)-4шт.; О-3,О-3К(1500х1200)-6шт.; О-4н,О-4Кн (1280х1500+2300х820)-4шт.; О-5н,О-5Кн 2300х820+1500х680)-12 шт.; О-6(1500х1200)- 4шт.; F_{ок.2эт.}=18,9+9,0+10,8+15,22+34,8+7,2=86,92 м²</p> <p>3–16 этажи: О-1К(1800х1500)-121шт.; О-2, О-2К(1500х1500)- 51шт.; О-3, О-3К(1500х1200)-107шт.; О-4, О-4К (2300х820+1500х1280)-84 шт.; О-5, О-5К (680х1500+ 820х2300)-118 шт.; О-6(1500х1200)- 56шт.; F_{3-16 эт.}=326,7+114,75+192,6+319,2+342,2+100,8= 1396,25 м²</p> <p>17 этаж: О-1К(1800х1500)-3шт.; О-2,О-2К(1500х1500)- 1шт.; О-3,О-3К(1500х1200)-2 шт.; О-4, О-4К (2300х820+1500х1280)-1 шт.;О-4н,О-4Кн (1280х1500+2300х820)-1 шт.;О-5,О-5К (680х1500+820х2300)- 1 шт.;О-5н,О-5Кн (2300х820+1500х680)-3 шт.;О-6(1500х1200)-2 шт.; О-7н(1500х400+2100х800)-1 шт.; О-8 (2100х800+1500х500)-1 шт.;</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

				$F_{0.17.эт.} = 8,1 + 2,25 + 3,6 + 3,81 + 3,81 + 3,81 + 9,53 + 3,6 = 38,51 \text{ м}^2$ $\sum F_{окон} = 5,08 + 86,92 + 1396,25 + 38,51 = 1526,76 \text{ м}^2$
34	Устройство дверных блоков в подвале:	100 м ²	0,8	
	в наружных монолитных ж/б стенах $\delta = 200 \text{ мм.}$	100 м ²	0,03	ДПМ Г(2100x800)-2 шт.; F _{дв.} = 3,36 м ²
	во внутренних монолитных ж/б стенах $\delta = 200 \text{ мм.}$	100 м ²	0,6	ДПМ-02/30(1400x2100)-4 шт.; ДПМ-02/30(1000x2100)-23 шт.; F _{дв.} = 11,76 + 48,3 = 60,06 м ² (см.п.20)
	в кирпичных перегородках $\delta = 120 \text{ мм.}$	100 м ²	0,07	ДПМ-01/30(1050x2100)-3 шт.; F _{дв.} = 6,62 м ²
35	Устройство подъёмных ворот в паркинге	100 м ²	0,06	Вр1(Ворота подъёмные паркинг(2100x3000))-1 шт.; F _{дв.} = 6,3 м ²
36	Устройство дверных блоков в надземной части:	100 м ²	5,84	
	в наружных монолитных ж/б стенах 1 этажа $\delta = 200 \text{ мм.}$	100 м ²	0,29	ДАН Км(1500x2400)- 2 шт.; ДСН.А.(1050x2100) -1 шт.; ДПО-01/30К(1050x2100)-2 шт.; ДПМ-01/30К(1050x2100)-1 шт.; ДАН Г(2400x1150) -2 шт.; ДАН Г(2450x1150)-2 шт.; ДАН Км(2100x 1000)-1 шт.; F _{дв.} = 7,2 + 2,2 + 4,4 + 2,2 + 5,52 + 5,64 + 2,1 = 29,26 м ²
	во внутренних монолитных ж/б стенах $\delta = 200 \text{ мм.}$	100 м ²	1,59	ДПО-01/60(1120x2100)-64 шт.; ДПМ-01/30(1120x2100)-2 шт.; ДПМ-01/30(1000x2100)-2 шт.; F _{дв.} = 150,53 + 4,7 + 4,2 = 159,43 м ²
	в кирпичных перегородках $\delta = 120 \text{ мм.}$	100 м ²	0,35	ДПМ-01/30К(700x2100)-3 шт.; ДПМ-01/30(900x2100)-16 шт.; F _{дв.} = 4,41 + 30,24 = 34,65 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

	во внутренних стенах из пенобетонных и газобетонных блоков толщиной 200 мм.	100 м ²	1,07	ДПМ-02/30(1000x2100)-51 шт.; F _{дв.} =107,1 м ²
	в пазогребневых перегородках δ=80 мм.	100 м ²	2,54	ДСВ(1000x2100)-121 шт. F _{дв.} =254,1 м ²
8. Отделочные работы				
37	Оштукатуривание стен	100 м ²	58,92	Помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки S _{ш.с.} =S _{подвал} +S _{1-17эт.} =1310,58+4581,07=5891,6 S _{подвал} =1310,53 м ² S _{1-17эт.} =4581,07 м ²
38	Шпаклёвка поверхности стен за 2 раза	100 м ²	58,92	Помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки, S _{ш.с.} = S _{подвал} +S _{1-17эт.} =1310,58+4581,07=5891,6 м ² S _{подвал} =1310,53 м ² S _{1-17эт.} =4581,07 м ²
39	Окраска стен высококачественными, водоэмульсионными, водостойкими красками	100 м ²	58,92	Помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки S _{ш.с.} = S _{подвал} +S _{1-17эт.} =1310,58+4581,07=5891,6 м ² S _{подвал} =1310,53 м ² S _{1-17эт.} =4581,07 м ²
40	Штукатурка потолка	100 м ²	14,51	Помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки, S _{ш.п.} = S _{подвал} +S _{1-17эт.} =259,89+1190,82=1450,7 м ² S _{подвал} =259,88 м ² S _{1-17эт.} =1190,82 м ²
41	Шпаклёвка потолка поверхности за 2 раза	100 м ²	14,51	Помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки, S _{ш.п.} = S _{подвал} +S _{1-17эт.} =259,89+1190,82=1450,7 м ² S _{подвал} =259,88 м ² S _{1-17эт.} =1190,82 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

42	Окраска потолка высококачественными, водоэмульсионными, водостойкими красками	100 м ²	14,51	Помещения для уборочного инвентаря, венткамеры, насосные, ИТП, лестничные клетки S _{ш.п.} =S _{подвал} +S _{1-17эт.} = 259,89+1190,82=1450,7 м ² S _{подвал} =259,88 м ² S _{1-17эт.} =1190,82 м ²
9. Благоустройство				
43	Посадка газона	м ²	4110	F _{газ.} =4110,4 м ²
44	Покрытие площадок и проездов асфальтобетоном	м ²	2256	F _{покр.} =2256 м ²
45	Устройство тротуара	м ²	986	F _{тротуар} =986 м ²

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [17]

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [17]
1	Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	100 м ³	2,32	Бетон В 25, γ=2500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{231,78}{579,45}$
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	152,7	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{152,7}{3,054}$
		т	417,57	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{347975}{417,57}$
		100 м ³	20,88	Бетон В25, γ = 2500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2087,87}{5219,67}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

3	Гидроизоляция стен подвала и фундамента битумной мастикой	100 м ²	8,67	Вертикальная гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{867,1}{1,7342}$
4	Установка монолитных ж/б колонн-пилонов	100 м ³	0,32	Бетон В30, сечением 300х1600 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{32,4}{81}$
		т	1,94	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{1612}{1,944}$
		м ²	256,5	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{256,5}{5,13}$
5	Устройство наружных монолитных ж/б стен δ = 200 мм. и δ = 800 мм.	100 м ³	1,94	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{194,29}{485,725}$
		т	38,86	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{32381}{38,858}$
		м ²	1942,9	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1942,9}{38,858}$
6	Устройство внутренних монолитных ж/б стен, δ = 200 мм и δ = 300 мм.	100 м ³	1,79	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{179,31}{448,275}$
		т	35,86	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{29885}{35,862}$
		м ²	1794,2	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1794,2}{35,884}$
7	Устройство перегородок из керамического кирпича, δ=120 мм	100 м ²	0,74	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{88,8}{142,08}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{2,66}{3,458}$
8	Установка перемычек, серия 1.038.1 8.1	шт.	3	2ПБ 10–1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{3}{0,129}$
		шт.	1	2ПБ 16–2–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{1}{0,065}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«9	Устройство монолитной плиты перекрытия, $\delta=300$ мм.	100 м ³	5,74	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{574,16}{1435,4}$
		т	114,83	Горячекатаная арматура А 400 \varnothing 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{95693}{114,83}$
		м ²	1913,88	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1913,88}{38,2776}$
10	Устройство 12-ти слойной кровли	100 м ²	11,9	Плитка тротуарная $\delta=70$ мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{11,9}{0,238}$
				Цементно-песчаная сухая смесь, $\delta=40$ мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{47,6}{85,68}$
				Промытый гравий 2-5 мм. $\delta=50$ мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{59,5}{53,55}$
				Дренажная мембрана PLANTE R geo, $\delta=8$ мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1190}{0,238}$
				Теплоизоляция – экструзионный пенополистирол $\delta=150$ мм, $\gamma=25$ кг/м ³ =	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{178,5}{4,4625}$
				Геотекстиль 300гр./м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1190}{2,38}$
				Тэхноэласт ЭПП 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2380}{11,9}$
				Праймер битумный Технониколь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1,19}{1,904}$
				Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\gamma=1800$ кг/м ³ , $\delta=50$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32,72}{58,89}$
				Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий $\delta=100$ мм, $\gamma=600$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{119}{71,4}$
				Пароизоляция – полиэтилен высокого качества $\delta=1,0$ мм, $\gamma=30$ кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1190}{0,357}$ » [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

11	Установка монолитных ж/б колонн-пилонов 200x1400 200x1700 200x1100 200x1500	100 м ³	0,85	Бетон В30, сечением	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{84,87}{212,175}$
		т	42,44	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{35362}{42,435}$
		м ²	115,02	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{115,02}{2,3004}$
12	Устройство монолитной плиты перекрытия, δ= 300 мм.	100 м ³	43,58	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4358,59}{10896,5}$
		т	871,72	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{726431}{871,718}$
		м ²	2267,2	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2267,2}{45,344}$
13	Устройство монолитной плиты покрытия, δ= 300 мм.	100 м ³	0,95	δ= 300 мм, класс бетона В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{94,7}{236,75}$
		т	19	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{15833}{19}$
		м ²	315,67	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{315,67}{6,3134}$
14	Устройство наружных монолитных ж/б стен δ = 200 мм.	100 м ³	9,41	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{941,38}{2353,45}$
		т	188,28	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{156900}{188,28}$
		м ²	9413,8	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{9413,8}{188,276}$
15	Утепление наружных стен минераловатным утеплителем	100 м ²	76,27	Утеплитель Вент-фасад δ = 180 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{7627}{152,54}$
16	Устройство внутренних монолитных ж/б стен, δ = 200 мм.	100 м ³	12,86	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1286,47}{3216,18}$
		т	257,29	Горячекатаная арматура А 400 ø 14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{214412}{257,294}$
		м ²	12864,7	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{12864,7}{257,294}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

17	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	шт.	1	ЛМ1	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,05}{2,625}$
			1	ЛМ2	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,03}{2,575}$
			16	ЛМ3	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{15,68}{39,2}$
			16	ЛМ4	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,56}{39,2}$
			1	МП1	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,54}{1,35}$
			1	МП2	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,99}{2,475}$
			15	МП3	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{7,2}{18}$
18	Устройство наружных стен из пенобетонных и газобетонных блоков, $\delta = 200$ мм	100 м ³	5,88	Пенобетон, газобетон $\gamma = 900$ кг/м ³ .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{587,85}{529,065}$
				Цементно–песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{176,355}{229,261}$
19	Устройство внутренних стен из пенобетонных и газобетонных блоков, $\delta = 200$ мм	100 м ³	9,06	Пенобетон, газобетон $\gamma = 900$ кг/м ³ .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{905,59}{815,031}$
				Цементно–песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{271,8}{353,34}$
20	Устройство перегородок из керамического кирпича, $\delta=120$ мм	100 м ²	6,60	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{79,2}{126,72}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{23,76}{30,888}$
21	Устройство позогребневых перегородок $\delta=80$ мм	100 м ²	71,07	Пенобетонный, газобетонный блок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{71,07}{63,963}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{2130,3}{2769,39}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

22	Установка перемычек, серия 1.038.1-1	шт.	2	2ПБ 19-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{2}{0,162}$
		шт.	22	2ПБ 1312-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{22}{1,188}$
		шт.	1	2ПБ 10-1-п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{1}{0,043}$
23	Устройство 8-ми слойной кровли	100 м ²	8,38	Техноэлас ЭКП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{838,44}{4,1922}$
				Техноэласт ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{838,44}{4,1922}$
				Праймер битумный Технониколь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{838}{1,676}$
				Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\gamma = 1800$ кг/м ³ , $\delta = 50$ мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{419,22}{754,596}$
				Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий $\delta = 100$ мм, $\gamma = 600$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{83,8}{50,28}$
				Минераловатная плита ISOROC Изоруф-В $\delta = 50$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{838}{16,76}$
				Минераловатная плита ISOROC Изоруф-Н $\delta = 150$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{838}{16,76}$
				Пароизоляция – полиэтилен высокого качества $\delta = 1,0$ мм, $\gamma = 30$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{838,44}{0,2515}$
24	Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100 м ²	23,69	Цементно-песчаный раствор М150, $\delta = 10$ мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{23,69}{18,95}$
25	Устройство оклеечной гидроизоляции пола	100 м ²	10,55	Техноэласт ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1055,17}{5,2759}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

26	Облицовка полов керамогранитной плиткой	100 м ²	23,98	Керамогранитная плитка, δ=10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2397,89}{47,9578}$
27	Установка алюминиевых витражей наружных стен 1 этажа	100 м ²	1,34	Витражи алюминиевых профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{134,32}{41,36}$
28	Установка алюминиевых витражей 2-17 этажи	100 м ²	28,3	Витражи алюминиевых профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2829,87}{41,36}$
29	Установка окон ПВХ	100 м ²	15,27	Окна поливинилхлоридных профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1526,76}{37,4976}$
30	Установка подоконных досок	100 м	4,29	Пластиковые ламинированные подоконные доски	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00754}$	$\frac{428,78}{7,4519}$
31	Установка дверей подземной части здания	100 м ²	0,7	ДПМ Г (2100x800) - 2 шт. ДПМ-02/30 (1400x2100) - 4 шт. ДПМ-02/30 (1000x2100) – 23 шт. ДПМ-01/30 (1050x2100) – 3 шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{70}{0,84}$
32	Устройство подъёмных	100 м ²	0,06	ВР1 (Ворота подъёмные паркинг (2100x3100)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6,51}{0,1302}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

33	Установка дверей надземной части здания	100 м ²	5,85	ДАНКм (2400×1500) – 2 шт. ДСН.А.(2100×1050) – 4 шт. ДПО-01/30К (2400×1310) - ДПМ-01/30К (2070×910); ДАН Г(2400x1150) – 3 шт. ДАН Км(2100x1000) – 1 шт. ДПО-01/60 (1120×2100) – 64 шт. ДПМ-01/30 (1120×2100) – 2 шт. ДПМ-01/30 (1000×2100) – 2 шт. ДПМ-01/30К (2100×700) – 3 шт. ДПМ-01/30 (2100×900) – 16 шт. ДСВ(2100×1000) – 51 шт.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{584,54}{7,014}$
34	Оштукатуривание стен и потолка	100 м ²	121,4	Смеси типа «КНАУФ-Ротбанд», δ=20 мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12140,39}{364,212}$
35	Шпаклёвка стен и потолка за 2 раза	100 м ²	121,4	Шпаклевка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{12140,39}{24,2808}$
36	Окраска потолка и внутренних стен	100 м ²	121,4	Водно-дисперсионная краска «Оптимист»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{12140,39}{3,03509}$
37	Засев газона по слою растительного слоя h = 0,30 м	м ²	4110	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{4110,4}{8,22}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

38	Покрытие дорожек и проездов асфальтобетон	м ²	2256	Асфальтобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,95}$	$\frac{451,2}{428,64}$
39	Устройство тротуара	м ²	986	Тротуарная брусчатка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{986}{18,734}$

Таблица В.3 – «Требуемые машины, механизмы и оборудование для выполнения работ» [17]

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [17]
1	2	3	4	5
Автопогрузчик	FR-130	Масса 12,9 т.	Выполнение погрузо-разгрузочных работ	1
«Автосамосвал	КамАЗ-5511	V _{кузова} =6,6 м ³ Q=8 т.	Перевозка грунта	12
Автомобильный кран	КС-45717А-1Р «Ивановец»	Q=25 т. Лстрелы=17 м.	Выполнение строительно-монтажных работ и погрузо-разгрузочных работ	1
Автомобильный кран	КС-35715 «Ивановец»	Q=16 т. L _{max} =29 м. H _{max} =40,1м	Выполнение строительно-монтажных работ и погрузо-разгрузочных работ	1
Башенный кран	Potain MDT 178	Стрела 35 м. Q=4,3-8 т	Выполнение строительно-монтажных работ и погрузо-разгрузочных работ	1
Экскаватор колёсный	ЕК-18-20 «ТВЭКС»	V _{ковша} =1,0 м ³ /0,25 м ³ Глуб. коп. max=5,39 м	Разработка грунта в траншеях	4» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
«Компрессор передвижной дизельный	ЗИФ-ПВ 10/1,0	Производительность 10,2 м ³ /мин. Рабочее давление 7 атм.	Для получения сжатого воздуха, который используется для питания различного оборудования и инструмента	2
Полуплатформа	МАЗ-5205А	Максимальная разрешенная масса – 20,0 т	Доставка на строительную площадку конструкций	1
Тягач	МАЗ-50413	Мощность двигателя – 165 кВт; Максимальная разрешенная масса – 20,0 т	Доставка на строительную площадку конструкций	1
Машина бортовая	КамАЗ-5320	Борт 5,2х2,32 м. Q=8,0 т.	Доставка на строительную площадку конструкций	3
Машина дорожная	КДМ-130В	На базе ЗИЛ-433362	Доставка на строительную площадку конструкций	1
Сварочный трансформатор	ТД-500	Сварочный ток – 10-160 А	Для соединения различных изделий из металла.	2
Сварочный аппарат	ТСК-30	Сварочный ток – 10-160 А	Для соединения различных изделий из металла.	2
Сварочный аппарат	ТСК-120	Сварочный ток – 10-160 А	Для соединения различных изделий из металла.	2
Бульдозер	ДЗ-42	Мощность 55 кВт	Срезка растительного слоя, обратная засыпка грунта	1» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
«Фронтальный погрузчик	Bobkat 763H	Масса 2,7 т.	Выполнение погрузо-разгрузочных работ	1
Экскаватор погрузчик	TEREX TLB-840	Vковша=1,0 м ³ Глуб. коп. max=5,39 м	Разработка грунта в траншеях	1
Автобетоносмеситель	СБ-92В-2	Полезный объём 5,0 м ³ . Полная масса 22,180 т.	Доставка бетона	5
Автобетононасос	АБН 75/21	Производительность 75 м ³ /ч, высота подачи 21 м.	Устройство монолитных конструкций	1
Мобильный сварочный агрегат	АДД-4004 МП	Сварочный ток – 10-160 А	Для соединения различных изделий из металла.	2
Сварочный выпрямитель	ТНТ-501	Сварочный ток – 10-160 А	Для соединения различных изделий из металла.	2
Глубинный вибратор	ИВ-61	220/380 В; 0,4 кВт	Устройство бетона	5
Поверхностный вибратор	ИВ-91А	380 В; 1,2 кВт; 2800 об/мин.	Устройство стяжек	5
Каток дорожный	ДУ-85	Масса катка 13 т.		1
Асфальтоукладчик	АСФ-Г-3-08	Мощность – 114 кВт; Производительность – до 600 т/час	Устройство тротуара и отмотки	1
Вибротрамбовка	ПТ-42	Энергия удара – 42 Дж; Частота удара – 20,8 1/с	Уплотнение грунта	1
Опалубка щитовая	Типа «Дока»	Размер	Устройство железобетонных конструкций	По потр.
Растворосмеситель	СО-46Б	380 В; 1,5 кВт; рабочий объём 60 л.	Приготовление раствора	2
Электросварочный аппарат	Ресанта САИ-160К	Сварочный ток – 10-160 А	Сварка металлических конструкций	2» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
«Подъемник грузовой	Типа ПГС- 500	Грузоподъемность – 200 кг; Высота подъема – 60 м; Вылет – 11 м	Подъем на высоту рабочих и строительных материалов	1
Бункер для бетона	БП-0,5	Ёмкость 0,5 м ³ масса 325 кг.	Для замеса бетонного раствора и подачи его на строительный объект	2
Бункер для бетона	БП-1,0	Ёмкость 1,0 м ³ масса 500 кг.	Для замеса бетонного раствора и подачи его на строительный объект	2
Котел битумный	БК-1	Рабочий объем бака – 1 м ³ ; Объем бака по загрузке – 1,3 м ³ ; Время разогрева битума – 3 ч.	Гидроизоляция конструкций	1» [17]

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [17]

I. Земляные работы										
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	3,16	0,091	0,091	Машинист	6р. - 1 чел
2	Разработка грунта в котловане экскаватором	1000 м ³							Машинист Помощник машиниста	6р. – 1 чел. 5р. – 1 чел
	- с погрузкой		ГЭСН 01-01-022-08	25,5	25,5	11,13	35,477	35,477		
	- навывет		ГЭСН 01-01-009-08	23,69	23,69	2,88	8,528	8,528		
3	Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-01-056-08	296	-	6,14	227,18	-	Землекоп	3р. – 1 чел.
4	Уплотнение грунта тяжёлыми виброкатками	1000 м ³	ГЭСН 01-01-003-05	7,42	7,42	0,46	0,427	0,427	Машинист	6р. – 1 чел.
5	Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-087-05	1	1	2,88	0,36	0,36	Машинист	6р. – 1 чел.» [16]
I. Основания и фундаменты										
6	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	2,32	39,15	5,255	Бетонщик	4р – 1 чел, 2р – 1 чел.» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

7	«Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-09	171	19,43	20,88	446,31	50,712	Плотник Арматурщик Бетонщик	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел. 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
8	Устройство гидроизоляции вертикальной фундамента и стен подвала	100 м ²	ГЭСН 13-03-001-01	7,43	0,02	8,67	8,052	0,022	Изолировщики	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [16]
І. Подземная часть										
9	«Установка монолитных ж/б колонн:300x1600	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-09	998	100,13	0,32	39,92	16,021	Монтажник Машинист	5 р.-1чел, 4 р.-1чел, 3 р.-1чел 6 р.-1чел.
10	Устройство наружных монолитных ж/б стен подвалаδ=200 мм.	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-08	1440	104,57	1,94	349,2	25,358	Бетонщик	4р – 1 чел, 3р – 1 чел
11	Устройство внутренних монолитных ж/б стен толщиной 200 мм.	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-08	1440	104,57	1,79	322,2	23,398	Бетонщик	4р – 1 чел, 3р – 1 чел
12	Устройство кирпичных перегородок толщиной 120 мм.	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21	0,74	105,82	3,115	Каменщик	5р – 1 чел, 3р – 1 чел» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

13	«Монтаж сборных ж/б перемычек	100 м ³	ГЭСН 06-07-001-09	1310	66,73	0,08	13,1	0,667	Каменщик Машинист крана	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел. 5р – 1 чел
14	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-03	575	25,42	5,74	412,563	18,225	Плотник Арматурщик Бетонщик	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел. 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел.» [16]
І. Надземная часть										
15	«Установка монолитных ж/б колонн (пилоны): 200x1400 200x1700 200x1100 200x1500	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-06	505	74,57	0,85	53,656	7,923	Монтажник Машинист 6 р.	5 р.-1чел, 4 р.-1чел, 3 р.-1чел 1чел.
16	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-03	575	25,42	43,58	3132,313	138,475	Плотник Арматурщик	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел.» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

									«Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел» [16]
17	«Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-03	575	25,42	0,95	68,281	3,019	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел. Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
18	Устройство наружных монолитных ж/б стен $\delta=200$ мм.	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-03	1400	104,57	9,41	1646,75	123,001	Бетонщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
19	Утепление наружных стен минераловатным утеплителем $\delta=180$ мм.	100 м ²	ГЭСН 26-01-036-01	16,06	0,08	76,27	153,112	0,763	Термо-изолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
20	Устройство внутренних монолитных ж/б стен $\delta=200$ мм.	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-03	1400	104,57	12,86	2250,5	168,096	Бетонщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
21	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 шт	ГЭСН 07-01-047-01 07-01-047-03	467	137,76	0,51	29,771	8,782	Монтажники 4р – 2чел, 3р – 1чел, 2р – 1чел. Машинист крана 6р – 1 чел» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

22	«Кладка наружных стен из пенобетонных и газобетонных блоков толщиной 200 мм.	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,13	588	268,3	9,6	Каменщик	5р – 1 чел, 3р – 1 чел
23	Кладка внутренних стен из пенобетонных и газобетонных блоков толщиной 200 мм.	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,13	906	413,4	14,7	Каменщик	5р – 1 чел, 3р – 1 чел
24	Кладка кирпичных перегородок толщиной 120мм.	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21	6,6	117,975	3,473	Каменщик	4р – 1чел, 3р – 1 чел
25	Устройство пазогребневых перегородок толщиной 80 мм.	100 м ²	ГЭСН 08-04-001-09	100,71	2,94	71,07	894,683	26,118	Каменщик	5р – 1чел, 3р – 1 чел
26	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 м ³	ГЭСН 06-07-001-09	1310	66,73	0,56	91,7	4,671	Каменщик Машинист крана	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел. 5р – 1 чел» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

Г. Кровля									
27	«Устройство 12-ти слойной кровли покрытия парковки	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-04	43,9	3,74	11,9	65,301	5,563	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
28	Устройство 8-ми слойной кровли жилого дома	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-01	26,3	1,18	8,38	27,549	1,236	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
И. Полы									
29	Цементно-песчаная стяжка полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	1,27	23,69	105,421	3,761	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
30	Оклеечная гидроизоляция пола	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	41,6	0,98	10,55	54,86	1,292	Гидро- изолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
31	Облицовка пола керамогранитной плиткой	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-01	310,42	1,73	23,98	930,484	5,186	Облицовщик- плиточник 4р – 1чел, 2р – 1чел» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

I. Окна и двери										
32	«Устройство витражей	10 м ²	ГЭСН 09-04-010-04	27,14	-	29,64	100,554	-	Монтажник	5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.
									Плотник	5р – 1 чел.
									Машинист крана	6р – 1 чел
33	Установка оконных блоковв наружных монолитных и газобетонных стенах 200 мм.	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-05	187,55	5,04	15,27	357,986	9,62	Монтажник	5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.
									Плотник	5р – 1 чел.
									Машинист крана	6р – 1 чел
34	Устройство дверных блоков в подвале	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	89,53	13,04	0,8	8,953	1,304	Плотник	4р – 1 чел, 2р – 1 чел
35	Устройство подъёмных ворот в паркинге	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	6	1,8	0,128	Монтажник	4р – 1 чел, 2р – 1 чел
36	Устройство дверных блоков в надземной части	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	89,53	13,04	5,84	65,357	9,519	Плотник	4р – 1 чел, 2р – 1 чел
II. Отделочные работы										
37	Оштукатуривание потолка	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-02	65	5,32	14,51	117,894	9,649	Штукатуры	4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

38	«Оштукатуривание стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	68	5,32	58,92	500,82	39,182	Штукатуры	4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
39	Шпаклёвка потолка за 2 раза	100 м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15	0,05	14,51	27,206	0,091	Штукатуры	4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
40	Шпаклёвка стен за 2 раза	100 м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	58,92	80,279	0,295	Штукатуры	4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
41.	Окраска потолка высококачественными, водоэмульсионными, водостойкими красками	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-02	15,4	0,1	14,51	27,932	0,181	Маляр	3р – 1 чел, 4р – 1 чел
42	Окраска стен высококачествен ными, водоэмульсион- ными, водо- стойкими красками	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	58,92	101,637	0,663	Маляр	3р – 1 чел, 4р – 1 чел
Г. Благоустройство										
43	Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	41,10	26,972	14,077	Рабочий зеленого строительства	5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [16]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

44	«Покрытие площадок и проездов асфальтобетоном	1000 м ²	ГЭСН 27-06-031-01	16,63	7,86	2,556	88,36	2,511	Асфальто-бетонщик Машинист катка	5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. 6р – 1 чел
45	Устройство тротуара	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01 автомобильные дороги	14,4	0,07	9,86	17,748	0,086	Асфальто-бетонщик Машинист катка	5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. 6р – 1 чел» [16]
	«ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						13817,046	795,313		
	Затраты труда на подготовительные работы	%	5				690,852	39,766		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				967,193	55,672		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				690,852	39,766		
	Затраты труда на неучтённые работы	%	до 16» [17]				2210,727	127,250		
	ВСЕГО:						18376,670	1057,767		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – «Ведомость временных зданий» [17]

«Наименование зданий	Численность персонала, N, чел	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sф, м ²	Размеры, А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [17]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Контора прораба	5	3	15	17,8	6,7х3х3	1	Контейнерная шифр 31315
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5х3,1х3,4	1	Контейнерная шифр 5055-9
Гардеробная	46	0,9	41,4	24	9х3х3	2	Контейнерная ГОСС-Г-14
Столовая	57	0,6	34,2	28	10х3,2х3	1	Контейнерная СК-16
Медпункт	57	0,05	2,85	24	9х3х3	1	Контейнерная ГОСС МП
Помещение для обогрева	46	0,75	34,5	24	9х3х3	2	Контейнерная 4078-100
Проходная	–	–	–	6	2×3	2	Сборно-разборная
Душевая	46·0,5= =23	0,43	0,43	9,89	24	9х3	1
Туалет	57	0,07	3,99	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной шифр ТСП-2-8000000
Кладовая объектная	–	25	25	25	5×5	1	Контейнерный» [17]

Продолжение Приложения

Таблица В.6 – «Ведомость потребности в складах» [17]

«Матер., изделия, конструк-ции	Продолжит. потреб., дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хран.» [17]
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q _{зап}	норматив склалирования на 1 м ²	полезн. F _{пол} , м ²	общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
«Кирпич керамиче- ский	51	168 м ³ 66528 шт.	1304 шт.	4	7462 шт.	400 шт.	18,65	23,3	штабель в два яруса
Арматура	551	1987,79 т	3,61 т	2	7,22 т	1 т	7,22	8,66	навалом
Перемычки	23	64 м ³	2,78 м ³	2	7,95 м ³	1 м ³	7,95	10,3	штабель
Блоки пенобетонные и газобетонные	69	1494 м ³	21,65 м ³	4	123,83 м ³	2,5 м ³	43,3	61,91	штабель
Керамзитовый гравий на кровлю	11	119 м ³	10,81 м ³	2	30,91 м ³	2 м ³	15,45	17,76	навалом
Опалубка	559	31036,57 м ²	55,52 м ²	3	238,18 м ²	20 м ²	11,9	17,85	штабель
Битум	19	5,31 т	0,28 т	3	0,84 т	2,2 т	1,85	2,22	Навалом» [17]
								Σ=142,00	
Навесы									
«Утеплитель на наружные стены	206	7627 м ²	37,02 м ²	3	158,81 м ²	4 м ²	39,7	47,64	Штабель» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

«Техноэласт	16	20,28 т	1,26 т	2	3,6 т	0,8 т	4,5	6,07	Штабель» [17]
								Σ=53,71	
Закрытые склады									
«Плитка керамическая	17	2397,89 м ²	141,05 м ²	2	282,1 м ²	25 м ²	11,28	15,23	штабель
Блоки оконные	18	1526,76 м ²	84,82 м ²	1	84,82 м ²	21 м ²	4,04	5,66	штабель в верт. полож.
Блоки дверные	13	654,54 м ²	50,35 м ²	1	50,35 м ²	21 м ²	2,4	3,36	штабель в верт. полож.
Пазогребневые блоки для перегородок	45	7107 м ²	157,93 м ²	5	1129,19 м ²	29 м ²	38,93	46,71	В горизонталь ных стопах
Пенополистирол на кровлю	5	178,5 м ³	35,7 м ³	3	153,15 м ²	4 м ²	38,28	45,93	Штабель» [17]
								Σ=116,89	
								Σобщ.=312,60	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [17]

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [17]
«Сварочный аппарат	шт	23,8	2	47,6
Кран башенный Potain MDT-178	шт	60	1	60
Глубинный вибратор ИВ-61	шт	0,4	5	2,0
Поверхностный вибратор ИВ-91А	шт	0,6	5	3,0» [17]
Итого силовая мощность:				112,6

Таблица В.8 – «Потребляемая мощность наружного и внутреннего освещения» [17]

«Наименование работ и потреблений электроэнергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [17]
Наружное освещение					
«Открытые склады	1000м ²	1,2	15	0,142	12,17
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	12,255	4,9
Итого мощность на наружное освещение					17,07
Внутреннее освещение					
Контора прораба	100 м ²	1,5	80	0,178	0,26
Диспетчерская	100 м ²	1,5	80	0,21	0,31
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,24x2=0,48	0,72
Столовая	100 м ²	1	80	0,28	0,28
Медпункт	100 м ²	1	80	0,24	0,24
Помещение для обогрева	100 м ²	0,9	75	0,24x2=0,48	0,432
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,19
Душевая	100 м ²	0,9	75	0,24	0,19» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

«Проходная	100 м ²	0,9	20	0,06x2=0, 12	0,108
Закрытые склады	100 м ²	1,2	50	1,17	1,4
Итого мощность на внутреннее освещение					3,83
Итого, мощность наружного освещения, Р _{он}					17,07
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{ов}					3,83
Итого, мощность силовая, Р _с , с учетом коэффициентов					80,15
Итого, мощность технологическая, Р _т					0
Всего, потребляемая мощность, Р _р					101» [17]

Приложение Г

Дополнительная информация к разделу «Экономика и строительство»

Таблица Г.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства жилого дома

В ценах на 01.01.2021 г.

Стоимость: 972 318,64 тыс. руб.

«№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	799 711,15
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10 554,38
		Итого	810 265,53
3		НДС 20%	162 053,11
4		Всего по смете	972 318,64» [16]

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01 строительства жилого дома

«Объект		Объект: "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями"				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		959 653,38 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-01-2020 Таблица 01-06-001-03	Строительство жилого дома	1 м ²	13 293,5	53,5	53,5x13293,5x1,06x1,02x1,04 =799 711,15
		Итого:				799 711,15
		НДС = 20%				159 942,23
		Итого с НДС				959 653,38» [16]

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение жилого дома

«Объект		Объект: "Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями"					
		<i>(наименование объекта)</i>					
Общая стоимость		12 665,26 тыс. руб.					
В ценах на		01.01.2021 г.					
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб	
1	2	3	4	5	6	7	
1	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	30,12	166,18	5 005,34	
2	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-03	Покрытие тротуаров из крупноразмерной плитки	100 м ² покрытия	9,86	230,88	2 276,48	
3	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территории	100 м ²	40,10	81,61	3 272,56	
		Итого:				10 554,38	
		НДС = 20%				2 110,88	
		Итого с НДС				12 665,26» [16]	

Приложение Д

Дополнительные сведения для раздела безопасность и экологичность объекта

Таблица Д.1 – Паспорт на устройство типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Выполнение типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия	Ставятся опалочные щиты, заливается в них бетон, как бетон наберет нужную прочность – щиты снимаются	Бетонщик, арматурщик, машинист крана, машинист бетононасоса, помощник машиниста	Щиты опалубки; стропы, вибраторы кран «Potain MDT 178», бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматура

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	Выполнение типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Кран «Potain MDT 178»; бетононасос марки «БН 80–20»
2		Работы на высоте	Тур-вышка
3		Шум	Превышение уровня вибраций
4		Вибрация	Импульс вибраций происходит в течение достаточно долгого периода времени

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и/или вредный производственный фактор	Средства индивидуальной защиты работника	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактор
1	2	3	4
1	«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
2	Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности» [6].
3	«Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума; использование беруш.	Применение глушителей шума.
4	Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
5	Малоосвещенное рабочее место		«Остановить работы необходимо во время тумана или при сильном ветре более 10 м/с; ливне; во время снегопада; в темное время суток, когда видимость становится наихудшей для человека» [6].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Средства по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование	Методы защиты во время пожара
1	2	3
1	«Передвижные объекты тушения пожара»	Пожарный автомобиль.
2	СИЗ для работников, которые занимаются ликвидацией возгорания	Защитный аппарат искусственного дыхания (противогаз, респиратор).
3	Оборудование пожаротушения	Огнетушитель, пожарный щит, пожарный гидрант, пожарный рукав, топор, лом, лопата, ведро.
4	Пожарный инструмент и оборудование (механизированный и немеханизированный) для предотвращения возгорания	Пожарный топор, лом, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи внутренней электропроводки.
5	Средства пожарной автоматики	Техническое средство, реагирующее на один или несколько физических факторов пожара, программно-управляемые приемные панели.
6	Связь и оповещение	Телефонная связь: 01 – стационарный телефон; 112 – мобильный телефон» [6].

Таблица Д.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты	Наименование видов, реализуемых организационных мероприятий
1	3	2
Выполнение монолитной железобетонной плиты перекрытия	Строительные леса, подмости, щиты опалубки применять из негорючих веществ.	Требования пожарной безопасности; проведение инструктажа; надзор во время работ; устройство опалубки; работы по армированию и бетонированию плиты.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Индетификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями ; устройство монолитного железобетонного перекрытия	Кран башенный «Potain MDT 178»; автобетоно-смеситель; бетононасос «БН 80-20»	Класс D	Высокая температура окружающей среды, пламя, искры, снижение видимости в дыму	Неработоспособность механизмов и машин, разрушение части (участка) здания

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно- технологическо го процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно – технологическо го процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
1	2	3	4	5
Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями ; устройство монолитного железобетонного перекрытия	Работа стрелового крана, работа машин и механизмов, бетонные работы	Выбросы в воздушную окружающую среду выхлопных газов	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Образование отходов, строительного мусора; нарушение и загрязнение растительного покрова земли

Таблица Д.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

№ п/п	Наименование	Жилой дом со встроенно-пристроенным магазином, подземной автостоянкой и техническими помещениями
1	Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	На специализированные валки все отправляют.
2	Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Поддерживание окружающей среды.

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д. 8

3	Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Наилучшее употребление запасов воды; прекращение врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию.
---	---	---