

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 Десятиэтажный панельный жилой дом

Обучающийся

А.В. Буланов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

канд. экон. наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

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

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

док. техн. наук, профессор, С.Н. Шульженко

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

канд. техн. наук, доцент, М.В. Безруков

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

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

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

М.Д. Кода

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

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Десятиэтажный панельный жилой дом» в г. Саратов, Саратовская область.

Пояснительная записка состоит из 146 страниц, включая 14 рисунков, 8 таблиц, 42 формул и 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1.

В первом разделе были разработаны планировочная организация и конструктивное решение объекта. Второй раздел – расчетный. В данной главе рассчитывалась одна монолитная конструкция здания – фундаментная плита. В первую очередь происходит описание подготовки и процесс расчета плиты в САПР, а также представлены схемы размещения арматуры. В разделе номер три описан технологический процесс, по которому происходит процесс устройства монолитной фундаментной плиты. В главе четыре – организация строительства. Самая трудоемкая часть этого этапа проекта – это подсчет объемов работ, который требует значительного времени и усилий. Затем следует проведение оценки затрат на рабочую силу и подбор необходимой техники. Кроме того, был разработан детальный график строительства для подготовительных работ над надземной частью здания. В разделе экономики также была проведена детальная оценка предварительной стоимости всех процессов, связанных с возведением данного объекта.

Уникальностью данного проекта является гармоничное взаимодействие десятиэтажного панельного жилого дома с окружающей застройкой города. Этот проект предоставляет гражданам возможность комфортного и безопасного проживания, обеспечивая им жильем в соответствии со всеми современными стандартами.

Планировочное решение жилого дома учитывает все современные нормы проектирования жилых квартир.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Перекрытия и покрытие.....	13
1.4.3 Стены и перегородки.....	13
1.4.4 Окна, двери.....	14
1.4.5 Полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание конечно-элементной модели.....	29
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	31
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	34
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения.....	38
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	38
3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ.....	38
3.2.2 Определение объемов работ.....	39

3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	39
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	42
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	48
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	49
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	51
3.6	Технико-экономические показатели	51
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	51
3.6.2	График производства работ	52
3.6.3	Технико-экономические показатели	52
4	Организация строительства.....	54
4.1	Краткая характеристика объекта.....	54
4.2	Определение объемов работ	54
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	54
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	54
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	58
4.6	Разработка календарного плана производства работ	59
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	59
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект	59
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	61
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	61
4.7.2	Расчет площадей складов.....	62
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	63
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	66
4.8	Проектирование строительного генерального плана	68
4.9	Технико-экономические показатели ППР	69

5 Экономика строительства	70
5.1 Исходные данные	70
5.2 Сводный сметный расчет	71
5.3 Расчет стоимости строительства десятиэтажного панельного жилого дома.....	71
5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм.....	72
6 Безопасность и экологичность технического объекта	75
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	75
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	75
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	75
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	76
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	76
Заключение	78
Список используемой литературы и используемых источников.....	79
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	94
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	102
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	136
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	138

Введение

К разработке принят проект на тему «Десятиэтажный панельный жилой дом» в городе Саратов Саратовской области.

История панельного домостроения насчитывает в нашей стране около ста лет. Первые панельные дома в СССР начали активно строить в 1950-х годах. Переход жилищного строительства в СССР на индустриальные методы обусловлен творческими поисками, научными исследованиями и экспериментами архитекторов, конструкторов и технологов. Ключевое значение имело развитие производства сборных железобетонных конструкций.

Появление домов, которые можно было собрать как конструктор, было ответом на проблему острой нехватки жилья в условиях массовой урбанизации. С другой стороны, это была попытка создать идеальную модель быта советского человека.

Панельные дома имеют ряд преимуществ:

- быстрый монтаж благодаря готовым железобетонным плитам позволяет значительно сократить сроки строительства зданий;
- долгий срок эксплуатации – по официальным данным примерно 50 лет, но многие советские постройки продолжают служить и по настоящее время, сохраняя приемлемое состояние;
- использование технологии схожей с сборкой конструктора позволяет снизить расходы на строительство и значительно сократить количество требуемых рабочих;
- нет необходимости проводить выравнивание стен, пола и потолка перед началом отделочных работ благодаря идеально ровным панелям.

На сегодняшний день строительство крупнопанельных домов остается актуальным благодаря высокой скорости сборки и экономии на материалах. Такие дома часто строят в крупных городах, таких как Саратов, для быстрого

развития инфраструктуры и решения проблемы жилья. Кроме того, крупнопанельное строительство может быть более энергоэффективным и экологически чистым в сравнении с другими методами строительства.

Проектируемый жилой дом планируется построить в рамках программы по переселению жителей из аварийного жилья. Таким образом новый жилой дом поможет улучшить качество жизни граждан, предоставив им комфортные и безопасные условия для проживания.

Целью выпускной квалификационной работы является:

- приобретение первичных навыков в области проектирования и строительства крупнопанельных зданий;
- в дальнейшем закрепление на практике и расширение знаний, которые были получены в процессе дипломного проектирования.

Задачами выпускной квалификационной работы является выполнение шести разделов: архитектурно-планировочного раздела, расчетного раздела, технологии строительства, организация и экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- объект строительства – десятиэтажный панельный жилой дом;
- район строительства г. Саратов;
- «климатический район строительства III В» [19];
- «класс и уровень ответственности здания II»;
- степень огнестойкости здания II»;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С0» [17];
- класс функциональной пожарной опасности здания –жилая часть здания (квартиры) с 1 по 10 этаж – Ф1.3;
- «класс пожарной опасности строительных конструкций К1»;
- расчетный срок службы здания не менее 50лет» [17];
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – северо-западное» [19].

На площадке строительства выделены следующие инженерно-геологические элементы: (ИГЭ):

ИГЭ №1 – насыпной грунт, мощность составляет 1,0–2,7 м, слой представлен – переотложенной почвой с глиной и бытовым мусором;

ИГЭ №2 – глина коричневая, с включением щебня, вскрыта по всей площадке, имеет мощность 1.0-3.0 м;

ИГЭ №3 – глина серо-коричневая, твердая и полутвердая, сильнотрещиноватая, вскрыта по всей площадке, мощность 3.8-5.5 м.

ИГЭ №4 – глина темно-серая, твердая и полутвердая, с включением кристаллического гипса, вскрыта по всей площадке. Имеет мощность 6.6-6.9 м.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Земельный участок с кадастровым номером находится в квартале, ограниченном улицами Буровая, Степная, Стахановская и 3-я Степная. С северо-востока проектируемого участка проходит улица 2-я Степная, с юго-востока – улица Стахановская и участки усадебных жилых домов, с юго-запада улица 3-я Степная и с северо-запада участки усадебных жилых домов.

При разработке проекта здания для проживания учитывались меры безопасности, санитарные стандарты, инфраструктура проездов и интеграция нужных коммуникаций. Перспективный дом сосредоточен на соблюдении окружающей среды, безопасности жильцов и обеспечении комфортных условий для обитания.

«Проезд пожарных автомобилей обеспечен со стороны всех фасадов жилого дома» [5]. Ширина пожарного проезда составляет 4,2 м на расстоянии от 5 до 8 м от стен здания в соответствии с СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничения распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [5].

В целях благоустройства предусмотрено устройство проездов, тротуаров и отмосток с асфальтобетонным покрытием [18].

Отвод поверхностных вод с участка решен открытым способом

За отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке Б/С А- 100,80. Б/С Б- 101,25.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание представляет собой многоквартирный жилой дом этажностью 10 этажей (надземные этажи), без чердака, с совмещенной плоской кровлей и техподпольем для прокладки коммуникаций.

Жилое здание состоит из двух блок секций А и Б, разделенных деформационным швом в осях 11/12.

«Проектом разработаны архитектурно-планировочные решения поэтажных планов с размещением в них:

- план на отметке минус 2,900 – подвал для прокладки коммуникаций;
- планы с отметки 0.000 по отметку плюс 25,200 – жилая часть здания» [17].

Количество квартир в проектируемом доме составляет 120 шт., 1-комнатных – 40 шт. 2-х комнатных – 60 шт., 3-х комнатных – 20 шт.

Высота этажа жилой части здания принята 2,8м (от пола до потолка 2,5м).

Высота здания от проектной отметки земли до верхней отметки самого высокого конструктивного элемента здания Б/С А-33,40, Б/С Б– 33,12 м.

«В жилом доме запроектированы два лифта грузоподъемностью 630кг. Размеры кабины (ширина, глубина, высота) – 1140×2140×2100. Ширина дверей кабины – 900мм. Двери лифтовой шахты приняты в противопожарном исполнении с пределом огнестойкости EI 60. Размеры площадки перед лифтом составляет 2980×2200мм, что позволяет использовать лифт для транспортирования больного на носилках скорой помощи» [14].

«В соответствии с требованиями СП 1.13130.2020 по обеспечению безопасности людей помещения каждого этажа имеют эвакуационные и аварийные выходы. Эвакуация из квартир жилого дома осуществляется по лестничной клетке типа Л-1 с пределом огнестойкости железобетонных конструкций, внутренние стены REI 90, марши и площадки R 60. Ширина внеквартирных коридоров принята 1400мм. Ширина лестничных маршей в свету запроектированы не менее 1050 мм. Двери эвакуационных выходов непосредственно наружу предусмотрены шириной не менее 1200мм с открыванием по направлению выхода из здания. Двери эвакуационных выходов из коридоров, оборудуются приспособлениями для самозакрывания

(доводчиками) и уплотнением в притворах» [15]. В качестве аварийных выходов из квартир приняты выходы на теплые лоджии, с простенком не менее 1200 мм

С уровня подвала в каждой блок секции предусматриваются два эвакуационных выхода с оконными проемами габаритами 1200×900мм

Экспликация помещений приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения» [5]
1	2	3	4
001	Жилая комната	–	–
002	Кухня	–	–
003	Санузел	–	–
004	Лоджия (теплая)	–	–
005	Прихожая	–	–
006	Внеквартирный коридор	–	–
007	Лифтовой холл	–	–
008	Тамбур	–	–
009	Помещение уборочного инвентаря	–	–
010	Электрощитовая	–	–
011	Лестничная клетка	26,8	–

«Объемно-планировочные решения в данном проекте предусматривают ряд мероприятий, обеспечивающих минимальную доступность объекта для инвалидов и других маломобильных категорий населения. В проектируемом жилом доме квартиры для проживания инвалидов не предусматриваются, доступ инвалидов обеспечивается только на первый этаж здания» [15]. В

задании на проектирование определены параметры доступности объекта для МГН:

- самостоятельный гостевой доступ МГН обеспечен только на 1-й этаж в связи с отсутствием самостоятельной эвакуации МГН с этажей выше первого; перед входами в здание, доступных для инвалидов и МГН предусматривается устройство наружного пандуса;
- «выделение на автостоянке мест для парковки специальных автотранспортных средств инвалидов» [4];
- доступ в здание, на этажи выше первого, инвалидов на кресле-коляске только с сопровождающим.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема жилого крупнопанельного дома принята перекрестно-стеновой системы (с несущими продольными и поперечными стенами и плитами перекрытий, опертыми по контуру).

«Пространственная устойчивость и неизменяемость здания в целом обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стеновых панелей и плит перекрытий, опертых по контуру, передающими усилия, возникающие в строительных конструкциях на грунты основания» [15].

1.4.1 Фундаменты

Фундамент здания – монолитная плита толщиной 600 мм из бетона В20, W4, F150. Армирование плитного ростверка определено расчетом. Плитный фундамент армируется в нижней и верхней зонах отдельными стержнями периодического профиля во взаимно перпендикулярных направлениях. Основная арматура укладывается с шагом 200 мм. Кроме основного армирования есть зоны усиления (дополнительного армирования) в соответствии с расчетами. Под плитный фундамент предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7.5 толщиной 100 мм [5].

Основанием для фундамента служит грунт: ИГЭ №3 – глина серо-коричневая, твердая и полутвердая, сильнотрещиноватая, вскрыта по всей площадке. Имеет мощность 3,8-5,5 м.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Перекрытия – сборные железобетонные плоские плиты толщиной 160мм, опертые по контуру. Плиты покрытия – сборные железобетонные панели толщиной 160мм [4].

Спецификация плит перекрытия и покрытия представлена в таблице А.1 приложения А.

Кровля бесчердачная совмещенная, плоская из битумно-наплавляемого материала. Утеплитель – экструдированный пенополистирол Carbon PROF-150мм, фирмы «Технониколь», группа горючести ГЗ, разуклонка кровли- из керамзитового гравия 50-200мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Внутренние стены техподполья – сборные железобетонные панели толщиной 160 мм.

Наружные стеновые цокольные панели запроектированы однослойными из тяжелого бетона класса В25; F150; W6 толщиной 160мм. Внутренние стеновые цокольные панели запроектированы из тяжелого бетона класса В25; F75 толщиной 160 мм.

Наружные стены выше отметки 0,000 – из тяжелого бетона класса В15. Торцевые панели толщиной 160мм, рядовые – 160мм, трехслойные панели деформационного шва – 400мм [3]. Трехслойные панели деформационного шва – 400мм из тяжёлого бетона класса В15. По наружным стенам выполняется наружное утепление эффективным утеплителем. Привязка продольных наружных стен по осям А и Г – 60мм, привязка поперечных наружных стен – 80мм.

Спецификация железобетонных стеновых панелей представлена в таблице А.2 приложения А.

Лестничные марши, лестничные площадки, вентблоки, шахты лифтов запроектированы из тяжелого бетона. Спецификация железобетонных лестничных площадок и маршей представлена в таблице А.3, шахты лифтов – в таблице А.4, вентиляционные блоки – в таблице А.5 приложения А.

Внутренние стены выше отметки 0,000 – сборные железобетонные панели толщиной 160мм. Привязка внутренних стен – центральная.

Ненесущие перегородки в санузлах, кухнях и комнатах – пазогребневые силикатные, полнотелые, толщиной 100 мм. Ненесущие перегородки в комнатах и лоджиях- из пазогребневых плит, согласно п.5.2.19 СП 55-103-2004 с пределом огнестойкости EI160, толщиной 100 мм.

1.4.4 Окна, двери

«Окна из профиля ПВХ, заполнение - двухкамерный стеклопакет. Светопрозрачная часть окон заполняется стеклопакетами с повышенными тепло- и шумозащитными свойствами» [6].

Оконный блок теплых лоджий имеет ударопрочный двухкамерный стеклопакет (со стороны помещения) высотой до профиля по горизонтали 1200мм от пола, выше из энергосберегающего двухкамерного стеклопакета [2]. Ударопрочный стеклопакет, согласно сертификату соответствия №РОСС RU. НВ61.Н09275.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.6 приложения А.

1.4.5 Полы

Полы в помещениях общего пользования – плитка керамическая напольная противоскользящая с повышенной износостойкостью. Полы в технических помещениях – шлифовка поверхности и устройство системы обеспыливания по типу ТН-ПОЛ ТАЙКОР Лайт или аналог. Полы в помещениях уборочного инвентаря – плитка керамическая по ГОСТ 6787-89. ИТП, УУТЭ, Насосная, УР1, УР2, УУХ – шлифовка поверхности.

Полы в помещениях квартир:

- полы, кроме помещений с мокрыми процессами – выравнивающая стяжка с финишным покрытием из линолеума; плинтус напольный ПВХ.
- полы ванных и санузлов – выравнивающая стяжка по гидроизоляции с финишным покрытием из керамической плитки; плинтус керамический.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.7.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады – окраска акриловыми красками по штукатурному слою, система «мокрого фасада». «В отделке фасадов будет использована естественная цветовая гамма, позволяющая гармонично вписать новые здания в существующую застройку. Основная цветовая гамма колористического решения оттенки зеленого на белом фоне. Первый этаж и входные группы в помещения подвала в серой цветовой гамме. Козырьки над входными группами из композитных материалов более насыщенного оттенка чем окраска фасада. Двери входных групп запроектированы двухстворчатыми распашными с светопрозрачным заполнением» [15].

«Остекление предусматривается с применением окон из ПВХ-профиля, цвет белый.

При отделке стен квартир применять пастельную цветовую палитру» [5].

Стены в кухнях оклеиваются моющимися обоями, стены в комнатах и коридорах квартир оклеиваются обоями. Часть стены (стен) в кухне, примыкающей(их) к рабочей поверхности стены облицевать керамической плиткой на высоту не менее 600 мм, на высоту 750-850мм от поверхности пола. Стены в санузлах и ванных окрашены водостойкой краской (за исключением части стены(стен) в ванной комнате, примыкающей(их) к ванне

и умывальнику, отделка которых производится керамической плиткой на высоту не менее 600 мм).

Отделка потолков предусмотрена конструкцией из сварной виниловой пленки (ПВХ). Потолки теплых лоджий – гипсовая штукатурка, шпаклевка и водоэмульсионная покраска.

1.6 Теплотехнический расчет

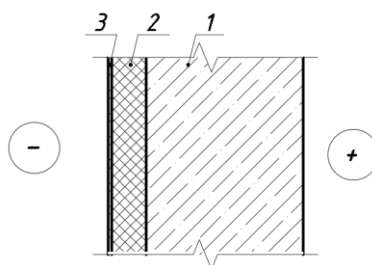
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Значение требуемого сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания определяются по таблице 3 СП 50.13330.2012 [16] в зависимости от величины градусо-суток района строительства.

Температура внутреннего воздуха в помещениях, согласно ГОСТ 30494-2011, принята из условия создания комфортных условий работы и технологических требований.

С учетом функционального назначения, а также количества и компоновки помещений в здании для произведения расчетов в данном разделе проекта в качестве расчетной температуры внутреннего воздуха принята величина $+20^{\circ}\text{C}$.

Расчетная схема участка наружной стены приведена на рисунке 1.



1 – стеновая панель; 2 – утеплитель пенополистирол; 3 – штукатурный слой «ORGANIT»

Рисунок 1 – Схема стены

«Величина градусо-суток отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$, по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$,
 $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для города Саратов $-3,2^{\circ}\text{C}$);
 $Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут» [16].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,2)) \cdot 189 = 4384,8^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4384,8 + 1,4 = 2,93 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Состав наружной стены для жилых помещений и лестничной клетки:

- железобетонная стеновая панель толщина $\sigma_1=0,16$ м;
теплопроводность $\lambda_1=1,92$ Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$);
- теплоизоляция – пенополистирол ППС-16Ф толщина $\sigma_2=0,15$ м;
теплопроводность $\lambda_2=0,041$ Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$);
- штукатурный слой «ORGANIT» толщина $\sigma_3=0,025$ м;
теплопроводность $\lambda_3=0,76$ Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$).

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, по формуле 3:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [16],

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [16], $\alpha_{\text{н}} =$

$$23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [16].

Также при расчете учтем коэффициент теплотехнической неоднородности g . В соответствии с [16] таблицей 1 для фасадных систем с эффективным утеплителем и тонким наружным слоем принимаем g равным 0,8.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [19]:

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,025}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

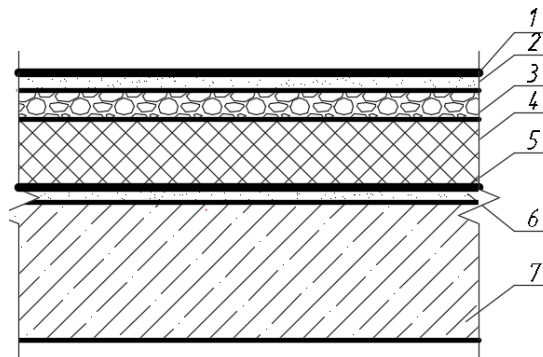
$$R_0 = 3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 2,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется. В итоге общая толщина наружной стены составит:

$$\delta_{\text{ст}} = 160 + 150 + 25 = 335 \text{ мм}.$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



1 – гидроизоляция 2 слоя Техноэласт, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – разуклонка из керамзитового гравия, 4 – утеплитель экструдированный пенополистирол, 5 – гидроизоляционный слой Биполь 6 – цементно-песчаная стяжка, 7 – железобетонная плита покрытия.

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). «Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 4384,8 + 2,2 = 4,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Покрытие над жилыми помещениями и лестничной клеткой, над электрощитовой и помещением уборочного инвентаря:

– Техноэласт ЭПП толщина $\delta=0,0042$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °С);

– Техноэласт ХПП толщина $\delta=0,003$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °С);

– праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1 толщина $\delta=0,001$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °С);

- цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой 5Вр1 (200x200) толщина $\delta=0,040$ м, теплопроводность $\lambda=0,76$ Вт/(м² · °С);
- разуклонка из керамзитового гравия толщина $\delta_{\text{ср}}=0,125$ м, теплопроводность $\lambda=0,17$ Вт/(м² · °С);
- утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon prof толщина $\delta=0,150$ м, теплопроводность $\lambda = 0,032$ Вт/(м² · °С);
- гидроизоляционный слой Биполь ЭПП толщина $\delta=0,0025$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °С);
- выравнивающая стяжка из ц.п. р-ра М 50 толщина $\delta = 0,030$ м, теплопроводность $\lambda = 0,76$ Вт/(м² · °С);
- железобетонное покрытие толщина $\delta = 0,160$ м, теплопроводность $\lambda = 1,92$ Вт/(м² · °С).

Сопротивление теплопередаче покрытия с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r=0,80$ равно:

$$R_0^{\text{пп}} = \frac{1}{8,7} + \left(+ \frac{0,042}{0,28} + \frac{0,003}{0,28} + \frac{0,001}{0,28} + \frac{0,040}{0,76} + \frac{0,125}{0,17} + \frac{0,150}{0,032} + \frac{0,0025}{0,28} + \frac{0,030}{0,76} + \frac{0,160}{1,92} \right) \cdot 0,8 + \frac{1}{23} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$R_0^{\text{пп}} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 4,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Ограждающая конструкция покрытия обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение проектируемого жилого дома будет осуществляться от существующего водопровода $d300$ мм по ул. Степной. «На местах врезки в существующую сеть предусматривается установка водопроводного колодца

d1500мм с отключающей арматурой (задвижка). Свободный напор в точке подключения составляет - 10 м.вод.ст.» [11].

«Прокладка ввода водопровода предусматривается на глубине 2,20 м, с устройством песчаного основания под трубопровод $h=150\text{мм}$ » [11]. Горячее водоснабжение предусматривается от ИТП, расположенного в б/с «А».

Проектируемый «наружный водопровод от точки врезки до жилого дома №2 предусматривается из полиэтиленовых напорных труб ПЭ-100 SDR 17 «питьевая» $\text{Ø}160\text{мм}$ ГОСТ 18599-2001» [11]. Наружный водопровод предусмотрен для жилого дома по ул.Степная.

«На месте врезки в существующую сеть устанавливается водопроводный колодец из железобетонных элементов по серии 3.900.1-14 d1500мм» [11]. Водоснабжение проектируемого жилого дома осуществляется по одному вводу $\text{Ø}110$ в б/с А.

В здании жилого дома запроектирована «система хозяйственно-питьевого (тупиковая) водоснабжения, горячее водоснабжение, циркуляционное горячее водоснабжение» [11]. Для учета расхода воды в кладовой уборочного инвентаря устанавливаются счетчики марки СВ-15Х. Внутреннее пожаротушение проектируемого жилого дома согласно СП 10.13130.2020 табл.7.1 не требуется для здания высотой не более 10 этажей.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков предусматривается к проектируемому внутриплощадочному коллектору расчетного диаметра 200мм, который в свою очередь подключается к существующему канализационному коллектору d350мм, на ул. Степная. «Сеть самотечной канализации предусматривается из полиэтиленовых труб типа «Корсис» по ТУ 2248-001-73011750-2013 $\text{Ø}200,160\text{мм}$ на песчаном основании толщиной $h=150\text{мм}$. Трубопроводы прокладываются из полиэтиленовых труб не подверженных коррозии. Внутренние системы хоз-бытовой канализации запроектированы из канализационных полипропиленовых труб диаметром $\text{Ø}50,110\text{мм}$ по ТУ 4926-002-88742502-00 с фасонными частями, прокладываемых над полами помещениями с уклоном 0,03 для труб $\text{Ø}50\text{мм}$ и

0,02 для труб Ø110мм в сторону стояков и выпусков. Для присоединения к стояку располагаемых в следует предусматривать косые крестовины и тройники. Стояк канализационный крепится металлическими хомутами к стене, устанавливаемыми через 1 м» [5].

Теплоснабжение от индивидуального теплового пункта, расположенного в подвале. Системы отопления для жилой части здания приняты однетрубными, с нижней разводкой. Прокладка магистральных трубопроводов предусмотрена в техподполье. Системы отопления для лестничных клеток приняты однетрубными, прокладка магистральных трубопроводов предусмотрена в техподполье.

В каждой блок-секции предусмотрен узел управления с задвижками и системами спуска - заполнения трубопроводов

В качестве отопительных приборов для жилого дома приняты стальные панельные радиаторы Oasis pro, для лестничной клетки – регистр из гладких труб, для насосной и комнаты уборочного инвентаря - регистр из гладких труб, для электрощитовой – электроконвектор ЭВНБ 1,5/220.

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях жилого дома принята приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Подача приточного воздуха в жилые помещения производится через окна с поворотно-откидными механизмами. Для вентиляции жилого дома предусмотрены пристенные ж/б блоки заводского изготовления.

Выводы по разделу

Задача раздела: разработать планировочное и конструктивное решение десятиэтажного панельного жилого дома. Основные аспекты: интеграция в застройку, организация участка, расчеты теплотехники (толщина стен и покрытий). Графическая часть: четыре листа А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

Цель выполнения раздела – рассчитать и законструировать фундаментную плиту под здание.

Задачи раздела:

- собрать нагрузки на фундаментную плиту;
- выполнить статический расчет фундаментной плиты совместно с массивом грунта под ней в ПК ЛИРА;
- определить осадка основания и фундамента;
- подобрать необходимую арматуру для плиты.

В данной работе рассчитывается монолитная железобетонная фундаментная плита, низ на отметке -3,500 м. Фундаментная плита рассчитывается в осях 1-11/А-Г.

«Для расчета предложенной конструкции разработана модель» [10]. В модель включена стена подвала на отметке минус 0,140 м и «рассчитываемая конструкция – фундаментная плита, а также упругое основание – грунт» [10].

Плита основания располагается на упругом основании, представленном следующими грунтами:

- «ИГЭ №1 – насыпной грунт, мощность составляет 1,0 м, слой представлен – переотложенной почвой с глиной и бытовым мусором;
- ИГЭ №2 – глина коричневая, с включением щебня, вскрыта по всей площадке, имеет мощность 1,0 м;
- ИГЭ №3 – глина серо-коричневая, твердая и полутвердая, сильнотрещиноватая, вскрыта по всей площадке, мощность 3,8 м;
- ИГЭ №4 – глина темно-серая, твердая и полутвердая» [1], с включением кристаллического гипса, вскрыта по всей площадке, мощность 6,6 м.

Несущим слоем основания плиты служит грунт - ИГЭ №3. Под плитный фундамент предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7.5 толщиной 100 мм, затем прокладывается 2 слоя наплавляемого рулонного материала «Техноэпласт БАРЬЕР» ТУ 5775-004-72746455-2007 по битумному праймеру ТУ 5774-011-17925162-2003.

«Монолитная железобетонная фундаментная плита задана многоугольной формой» [10] с габаритными размерами в плане 31,32×14,7м. «Принятый класс бетона в монолитной железобетонной плите В20, F150, W4. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400. Фундаментная плита принята толщиной 600мм» [5].

2.2 Сбор нагрузок

«Модель плиты воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес фундаментной плиты, нагрузка от вышележащих конструкций – плит перекрытия и покрытия, стеновых панелей, перегородок, конструкции полов;

– временная полезная: равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с СП 20.13330.2016 (табл. 8.3) как норма для квартир жилых зданий (не менее 1,5 кН/м²);

– временная снеговая: нормативное значение веса снегового покрова для г. Саратов Саратовской области в соответствии с СП 20.13330.2016 принимается $S_g=1,5 \text{ кН/м}^2$, III снеговой район» [1].

«При расчетах в ПК Лира собственный вес рассчитываемой плиты учитывается программой исходя из заданных расчетных сечений» [10].

«Нагрузки на фундаментную плиту собираем до верхней отметки стен подвала -0,140м. При подсчете нагрузок задаем коэффициенты надежности по нагрузке γ_f :

– для бетонных, железобетонных, каменных конструкций $\gamma_f=1,1$;

- для изоляционных, выравнивающих и отделочных слоев, выполняемых на строительной площадке $\gamma_f=1,3$;
- для снеговой нагрузки $\gamma_f=1,4$;
- для кратковременных нагрузок на плиты перекрытий $\gamma_f=1,2$ » [16].

Подсчет нагрузок на 1 м^2 покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок на 1 м^2 покрытия

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетные нагрузки, кН/м^2 » [16]
Техноэласт ЭПП 4мм, 5 кг/м^2	0,05	1,3	0,065
Техноэласт ХПП 3мм, $3,88\text{ кг/м}^2$	0,04	1,3	0,052
Цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой 5В500 (200×200мм) 40 мм, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$	0,72	1,3	0,936
Разуклонка из керамзитового гравия 50-200 мм, $\rho=500\text{ кг/м}^3$	1	1,3	1,3
Утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon Prof 150мм, $\rho=35\text{ кг/м}^3$	0,0525	1,3	0,068
Гидроизоляционный слой Биполь ЭПП 3 мм, 3 кг/м^2	0,03	1,3	0,039
Выравнивающая стяжка из ц/п раствора 30 мм, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$	0,54	1,3	0,702
Плита покрытия железобетонная 160 мм, ($m=383\text{ кг/ м}^2$ из расчета плиты П 46-5: $m=6885\text{ кг}$, $S=18\text{ м}^2$)	3,83	1,1	4,21
Гипсовая штукатурка, шпатлевка, вододисперсионная краска 10 мм, $\rho=1000\text{ кг/м}^3$	0,01	1,3	0,013
Итого постоянная	6,27	-	7,34
Снеговая	1,5	1,4	2,1

Подсчет нагрузок на 1 м^2 перекрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [16]
1	2	3	4
Полы на отм. -2,900			
Бетонное покрытие пола – 50мм, $\rho=2200\text{кг/м}^3$	1,1	1,3	1,43
«Гидроизоляция наплавливаемая битумно-полимерная 1кг/м ²	0,01	1,3	0,013
Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 – 100мм, $\rho=2500\text{кг/м}^3$ » [16]	2,5	1,3	3,25
Итого нагрузка от пола	3,61	-	4,693
Полезная на полы подвала	1,5	1,2	1,8
Перекрытие на отм +0,000			
Покрытие - линолеум 5мм, 4кг/м ²	0,04	1,3	0,052
Плита покрытия железобетонная 160мм, ($m=383\text{кг/ м}^2$ из расчета плиты П 46-5: $m=6885\text{кг}$, $S=18\text{м}^2$)	3,83	1,1	4,21
Плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы 100мм, $\gamma=120\text{кг/м}^3$	0,12	1,3	0,156
Финишное покрытие: армирующая сетка на клеевом растворе, грунтовка, штукатурка 15мм, $\rho=1000\text{кг/м}^3$	0,015	1,3	0,02
Итого нагрузка от пола и перекрытия	4,0	-	4,44
«Перегородки кирпичные $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1600\text{кг/м}^3$ ($h=2,64\text{м}$ – среднее значение высоты перегородки, $0,05\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия)» [16] $(0,12 \cdot 1600 \cdot 2,64 \cdot 0,05)/100$	0,25	1,1	0,28
Итого постоянная	4,25	-	4,72
Полезная на перекрытие	1,5	1,2	1,8
Перекрытие типового этажа (2-10)			
Покрытие - линолеум 5мм, 4кг/м ²	0,04	1,3	0,052
Плита покрытия железобетонная 160мм, ($m=383\text{кг/ м}^2$ из расчета плиты П 46-5: $m=6885\text{кг}$, $S=18\text{м}^2$)	3,83	1,1	4,21
Итого нагрузка от пола и перекрытия	3,87	-	4,26

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
«Перегородки кирпичные $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1600\text{кг/м}^3$ ($h=2,64\text{м}$ – среднее значение высоты перегородки, $0,05\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м^2 перекрытия)» [16] $(0,12 \cdot 1600 \cdot 2,64 \cdot 0,05)/100$	0,25	1,1	0,28
Итого постоянная	4,12	-	4,54
Полезная на перекрытие	1,5	1,2	1,8

Сбор нагрузок от стен на 1 м/пог длины фундаментной плиты представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок от стен на 1 м/пог цоколя

«Подсчет	Нормативная нагрузка, кН	γ_f	Расчётная нагрузка, кН» [11]
1	2	3	4
Наружная стена по осям 1, А и Г			
Железобетонная стеновая панель однослойная $\delta=160\text{мм}$, $\rho=2200\text{кг/м}^3$ ($h=28,95\text{м}$ –высоты стены) $(0,16 \cdot 2200 \cdot 28,95 \cdot 1)/100$	101,9	1,1	112,09
Утеплитель – пенополистирол ППС-16ф 150мм , $\rho=17\text{кг/м}^3$ ($h=28,8\text{м}$ –высоты стены) $(0,15 \cdot 17 \cdot 28,8 \cdot 1)/100$	0,734	1,3	0,955
штукатурный слой «ORGANIT» толщина 25мм , $\rho=1800\text{кг/м}^3$ ($h=28,8\text{м}$ –высоты оштукатуренной стены) $(0,025 \cdot 1800 \cdot 28,8 \cdot 1)/100$	12,96	1,3	16,85
Итого от наружной стены по осям 1, А и Г	115,59	-	129,9
Наружная стена по оси 11			
Железобетонная стеновая панель трехслойная $\delta=400\text{мм}$, $\rho=1850\text{кг/м}^3$ ($h=28,95\text{м}$ –высоты стены) $(0,4 \cdot 1850 \cdot 28,95 \cdot 1)/100$	214,23	1,1	235,65
Итого от наружной стены по оси 11	214,23	-	235,65

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Внутренняя несущая стена по осям Б и В, 2-10			
Внутренние стеновые панели $\delta=160\text{мм}$, $\rho=2200\text{кг/м}^3$ ($h=28\text{м}$ –высота внутренних стен) ($0,16 \cdot 2200 \cdot 28 \cdot 1$)/100	98,56	1,1	108,42
Итого от внутренней стены	98,56	-	108,42

Находим «нагрузку от перекрытия и покрытия на 1м длины обреза фундамента (цоколя) исходя из ширины грузовой полосы» [10]. Ширина грузовой полосы на стену по оси А и Г:

$$A_{\text{гр1}} = \frac{5,98}{2} = 2,99\text{м}$$

Грузовая площадь на стену по оси Б и В:

$$A_{\text{гр2}} = \left(\frac{5,98}{2} + \frac{1,9}{2} \right) = 3,94\text{м}$$

«Постоянная нагрузка от веса перекрытий, покрытия и стен на 1м длины обреза фундамента в соответствии с грузовой площадью по оси А и Г:

$$N_1 = 2,99 \cdot (7,34 + 4,72 + 9 \cdot 4,54) + 129,9 = 288,13\text{кН/м}$$

То же, по оси Б и В:

$$N_2 = 3,94 \cdot (7,34 + 4,72 + 9 \cdot 4,54) + 108,42 = 316,92\text{кН/м} \gg [10]$$

Временная снеговая нагрузка и полезная нагрузка на перекрытие на 1м длины обреза фундамента в соответствии с грузовой площадью по оси А и Г:

$$N_{\text{вр1}} = 2,99 \cdot 2,1 + 2,99 \cdot 1,8 \cdot 10 = 60,1\text{кН/м}$$

То же, по оси Б и В:

$$N_{вр2} = 3,94 \cdot 2,1 + 3,94 \cdot 1,8 \cdot 10 = 79,19 \text{кН/м}$$

«Для самонесущих торцовых стен постоянную нагрузку задаем только от веса самой конструкции стены» [10] по таблице 4.

«Для того чтобы учесть действия в одно время нескольких загрузжений сформируем таблицу с расчетными сочетаниями усилий (PCY).

Таблица загрузжений в программе задана идентично исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [10].

2.3 Описание конечно-элементной модели

«Статический расчет модели плитного фундамента выполнялся при помощи ПК «Ли́ра-САПР» с целью определения усилий в элементах плиты от приложенных нагрузок. Расчет грунтового основания производим в подпрограмме ГРУНТ. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ».

Признак схемы назначаем 5 (5 степеней свободы в узле).

В связи с тем, что расчет производим методом конечных элементов, реализованным в «Ли́ра-САПР», модель конструкции фундаментной плиты разбиваем на конечные элементы – пластины размером 0,5×0,5м.

Расчетная модель плиты составляется на основании чертежей архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкций» [10]. Модель для расчета фундаментной плиты представлена на рисунке 3.

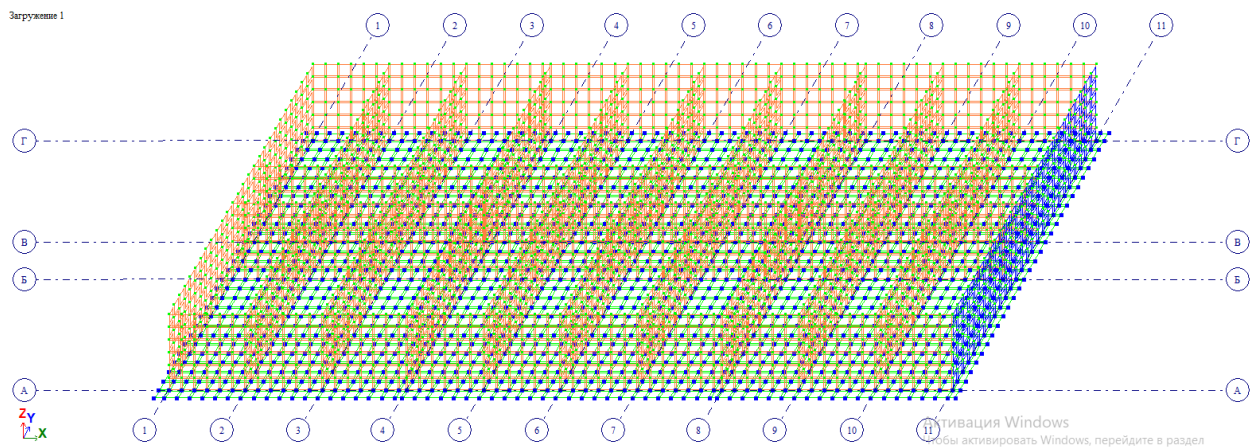


Рисунок 3 – Расчетная модель фундаментной плиты

«Тип конечного элемента для модели фундаментной плиты – оболочка, для стены подвала – балка-стенка» [10].

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузжений:

- нагрузка 1 – постоянная нагрузка: постоянная нагрузка от пола, от плит перекрытий, покрытия, собственный вес стен. Собственный вес фундаментной плиты и стен цоколя формируется автоматически при указании размеров сечений элементов;

- нагрузка 2 – временная кратковременная нагрузка – полезная на перекрытие, снеговая полная.

Для того чтобы учесть в одно время действие нескольких нагрузжений, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями нагрузок (РСН).

При задании характеристик жесткости плиты-оболочки были использованы значения:

$E_b = 3,0e+6 \text{ т/м}^2$ – начальный (линейный) модуль упругости бетона;

$\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона.

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно действующей нормативной документации» [10].

«Расчет плиты производится на упругом основании. Под упругим (винклеровским) основанием подразумевается такое основание конструкции

фундамента, которое деформируется под действием расчетного сочетания приложенной нагрузки и при этом оказывает упругое противодействие деформации (прогибу) основания» [2].

«При расчете модели грунта были использованы параметры грунтов в соответствии с СП 50-101-2004 пункт 5.5.41. Коэффициент глубины сжимаемой толщи k находим интерполяцией: $k=0,2$ при $b \leq 5$ м, $k=0,5$ при $b > 20$ м» [11]. Следовательно, $k=0,394$ при ширине фундамента $b=14,7$ м.

«Минимальную глубину сжимаемой толщи также находим исходя из ширины фундамента» [11] $b=14,7$ м. «При $b > 10$ м глубина сжимаемой толщи H_c не должна быть меньше значения по формуле (4):

$$H_c \geq (4 + 0,1b) \quad (4)$$

Минимальная глубина сжимаемой толщи» [11]:

$$H_c = (4 + 0,1 \cdot 14,7) = 5,47 \text{ м}$$

Принимаем в расчет $H_c=5,47$ м.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок 4), M_y (рисунок 5) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 6). «Максимальные усилия и максимальная осадка плиты возникает при втором сочетании нагрузок: совместном действии постоянной и кратковременной нагрузки» [10].

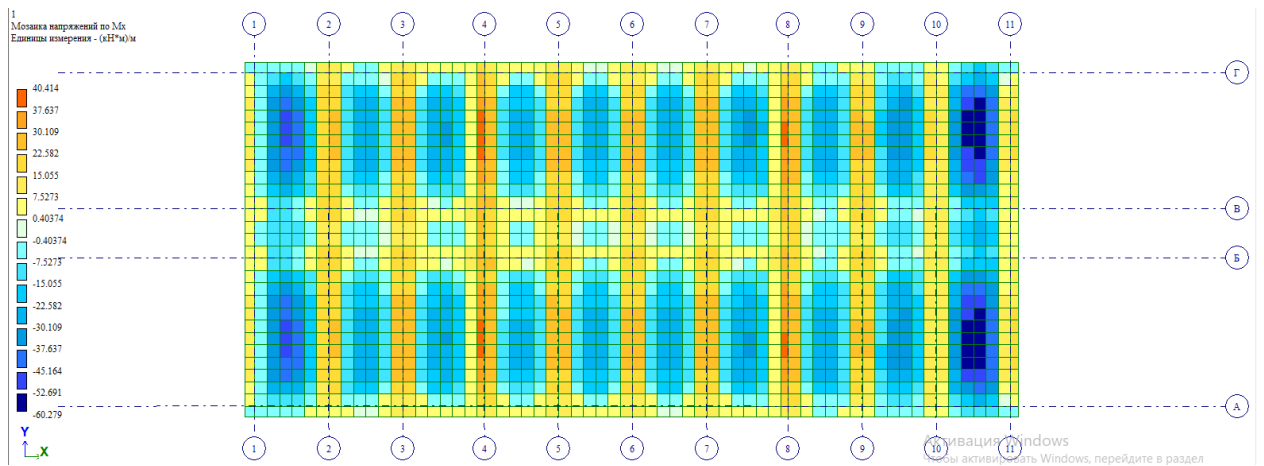


Рисунок 4 – Изополя напряжений M_x

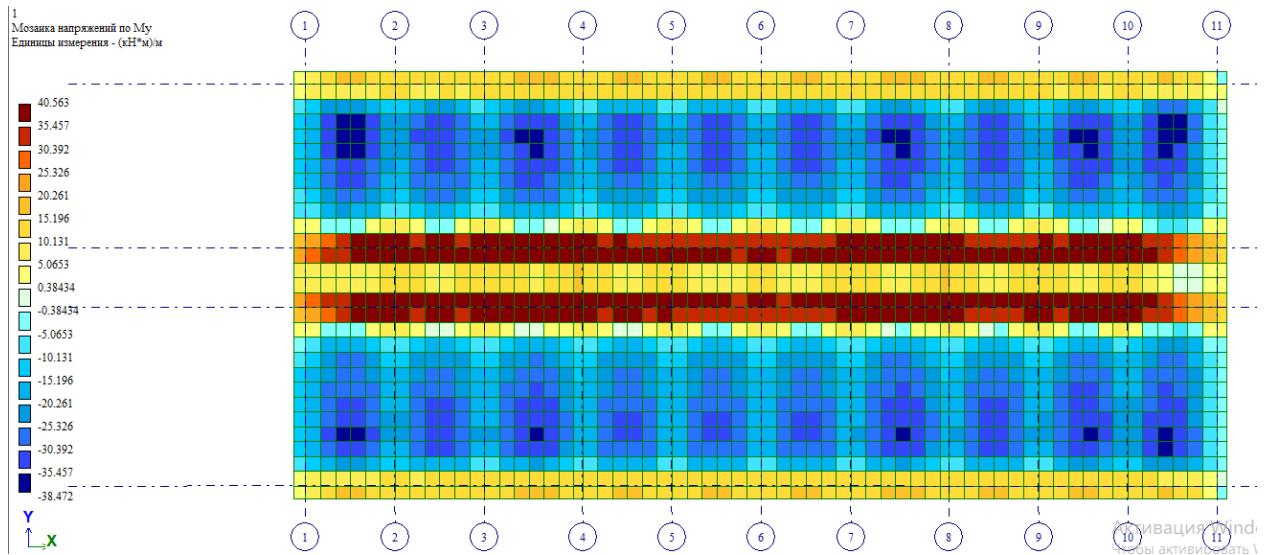


Рисунок 5 – Изополя напряжений M_y

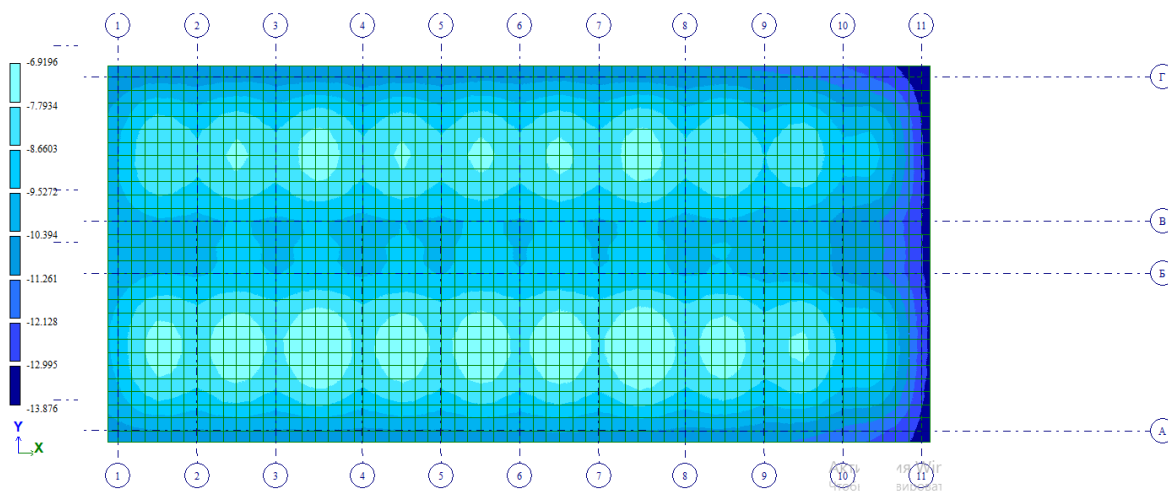


Рисунок 6 – «Изополя вертикальных перемещений (осадка основания)» [10]

На рисунке 6 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм) – осадка фундаментной плиты, возникающие в плите от действия вертикальных нагрузок» [10]. Максимальная осадка фундамента составляет 13,9 мм, «средняя осадка для многоэтажных бескаркасных зданий с несущими стенами из крупных панелей согласно СП 50-101-2004 приложение Е составляет 12 см» [10], следовательно, осадка допустима.

На рисунке 7 показаны изополя осадок основания из подпрограммы «Грунт», максимальное значение осадки 20,93мм.

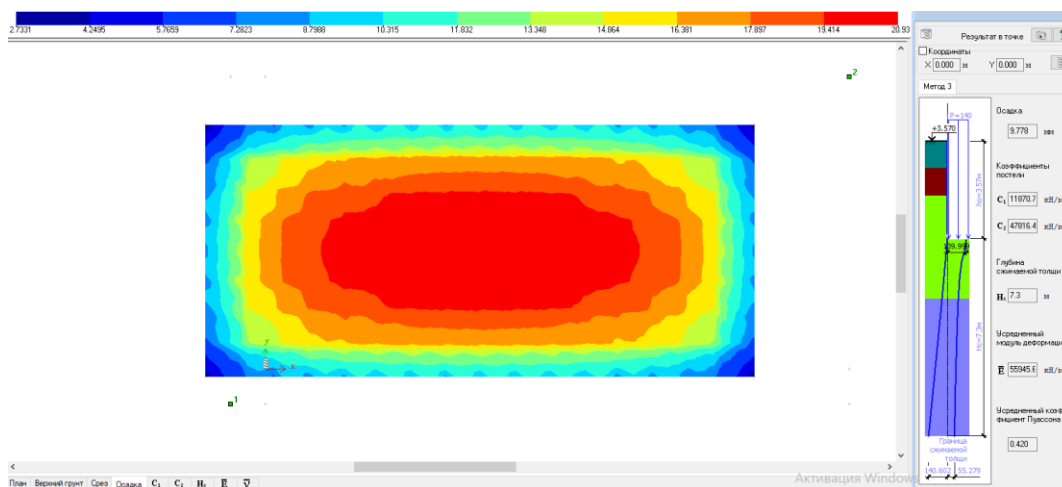


Рисунок 7 – Изополя осадок основания в системе ГРУНТ

2.5 Результаты расчета по несущей способности

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана» [10] продольная по оси Y (рисунок 9, 11) и продольная по оси X (рисунок 8, 10) арматура, также подобрана поперечная арматура (рисунок 12).

«Результатом расчета является подбор диаметров принимаемого армирования согласно мозаики распределения арматуры, необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции фундаментной плиты» [10].



Рисунок 8 – «Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X» [10]



Рисунок 9 – «Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y» [10]



Рисунок 10 – «Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X» [10]



Рисунок 11 – «Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y» [10]

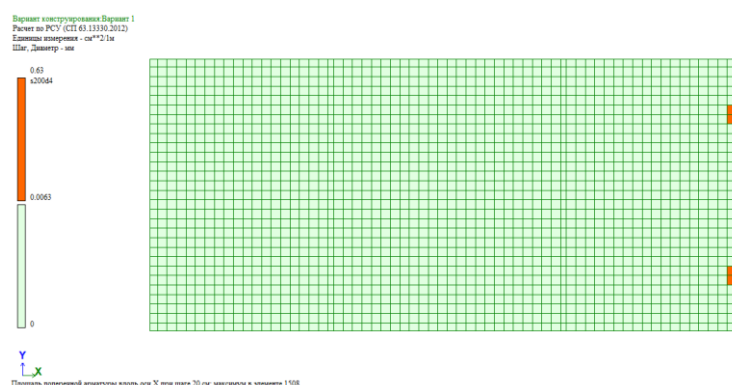
Как видно по рисункам 8 и 9, «интенсивность нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 3,925 см²/пог.м. Аналогично, в соответствии с рисунками 10 и 11, распределяется интенсивность армирования по оси Y у нижней грани и не превышает 3,925 см²/пог.м.

Арматура имеет класс А400, защитный слой бетона В20 (расстояние от грани плиты до ближайшей поверхности арматурного стержня) принят

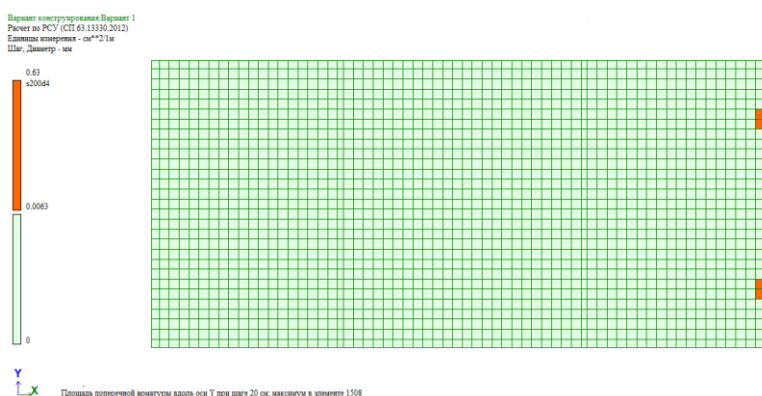
равным 50 мм для нижней арматуры, 40мм – для верхней арматуры. Привязка арматуры к грани осуществляется величиной 50 мм. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм» [10].

На рисунке 12 показана «площадь поперечной арматуры при шаге 200мм. Интенсивность поперечного армирования достигает до 0.63 см²/пог.м. (диаметр 4мм) в местах сопряжения стены по оси 11 и плиты, в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [10].

а)



б)



а) «площадь поперечной арматуры вдоль оси X; б) площадь поперечной арматуры вдоль оси Y

Рисунок 12 – Подбор поперечной арматуры плиты» [10]

«По данным расчета армирования, пользуясь сортаментом арматуры А400, где указаны выпускаемые диаметры, и, следовательно, известны площади сечений, можно подобрать требуемое армирование плиты.

Результат армирования в продольном и поперечном направлении

– диаметр 12 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования;

– диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования» [10].

«Дополнительное армирование в нижней зоне плиты предусмотрено по контуру проемов, а также в местах установки бетонных вентблоков диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм.

Дополнительное армирование в верхней зоне плиты предусмотрено также по контуру проемов, а также в осях 10-11 диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм.

По всей площади плиты в качестве поперечной арматуры, а также для фиксирования основной арматуры в проектном положении, устанавливаются суппорты диаметром 10мм из расчета 4шт на 1 м². По торцам плиты устанавливаются суппорты СК-1 диаметром 10 мм с шагом 400 мм» [10].

Армирование плиты показано на листе 5 в графической части проекта.

Выводы по разделу

Для расчета фундаментной плиты перекрытия использовали ЛИРА 10.3. Перед ручным расчетом учтены все нагрузки с коэффициентами надежности. По результатам построения модели выбрана подходящая арматура. Определена осадка основания и фундамента, подобрано армирование плиты.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана для устройства монолитной фундаментной плиты с применением разборно-переставной мелкощитовой опалубки «Монолитстрой» ЦНИИОМТП под десятиэтажный панельный жилой дом в г. Саратов. Технологическая карта разработана на производство работ по плите в осях 1-11/А-Г. Фундаментная плита имеет габаритные размеры в плане 31,32 м × 14,70 м, толщину 600мм.

В технологической карте «предусмотрено вести работы по установке опалубки, укладке арматуры и бетонированию фундаментной плиты при положительных температурах воздуха» [26].

В технологической карте «подача бетонной смеси в конструкцию производится автобетононасосом СБ-126Б. Транспортирование бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителем СБ-230» [20].

Работы выполняются в весенний период в одну смену.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ

«До начала производства работ по устройству фундаментной плиты должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устроены временные автодороги, подъезды и проезды;
- возведены все необходимые временные здания и сооружения;
- выполнены противопожарные мероприятия;
- завезены на стройплощадку необходимые машины, механизмы, приспособления и оборудование, а также арматурная сталь и элементы опалубки;
- разбиты, закреплены и приняты по акту оси здания;

- оформлены все необходимые акты на скрытые работы;
- подведены вода и электроэнергия;
- проведены мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ;
- подготовлено основание под фундаментную плиту» [20].

3.2.2 Определение объемов работ

Устанавливаем размеры и типы работ по строительным чертежам. Итоги объединены в таблицу Б.1.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Выбор автобетононасоса для бетонирования осуществляем по требуемому вылету стрелы, который определяем графическим методом» [18] (см. лист 6 ГЧ ВКР). Принимаем автобетононасос марки СБ-126Б. Основные технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б представлены в таблице 5.

Таблица 5 – «Технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства	м ³ /ч	65
Наибольшее давление нагнетания бетонной смеси	МПа	6
Количество секций стрелы	шт	3
Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы	м	21
Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы	м	18
Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы	м	9
Высота загрузки	м	1,4
Базовый автомобиль	-	КАМАЗ-53213» [20]

Подача бетона в автобетононасос производится автобетоносмесителями СБ-230.

Основные технические характеристики автобетоносмесителя СБ-230 представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-230.

«Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Геометрический объем смесительного барабана	м ³	7,5
Емкость смесительного барабана по выходу готовой бетонной смеси (при объемной массе смеси, т/м ³)	м ³	4
Полезная грузоподъемность по бетонной смеси	т	6,5
Темп выгрузки	м ³ /мин	0,5...2
Высота разгрузки (наибольшая)	м	1,43
Базовый автомобиль		МАЗ-5337» [20]

«Находим производительность автобетоносмесителя. Эксплуатационная производительность автобетоносмесителя считаем по формуле (5):

$$P_{э}^{авт} = V_6 \cdot n_p \cdot K_{в2}, \quad (5)$$

где V_6 – объем бетона перевозимого за один рейс, таблица 6;

n_p – количество рейсов;

$K_{в2} = 0,9$ – коэффициент использования сменного времени» [20].

«Время цикла работы автобетоносмесителя считаем по формуле (6):

$$t_{ц} = t_n + t_{гр} + t_{разгр} + t_m + t_{хх}, \quad (6)$$

где t_n – время загрузки, $t_n = 1,5 \cdot V_6 = 12$ мин;

$t_{гр}$ – время движения груженого автобетоносмесителя равное времени холостого хода [4], $t_{гр} = t_{хх} = (60 \cdot L) / V_{ср} = 60 \cdot 10 / 30 = 20$ мин;

L – дальность транспортировки бетона, км ($L = 10$ км);

$V_{ср} = 30$ км/час – средняя скорость движения автобетоносмесителя; [20, прил.Б];

$t_{разгр}$ – время разгрузки автобетоносмесителя, принимаем $t_{разгр} = 25$ мин;

t_m – время маневрирования. [20, прил.Б], $t_m = 6$ мин» [20].

$$t_{ц} = 12 + 20 \cdot 2 + 25 + 6 = 83 \text{ мин}$$

«Определим количество транспортных средств для доставки бетона на объект по формуле (7):

$$N = \frac{t_{ц}}{t_{разгр}}, \quad (7)$$

$$N = \frac{83}{25} = 3,32 \approx 4 \text{ шт.}$$

Число рейсов одного автобетоносмесителя:

$$N_p = \frac{8,2 \cdot 60}{83} = 6 \text{ рейсов}$$

Эксплуатационная производительность:

$$П_9^{\text{авт}} = 4 \cdot 6 \cdot 0,9 = 21,6 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} \text{ [20].}$$

Нормативную производительность автобетононасоса СБ-126Б берем из таблицы 3.1 $П_n = 65 \text{ м}^3/\text{ч}$. «Эксплуатационная производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$, определяем по формуле (8):

$$П_9 = П_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (8)$$

где K_1 – коэффициент перехода к эксплуатационной производительности;

K_2 – коэффициент использования сменного времени автобетононасосом» [20].

$$П_9 = 65 \cdot 0,45 \cdot 0,65 = 19,01 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

«Сменная эксплуатационная производительность, м³/ч считаем по формуле (9):

$$P_{\text{см}} = P_{\text{э}} \cdot t_{\text{сс}}, \quad (9)$$

$$P_{\text{см}} = 19,01 \cdot 8,2 = 155,9 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} [20].$$

Подбор необходимых машин и механизмов сведен в таблицу Б.2 в Приложении Б.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Опалубочные работы. По техкарте употребляется опалубка типа «Монолитстрой». «Опалубка имеет следующий набор элементов:

- щиты основные;
- щиты-доборы;
- угловые элементы;
- схватки;
- направляющие опоры;
- подкосы;
- специальные гайки с резьбой.

Щиты имеют каркасную конструкцию. Каркас выполнен из металла, палуба - из металла или фанеры. Размеры щитов кратные модулю 300мм. Для соединения щитов применены замки клинового типа, закрепленные на щитах.

Опалубку можно монтировать и демонтировать как отдельными элементами вручную, так и крупноразмерными панелями (или блоками) с помощью кранов» [26].

«Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты. Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами, состоящими из консольных подпорок с функциональными распорками на расстоянии 3,5 м друг от друга.

На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками» [26].

Арматурные работы. «Перед монтажом арматуры должен быть произведен контроль за правильностью установки опалубки.

Установка арматуры ведется и каркасами, и одиночными стержнями. Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона устанавливают пластмассовые фиксаторы. Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня. Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и защищена от повреждений. Для прохода по арматуре при бетонировании картой предусмотрена установка трапов. Стыковые соединения арматуры выполняются при помощи контактной стыковой и точечной сварки. Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, в местах их пересечения скрепляются вязальной проволокой или стяжками. Скрепление арматурных стержней по длине также выполняется на стяжках» [13].

Транспортирование и хранение арматурной стали следует выполнять согласно ГОСТ 7566-2018. «Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений должна осуществляться до укладки бетона и оформляться актом освидетельствования скрытых работ» [13].

«Установку арматуры производят по захваткам. Подачу арматурных стержней и каркасов в зону производства работ осуществляют автомобильным краном Челябинец КС-45721. Расстояние от опоры крана до основы откоса котлована принято с учетом глубины котлована и типа грунта. Грунт основания – глина, глубина котлована 2,8 м, следовательно, по справочным таблицам находим минимально допустимое расстояние между опорой крана и основанием откоса выемки – 1,75 м [23]. Расстояние от оси дороги до края котлована с учетом габаритов крана» [11] принято 4,7 м, как показано на схеме производства работ лист 6 ГЧ ВКР.

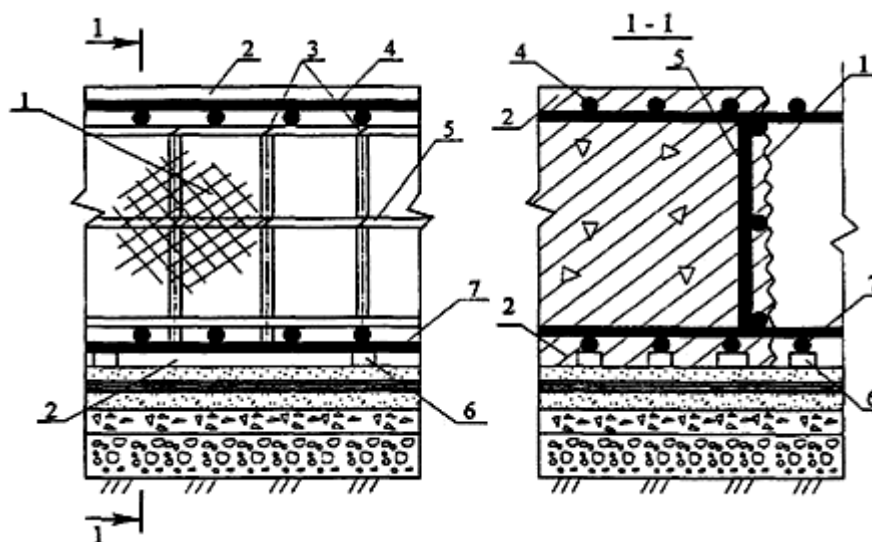
«Стоянки крана располагаются на бровке котлована, всего стоянок крана 2. Стоянки расположены по периметру строящегося здания таким образом, чтобы обеспечить максимальный захват площади плиты для монтажа арматуры, при этом осуществить минимальное количество перебазирований автокрана. В итоге получается, что с первой стоянки арматура устанавливается на I- IV захватках, со второй стоянки – на V-VIII захватках» [11].

«Вначале производят работы на первой захватке. На заранее размеченное основание с интервалом 200 мм укладывают стержни в продольном направлении с одновременным фиксированием расстояния нижней арматуры от основания с помощью пластмассовых фиксаторов (защитный слой). Стыки продольных стержней по длине соединяются стяжками. Затем устанавливают плоские поддерживающие каркасы с шагом 400 мм, изготовленные из отдельных стержней на месте строительства. Пересечение продольных стержней с каркасами соединяют вязальной проволокой. После установки поддерживающих арматурных каркасов и крепления их к нижней арматуре укладывают верхние продольные стержни, сваривая соединения дуговой сваркой, с одновременной установкой пластмассовых фиксаторов для защитного слоя. После окончания работ на первой производят установку арматуры на второй захватке в той же последовательности. Затем кран перемещается на вторую стоянку и операции повторяются» [12].

Бетонные работы. «Бетонирование фундаментной плиты проходит по захваткам как показано на горизонтальной схеме производства работ на листе 5 ГЧ ВКР. Всего стоянок автобетононасоса – четыре. Планирование стоянок автобетононасоса осуществлялось с учетом проведения бетонных работ на каждой из восьми захваток с определенной площадкой. С первой стоянки бетонируется I и II захватка, со второй стоянки – III и IV захватка, с третьей – V и VI захватка, с четвертой – VII и VIII захватка» [11].

«Бетонирование плиты с помощью автобетононасоса в сочетании с необходимым количеством автобетоносмесителей производится с бровки котлована. Максимальный вылет стрелы автобетононасоса для подачи бетона составляет 18м, бетонирование с применением бетоноводов допустимо на еще большую длину – до 180...360м.

Бетонирование происходит по восьми захваткам, «объем бетона которых назначают с учетом возможности непрерывного подвоза и укладки бетонной смеси в конструкцию. Рабочие швы образуют установкой плоских каркасов, на которые при помощи вязальной проволоки крепят металлическую сетку с ячейками размером не более 10×10 мм» [10]. Конструкция рабочего шва показана на рисунке 13.



«1 - металлическая сетка; 2 - защитный слой бетона; 3 - места крепления сетки вязальной проволокой; 4 – верхняя арматура; 5 - плоский поддерживающий каркас; 6 - пластмассовые фиксаторы; 7 - нижняя арматура» [20]

Рисунок 13 - Конструкция рабочего шва

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. «Перед началом процесса бетонирования необходимо убедиться, что

опалубка свободна от мусора и грязи. Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой.

Автобетононасос марки СБ-126Б совершает бетонирование плитного фундамента.

Установка автобетононасоса на рабочей площадке разрешается после:

- обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- подготовки подкладок под аутригеры;
- подготовки цементного теста (для пусковой смеси).

Стоянки автобетононасоса назначены с учетом бетонирования каждой из восьми захваток с определенной стоянки. Автобетононасос устанавливают на стоянке и подготавливают к работе (устанавливают аутригеры, раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой раствор). Автобетоносмесители, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию фундаментной плиты» [15].

«Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в захватке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования каждой захватки необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в армированные конструкции фундаментных плит не должна превышать 1 м.

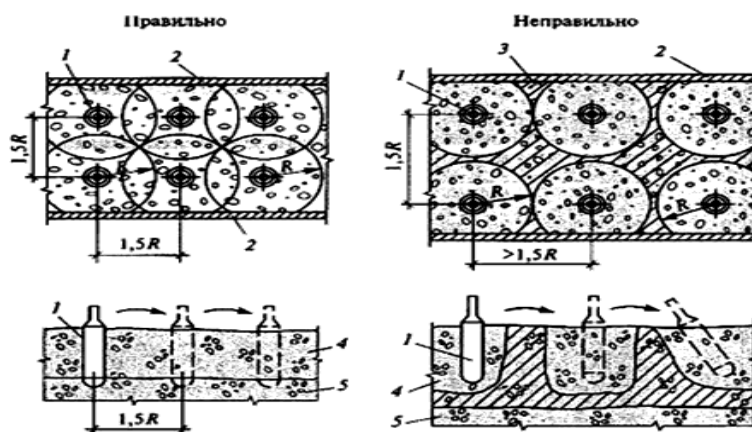
Уплотнение бетонной смеси осуществляют глубинными вибраторами. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора» [15]. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 мм ниже верха щитов опалубки. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и элементы крепления опалубки.

«Верхняя поверхность фундаментной плиты выравнивается и уплотняется виброплощадкой, а затем заглаживается виброрейкой. Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил» [26]:

– шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия (рисунок 14);

– глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см;

– шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.



«1 - рабочий орган вибратора; 2 - опалубка; 3 - неуплотненный участок; 4 - укладываемый слой бетона; 5 – ранее уложенный слой бетона

Рисунок 14 – Правила укладки и уплотнения бетонной смеси» [20]

«Продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси (прекращение выделения из смеси пузырьков воздуха). Бетонирование сопровождается записями в журнале бетонных работ» [20]. В первоначальный промежуток времени твердения бетону необходима защита и в последующем поддерживать температурно-

влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

«Открытые поверхности бетона должны быть предохранены от вредного воздействия прямых солнечных лучей и ветра. Правильные условия для твердения поддерживаются путем устройства влагонепроницаемого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью бетона. Поливка при температуре 15 °С и выше производится в течение первых трех суток днем не реже чем через каждые 3 ч и не реже одного раза ночью, а в последующее время - не реже трех раз в сутки» [5].

«Распалубку начинают с угловой точки. Сначала демонтируют по участкам фланцевые гайки и стержни. Неподпираемая сторона опалубки должна при этом фиксироваться от опрокидывания или сразу же удаляться» [15].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ по устройству монолитной фундаментной железобетонной плиты осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории.

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов и изделий, операционный контроль в процессе выполнения технологических операций и оценку соответствия выполненных работ (акт скрытых работ, акт приемки)» [20].

«Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали и анкеры при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам. Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом. Каждый пакет, бухта или пучок арматурной стали должны иметь металлическую бирку завода-поставщика.

При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-2015.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению» [27].

Одним из основных нормативов при операционном контроле является СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Перечисление контролируемых действий показан в таблице Б.6 в Приложении Б.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работы по устройству монолитной фундаментной плиты производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти обучение по безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». «В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применяться знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015» [3].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их

технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя. К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности труда. Перемещение, установка и работа машин вблизи котлованов с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном в соответствии с СНиП 12-03-2001, а именно не менее 1,25м при супесчаном грунте от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины» [15].

«К работе по эксплуатации автобетононасоса допускаются лица не моложе 21 года, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и признанные годными. Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается. Перекачку бетона следует осуществлять автобетононасосом, установленным с помощью аутригеров на выравненной площадке в пределах рабочей зоны. Между местом бетонирования и машинистом автобетононасоса должна быть установлена надежная визуальная или радиотелефонная связь. Передвижение автобетононасоса со стрелой, не установленной в транспортное положение, не допускается. Машинист и бетонщики, обслуживание автобетононасос, должны работать в защитных касках» [15].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [26].

«Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа. Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам. Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [15].

«Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [15].

«Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и мойки для колес автотранспорта. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры для его сбора» [12].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Используем таблицу Б.1, чтобы выявить требуемые материальные ресурсы для бетонирования фундаментной плиты. Стандарты расхода материалов определены с помощью Единых норм и правил (ЕНиР). Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.3.

Также базирясь на таблице Б.1 всю требуемую оснастку в виде строительных приспособлений и специального оборудования. Данный перечень в таблице Б.4.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Определение всех трудовых затрат согласно технологической карты по устройству монолитной фундаментной плиты сведены в таблицу Б.5 приложения Б. При выполнении используются нормативы из сборников ЕНиР и ГЭСН.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (10):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (10)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [18].

3.6.2 График производства работ

После определения трудоемкости работ в таблице Б.3 строим график производства работ.

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (11):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (11)$$

где T_p - затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [18].

График производства работ построен на листе 6 ГЧ ВКР.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели следующие:

– затраты труда рабочих – 43,63 чел-см, машиносмены - 2,22 маш-см;

– продолжительность работ по графику производства работ - 12 дней;

выработка монтажника в натуральных показателях определяется по формуле (12):

$$Z_{\text{тр}} = \frac{V}{\Sigma T_k}, \quad (12)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{280}{43,63} = 6,42 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см.}$$

- затраты труда на единицу объема определяется по формуле (13):

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_k}, \quad (13)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{6,42} = 0,16 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

Выводы по разделу

Раздел технологического процесса демонстрирует карту на бетонирование монолитной фундаментной плиты под десятиэтажный панельный жилой дом. Основной этап – бетонирование фундаментной плиты. Для успешной реализации этого этапа определены дополнительные работы, нужное оборудование, расходы труда, время выполнения, и меры безопасности на стройке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство 10-тиэтажного панельного жилого дома в г. Саратов Саратовской области в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [38].

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания подробно представлено в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

Перечень основных видов строительных работ представлен в таблице В.1 Приложения В.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Применяя ведомость строительных работ и используя нормы расхода по справочным таблицам, выделим потребности в материалах и изделиях» [20]. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ



«Земляные работы ведутся с применением экскаватора. Подбираем экскаватор по приложению М [2]. Объем котлована составляет 3499м^3 , что находится в пределах $3000\text{-}6000\text{м}^3$, примем гусеничный одноковшовый

экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша 0,65м³ марки DOOSAN DX140LC.

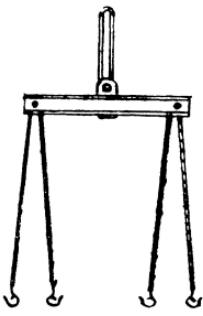
Бульдозер для планировки площадки принимаем с поворотным отвалом марки ДЗ-18.

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем кран башенного типа, так как здание имеет большую высоту от уровня стоянки крана – 32,4м. Для расчета и подбора башенного крана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу 7» [20].

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления» [4]	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый удаленный элемент по высоте здания – плита покрытия выхода на кровлю ПВ1-(К)	7,85	Строп четырехветвевой 4 СК1-10,0/4,5		10,0	0,0474	3,0
Самый тяжелый элемент – плита перекрытия П55	7,85	Строп четырехветвевой 4 СК1-10,0/4,5		10,0	0,0474	3,0

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
Самый удаленный элемент по горизонтали – панель стеновая наружная НСТ 16(К)	7,35	Траверса Т-1, ГП Мосоргстрой, проект № 30630-15		8,0	0,64	3

«Выбор грузоподъемного крана производим по следующим характеристикам: вылет крюка, высота подъема крюка и грузоподъемность.

Высота подъема крюка определяется по формуле (14):

$$H = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (14)$$

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

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м, высота плиты покрытия выхода на кровлю ПВ1-(К) – 0,2м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [2].

$$H = 32,4 + 1,0 + 0,2 + 3 = 36,6 \text{ м.}$$

«Вылет крюка определяется по формуле (15):

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c, \quad (15)$$

где a – ширина подкранового пути (при расчете условно принимается равной 6 м. Уточняется после расчета и окончательного выбора крана), м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания со стороны крана, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (ширина здания), м» [2].

В нашем случае значение c принимаем от стоянки крана до самого удаленного элемента здания, так как кран стационарный, $c = 32,9$ м.

$$L_{\kappa} = \frac{6,0}{2} + 2,5 + 32,9 = 38\text{ м}$$

«Определение грузоподъемности крана определяется по формуле (16):

$$Q_{\kappa} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (16)$$

где $Q_{\text{э}} = 7,85$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{гр}} = 0,0474$ т – масса грузозахватного устройства» [20].

$$Q_{\kappa} = 7,85 + 0,0474 = 7,9\text{ т}$$

«С учетом запаса 20% грузоподъемность крана будет определяться по формуле (17):

$$Q_{\text{расч}} = 1,2Q_{\kappa} \text{» [5],} \quad (17)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 7,9 = 9,48\text{ т.}$$

«При выборе крана учитываем рассчитанные параметры, и по справочным данным, сравнивая разные краны, выбираем наиболее подходящий кран по всем параметрам» [5]. Принимаем «кран башенный самомонтирующийся Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic, максимальная грузоподъемность 12 т, вылет стрелы 40 м, высота крана 41 м» [7].

Точные значения параметров крана указаны в таблице 8.

Таблица 8 – «Технические характеристики башенного крана Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{к.баш}$, м	Грузоподъемность $Q_{кр}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр}$, кН·м
плита покрытия выхода на кровлю ПВ1-(К)	7,85	41,0	40	12	164» [7]

Лист 2 ГЧ КР содержит информацию о грузоподъемности башенного крана Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic.

Выполним подбор средств механизации в таблице В.3 Приложения В.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (18):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (18)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [20].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости

общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 16 % также от суммы основных работ» [4].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноемкости отображены в таблице В.4.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативный срок строительства панельного жилого дома этажностью в десять этажей и общей площадью 7000м² составляет 7 месяцев, общей площадью 9000м² – 7 месяцев. Данные взяты из СНиП 1.04.03-85* раздел 3, п.1 Жилые здания, п. 8 в таблице» [11].

Общая площадь помещений проектируемого здания 8747,75м².

Площадь здания находится в этих пределах, поэтому нормативную продолжительность строительства принимаем 7 месяцев или 210 дней.

Общий срок строительства по графику составил 334 дня, что составляет больше нормативного значения.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [20].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (19):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (19)$$

где T_p – затраты труда, дни;
 n – количество рабочих в звене;
 k – количество смен» [20].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле (20):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (20)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;
 $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;
 k – преобладающая сменность» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (21):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (21)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;
 R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (22):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (22)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [20].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов по формуле (23):

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \gg [20], \quad (23)$$

$$R_{cp} = \frac{11975,7}{334} = 36,$$

$$\alpha = \frac{36}{60} = 0,6,$$

$$\beta = \frac{210}{334} = 0,63,$$

$$K_H = \frac{60}{36} = 1,67.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений. Общее количество работающих по формуле (24):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \gg [37], \quad (24)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле (25):

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (25)$$

где $N_{ИТР}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [37]. Численность рабочих принимается $R_{max} = 60$ чел.

«Количество работников $N_{ИТР}$, $N_{служ}$ и $N_{МОП}$ зависит от типа строящегося здания, количество работников считаем по формулам (26)-(29):

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 \quad (26)$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032, \quad (27)$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013, \quad (28)$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 \text{» [4],} \quad (29)$$

$$N_{ИТР} = 60 \cdot 0,11 = 7 \text{чел,}$$

$$N_{служ} = 60 \cdot 0,032 = 2 \text{чел,}$$

$$N_{МОП} = 60 \cdot 0,013 = 1 \text{чел,}$$

$$N_{общ} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \text{чел,}$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 = 70 \cdot 1,05 = 74 \text{чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.5 Приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов по формуле (30):

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (30)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке.

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (31):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [20]} \quad (31)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле (32):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (32)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [20].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.6 Приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Процессы, требующие максимальное количество воды: поливка железобетонной фундаментной плиты; мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки» [20].

Для расчета возьмем поливку железобетонной фундаментной плиты. Продолжительность этих работ в общей сложности составляет 9 дней. Норма расхода воды 200л на 1м³. Общий объем бетонных работ по таблице 2.1 составит 526м². Объем работ в день в м²:

$$\frac{526\text{м}^2}{9} = 58,5\text{м}^3/\text{день}.$$

Таблица В.7 в Приложении В содержит все данные о максимальном использовании воды, собранные в одном месте.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (330):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (33)$$

где $K_{\text{н}}$ - неучтенный расход воды. $K_{\text{н}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [20];

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

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [20];

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену = 8,0 ч» [20].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot (58,5 \cdot 200 + 700) \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,73, \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (34).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (34)$$

где $q_{\text{у}}$ - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [20];

« $K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

$n_{\text{р}}$ - максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену, $t_{\text{см}} = 8$ час;

$q_{\text{д}}$ - удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_{\text{д}} = 30-50$ л;

$n_{\text{д}}$ - число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_{\text{р}} = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 60 = 48$ чел);

$t_{\text{д}}$ - продолжительность пользования душем. $t_{\text{д}} = 45$ мин» [20].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 60 \cdot 2,0}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 48}{60 \cdot 45} = 0,64 \text{ л/сек}$$

«По таблице 18 [2] определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объеме здания 5-20 тыс. м³ и степени огнестойкости I расход воды составит 15 л/с, то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5 л/с» [20].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле (35):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ [20]}, \quad (35)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,73 + 0,64 + 15 = 16,37 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (36), мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (36)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,37}{3,14 \cdot 1,5}} = 117,9 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле (37):

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [20]}, \quad (37)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице В.8 Приложения В.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса определяется по формуле (38):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ОВ} + \sum k_{4c} \cdot P_{ОН} \right), \text{кВт} \quad (38)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ОВ}, P_{ОН}$ – установленная мощность, кВт» [20].

«Параметры:

- для башенного крана $K_c = 0,5 \cos = 0,5$, мощность – 44кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 27,5кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 128кВт;
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроринструментов $K_c = 0,06 \cos = 0,5$, общая мощность – 13,1кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 44}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 27,5}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,1}{0,5} = 239,4 \text{ кВт}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы В.9 Приложения В.

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы В.10 Приложения В.

$$P_p = 1,05 \cdot (278,6 + 4,09 + 0,8 \cdot 3,383) = 300 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА), формула (39):

$$P = P_p \cdot \cos\alpha \quad [20] \quad (39)$$

$$P = 300 \cdot 0,8 = 240 \text{ кВА.}$$

Принимаем «трансформатор КТП СКБ Мосстроя мощность 320 кВ·А» [5].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (40):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (40)$$

где $P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35);

S – площадь строительной площадки, м²;

$E=2$ лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{л} = 500$ Вт, мощность лампы» [20].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7381}{500} = 8,9 \text{ шт.}$$

Таким образом, принимаем 9 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем на 9 опор.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Кран, обслуживающий строительство объекта Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic. В процессе строительства здания, в зоне его возведения, выделяется три зоны работы крана [22]:

- «Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы : $R_{max} = 40\text{м}$.

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения определяется по формуле (41):

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (41)$$

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

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном» [20].

$$R_{\text{пер}} = 40 + 0,5 \cdot 6\text{м} = 43\text{м}$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении определяется по формуле (42):

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (42)$$

где $l_{\text{без}}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, м» [5].

Расстояние $l_{\text{без}}$ находим методом интерполяции. При высоте здания до 70м – $l_{\text{без}} = 10\text{м}$, при высоте здания до 20м – $l_{\text{без}} = 7\text{м}$. Высота проектируемого здания 32,4м.

$$l_{\text{без}} = 7 + (10 - 7) \cdot \frac{32,4 - 20}{70 - 20} = 7,74\text{м},$$

$$R_{оп} = 40 + 0,5 \cdot 6 + 7,74 = 50,74\text{м.}$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном. Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [5].

В нашем случае «установлено ограничение крана по повороту стрелы и по вылету стрелы для предотвращения появления опасной зоны на действующих дорогах и территории, прилегающей к строительной площадке» [4] как показано на стройгенплане лист 2 КР. На стоянке башенного крана действует ограничение по вылету стрелы, учитывающие размеры территории огражденной строительной площадки.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономические показатели ППР:

- а) площадь здания в плане – $S = 914,95\text{м}^2$,
- б) общая площадь здания $S_{общ} = 8747,75\text{м}^2$,
- в) площадь строительной площадки $S_{стр} = 7381\text{м}^2$.

Все остальные показатели указаны на листе 7 ГЧ.

Выводы по разделу

В разделе разработаны организационные меры для строительства десятиэтажного панельного жилого дома в г. Саратов. Рассчитаны виды работ, трудоемкость, время выполнения, материалы, конструкции, машины. График работ и цикл работ по надземной части здания показаны на планах.

5 Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Объект капитального строительства, представленный к расчету сметной стоимости: десятиэтажный панельный жилой дом в г. Саратов.

Общая площадь проектируемого здания составляет $8747,75\text{ м}^2$, объем здания – 29873 м^3 .

Данный раздел выпускной квалификационной работы был разработан в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [6], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [7], а также порядком их утверждения.

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-01-2024; НЦС 81-02-16-2024; НЦС 81-02-17-2024)» [17].

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 07.03.2024г.

«Производим расчет начисления сметной стоимости: согласно кодексу, налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов» [17].

Определённая стоимость сметных работ $351\,256,86$ тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – $58\,542,81$ тыс. руб.

«Расчетный показатель стоимости – 1 м^2 общей площади квартир/ 1 м^2 общей площади жилого дома» [17].

Стоимость 1 м^2 – $57,85/40,16$ тыс. руб.

5.2 Сводный сметный расчет

Переведем информацию об общей стоимости строительства из сводного сметного расчета в общую таблицу Г.1, которая приведена в Приложении Г.

5.3 Расчет стоимости строительства десятиэтажного панельного жилого дома

«При определении расчетной стоимости с использованием НЦС следует руководствоваться порядком, установленным методикой применения укрупненных нормативов цены строительства.

Определение расчетной стоимости строительства на основании объектов-аналогов осуществляется с учетом следующих положений.

Расчетная стоимость определяется в уровне ценовых показателей НЦС в ценах субъекта Российской Федерации, на территории которого планируется строительство. Приведение стоимостных показателей объекта-аналога к уровню ценовых показателей НЦС осуществляется с использованием данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, к уровню ценовых показателей субъекта Российской Федерации, на которой планируется осуществлять строительство, - с использованием информации о коэффициентах перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, утвержденных в установленном порядке. Работы и затраты, не учтенные в НЦС и стоимостных показателях объектов-аналогов, но относимые на стоимость строительства, включаются в расчетную стоимость строительства на основании сметных нормативов, сведения о которых внесены в федеральный реестр сметных нормативов, с учетом положений Методики» [23].

Выбираем показатель НЦС 81-02-01-2024 (таблица 01-04-004-01) 57,36тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир. Показатель НЦС умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$57,36 \cdot 6\,072 \cdot 0,8 \cdot 1,00 = 278\,631,94 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,8 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Саратовской области (пункт 31 технической части НЦС 81-02-01-2024, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Саратовская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части НЦС 81-02-01-2024, пункт 68 таблицы 3).

Сводим данные по расчету в таблицу Г.3 приложения Г.

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные площадью 2 462,0 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-06-002-02) 458,72 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [26]:

$$458,72 \cdot \frac{2\,462,0}{100} = 11\,293,69 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки площадью 170,0 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-06-001-04) 445,01 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [4].

$$445,01 \cdot \frac{170}{100} = 756,52 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

«Расчет стоимости МАФ для жилых зданий многоквартирных, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2024 (16-02-001-02) 32,37 тыс. руб. на 100 м² территории» [26].

$$32,37 \cdot \frac{38}{100} = 12,30 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область):

$$11\,293,69 + 756,52 + 12,30 = 12\,062,51 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Саратовская область:

$$C = 12\,062,51 \cdot 0,87 \cdot 1,00 = 10\,494,38 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Саратовской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2024, таблица 4);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Саратовская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2024, пункт 68 таблицы 6).

«Расчет стоимости озеленения территорий объектов внутриквартальных проездов, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2024 (17-01-002-01) 157,07 тыс. руб. на 100 м² территории» [1].

$$C = 157,07 \cdot \frac{2\,656}{100} \cdot 0,86 = 3\,587,73 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,86 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Саратовской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2024, таблица 1);

2 656 – мощность объекта (2 656 м²).

«Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм» [1]:

$$10\,494,38 + 3\,587,73 = 14\,082,11 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Сводим данные по расчету в таблицу Г.4 Приложения Г.

Выводы по разделу

Определена стоимость строительного объема в разделе «Экономика строительства». Общая стоимость строительства учтена с НДС, сводный сметный расчет и объектные сметы проведены, а также учтены начисления на НДС и резерв на непредвиденные расходы.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Техническим объектом выпускной квалификационной работы является десятиэтажный панельный жилой дом, расположенный в городе Саратов. На данный технический объект составлен технологический паспорт – таблица Д.1 Приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [12], показана в таблице Д.2 Приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Профессиональный риск – это вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья (ст. 209 Трудового Кодекса Российской Федерации).

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков (ст. 209 ТК

РФ)» [1]. Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 Приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [1].

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 Приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса» [2], данные сводим в таблицу Д.7 Приложение Д.

Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Д.8 Приложение Д.

Выводы по разделу

Проанализированы риски процесса устройства монолитной фундаментной плиты и связанных работ. Выявлены опасные факторы, включая работу в котловане, падение конструкций, движущиеся машины, шум и вибрации, электроинструменты, перегрузку при перемещении грузов и другие.

Заключение

В завершении выпускной квалификационной работы по разработке проекта десятиэтажного панельного жилого дома по адресу город Саратов, Саратовской области, следует выделить следующие основные аспекты:

- пространственно-планировочные решения здания соответствуют уровню комфортности, функциональному назначению объекта, и современным требованиям по планировке многоэтажных жилых домов;
- в ходе проектирования была рассчитана фундаментная плита блок-секции А, смоделирован массив грунта, произведен статический расчет в САПР с учетом нагрузок, подобраны размеры и армирование;
- техническая карта разработана для устройства монолитной фундаментной плиты с применением разборно-переставной мелкощитовой опалубки;
- для достижения оптимальных результатов в управлении проектом был разработан календарный план и стройгенплан, которые оказывают помощь в планировании и контроле выполнения задач;
- стоимость объекта была определена на основе обобщенных показателей;
- проведенные исследования и анализ помогли выбрать наилучшие меры для обеспечения безопасности объекта с учетом экологических и пожарных аспектов.

Многоквартирный панельный жилой дом органично встроен в структуру городской застройки, а также с учетом расположения здания выбрана его этажность, конструктивные решения, планировка квартир. Разработанное решение данного проекта может быть дополнено и переработано, и использовано в строительстве аналогичных многоквартирных жилых домов в больших городах.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34 с.
2. ГОСТ 11024-2012 Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.
3. ГОСТ 26434-2015 Плиты перекрытий железобетонные для жилых зданий. Типы и основные параметры. – М.: Стандартинформ, 2019. – 14с.
4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12с.
5. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2000. – 36с.
6. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. М.: Минстрой России, 2016. – 80с.
7. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004. – М.: Стандартинформ, 2020. – 66 с.
8. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – М.: Минрегион России, 2012. – 96с.
9. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*. – ЦНИИПСК им. Мельникова, 2012. – 205 с.
10. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. – М.: Минстрой России, 2016. – 37 с.
11. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с.

12. Зиновьева О. М., Мاستрюков Б.С., Меркулова А.М. [и др.]. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. – М.: МИСиС, 2019. – 176с.
13. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве: учебно-методическое пособие. – М. : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 36 с.
14. Кирнев А. Д. Организация в строительстве: курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие. – С.-П. [и др.]: Лань, 2017. – 527с.
15. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск.
16. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учеб. пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2020. – 200 с.
17. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.
18. Рыжеская М.П. Технология строительного производства. – М.: РИПО, 2019. – 520 с.
19. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие для СПО. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 135 с.
20. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2017. Руководство пользователя. Обучающие примеры. Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е, Ромашкина М.А. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. Электронное издание, 2017. – 482 с.

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация железобетонных плит перекрытия и покрытия

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание » [15]
1	2	3	4	5	6
Плиты перекрытий подвала					
-	К22-10-КЖ.И-П51(К)	П51(К)	2	5590	-
1	К22-10-КЖ.И-П53(К)	П53(К)	11	2170	-
2	К22-10-КЖ.И-П49(К)	П49(К)	2	2830	-
3	К22-10-КЖ.И-П46-5(К)	П46-5(К)	1	6885	-
4	К22-10-КЖ.И-П46-6(К)	П46-6(К)	11	6885	-
5	К22-10-КЖ.И-П46-7(К)	П46-7(К)	1	6885	-
6	К22-10-КЖ.И-П46-8(К)	П46-8(К)	1	6885	-
7	К22-10-КЖ.И-П46-9(К)	П46-9(К)	1	6675	-
8	К22-10-КЖ.И-П46-10(К)	П46-10(К)	1	6885	-
9	К22-10-КЖ.И-П46-11(К)	П46-11(К)	1	6885	-
10	К22-10-КЖ.И-П46-12(К)	П46-12(К)	1	6765	-
11	К22-10-КЖ.И-П46-13(К)	П46-13(К)	1	6885	-
12	К22-10-КЖ.И-П48-1(К)	П48-1(К)	2	6885	-
13	К22-10-КЖ.И-П55(К)	П55(К)	3	7580	-
14	К22-10-КЖ.И-П55-А(К)	П55-А(К)	3	7560	-
15	К22-10-КЖ.И-П56(К)	П56(К)	4	2390	-
16	К22-10-КЖ.И-П55-А1(К)	П55-А1(К)	2	7560	-
17	К22-10-КЖ.И-П46-А7(К)	П46-А7(К)	4	6590	-
18	К22-10-КЖ.И-П46-А8(К)	П46-А8(К)	3	6590	-
Плиты перекрытий 1-9 этажей					
1	К22-10-КЖ.И-П53(К)	П53(К)	99	2170	-
2	К22-10-КЖ.И-П49(К)	П49(К)	18	2830	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
3	К22-10-КЖ.И-П46-5(К)	П46-5(К)	9	6885	-
4	К22-10-КЖ.И-П46-6(К)	П46-6(К)	99	6885	-
5	К22-10-КЖ.И-П46-7(К)	П46-7(К)	9	6885	-
6	К22-10-КЖ.И-П46-8(К)	П46-8(К)	9	6885	-
7	К22-10-КЖ.И-П46-9(К)	П46-9(К)	9	6675	-
8	К22-10-КЖ.И-П46-10(К)	П46-10(К)	9	6885	-
9	К22-10-КЖ.И-П46-11(К)	П46-11(К)	9	6885	-
10	К22-10-КЖ.И-П46-12(К)	П46-12(К)	9	6765	-
11	К22-10-КЖ.И-П46-13(К)	П46-13(К)	9	6885	-
12	К22-10-КЖ.И-П48-1(К)	П48-1(К)	18	6885	-
13	К22-10-КЖ.И-П55(К)	П55(К)	27	7580	-
14	К22-10-КЖ.И-П55-А(К)	П55-А(К)	9	7560	-
15	К22-10-КЖ.И-П56(К)	П56(К)	36	2390	-
16	К22-10-КЖ.И-П55-А1(К)	П55-А1(К)	18	7560	-
17	К22-10-КЖ.И-П46-А7(К)	П46-А7(К)	36	6590	-
18	К22-10-КЖ.И-П46-А8(К)	П46-А8(К)	27	6590	-
19	К22-10-КЖ.И-П54-А(К)	П54-А(К)	18	7400	-
Плиты покрытия					
1	К22-10-КЖ.И-П53(К)	П53(К)	7	2170	-
2	К22-10-КЖ.И-П49(К)	П49(К)	2	2830	-
3	К22-10-КЖ.И-П46-5-К(К)	П46-5-К(К)	4	6885	-
-	К22-10-КЖ.И-П46-6-К(К)	П46-6-К(К)	6	6885	-
-	К22-10-КЖ.И-П46-8-К(К)	П46-8-К(К)	4	6885	-
-	К22-10-КЖ.И-П46-14-К(К)	П46-14-К(К)	5	6885	-
-	К22-10-КЖ.И-П46-А9-К(К)	П46-А9-К(К)	1	6590	-
-	К22-10-КЖ.И-П53-К(К)	П53-К(К)	4	2170	-
-	К22-10-КЖ.И-П55-К(К)	П55-К(К)	2	7580	-
-	К22-10-КЖ.И-П51-К(К)	П51-К(К)	1	4955	-
-	К22-10-КЖ.И-П51-1-К(К)	П51-1-К(К)	1	5590	-
12	К22-10-КЖ.И-П48-1(К)	П48-1(К)	2	6885	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
-	К22-10-КЖ.И-П55-А-К(К)	П55-А-К(К)	2	7560	-
-	К22-10-КЖ.И-П55-А1-К(К)	П55-А1-К(К)	1	7560	-
-	К22-10-КЖ.И-П55-А2-К(К)	П55-А2-К(К)	1	7560	-
-	К22-10-КЖ.И-П55-А3-К(К)	П55-А3-К(К)	1	7560	-
15	К22-10-КЖ.И-П56(К)	П56(К)	4	2390	-
-	К22-10-КЖ.И-П46-А7-К(К)	П46-А7-К(К)	3	6590	-
-	К22-10-КЖ.И-П46-А8-К(К)	П46-А8-К(К)	3	6590	-
-	К22-10-КЖ.И-П17-2-А(К)	П17-2-А(К)	2	2925	-
-	К22-10-КЖ.И-ПВ1(К)	ПВ1(К)	1	7850	-

Таблица А.2 – Спецификация железобетонных стеновых панелей

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание » [15]
1	2	3	4	5	6
Подвал					
-	К22-10-КЖ.И-НСТ15-Ц(К)	Наружная стеновая панель НСТ15-Ц(К)	2	7350	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТ17-Ц(К)	Наружная стеновая панель НСТ17-Ц(К)	2	2250	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТ16-Ц(К)	Наружная стеновая панель НСТ16-Ц(К)	2	7350	-
-	К23-01-КЖ.И-НСЦ31-1(К)	Наружная стеновая панель НСЦ31-1(К)	2	2090	-
-	К20-23-КЖ.И-НСЦ14-3(К)	Наружная стеновая панель НСЦ14-3(К)	23	3300	-
-	К23-01-КЖ.И-НСЦ29(К)	Наружная стеновая панель НСЦ29(К)	7	3570	-
-	К23-01-КЖ.И-НСЦ32(К)	Наружная стеновая панель НСЦ32(К)	1	2090	-
-	К23-01-КЖ.И-НСЦ31(К)	Наружная стеновая панель НСЦ31(К)	1	2090	-
-	К23-01-КЖ.И-НСЦ30(К)	Наружная стеновая панель НСЦ30(К)	2	6570	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
-	К22-10-КЖ.И-НСТТ11-Ц(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ11-Ц(К)	4	4260	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТТ10-Ц(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ10-Ц(К)	2	3450	-
-	5825-16-КЖ.И-НСТТ3-Ц(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ3-Ц(К)	2	6550	-
-	К20-02-КЖ.И-НСТТ4-2-Ц(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ4-2-Ц(К)	2	6550	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС40-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель ВС40-Ц(К)	8	2335	-
-	К22-10-КЖ.И-В42-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель В42-Ц(К)	14	3100	-
-	К22-10-КЖ.И-В44-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель В44-Ц(К)	4	2335	-
-	К23-01-КЖ.И-В47-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель В47-Ц(К)	8	2650	-
-	К22-10-КЖ.И-В43-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель В43-Ц(К)	10	955	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС42-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель ВС42-Ц(К)	16	5390	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС41-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель ВС41-Ц(К)	12	6150	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС41-1-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель ВС41-1-Ц(К)	4	6150	-
-	К22-10-КЖ.И-В45-Ц(К)	Внутренняя стеновая панель В45-Ц(К)	4	4895	-
1-ый этаж					
-	К22-10-КЖ.И-НСТ15(К)	Наружная стеновая панель НСТ15(К)	2	7350	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТ17(К)	Наружная стеновая панель НСТ17(К)	2	2250	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТ16(К)	Наружная стеновая панель НСТ16(К)	2	7350	-
-	К22-10-КЖ.И-НС27-П(К)	Наружная стеновая панель НС27-П(К)	26	2135	-
-	К23-01-КЖ.И-НС29-П(К)	Наружная стеновая панель НС29-П(К)	8	2375	-
-	К23-01-КЖ.И-НС30(К)	Наружная стеновая панель НС30(К)	2	5350	-
-	5825-16-КЖ.И-НСТТ4-2(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель	2	6550	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
		НСТТ4-2(К)			
-	5825-16-КЖ.И-НСТТ3(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ3(К)	2	6550	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТТ11(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ11(К)	4	4260	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТТ10(К)	Наружная трёхслойная стеновая панель НСТТ10(К)	2	3450	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС40(К)	Внутренняя стеновая панель ВС40(К)	8	2335	-
-	К22-10-КЖ.И-В42(К)	Внутренняя стеновая панель В42(К)	17	3100	-
-	К23-01-КЖ.И-В48(К)	Внутренняя стеновая панель В48(К)	1	3425	-
-	К23-01-КЖ.И-В47(К)	Внутренняя стеновая панель В47(К)	7	2550	-
-	К23-01-КЖ.И-В44(К)	Внутренняя стеновая панель В44(К)	1	2250	-
-	К22-10-КЖ.И-В43(К)	Внутренняя стеновая панель В43(К)	10	955	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС42(К)	Внутренняя стеновая панель ВС42(К)	18	5390	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС41(К)	Внутренняя стеновая панель ВС41(К)	10	6150	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС41-1(К)	Внутренняя стеновая панель ВС41-1(К)	4	6150	-
-	К22-10-КЖ.И-В45-1(К)	Внутренняя стеновая панель В45-1(К)	2	4860	-
-	К22-10-КЖ.И-В45(К)	Внутренняя стеновая панель В45(К)	2	4895	-
2-10 этажи					
-	К22-10-КЖ.И-НСТ15(К)	Наружная стеновая панель НСТ15(К)	18	7350	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТ17(К)	Наружная стеновая панель НСТ17(К)	18	2250	-
-	К22-10-КЖ.И-НСТ16(К)	Наружная стеновая панель НСТ16(К)	18	7350	-
-	К22-10-КЖ.И-НС27-П(К)	Наружная стеновая панель НС27-П(К)	234	2135	-
-	К23-01-КЖ.И-НС29-П(К)	Наружная стеновая панель НС29-П(К)	72	2375	-
-	К22-10-КЖ.И-НС25(К)	Наружная стеновая панель НС25(К)	18	5750	-
-	5825-16-КЖ.И-НСТТ4-	Наружная трёхслойная	18	6550	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
	2(К)	стенная панель НСТТ4-2(К)			
-	5825-16-КЖ.И- НСТТ3(К)	Наружная трёхслойная стенная панель НСТТ3(К)	18	6550	-
-	К22-10-КЖ.И- НСТТ11(К)	Наружная трёхслойная стенная панель НСТТ11(К)	36	4260	-
-	К22-10-КЖ.И- НСТТ10(К)	Наружная трёхслойная стенная панель НСТТ10(К)	18	3450	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС40(К)	Внутренняя стенная панель ВС40(К)	72	2335	-
-	К22-10-КЖ.И-В42(К)	Внутренняя стенная панель В42(К)	153	3100	-
-	К22-10-КЖ.И-В43(К)	Внутренняя стенная панель В43(К)	90	955	-
-	К23-01-КЖ.И-В48(К)	Внутренняя стенная панель В48(К)	9	3425	-
-	К23-01-КЖ.И-В47(К)	Внутренняя стенная панель В47(К)	63	2550	-
-	К23-01-КЖ.И-В44(К)	Внутренняя стенная панель В44(К)	9	2550	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС42(К)	Внутренняя стенная панель ВС42(К)	162	5390	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС41(К)	Внутренняя стенная панель ВС41(К)	90	6150	-
-	К22-10-КЖ.И-ВС41- 1(К)	Внутренняя стенная панель ВС41-1(К)	36	6150	-
-	К22-10-КЖ.И-В45-1(К)	Внутренняя стенная панель В45-1(К)	18	4860	-
-	К22-10-КЖ.И-В45(К)	Внутренняя стенная панель В45(К)	18	4895	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация железобетонных лестничных площадок и маршей

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание » [15]
Лестничные площадки					
ЛПЗ	К22-10-КЖ.И-ЛПЗ	ЛПЗ	18	4975	-
ЛПЗ-1	К22-10-КЖ.И-ЛПЗ-1	ЛПЗ-1	18	2550	-
Лестничные марши					
ЛМ-1	Серия 1.151.1-6 в.1	1ЛМ27.11.14-4	36	1330	-
БК(4)	К22-10-КЖ.И-БК(4)	Б4(К)	18	128	-

Таблица А.4 – Спецификация сборных железобетонных лифтовых шахт

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание » [15]
-	К20-02-КЖ.И-ШЛ2-Ц(К)	Шахта лифта ШЛ2-Ц(К)	2	7825	-
-	К17-24-КЖ.И-ШЛ4(К)	Шахта лифта ШЛ4(К)	20	7725	-

Таблица А.5 – Спецификация сборных вентиляционных блоков

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание » [15]
-	К20-02-КЖ.И-ВВ1-Ц(К)	Вентиляционный блок ВВ1-Ц(К)	24	1850	-
-	К23-01(К)-ВВ3-3	Вентиляционный блок ВВ3-3	120	775	-
-	5463-1-АС.И-ВВ1-2	Вентиляционный блок ВВ1-2	60	775	-
-	5463-1-АС.И-ВВ1-1	Вентиляционный блок ВВ1-1	60	775	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация элементов заполнения проемов

«По- зици- я»	Обозначение	Наименование	Кол-во				Масса ед., кг	Примечание» [15]
			под вал	1 эт.	Тип. этаж	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ 23166- 2021	О-П-1710×1810 ОСП-М-ПП (4М1-10-4М1- 10-4И) ПОТ	–	14	14×9	140	–	лоджия
ОК-2	ГОСТ 23166- 2021	О-П-1710×1810 ОСП-М-ПП (4М1-10-4М1- 10-4И) ПОТ	–	18	18×9	180	–	–
ОК-3	ГОСТ 23166- 2021	О-П-1710-1110 ОСП-М-ПП (4М1-10-4М1- 10-4И) ПОТ	–	–	2×9	18	–	Лестничная клетка
ОК-4	ГОСТ 23166- 2021	О-П-910-1210 ОСП-М-ПП (4М1-10-4М1- 10-4И) ПР	4	–	–	4	–	–
Балконный блок								
БП 1	ГОСТ 23166- 2021	Б-ПА-2100-1400 ОСП (4М1- 16Аг-И4) ПОТ левое открывание	–	8	8×9	80	–	–
БП 2	ГОСТ 23166- 2021	Б-ПА-2100-1400 ОСП (4М1- 16Аг-И4) ПОТ правое открывание	–	6	6×9	60	–	–
Двери								
1	Металлическая остекленная по индивидуальному заказу	ДСН, А, Дп, Брг, Л, Н, М4, ДСН 23×15 (ГОСТ 31173- 2016)	–	2	–	2	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Металлическая остекленная по индивидуальному заказу	ДСВх, А, Дп, Брг, Л, Н, МЗ, ДСН 21×14 (ГОСТ 31173-2016)	–	2	–	2	–	–
3	ГОСТ 31173-2016 предел огнестойкости EI 30	ДСВх, В1, Дп, Брг, Пр, Н, МЗ, ДСВ 21×14	–	2	–	2	–	–
4	ГОСТ 31173-2016 предел огнестойкости EI 60	ДСВх, В1, Дп, Брг, Пр, Н, МЗ, ДСВ 21×14	–	–	18	18	–	–
5	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Прг, Пр, Н, М4, ДСН 21×9	3	–	–	3	–	–
6	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Прг, Л, Н, М4, ДСН 21×9	1	–	–	1	–	–
7	Металлическая сетчатая по индивидуальному заказу	ДСВв 21-9 лев.откр	5	–	–	5	–	–
8	Металлическая сетчатая по индивидуальному заказу	ДСВв 21-14 пр.откр	1	–	–	1	–	–
9	ГОСТ 31173-2016 предел огнестойкости EI 30	ДСН, А, Оп, Брг, Л, Н, МЗ, ДСВ 21×9	–	1	–	1	–	Кладовая убор. Инв.

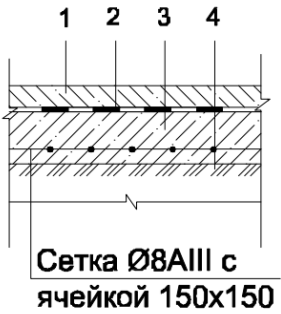
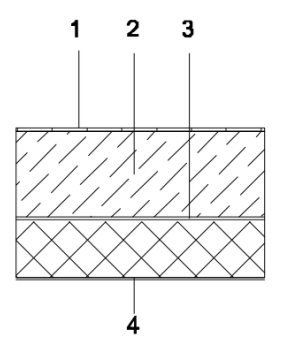
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1	ГОСТ 31173-2016 предел огнестойкости EI 60	ДСН, А, Оп, Брг, Л, Н, МЗ, ДСВ 21×9	–	1	–	1	–	электрошитовая
10	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Прг, Пр, Н, М4, ДСН 21×10	–	6	6×9	60	–	Входная дверь вквартиры
11	ГОСТ 31173-2016	ДСУЗ, Г, Оп, Брг, Л, Н, МЗ, ДСВ 21×10	–	6	6×9	60	–	Входная дверь вквартиры
12	«ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-9 Г Л, Б Мд1	–	15	15×9	150	–	Кухня, жил. комнаты
13	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-9 Г Пр, Б Мд1» [4]	–	17	17×9	170	–	Кухня, жил. комнаты
14	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21-7 ПрБ Мд1	–	10	10×9	100	–	Санузел, ванная
15	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21-7 Л Мд1	–	10	10×9	100	–	Санузел, ванная
16	ГОСТ 31173-2016 предел огнестойкости EI 30	ДСН 16-9, А, Оп, Брг, Пр, Н, М4	–	–	–	1	–	Выход на кровлю

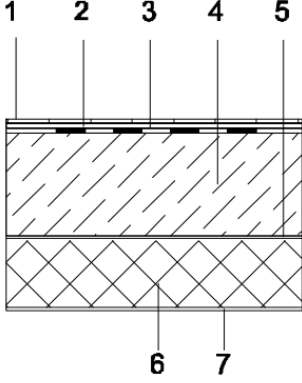
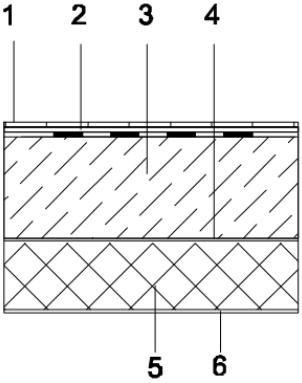
Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [17]
1	2	3	4	5
Помещение технического персонала; УУХВ; УР1; УР2; ИТП; УУТЭ; насосная	1	 <p>Сетка Ø8AIII с ячейкой 150x150</p>	1. Бетонное покрытие пола 50 2. Гидроизоляция наплавляемая битумно-полимерная 3. Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 100 4. Грунт основания	716,95
Прихожие, кухни, жилые комнаты, коридоры в квартирах на 1-ом этаже	2		1. Покрытие - Линолеум 2. Ж/б плита перекрытия над подвалом 160 3. Пароизоляционная пленка 4. Негорючие гидрофобизированные тепло-звукоизоляционные плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы ($\gamma=120\text{кг/м}^3$) 100 5. Финишное покрытие: армирующая сетка на клею, грунтовка, штукатурка *Плинтус ПВХ (п.м.)	491,6 <hr/> 579,5

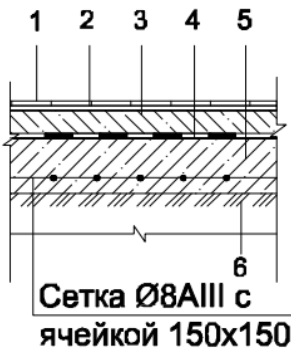
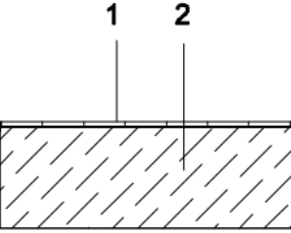
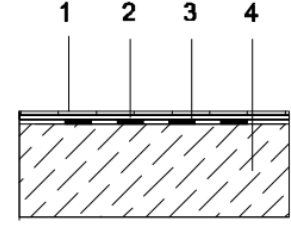
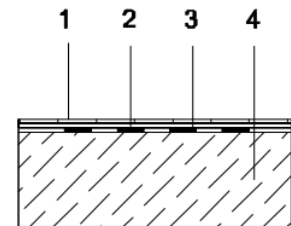
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5
Санузлы, ванны, теплые лоджии в квартирах на 1-ом этаже	3		<p>1. Плитка керамическая напольная ГОСТ 6787-2001 8</p> <p>2. Прослойка и заполнение швов плиточным клеем 20</p> <p>3. Гидроизоляция Техноэласт ЭПП 2 слоя</p> <p>4. Ж/б плита перекрытия над подвалом 160</p> <p>5. Пароизоляционная пленка</p> <p>6. Негорючие гидрофобизированные тепло-звукоизоляционные плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы ($\gamma=120\text{кг/м}^3$) 100</p> <p>7. Финишное покрытие: армирующая сетка на клеевом растворе, грунтовка, штукатурка *Плинтус керамический (п.м.)</p>	<p>81,4</p> <hr/> <p>214,9</p>
Лестничная площадка, лифтовой холл, внеквартирные коридоры на 1-ом этаже	4		<p>1. Плитка керамическая напольная противоскользящая с повышенной износостойкостью 8</p> <p>2. Прослойка и заполнение швов плиточным клеем 20</p> <p>3. Ж/б плита перекрытия над подвалом 160</p> <p>4. Пароизоляционная пленка</p> <p>5. Негорючие гидрофобизированные тепло-звукоизоляционные плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы ($\gamma=120\text{кг/м}^3$) 100</p> <p>6. Финишное покрытие: армирующая сетка на клеевом растворе, грунтовка, штукатурка *Плинтус керамический (п.м.)</p>	<p>141,95</p> <hr/> <p>135,15</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5
Тамбуры, электрощитовая, помещение уборочного инвентаря	5	 <p>1 2 3 4 5</p> <p>6</p> <p>Сетка Ø8AIII с ячейкой 150x150</p>	1. Плитка керамическая напольная противоскользящая с повышенной износостойкостью 8 2. Прослойка и заполнение швов плиточным клеем 20 3. Бетонное покрытие пола 50 4. «Гидроизоляция наплавливаемая битумно-полимерная 5. Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 100» [15] 6. Грунт основания *Плинтус керамический (п.м.)	22,05
				31,2
Прихожие, кухни, жилые комнаты, коридоры в квартирах на типовых этажах	6	 <p>1 2</p>	1. Покрытие – линолеум на теплоизолирующей основе по ГОСТ 18108 5 2. Ж/б плита перекрытия 160 *Плинтус ПВХ (п.м.)	4424,4
				5215,5
Теплые лоджии, санузлы, ванные в квартирах на типовых этажах	7	 <p>1 2 3 4</p>	1. Плитка керамическая напольная ГОСТ 6787-2001 8 2. Прослойка и заполнение швов плиточным клеем 20 3. Гидроизоляция Техноэласт ЭПП 2 слоя 4. Ж/б плита перекрытия 160 *Плинтус керамический (п.м.)	732,6
				1934,1
Лестничная площадка, лифтовой холл, внеквартирные коридоры на типовых этажах	8	 <p>1 2 3 4</p>	1. Плитка керамическая напольная противоскользящая с повышенной износостойкостью 8 2. Прослойка и заполнение швов плиточным клеем 20 4. Ж/б плита перекрытия 160 *Плинтус керамический (п.м.)	1065,15
				1215,54

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Установка опалубки $S_{оп} = P_{фунд} \cdot h_{оп}$ $P_{фунд} = 31,32 \cdot 2 + 14,7 \cdot 2 = 92,04м$ $S_{оп} = 92,04 \cdot 0,7 = 64,5 м^2$	м ²	64,5
Установка и вязка арматуры (см. расчет ведомость расхода стали лист 5 ГЧ ВКР)	т	10,687
Подача и укладка бетонной смеси $V_{фунд} = S_{фунд} \cdot h_{фунд}$ $V_{фунд} = 460,4 \cdot 0,6 = 276,2м^3$	м ³	276,2
Уход за бетоном $S_{фунд} = 31,32 \cdot 14,7 = 460,4 м^2$	м ²	460,4

Таблица Б.2 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
«Автокран	Челяб инец КС-45721	Длина стрелы, м	9,7-21,7	Погрузочно-разгрузочные работы» [17]	1
		Грузоподъемность, т	25		
		Вылет стрелы, м	2,8-18		
		«Высота подъема максимальная, м» [17]	21,9		
		Максимальная глубина опускания, м	13,0		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6
«Автобетононасос	СБ-126Б	Производительность, м ³ /час	65	Подача и распределение бетонной смеси в конструкцию	1
		Дальность подачи бетонной смеси со стрелы наибольшая, м	18		
		Масса автобетононасоса, т	17		
		Количество секций стрелы, шт.	3		
		Высота загрузки бункера, м	1,4		
Автобетоносмеситель	СБ-230	Объем доставляемого бетона, м ³	4	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу	4
		Высота разгрузки, м	1,43		
		Масса загруженного автобетоносмесителя, т	16		
Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262	Мощность, кВт	0,55	Уплотнение бетона и выравнивание горизонтальных поверхностей бетона	1
		Синхронная частота колебаний, Гц	4		
		Напряжение, В	26		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Масса, кг	40		
		Размеры, мм	950× 550× 320		
Вибратор глубинный	ИВ-56	Частота тока, Гц	200	Уплотнение бетона	2
		Наружный диаметр корпуса, мм	76		
		Частота колебаний, мин ⁻¹	1100 0		
		Длина рабочей части, мм	450		
		Масса, кг	19		
		Напряжение, В	127/ 220		
		Мощность, кВт	0,8		
		Ресурс работы вибратора, ч» [17]	500		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6
«Трансформатор понижающий»	ТСЗИ-1,6	Понижающая мощность, кВт	1,6	Питание виброплощадки и глубинных вибраторов» [17]	1
		«Напряжение питающей сети, В	220/380		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Выходное напряжение, В	36		
		Масса, кг» [17]	21		
«Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина»	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, мм	от 3 до 350	Резка арматурной стали» [17]	1
		Емкость бачка, л	6		
		Масса комплекта, кг	11,5		

Таблица Б.3 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ»	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7
Арматурные стержни диаметром 10 мм, 12мм. Сталь класса А400, ГОСТ 34028-2016	т	Рабочий проект	-	-	-	10,687
Сетка металлическая проволочная	м ²	Технологическая карта	м рабочего шва	76	-	76
Бетонная смесь	м ³	Е6-1.17	100 м ³	276,2	101,5	280
Проволока стальная обвязочная	т	Е6-55.6	т	10,687	0,004	0,043
Опалубочная система «Монолитстрой» в комплекте	м (периметр плиты)	Рабочий проект	м (периметр плиты)	92,04	шт. щитов	60» [18]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [18]
1	2	3		4	5
«Строп кольцевой»	СКК 1-8,0/6000 ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность, т	8,0	Подъем и подача к месту работ арматуры» [18]	2
		Длина стропа, м	6,0		
		Масса, кг	25,0		
		Масса с оборудованием, кг	2180		
		высота	3,90		
		ширина	0,65		
		Масса, кг	42,5		
«Лом»	ЛО-24	Диаметр, мм	24	Выравнивание арматурных стержней и каркасов» [18]	1
«Молоток слесарный»	ГОСТ Р 58518-2019	Масса, кг	0,5	Зачистка поверхности стержней и форм» [18]	1
«Щетка ручная из проволоки»	ОСТ 17-830-80	Размеры, мм:		Зачистка торцов и боковых поверхностей стержней» [18]	2
		длина	310		
		ширина	90		
		высота с ручкой	50		
«Лопата»	ЛР и ЛКП-1 ГОСТ 19596-87*	-		Распределение бетонной смеси» [18]	3 и 2
«Гладилка»	ГБК-1	Ширина, м	0,5	Заглаживание поверхности бетона» [18]	2
«Закрутки»	ЗВА-1А ЗВА-1Б ТУ 67-399-82	Диаметр стержней арматуры, мм, не более	25	Скручивание вязальной проволокой стержней арматуры между собой» [18]	2
		Диаметр вязальной проволоки, мм	1,0		
		Масса, кг	0,4		
«Зубило слесарное, 20×60»	ГОСТ 7211-86*	Масса, кг	0,1	Рубка металла, зачистка сварных швов» [18]	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3		4	5
«Плоскогубцы комбинированные»	ГОСТ Р 53925-2010	Масса, кг	0,2	Раскручивание и перекусывание проволоки» [18]	1
«Рулетка измерительная металлическая»	ЗПК-320 АУГ/1 ГОСТ 7502-98	-		Измерение длин» [18]	1
«Отвес стальной строительный»	ОТ-400 ГОСТ Р 58513-2019	Масса, кг	0,4	Проверка вертикальности» [18]	1
«Уровень строительный»	УС2-300 ГОСТ Р 58514-2019	Длина, мм	300	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей» [18]	1
		Масса, кг	9,24		
«Штангенциркуль»	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-89*	-		Проверка диаметра арматуры» [18]	1
«Каска строительная»	ГОСТ 12.4.087-84	-		Средство защиты головы» [18]	8
«Рукавицы специальные»	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75*	-		Средство защиты рук» [18]	8 пар
«Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией»	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	-		Средство защиты глаз» [18]	4
«Сапоги резиновые»	ГОСТ 12.4.011-89	-		Средство защиты ног» [18]	8 пар

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование (ЕНиР)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)
Е4-1-34 Табл. 2 № 4а	Установка опалубки	м ²	64,5	0,45	-	29,03	-
Е1-7 № 28	Подача арматуры автокраном	100 т	0,107	13	6,4 (6,4)	1,39	0,68 (0,68)
Е4-1-46 № 2	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 12мм	т	10,687	17,5	-	187	-
Е4-1-48В Табл. 5 № 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	2,8	18	6,1 (6,1)	50,4	17,08 (17,08)
Е4-1-49 Табл. 1 № 6	Укладка бетонной смеси	м ³	280	0,22	-	61,6	-
Е4-1-54 № 9, № 10, № 11	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	4,6	0,62	-	2,85	-
Е4-1-34 Табл. 2 № 4б	Демонтаж опалубки» [18]	м ²	64,5	0,26	-	16,77	-
Итого						349,04	17,76

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [17]
1	2	3	4	5	6
«Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012
Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012 и ГОСТ 14098-2014» [14]
	«Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона				+15 мм -5 мм
	Отклонение в расстоянии между отдельными установленными рабочими стержнями фундаментной плиты				± 20 мм
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры» [15]				± 10 мм

Продолжение Приложения Б

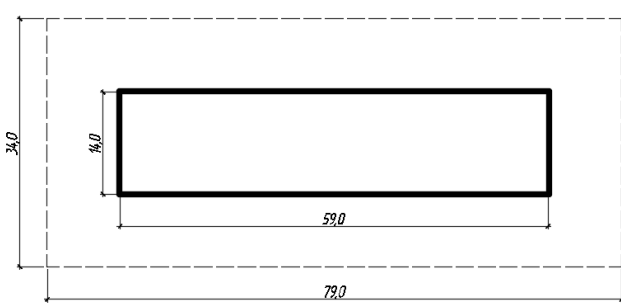
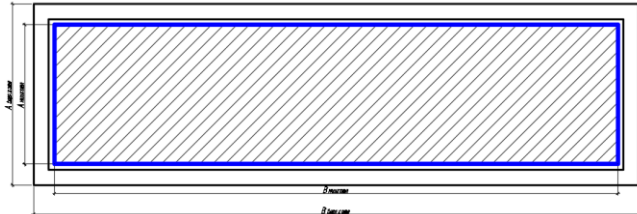
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
«Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012 » [17]

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ»	Ед. измерения	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	2,69	 $F_{\text{ср}} = (59,0 + 20) \cdot (14 + 20) = 2686\text{м}^2$
2 Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,69	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 2686\text{м}^2$
3 Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000м ³	0,979 3,36	<p>Котлован с откосами Глина $m= 0,5$, $\alpha = 63^0$ при глубине выемки от 3 до 5 м. 1:m= 1:0,5</p>  <p>Объем котлована определим по формуле: $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ Площадь котлована по низу: $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} \gg [15]$ Ширина котлована по низу: $A_{\text{н}} = A_{\text{конст}} + 1,2\text{м} = 14,7 + 1,2 = 15,9 \text{ м}$ Длина котлована по низу: $B_{\text{н}} = B_{\text{конст}} + 1,2\text{м} = 59,66 + 1,2 = 60,86 \text{ м}$ $F_{\text{н}} = 15,9 \cdot 60,86 = 968\text{м}^2$ Площадь котлована по верху: $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}$ Ширина котлована по верху: $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2\alpha = 15,9 + 2 \cdot 1,6 = 19,1 \text{ м}$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Длина котлована по верху: $V_B = V_H + 2a' = 60,86 + 2 \cdot 1,6 = 64,06$ м Величина заложения откоса: $a' = H_{\text{котл}} \cdot m = 3,2 \cdot 0,5 = 1,6$ м Глубина котлована: $H_{\text{котл}} = H_{\text{котл}} + x$, где $x=0,1$ величина песчаной подсыпки $H_{\text{котл}} = 3,50 - \frac{0,8}{2} + 0,1 = 3,2$ м $F_B = 19,1 \cdot 64,06 = 1224\text{м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,2 \cdot (968 + 1224 + \sqrt{968 \cdot 1224}) = 3499\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $k_p = 1,24$ $V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}}^{\text{плит}} + V_{\text{подв}} + V_{\text{осн}}$ $V_{\text{фунд}} = 526,2\text{м}^3$ (см. п. 7, 8) $V_{\text{подв}} = F_{\text{подв}} \cdot h_{\text{подв}} = 838,4 \cdot 2,5 = 2096\text{м}^3$ $F_{\text{подв}} = 838,4\text{м}^2$ (площадь найдена с помощью утилиты «Площадь» в AutoCad, см. План подвала, Лист 3 ГЧ ВКР) $h_{\text{подв}} = 2,9 - 0,4 = 2,5$ м, где 2,9 м – отметка пола подвала; 0,4 м – средняя отметка уровня земли. $\ll V_{\text{осн}} = 0,1 \cdot F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 0,1 \cdot 877 = 87,7\text{м}^3$ $(F_{\text{низ}}^{\text{фун}}$ см. п. 8) $V_{\text{конс}} = 526,2 + 2096 + 87,7 = 2710\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (3499 - 2710) \cdot 1,24 = 979\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 3499 \cdot 1,24 - 979 = 3360\text{м}^3$</p>
4 Доработка грунта вручную	1м ³	175	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 3499 = 175\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком самоходным	1000м ³	0,194	$F_{\text{упл}} = F_H$ Площадь котлована понизу F_H принимаем как в пункте 3. $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 968\text{м}^2$ $F_{\text{упл}} = 968 \cdot 0,2 = 193,6\text{м}^3$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,979	$V_{\text{обр}} = 979\text{м}^3$
2. Основания и фундаменты			
7 Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту толщиной 0,1м	100м ³	0,88	Площадь основания фундаментной плиты см. п. 8 $F_{\text{фунд.}} = 877\text{м}^2$ $V_{\text{осн.бет}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 877 \cdot 0,1 = 87,7\text{м}^3$ » [15]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
8 «Устройство монолитной фундаментной плиты»	100м ³	5,26	$F_{\text{фунд.}}=877\text{м}^2$ (измерена с помощью утилиты «Площадь» в Автокад). Рисунок см. п.3 $H=0,6\text{м}$ $V_{\text{фунд}} = 877 \cdot 0,6 = 526,2\text{м}^3$ [15]
3. Подземная часть			
9 Установка наружных стеновых панелей подвала	100шт	0,52	Стеновые панели площадью до 12м ² $n=36$ шт Стеновые панели площадью от 12 до 20м ² $n=6$ шт (см. таблицу А.2 Приложение А)
10 «Гидроизоляция фундамента и стен подвала»	100м ²	5,02	<p>Вертикальная гидроизоляция Периметр фундаментной плиты: $P_{\text{фунд.}}=(14,7+59,66) \cdot 2=148,72\text{м}$ Высота фундаментной плиты $h=0,6\text{м}$ $S_{\text{верт}}^{\text{фунд}} = 148,72 \cdot 0,6 = 89,23\text{м}^2$ Периметр стен подвала: $P_{\text{подв}}^{\text{стен}} = 146,29\text{м}$ ((измерена с помощью утилиты «Площадь» в Автокад по плану подвала)) [15] Высота стен подвала, изолируемых снаружи $H_{\text{подв}} = 2,82\text{м}$ $S_{\text{верт}}^{\text{стен}} = 146,29 \cdot 2,82 = 412,54\text{м}^2$ $S_{\text{верт}} = 89,23 + 412,54 = 501,8\text{м}^2$</p>
	100м ²	8,77	Горизонтальная гидроизоляция по низу фундаментной плиты Площадь фундаментной плиты блок-секции А $S_A = 460,4\text{м}^2$ Площадь фундаментной плиты блок-секции Б $S_B = 416,3\text{м}^2$ $S_{\text{гориз}} = 460,4 + 416,3 = 876,7\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
11 Установка внутренних стеновых панелей подвала	100шт	0,80	Стеновые панели площадью до 6 м ² n=1 шт Стеновые панели площадью до 10 м ² n=32 шт Стеновые панели площадью до 25м ² n=36 шт (см. таблицу А.2 Приложение А)
12 Установка шахт лифта	100шт	0,02	Шахта лифта ШЛ2-Ц(К), n=2 шт (см. таблицу А.4 Приложение А)
13 Установка вентиляционных блоков	100шт	0,24	Вентиляционный блок ВВ1-Ц(К) n=24 шт (см. таблицу А.4 Приложение А)
14 Установка панелей перекрытий над подвалом	100шт	0,53	Панели перекрытий площадью свыше 5 до 15 м ² n=17шт Панели перекрытий площадью свыше 15 до 20 м ² n=36шт (см. таблицу А.1 Приложение А)
4. Надземная часть			
15 Установка наружных стеновых панелей	100шт	5,20	Наружные стеновые панели см. таблицу А.2 Приложение А <u>1этаж</u> Стеновые панели площадью до 6м ² n=4 шт Стеновые панели площадью от 6 до 15м ² n=42 шт Стеновые панели площадью от 15 до 25м ² n=6 шт (см. таблицу А.2 Приложение А) Всего на 1 этаж: 52 шт <u>2-9 этаж</u> Стеновые панели площадью от 6 до 15м ² n=336 шт Стеновые панели площадью от 15 до 25м ² n=48 шт Всего на 2-9 этаж: 416 шт <u>10 этаж</u> Стеновые панели площадью до 6м ² n=4 шт Стеновые панели площадью от 15 до 25м ² n=6 шт Стеновые панели площадью от 6 до 15м ² n=42 шт Всего на 10-ый этаж: 52 шт Всего наружных панелей: 52+416+52=520 шт

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
16 Установка внутренних стеновых панелей	100шт	8,0	<p>Внутренние стеновые панели см. таблицу А.2 Приложение А</p> <p><u>1этаж</u> Стеновые панели площадью до 6 м² n=1 шт Стеновые панели площадью до 10 м² n=34 шт Стеновые панели площадью до 25м² n=36 шт Всего на 1 этаж: 80 шт</p> <p><u>2-9 этаж</u> Стеновые панели площадью до 6 м² n=8 шт Стеновые панели площадью до 10 м² n=272 шт Стеновые панели площадью до 25м² n=288 шт Всего на 2-9 этаж: 640 шт</p> <p><u>10 этаж</u> Стеновые панели площадью до 6м² n=1 шт Стеновые панели площадью до 10 м² n=34 шт Стеновые панели площадью до 25м² n=36 шт Всего на 10-ый этаж: 80 шт Всего внутренних панелей: 80+640+80=800 шт</p>
17 Установка вентиляционных блоков	100шт	2,4	Вентиляционный блок n=240 шт (см. таблицу А.5 Приложение А)
18 Установка шахт лифта	100шт	0,2	Шахта лифта ШЛ4 (К), n=20 шт (см. таблицу А.4 Приложение А)
19 Укладка балок перекрытий	100шт	0,18	Балки железобетонные перекрытий Б4(К) n=18 шт
20 Установка панелей перекрытий и покрытия	100шт	5,34	<p><u>1-9 этаж</u> Плиты перекрытий площадью свыше 5 до 15 м² (П53К, П49К, П56К) n=153 шт (см. таблицу А.1 Приложение А) Плиты перекрытий площадью свыше 15 до 20 м² n=324 шт Всего перекрытий 1-9 этаж: 153+324=477 шт</p> <p><u>Покрытие</u> панели перекрытий с опиранием: по контуру площадью свыше 5 до 15 м² (П53К, П49К, П56К, П17-2-АК) n=19 шт Плиты перекрытий площадью свыше 15 до 20 м² n=38 шт</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Всего покрытий: 19+38=57 шт Всего панелей перекрытия и покрытия: 477+57=534 шт</p>
21 Установка лестничных площадок	100шт	0,36	<p>Лестничные площадки см. таблицу А.3 Приложения А ЛПЗ – 18 шт, m=4,975 т ЛПЗ-1 – 18 шт, m=2,55 т</p>
22 Установка лестничных маршей	100шт	0,36	<p>Лестничные марши см. таблицу А.3 Приложения А 1ЛМ27.11.14-4 – 36 шт, m=1,33 т</p>
23 Укладка балок лестничных маршей	100шт	0,36	<p>Балки железобетонные лестничных маршей Бл(К) n=36 шт</p>
24 Устройство перегородок из пазогребневых плит	100м ²	23,03	<p>На один этаж б/с А: $l = 1,4 + 2,58 + 1,3 + 3,14 + 1,46 + 1,37 + 2,58 \cdot 2 + 1,4 \cdot 4 + 1,0 + 1,3 + 2,84 + 2,84 + 1,4 \cdot 2 + 2,6 + 1,0 + 3,14 \cdot 4 + 1,4 \cdot 4 + 2,58 \cdot 2 + 1,0 + 1,0 + 1,35 \cdot 2 + 1,46 \cdot 2 + 3,14 \cdot 2 = 70,81$ м На один этаж б/с Б: $l = 3,14 \cdot 2 + 1,35 \cdot 2 + 1,46 \cdot 2 + 2,58 \cdot 2 + 1,4 \cdot 4 + 1,0 + 1,0 + 3,14 \cdot 3 + 2,58 + 1,4 + 1,3 + 3,14 \cdot 3 + 1,3 \cdot 3 + 2,58 \cdot 3 + 1,4 \cdot 3 + 1,36 + 1,47 = 66,45$ м $h = 2,58$ м $S = (70,81 + 66,45) \cdot 2,58 = 354,13$ м² · 10 эт = 3541,3м² Площадь проемов: – Балконные блоки БП 1 – 80 шт, размеры 2100×1400мм БП 2 – 60 шт, размеры 2100×1400мм $S = 1,38 \cdot 2,67 \cdot 60 + 2,82 \cdot 1,38 \cdot 70 + 2,5 \cdot 1,38 \cdot 10 = 528$ м² – двери в санузлы Двери № 14 – 100 шт, размеры 2100×700мм, Двери № 15 – 100 шт, размеры 2100×700мм, $S = 200 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 294$ м² – двери в комнаты Двери № 12 – 110 шт, размеры 2100×900мм, Двери № 13 – 110 шт, размеры 2100×900мм, $S = 220 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 415,8$ м² $S_{пр} = 528 + 294 + 415,8 = 1237,8$ м² $S_{перег} = 3541,3 - 1237,8 = 2303,5$ м²</p>
5. Кровля			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
25 Устройство стяжки кровли 30 мм	100м ²	8,15	Стяжка из цементно-песчаного раствора М50, - 30мм Площадь кровли (измеряется в AutoCAD) $S_{кр} = 381,63 + 422,90 + 20,39 + 20,39 - 30,14 = 815,2\text{м}^2$ $S_{ц.п.ст} = 815,2\text{м}^2$
26 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	8,15	Гидроизоляционный слой Биполь ЭПП $S_{гидр} = 815,2\text{м}^2$
27 Утепление кровли плитами из пенопласта	100м ²	8,15	Утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon Prof 150мм $S_{утеп} = 815,2\text{м}^2$
28 Утепление покрытия керамзитом	1м ³	102	Керамзитовый гравий $\rho=500\text{кг/м}^3$ $V_{кер} = 815,2 \cdot 0,125 = 102\text{м}^3$
29 «Устройство стяжки кровли 50 мм	100м ²	8,15	Стяжка из цементно-песчаного раствора повышенной жесткости М150, армированная сеткой диаметром 5мм В500 с ячейкой 200×200мм - 40мм $S_{ц.п.ст} = 815,2\text{м}^2$ » [15]
30 Огрунтовка оснований под водоизоляционный кровельный ковер	100м ²	8,15	Праймер битумный Технониколь №1 $S_{огр} = 815,2\text{м}^2$
31 Устройство гидроизоляции кровли (2 слоя)	100м ²	8,15	Техноэласт ЭПП 4,2 мм Техноэласт ХПП 3,0 мм $S_{гидр} = 815,2\text{м}^2$
6. Окна и двери			
32 Заполнение оконных проемов	100м ²	15,57	ОК-1 – 140шт, размеры 1710×1810мм ОК-2 – 180шт, размеры 1710×1810мм ОК-3 – 18шт, размеры 1710×1110мм ОК-4 – 4шт, размеры 910×1210мм БП 1 – 80 шт, размеры 2100×1400мм БП 2 – 60 шт, размеры 2100×1400мм $S_{ок.пр.} < 2\text{м}^2 :$ $S_1 = 0,91 \cdot 1,21 \cdot 4 + 1,71 \cdot 1,11 \cdot 18 = 38,57\text{м}^2$ $S_{ок.пр.} > 2\text{м}^2 :$ $S_2 = 1,38 \cdot 2,67 \cdot 60 + 2,82 \cdot 1,38 \cdot 70 + 2,5 \cdot 1,38 \cdot 10 + 1,71 \cdot 1,81 \cdot 320 = 1518,42\text{м}^2$ $S_{ок.пр.} = 38,57 + 1518,42 = 1557 \text{ м}^2$
33 «Заполнение дверных проемов	100м ²	35,16	<u>Двери подъездные</u> Двери № 1 – 2шт, размеры 2300×1500мм Двери № 2 – 2шт, размеры 2100×1400мм $S_1 = 2,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 2 = 12,87\text{м}^2,$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>Двери противопожарные</u> Двери № 3 – 2шт, размеры 2100×1400мм, Двери № 4 – 18шт, размеры 2100×1400мм, Двери № 9 – 1шт, размеры 2100×900мм» [15], Двери № 9.1 – 1шт, размеры 2100×900мм. $S_2 = 2 \cdot 2,1 \cdot 1,4 + 18 \cdot 2,1 \cdot 1,4 + 2 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 62,58\text{м}^2$</p> <p><u>Двери в подвал</u> Двери № 5 – 3шт, размеры 2100×900мм, Двери № 6 – 1шт, размеры 2100×900мм, $S_3 = 4 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 7,56\text{м}^2$</p> <p><u>Дверь выхода на кровлю</u> Двери № 16 – 1шт, размеры 1600×900мм, $S_4 = 1 \cdot 1,6 \cdot 0,9 = 1,44\text{м}^2$</p> <p><u>«Дверь решетчатая по индивидуальному заказу</u> Двери № 7 – 5шт, размеры 2100×900мм, Двери № 8 – 1шт, размеры 2100×1400мм, $S_5 = 5 \cdot 2,1 \cdot 0,9 + 1 \cdot 2,1 \cdot 1,4 = 12,39\text{м}^2$</p> <p><u>Двери квартирные</u> Двери № 10 – 60 шт, размеры 2100×1000мм, Двери № 11 – 60 шт, размеры 2100×1000мм, $S_6 = 120 \cdot 2,1 \cdot 10 = 2520\text{м}^2$» [15]</p> <p><u>Двери межкомнатные</u> Двери № 12 – 150 шт, размеры 2100×900мм, Двери № 13 – 170 шт, размеры 2100×900мм, Двери № 14 – 100 шт, размеры 2100×700мм, Двери № 15 – 100 шт, размеры 2100×700мм, $S_7 = 320 \cdot 2,1 \cdot 0,9 + 200 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 898,8\text{м}^2$ $S_{\text{двер}} = 12,87 + 62,58 + 7,56 + 1,44 + 12,39 + 2520 + 898,8 = 3515,64\text{м}^2$</p>
7. Полю			
<p>34 «Устройство подстилающего слоя из бетона $\delta = 100\text{мм}$» [15]</p>	<p>1м³</p>	<p>73,91</p>	<p><u>тип пола 1, помещения подвала (УУХВ, УР1, УР2, ИТП, УУТЭ, насосная)</u> Подстилающий слой - бетон класса не ниже В22,5 $\delta = 100\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = (378,1 + 338,85) \cdot 0,1 = 71,7 \text{ м}^3$</p> <p><u>тип пола 5, тамбуры, кладовые уборочного инвентаря, электрощитовая</u> Подстилающий слой - бетон класса не ниже В22,5 $\delta = 100\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = (11 + 11,05) \cdot 0,1 = 2,205 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 71,7 + 2,205 = 73,91\text{м}^3$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
35 Устройство гидроизоляции пола	100м ²	15,53	<p>тип пола 1, помещения подвала (УУХВ, УР1, УР2, ИТП, УУТЭ, насосная) Гидроизоляция наплавленная битумно-полимерная $S_{гидр} = 378,1 + 338,85 = 716,95\text{м}^2$ тип пола 3, Санузлы, ванны в квартирах на 1-ом этаже Гидроизоляция Техноэласт ЭПП 2 слоя $S_{гидр} = 40,8 + 40,6 = 81,4\text{м}^2$ «тип пола 5, тамбуры, кладовые уборочного инвентаря, электрощитовая Гидроизоляция наплавленная битумно-полимерная $S_{гидр} = 22,05\text{м}^2$» [15] тип пола 7, Санузлы, ванны, в квартирах на типовом этаже Гидроизоляция Техноэласт ЭПП 2 слоя $S_{гидр} = 365,4 + 365,4 = 732,6\text{м}^2$ $S_{общ} = 716,95 + 81,4 + 22,05 + 732,6 = 1553\text{м}^2$</p>
36 «Устройство бетонного покрытия пола - $\delta = 50\text{мм}$ » [15]	100м ²	7,39	<p>тип пола 1, помещения подвала (УУХВ, УР1, УР2, ИТП, УУТЭ, насосная) тяжелый бетон класс В22,5 $S_{бет.пол} = 378,1 + 338,85 = 716,95\text{м}^2$ тип пола 5, тамбуры, кладовые уборочного инвентаря, электрощитовая тяжелый бетон класс В22,5 $S_{бет.пол} = 11 + 11,05 = 22,05\text{м}^2$ $S_{общ} = 716,95 + 22,05 = 739\text{м}^2$</p>
37 Устройство полов с покрытием линолеумом	100м ²	49,16	<p>тип пола 2, Прихожие, кухни, спальни, холлы, коридоры, общие комнаты в квартирах на 1-м этаже Линолеум вспененный на тканевой подоснове $S_{лин} = 491,6\text{м}^2$ тип пола 6, Прихожие, кухни, спальни, холлы, коридоры, общие комнаты в квартирах на типовом этаже Линолеум вспененный на тканевой подоснове $S_{лин} = 4424,4\text{м}^2$ $S_{лин.общ} = 491,6 + 4424,4 = 4916\text{м}^2$</p>
38 «Устройство покрытий полов из керамических плиток» [15]	100м ²	21,43	<p>тип пола 3, Санузлы, ванны в квартирах на 1-ом этаже $S_{пл} = 40,6 + 40,6 = 81,2\text{м}^2$ тип пола 4, лестничная площадка, внеквартирные коридоры на 1-м этаже $S_{пл} = 74,4 + 67,55 = 141,95\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>тип пола 5</u>, тамбуры, кладовые уборочного инвентаря, электрощитовая</p> <p>Плитка керамическая напольная противоскользящая с повышенной износостойкостью 8мм</p> $S_{пл} = 11 + 11,05 = 22,05 м^2$ <p><u>тип пола 7</u>, Санузлы, ванны в квартирах на типовом этаже</p> <p>Плитка керамическая напольная ГОСТ 6787-2001, 8мм</p> $S_{пл} = 367,2 + 365,4 = 732,6 м^2$ <p><u>тип пола 8</u>, Лестничная площадка, лифтовой холл, внеквартирные коридоры на типовых этажах</p> <p>Плитка керамическая напольная противоскользящая с повышенной износостойкостью 8мм</p> $S_{пл} = 556,20 + 508,95 = 1165,15 м^2$ $S_{пл.общ} = 81,2 + 141,95 + 22,05 + 732,6 + 1165,15 = 2143 м^2$
39 Устройство плинтусов из керамических плиток	100м	35,31	<p><u>тип пола 3</u>, Санузлы, ванны в квартирах на 1-ом этаже</p> <p>Плинтус керамический (п.м.)</p> $L_{плинтус} = 214,9 м$ <p><u>тип пола 4</u>, лестничная площадка, внеквартирные коридоры на 1-м этаже</p> $L_{плинтус} = 135,15 м$ <p><u>тип пола 5</u>, тамбуры, кладовые уборочного инвентаря, электрощитовая</p> $L_{плинтус} = 31,2 м$ <p><u>тип пола 7</u>, Санузлы, ванны в квартирах на типовом этаже</p> $L_{плинтус} = 1934,1 м$ <p><u>тип пола 8</u>, Лестничная площадка, лифтовой холл, внеквартирные коридоры на типовых этажах</p> $L_{плинтус} = 1215,54 м$ $L_{общ} = 214,9 + 135,15 + 31,2 + 1934,1 + 1215,54 = 3531 м$
40 Устройство плинтусов поливинилхлоридных	100м	57,95	<p><u>тип пола 2</u>, Прихожие, кухни, спальни, холлы, коридоры, общие комнаты в квартирах на 1-м этаже</p> <p>Плинтус для полов из ПВХ, размер 22x49 мм с кабель-каналом</p> $L_{плинтус} = 579,5 м$ <p><u>тип пола 6</u>, Прихожие, кухни, спальни, холлы,</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			коридоры, общие комнаты в квартирах на типовом этаже Плинтус для полов из ПВХ, размер 22x49 мм с кабель-каналом $L_{\text{плинтус}} = 5215,5 \text{ м}$ $L_{\text{общ}} = 579,5 + 5215,5 = 5795 \text{ м}$
8.Отделочные работы			
41 Устройство теплоизоляции наружных стен (плиты из пенопласта + штукатурка)	100м ²	32,72	Площадь наружных стен с учетом оконных проемов: $S_{\text{утеп}} = 449,47 + 1812,4 + 899,53 + 110,16 = 3272\text{м}^2$
42 Устройство теплоизоляции цоколя плитами	100м ²	3,88	Площадь утепления цоколя: $S_{\text{утеп}} = 387,55\text{м}^2$
Потолки			
43 Утепление потолка подвала плитами	100м ²	6,73	Помещения подвала: $S_{\text{пот}}^{\text{утеп}} = 356,45 + 316,9 = 673\text{м}^2$
44 Устройство натяжных потолков	100м ²	49,42	Жилые комнаты, коридоры, прихожие б/с А: $S_{\text{б.с.А}} = 2078\text{м}^2$ Жилые комнаты, коридоры, прихожие б/с Б: $S_{\text{б.с.Б}} = 1783\text{м}^2$ Кухни: $S_{\text{б.с.А}} = (8,2 + 10,2 + 9,3 \cdot 4) \cdot 10\text{эт} = 556\text{м}^2$ $S_{\text{б.с.Б}} = (9,3 \cdot 3 + 8,2 \cdot 3) \cdot 10\text{эт} = 525\text{м}^2$ $S_{\text{пот}}^{\text{общ}} = 2078 + 1783 + 556 + 525 = 4942\text{м}^2$
45 Устройство потолков плитно-ячеистых по каркасу	100м ²	10,71	Внеквартирные коридоры, тамбуры, лифтовой холл б/с А $S_{\text{б.с.А}} = 560,4\text{м}^2$ Внеквартирные коридоры, тамбуры, лифтовой холл б/с Б $S_{\text{б.с.Б}} = 506,3\text{м}^2$ помещения уборочного инвентаря $S = 4\text{м}^2$ $S_{\text{пот}}^{\text{общ}} = 560,4 + 506,3 + 4 = 1070,7\text{м}^2$
46 Окраска потолков вододисперсионными составами	100м ²	9,754	Лоджии б/с А: $S_{\text{б.с.А}} = 188\text{м}^2$ Лоджии б/с Б: $S_{\text{б.с.Б}} = 190\text{м}^2$ Лестничные площадки, электрощитовая б/с А: $S_{\text{б.с.А}} = 147,4\text{м}^2$ Лестничные площадки, электрощитовая б/с Б:

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{б.сБ} = 134,0\text{м}^2$ Санузлы, ванны б/с А: $S_{б.сА} = 220\text{м}^2$ Санузлы, ванны б/с Б: $S_{б.сБ} = 216\text{м}^2$ $S_{окр}^{общ} = 188 + 190 + 147,4 + 134 + 220 + 216 = 975,4\text{м}^2$
Стены			
47 Оштукатуривание стен и перегородок	100м ²	230,91	Жилые комнаты, коридоры, прихожие б/с А: $S_{б.сА} = 6188,6\text{м}^2$ Жилые комнаты, коридоры, прихожие б/с Б: $S_{б.сБ} = 4910,2\text{м}^2$ Кухни: $S_{б.сА} = 1636,80\text{м}^2$ $S_{б.сБ} = 1630,90\text{м}^2$ Санузлы, ванны б/с А: $S_{б.сА} = 1485,30\text{м}^2$ Санузлы, ванны б/с Б: $S_{б.сБ} = 1371,20\text{м}^2$ Внеквартирные коридоры, тамбуры, лифтовой холл б/с А $S_{б.сА} = 1619,30\text{м}^2$ Внеквартирные коридоры, тамбуры, лифтовой холл б/с Б $S_{б.сБ} = 1452,18\text{м}^2$ Помещение уборочного инвентаря: $S = 18,8\text{м}^2$ Теплые лоджии б/с А: $S_{б.сА} = 976,30\text{м}^2$ Теплые лоджии б/с Б: $S_{б.сБ} = 989,20\text{м}^2$ Лестничные площадки, электрощитовая б/с А: $S_{б.сА} = 415,0\text{м}^2$ Лестничные площадки, электрощитовая б/с Б: $S_{б.сБ} = 396,9\text{м}^2$ $S_{штук}^{общ} = 6188,6 + 4910,2 + 1636,8 + 1630,9 + 1485,30 + 1371,20 + 1619,30 + 1452,18 + 18,8 + 976,30 + 989,20 + 415,0 + 396,9 = 23091\text{м}^2$
48 Оклеивание стен обоями	100м ²	143,67	Жилые комнаты, коридоры, прихожие б/с А: $S_{б.сА} = 6188,6\text{м}^2$ Жилые комнаты, коридоры, прихожие б/с Б:

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{б.сБ} = 4910,2\text{м}^2$ Кухни: $S_{б.сА} = 1636,80\text{м}^2$ $S_{б.сБ} = 1630,90\text{м}^2$ $S_{общи}^{общ} = 6188,6 + 4910,2 + 1636,8 + 1630,9 = 14366,5\text{м}^2$
49 «Облицовка стен керамической плиткой на высоту 600мм» [15]	100м ²	5,58	Санузлы, ванные б/с А: $S_{б.сА} = 153,6\text{м}^2$ Санузлы, ванные б/с Б: $S_{б.сБ} = 153,6\text{м}^2$ Кухни: $S_{б.сА} = 126,0\text{м}^2$ $S_{б.сБ} = 124,8\text{м}^2$ $S_{плит}^{общ} = 153,6 + 153,6 + 126,0 + 124,8 = 558\text{м}^2$
9. Благоустройство			
50 «Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,65	$S_{отм} = P_{зд} \cdot 1\text{м}$ Периметр наружных стен здания: $P_{стен} = 164,8\text{м}$ (измерено в AutoCAD по плану первого этажа) $S_{отм} = 164,8 \cdot 1 = 164,8 \text{ м}^2$
51 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	26,32	$S_{асф} = 2632\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
52 Посадка деревьев	шт	82	Количество посадочных мест N =82шт
53 Подготовка почвы для газона	100м ²	25,92	$S_{газ} = 2592 \text{ м}^2$
54 Посадка газона» [15]	100м ²	25,92	$S_{газ} = 2592 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [15]

«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1 Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	м ³	87,7	Бетон тяжелый класса В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{87,7}{219}$
2 Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³	5,26	Бетон класса В20» [17]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{526}{1315}$
			Сталь арматурная А400, диаметр 10 мм, 12 мм	т	–	10,687
3 Установка наружных стеновых панелей подвала	100шт	0,52	Наружные стеновые панели подвала см. спецификацию таблица А.2 Приложения А	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{96,91}{206,43}$
4 Устройство гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала	100м ²	13,79	Праймер битумный производства «Техно-Николь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1379}{6,895}$
5 Установка внутренних стеновых панелей подвала	100шт	0,8	Наружные стеновые панели подвала см. спецификацию таблица А.2 Приложения А	$\frac{м^2}{т}$	–	$\frac{839,75}{306,39}$
6 Установка шахт лифта	100шт	0,02	Шахта лифта ШЛ2-Ц(К), n=2 шт (см. таблицу А.4 Приложение А)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{3,13}{7,825}$	$\frac{6,26}{15,65}$
7 Установка вентиляционных блоков	100шт	0,24	Вентиляционный блок ВВ1-Ц(К) n=24 шт (см. таблицу А.4 Приложение А)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,74}{1,85}$	$\frac{17,76}{44,4}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
8 Установка панелей перекрытий над подвалом	100шт	0,53	Панели перекрытий площадью свыше 5 до 15 м ² n=17шт Панели перекрытий площадью свыше 15 до 20 м ² n=36шт (см. таблицу А.1 Приложение А)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{108,36}{290,02}$
9 Установка наружных стеновых панелей	100шт	0,52	Наружные стеновые панели (1 этаж) см. спецификацию таблица А.2 Приложение А	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{77,69}{169,25}$
		4,68	Наружные стеновые панели (2-9 этаж)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{604,21}{1361,2}$
		0,52	Наружные стеновые панели (10 этаж)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{77,69}{169,25}$
10 Установка внутренних стеновых панелей	100шт	0,8	Внутренние стеновые панели (1 этаж) см. таблицу А.2 Приложение А	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{130,9}{307,1}$
		6,4	Внутренние стеновые панели (2-9 этаж)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{981,3}{2459,4}$
		0,8	Внутренние стеновые панели (10 этаж)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{130,9}{307,1}$
11 Установка вентиляционных блоков	100шт	2,40	Вентиляционный блок n=240 шт (см. таблицу А.5 Приложение А)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{182,38}{186,0}$
12 Установка шахт лифта	100шт	0,2	Шахта лифта ШЛ4(К), n=20 шт (см. таблицу А.4 Приложение А)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{3,09}{7,725}$	$\frac{61,8}{154,5}$
13 Укладка балок перекрытий	100шт	0,18	Балки железобетонные перекрытий Б4(К) n=18 шт	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,16}{0,138}$	$\frac{2,88}{2,484}$
14 Установка панелей перекрытий с 1	100шт	5,34	Плиты перекрытий (см. таблицу А.1 Приложение А)	$\frac{м^3}{т}$	–	$\frac{1153,79}{2914,27}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
по 9 этажи и покрытия						
15 Установка лестничных площадок	100шт	0,36	Лестничные площадки см. таблицу А.3 Приложения А ЛПЗ – 18 шт, m=4,975 т	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1,99}{4,975}$	$\frac{35,82}{89,55}$
			ЛПЗ-1 – 18 шт, m=2,55 т	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1,01}{2,55}$	$\frac{18,18}{45,9}$
16 Установка лестничных маршей	100шт	0,36	Лестничные марши см. таблицу А.3 Приложения А 1ЛМ27.11.14-4 – 36 шт, m=1,33 т	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{0,531}{1,33}$	$\frac{19,12}{47,88}$
17 Укладка балок лестничных маршей	100шт	0,36	Балки железобетонные лестничных маршей Бл(К) n=36 шт	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{0,055}{0,128}$	$\frac{1,98}{4,61}$
18 Устройство перегородок из пазогребневых плит	100м ²	23,03	Плиты гипсовые пазогребневые для перегородок, толщина 100 мм	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2303}{69,09}$
19 «Устройство стяжки кровли	100м ²	8,15	Раствор М50 δ=30мм	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{24,45}{44}$
20 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	8,15	Гидроизоляционный слой Биполь ЭПП» [17]	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{815}{2,445}$
21 Утепление кровли плитами из пенопласта	100м ²	8,15	Утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon Prof 150мм	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{122,25}{4,28}$
22 Утепление покрытия керамзитом	1м ³	102	Керамзитовый гравий ρ=500кг/м ³	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{102}{52,5}$
23 «Устройство стяжки кровли	100м ²	8,15	Раствор готовый для стяжки δ=50мм» [15]	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{40,75}{73,35}$
24 Огрунтовка оснований под водоизоляционный кровельный	100м ²	8,15	Праймер битумный Технониколь №1 S _{огр} = 815,2м ²	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,00035}$	$\frac{815,2}{0,285}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
ковер						
25 Устройство гидроизоляции кровли (2 слоя)	100м ²	8,15	Техноэласт ЭПП 4,2 мм Техноэласт ХПП 3,0 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{815}{0,815}$
26 «Заполнение оконных проемов	100м ²	15,57	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021 (таблица А.6, Приложение А)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1557}{62,28}$
27 Заполнение дверных проемов	100м ²	35,16	Двери наружные металлические по ГОСТ 23747-2015 (таблица А.2, Приложение А)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{677}{27,08}$
28 Устройство подстилающих слоев бетонных $\delta = 100м$	1м ³	73,91	Бетон класса не ниже В22,5 $\delta = 100мм$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{73,91}{184,78}$
29 Устройство гидроизоляции пола	100м ²	15,53	Гидроизоляция Техноэласт ЭПП 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1553}{4,66}$
30 Устройство бетонного покрытия пола	100м ²	4,35	бетон класса В22,5 $\delta = 50мм$ » [15]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{21,75}{54,38}$
31 Устройство полов с покрытием линолеумом	100м ²	49,16	Линолеум вспененный на тканевой подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{4916}{19,66}$
32 «Устройство покрытий полов из керамических плиток» [15]	100м ²	21,43	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{2143}{34,29}$
33 Устройство плинтусов из керамических плиток	100м	35,31	Плинтус керамический высота 80 мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3531}{5,3}$
34 Устройство плинтусов поливинилхлоридных	100м	57,95	Плинтус для полов из ПВХ, размер 22x49 мм с кабель-каналом	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{5795}{5,795}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
35 Устройство теплоизоляции наружных стен (плиты из пенопласта + штукатурка)	100м ²	32,72	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного ППС-25Ф (ППС-16Ф) δ=0,15м, γ=16 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{490,8}{7,85}$
			Декоративная штукатурка фасадная δ=0,025м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{81,8}{122,7}$
36 Устройство теплоизоляции цоколя плитами	100м ²	3,88	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного ППС-15 (ПСБ-С-25) δ=0,05м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{19,4}{0,31}$
37 Утепление потолка подвала плитами	100м ²	6,73	Плиты теплоизоляционные на основе базальтовых пород δ=0,1м, γ=100 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{67,3}{6,73}$
38 «Устройство натяжных потолков	100м ²	49,42	Полотно натяжного потолка Standart лаковое белое с бортиком из ПВХ» [15]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{4942}{0,99}$
39 Устройство потолков плитно-ячеистых по кракусу	100м ²	10,71	Панели потолочные с комплектующими: ARMSTRONG OASIS	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1071}{10,71}$
40 Окраска потолков вододисперсионными составами	100м ²	9,754	Краска вододисперсионная для внутренних работ ВАК-25	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{975,4}{0,49}$
41 Оштукатуривание стен и перегородок	100м ²	230,91	Смеси штукатурные на основе гипса, быстротвердеющие, для ручного нанесения, М50 δ=0,015м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{346,4}{519,55}$
42 Оклейка стен обоями	100м ²	143,67	Обои улучшенные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{14367}{4,31}$
43 «Облицовка стен	100м ²	5,58	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{558}{8,54}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
керамической плиткой на высоту 600мм			глазурованная			
44 Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100 м ²	1,65	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{4,95}{11,39}$
45 Устройство покрытий тротуаров, парковки из асфальта	100м ²	26,32	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50\text{мм}$ » [15]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{2632}{131,6}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
Экскаватор	DOOSA N DX140L C.	Мощность 96 кВт/л.с., масса 14,0т; глубина копания 5645мм; Высота выгрузки 6300мм; Дина стрелы 4600мм; Объем ковша 0,65м ³	Разработка грунта в котловане	1
Автосамосвал	МАЗ-503А	Вместимость кузова 3,9/8 м ³ /т Погрузочная высота, 2,42м Скорость движения В грузе 25 км/ч	Перевозка грунта	5
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МГП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка	1
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Кран башенный	Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic	Длина стрелы 40м, Грузоподъемность максимальная 12т, Высота подъема 41,0м; Опорный контур 5×5м	Подача стеновых панелей, плит перекрытия, вентблоков, шахт лифтов	1
Трансформатор сварочный	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420х1000х1300	Сварочные работы	1
Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Штукатурная станция	Воевода СЗ	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
Оборудование для битумных мастик - ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик» [5]	2
Вибратор глубинный	ИВ-56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
«Мелкие механизмы	Резак, болкарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	10
Асфальтоукладчик	ДС-1		«Благоустройство» [2]	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
1 Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ³	01-01-030-05	0.25	0.25	2.69	-	0.08	Машинист бр.-1
2 Разработка грунта в котлованах – навывет	1000 м ³	01-01-010-25	5.38	11.35	0.979	0.66	1.39	Машинист, бр - 1
– с погрузкой		01-01-013-25	4.69	13.26	3.36	1.97	5.57	Машинист, бр - 1
3 Ручная зачистка грунта	100 м ³	01-02-056-07	223	-	1.75	48.78	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1
4 Уплотнение грунта катками	1000 м ³	01-02-003-02	-	13.6	0.1936	-	0.33	Машинист, 6 р. -1
5 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7.6	0.979	-	0.93	Машинист, 6 р. -1 чел.
II. Основания и фундаменты								
6 Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	180	18	0.88	19.80	1.98	Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1
7 Гидроизоляция основания фундаментной плиты – горизонтальная» [5]	100 м ²	08-01-003-02	14.3	-	8.77	15.68	-	Изолировщик 4 р-1, 3 р-1, 2 р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 «Устройство железобетонной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	220.6 6	27.31	5.26	145.0 8	17.96	Плотник 4 р.-1 чел; 3 р.-1 чел; 2р.-2 чел, Арматурщик 4 р.- 1; 2р.-3,Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.-1 чел» [15]
III. Подземная часть								
9 Установка наружных стеновых панелей подвала	100шт	07-05-022-01	342.1	68.53	0.52	22.24	4.45	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
10 Установка внутренних стеновых панелей подвала	100шт	07-05-023-02	290.3 6	54.87	0.8	29.04	5.49	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
11 Установка шахт лифта	100шт	07-05-035-04	318.9 2	76.8	0.02	0.80	0.19	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
12 Установка вентиляционных блоков	100шт	07-05-035-06	228.4 8	59.02	0.24	6.85	1.77	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
13 «Гидроизоляция стен подвала, торцов фундаментной плиты–вертикальная» [15]	100 м ²	08-01-003-07	21.2	-	5.02	13.30	-	Изолировщик 4 р-1, 3 р-1, 2 р.-1
14 Устройство теплоизоляции цоколя плитами	100м ²	15-01-081-01	2.98	-	3.88	1.45	-	термоизолировщик 4 р.-1, 2 р-1
15 Установка панелей перекрытий над подвалом	100шт	07-05-011-02	346.2 9	50.16	0.53	22.94	3.32	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 2, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
IV. Надземная часть								
16 Установка наружных стеновых панелей	100шт	07-05-022-04	404.7 4	82.12	5.2	263.0 8	53.38	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								ч, машинист крана 6 р. -1чел
17 Установка внутренних стеновых панелей	100шт	07-05-023-03	330.8 2	66.63	8	330.8 2	66.63	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
18 Установка вентиляционных блоков	100шт	07-05-035-05	158.2 5	43.58	2.4	47.48	13.07	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
19 Установка шахт лифта	100шт	07-05-035-04	318.9 2	76.8	0.2	7.97	1.92	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
20 Укладка балок перекрытий	100шт	07-05-007-03	141.6 1	34.12	0.18	3.19	0.77	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 2, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
21 Установка панелей перекрытий и покрытия	100шт	07-05-011-02	346.2 9	50.16	5.34	231.1 5	33.48	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 2, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
22 Установка лестничных площадок	100шт	07-05-014-02	282.0 3	67.78	0.36	12.69	3.05	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
23 Установка лестничных маршей	100шт	07-05-014-06	458.1 5	107.5 3	0.36	20.62	4.84	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. - 1, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
24 Укладка балок лестничных маршей	100шт	07-05-007-03	141.6 1	34.12	0.36	6.37	1.54	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 2, 2 р. - 1 ч, машинист крана 6 р. -1чел
25 Устройство перегородок из пазогребневых плит	100 м ²	08-04-001-09	100.7 1	1.95	23.03	289.9 2	5.61	Каменщик 4 р.-1, 2 р-1
В. Кровля								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26 «Устройство стяжки кровли δ=30мм	100м ²	12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	42.22	2.39	8.15	43.01	2.43	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
27 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	12-01-002-10	8.44	0.16	8.15	8.60	0.16	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
28 Утепление кровли плитами из пенопласта	100м ²	12-01-013-01	18.60	0.87	8.15	18.95	0.89	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
29 Укладка керамзита для уклона кровли	м ³	12-01-014-02	3.04	0.34	102.00	38.76	4.34	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
30 Устройство стяжки кровли δ=50мм	100м ²	12-01-017-01+35*(12-01-017-02)	62.22	2.99	8.15	63.39	3.05	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.» [15]
31 Огрунтовка оснований под водоизоляционный кровельный ковер	100м ²	12-01-016-02	2.80	0.04	8.15	2.85	0.04	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
32 «Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	12-01-002-09	14.36	0.29	8.15	14.63	0.30	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
VI. Окна, двери, ворота								
33 Заполнение оконных проемов (S>2м ²)	100м ²	10-01-034-08	145.1 9	3.94	15.18	275.5 0	7.48	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
34 Заполнение оконных проемов (S<2м ²)	100м ²	10-01-034-05	187.5 5	5.04	0.3857	9.04	0.24	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
35 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-039-01	104.2 8	11.35	35.16	458.3 1	49.88	Плотник 4р - 1 чел, 2 р-1 ч» [15]
VII. Полы								
36 Устройство бетонного подстилающего слоя - толщиной 100мм (тип пола 1, 5)	100м ²	11-01-002-09	3.66	-	73.91	33.81	-	Бетонщик 3 р-3, 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37 «Устройство гидроизоляции полов (тип пола 1, 3, 5, 7)	100м ²	11-01-004-03	32.86	0.23	15.53	63.79	0.45	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. - 1 чел
38 Устройство бетонного покрытия пола – δ=50мм (тип пола 1,5)	100м ²	11-01-015-01+4*(11-01-015-02)	45.19	3.6	7.39	41.74	3.33	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
39 Покрытие полов линолеумом (тип пола 2, 6)	100м ²	11-01-057-01	45.26	0.05	49.16	278.1 2	0.31	Облицовщик 4р. -1 чел, 3р. -1
40 Покрытие пола керамической плиткой (тип пола 3,4,5,7,8)	100м ²	11-01-027-02	119.7 8	2.66	21.43	320.8 6	7.13	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р -1
41 Устройство плинтусов из керамических плиток» [15]	100м	11-01-039-04	23.6	-	35.31	104.1 6	-	Облицовщик-плиточник 4р-1
42 Устройство плинтусов поливинилхлоридных	100м	11-01-040-03	6.66	-	57.95	48.24	-	Облицовщик 4р-1, 2р -1
VIII. Отделочные работы								
43 «Устройство теплоизоляции стен (плиты из пенопласта + штукатурка)» [15]	100м ²	15-01-080-04	376.3 3	22.56	32.72	1539. 19	92.27	термоизолировщик 4 р.-1, 2 р-1
44 Утепление потолка подвала плитами	100м ²	26-01-036-02	13.96	0.03	6.73	11.74	0.03	термоизолировщик 4 р.-1, 2 р-1
45 Устройство натяжных потолков	100м ²	15-01-051-02	26.04	-	49.42	160.8 6	-	Плотник 4р - 1 чел, 2 р-1 ч
46 Устройство потолков плитно-ячеистых по каркасу	100м ²	15-01-047-15	102.4 6	0.76	10.71	137.1 7	1.02	Плотник 4р - 1 чел, 2 р-1 ч
47 «Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-007-02	63	0.02	9.754	76.81	0.02	Маляр 5р. -1, 3р. -1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
48 Оштукатуривание стен улучшенное	100м ²	15-02-016-03	85.84	6.29	230.91	2477.66	181.55	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
49 Оклеивка стен обоями	100м ²	15-06-001-01	33.63	0.01	143.67	603.95	0.18	Маляр 5р. -1, 3р. -1
50 Облицовка стен плиткой	100м ²	15-01-020-11	179.73	1.65	5.58	125.36	1.15	Плиточник 4р-1, 3р.-1
IX. Благоустройство								
51 Устройство отмостки из асфальтобетона	100м ²	11-01-019-03	16.16	1.91	1.65	3.33	0.39	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч
52 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15.12	0.05	26.32	49.74	0.16	Машинист 4 разр. – 1чел, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
53 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7.02	0.3	8.2	7.20	0.31	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
54 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26.83	0.05	25.92	86.93	0.16	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
55 Посев газона	100м ²	47-01-046-06	5.99	2.74	25.92	19.41	8.88	Рабочий зел строит. 2 р.-1 чел.» [15]
Итого						8665.0	593.9	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				866.5		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				606.6		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				433.3		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				1386.4		
Всего						11957.7		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади P_n	Расчетная площадь, S_p , м ²	Принятая площадь, S_{ϕ} , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Административные помещения							
Прорабская	7	3	21	23	9×2,7×2,7	1	420-01-3
диспетчерская	2	7	14	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2выезда	6	12	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
Помещение для проведения собраний	60	0.75	45	51	8×7×3,1	1	494-408
2. Санитарно-бытовые помещения							
гардеробная	60	0.7	42	24	9×3×3	2	ГОСС-Г-14
Помещение для отдыха и приема пищи	60	1	60	16	6,5×2,6×2,8	4	4078-100-00.000.СБ
туалет	74	0.9	7.4	14.3	6×2,7×3	1	420-04-23
Душевая	60·0,5/≈30чел	0.54	16.2	24	9×3×3	1	ГОССД-6
3. Производственные							
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
4. Складские							
Кладовая	–	–	–	16.7	6,0×3×2,8	1	420-13-3» [1]
Итого				301			

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Нормати в на1м ²	Полезная, м ²	Общая, м ² » [2]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Арматура для фундаментной плиты	9	т	10.687	1.19	3	5.09	1	5.09	5.86	навалом
Стеновые ж/б панели наружные	24	м ³	856.5	35.69	2	102.07	0.8	127.58	159.48	в вертикальном положении
Стеновые ж/б панели внутренние	31	м ³	1243.1	40.10	1	57.34	0.8	71.68	89.60	в вертикальном положении
Лестничные площадки, марши	10	м ³	73.12	7.31	1	10.46	0.7	14.94	19.42	Лестницы ступенями вверх
Вентблоки	7	м ³	200.14	28.59	1	40.89	0.7	58.41	75.93	Штабель 5-6 рядов
Шахты лифта	7	м ³	68.06	9.72	1	13.90	0.7	19.86	25.82	Штабель 5-6 рядов

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ж/б плиты перекрытия и покрытия	22	м ³	1262.15	57.37	1	82.04	1.2	68.37	85.46	Штабель
Плиты гипсовые пазогребневые для перегородок, толщина 100 мм	58	м ³	230.3	3.97	2	11.36	1	11.36	14.20	Штабель
								итого	475.76	
Навесы										
Утеплитель для фасада из пенопласта	39	м ³	490.8	12.58	3	53.99	4	13.50	16.20	В штабелях
Утеплитель для кровли из пенопласта	10	м ³	122.25	12.23	3	52.45	4	13.11	15.73	В штабелях
Утеплитель стен подвала из пенопласта	2	м ³	19.4	9.70	2	19.40	4	4.85	5.82	В штабелях
Утепление потолка подвала плитами минераловатными	1	м ³	67.3	67.30	1	67.30	4	16.83	20.19	В штабелях
								итого	57.94	
Закрытые										
Блоки оконные	13	м ²	1557	119.77	2	342.54	25	13.70	19.18	Штабель в

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										вертикальном положении
Блоки дверные	19	м ²	3516	185.05	2	529.25	25	21.17	29.64	Штабель в вертикальном положении
Смеси строительные для штукатурные	42	т	519.55	12.37	2	35.38	1.3	27.21	32.66	В штабелях
Линолеум	14	м ²	4916	351.14	2	1004.27	80	12.55	16.32	Рулон горизонтальн о
Плитка керамическая для стен	3	м ²	558	186.00	1	265.98	25	10.64	13.83	В упаковках
Плитка керамическая для пола	8	м ²	2143	267.88	1	383.06	25	15.32	19.92	В упаковках
Краска	4	т	0.5	0.13	3	0.50	0.6	0.83	1.08	На стеллажах
								итого	132,63	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Поливка фундаментной плиты	200	58,5м ²	11700
Мойка колес автобетоносмесителей » [5]	700	1шт	700
		Итого:	12400

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Кран башенный Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic	шт	44	1	44
Штукатурная станция Воевода СЗ	шт	5,5	5	27,5
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	4	128
Вибратор	шт	0,5	2	1
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы» [2]	–	–	–	5,5
Итого	–	–	–	278,6

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [5]
«Территория строительства	1000м ²	0,4	2	7,381	2,95
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,475	0,475
Проходы и проезды» [5]	км	3,5	2	0,19	0,665
Итого	–	–	–	–	4,09

Таблица В.10 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Прорабская	100м ²	1,5	75	0,23	0,345
диспетчерская	100м ²	1,5	75	0,24	0,36
Проходная	100м ²	1	–	0,12	0,12
Помещение для проведения собраний	100м ²	1,5	75	0,51	0,765
гардеробная	100м ²	1	50	0,48	0,48
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	0,64	0,64
Туалет	100м ²	0,8	–	0,143	0,114
Мастерская	100м ²	1,3	50	0,24	0,312
Кладовая	100м ²	1,5	50	0,167	0,25
Закрытые склады» [5]	1000м ²	1,2	15	0,135	0,162
Итого	–	–	–	–	3,383

Приложение Г
Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2024 год сметная стоимость 351 256,86 тыс. руб

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат» [6]	
№ ОС-02-01	Глава 2. «Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы» [26]	278 631,94	–	–	–	278631,94
№ ОС-02-02	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	14 082,11	–	–	–	14 082,11
–	Итого по главам 1-7	292 714,05	–	–	–	292 714,05
–	НДС 20%	58 542,81	–	–	–	58 542,81
–	Всего по смете	351 256,86	–	–	–	351 256,86

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.04.2024, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	351 256,86
В том числе:	
2 Общая площадь квартир, м ²	6 072
3 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1м ² общей площади квартир)	57,85
4 «Общая площадь здания, м ²	8 747,45
5 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	40,16
6 Общий объем здания, м ³	29 873
7 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [11]	11,76

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект - десятиэтажный панельный жилой дом в г. Саратов Саратовской области	
Общая стоимость	278 631,94 тыс. руб.	–
Норма стоимости	S общ = 8 747,45 м ²	–
Цены на	2024 г.	–
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости строительства десятиэтажного панельного жилого дома (НЦС 81-02-01-2024)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [26]	278 631 940
Итого по смете:		278 631 940

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

Объект	Объект - десятиэтажный панельный жилой дом в г. Саратов Саратовской области	
Общая стоимость	14 082,11 тыс. руб.	
Цены на	2024 г.	
«Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2024) , озеленение (НЦС 81-02-17-2024)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [15]	14 082 110
Итого по смете:		14 082 110

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
«Устройство монолитной фундаментной плиты»	Устройство щебеночной подготовки, установка мелкощитовой инвентарной опалубки, вязка арматурных стержней, выгрузка бетонной смеси, подача бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси	Плотник, арматурщик, бетонщик, машинист крана	Кран башенный Potain MCR 295 Н16, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б, вибратор глубинный ИВ-56, комплект опалубки «Монолитстрой», крючки и стяжки для вязки арматуры, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры	Арматурная сталь, бетон, гвозди, пиломатериал хвойных пород» [2]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Основные идентификационные профессиональные риски

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [12]
1	2	3
«Устройство монолитной фундаментной плиты	Движущиеся машины и механизмы	Кран башенный Potain MCR 295 H16, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б
	Подвижные части производственного оборудования	Кран башенный Potain MCR 295 H16, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Одновременная работа нескольких машин и механизмов, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси
	Повышенный уровень вибрации	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором
	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором	Электроинструменты, станки и приборы у которых возможны нарушение изоляции в электрической сети, а также неправильное подключение к электросети
	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Работа с пиломатериалом, с заготовками арматуры, вязкой арматуры» [3]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы защиты от вредных и опасных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [12]
1	2	3
«Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана, подъездов к нему автобетоносмесителей для выгрузки бетонной смеси в автобетононасос	Защитные каски
Подвижные части производственного оборудования	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Все операции с заготовками арматуры и пиломатериала разместить под навесами и отдалить от места производства работ» [3]	—

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
«Повышенный уровень вибрации	Ограничить нахождение рабочих под воздействием вибрации более половины рабочего времени. Для сменяемости рабочих в каждой бригаде присутствует два бетонщика. Стараться исключить прикосновение глубинного вибратора к поверхности опалубки	–
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Проверять изоляцию всех электроинструментов каждую смену, станки для гибки и резки арматуры подключить квалифицированным специалистом, не допустить попадание осадков на станки разместив их под навесом	–
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	При изготовлении стальных изделий острые кромки притупить. Работать в защитных перчатках	Защитные перчатки, каски» [3]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Выявление опасных факторов пожарной опасности

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
«Площадка выгрузки бетонной смеси и работа автомобильного крана	Автобетоносмеситель, Автомобильный кран	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей
Площадка производства работ	Доборные изделия опалубки из бруса и ламинированной фанеры	Класс «А»		
Площадка производства работ, площадка заготовки арматуры	Гибочные и рубочные станки, вибратор глубинный, виброрейка	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Возгорание деревянных конструкций деревянной палубы вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении» [2]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Средства технического обеспечения пожарной безопасности объекта

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [15]
«Разработка стройгенплана»	У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. При открытом хранении материалы, конструкции и оборудование необходимо размещать на выровненных площадках с твердым покрытием, обеспечивая меры против самопроизвольного их смещения, просадки, осыпания и раскатывания	«ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» [15]
Возведение надземной части здания	Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Строительные леса и опалубка должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение	
Проектирование автодорог	Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	Рабочие должны знать требования ПБ Применение средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. На объекте должно быть ответственное лицо по ПБ. Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах» [5]	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
«Устройство монолитной фундаментной плиты»	Сварочные работы, пересыпка пылящих материалов, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	Выбросы отработанных газов автокрана, автобетоносмесителя, автобетононасоса	Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки	Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате промывки бетоноводов и автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче» [2]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов.» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [3]