

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 18-ти этажный многоквартирный монолитный жилой дом с общественными помещениями на первом этаже

Обучающийся

Т.Р. Халисов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент А.В. Юрьев

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

Консультанты

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

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

докт. техн. наук, проф. С.Н. Шульженко

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

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

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

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 132 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 17 рисунков, 28 таблиц, 21 источников литературы, 2 приложения.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе Организация строительства представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта» [7].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1, 8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Окна, двери	13
1.4.6 Переемычки.....	13
1.4.7 Полы	13
1.4.8 Лестничные марши	13
1.4.9 Кровля	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	17
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	17
1.6.2 Расчет для покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы	21
1.7.1 Теплоснабжение.....	21
1.7.2 Отопление	21
1.7.3 Вентиляция	21
1.7.4 Водоснабжение.....	23
1.7.5 Электротехнические устройства	26
2 Расчетно-конструктивный раздел	27
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	27

2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных	27
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	28
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	30
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности	37
3 Технология строительства.....	43
3.1 Область применения	43
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	43
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	43
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	43
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	44
3.2.4 Выбор монтажного механизма	45
3.2.5 Методы и последовательность производства работ.....	48
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	52
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	54
3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	54
3.6 Техничко-экономические показатели	57
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	57
3.6.2 График производства работ	58
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	58
4 Организация строительства.....	60
4.1 Определение объемов работ	60
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	60
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	60
4.3.1 Выбор монтажного крана.....	60
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	63
4.5 Разработка календарного плана производства работ	64
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	65

4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	65
4.6.2	Расчет площадей складов	66
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	66
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	68
4.7	Проектирование строительного генерального плана	70
4.8	Технико-экономические показатели ППР	72
5	Экономика строительства	74
5.1	Общие положения	74
5.2	Сметные расчеты стоимости строительства	75
5.3	Технико-экономические показатели.....	79
6	Безопасность и экологичность технического объекта	80
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	80
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	80
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	81
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	82
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	82
6.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	83
6.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	84
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	84
	Заключение	88
	Список используемой литературы и используемых источников.....	89
	Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	92
	Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	94

Введение

Тема работы: «18-ти этажный многоквартирный монолитный жилой дом с общественными помещениями на первом этаже».

Актуальность темы определяется необходимостью поиска технически и экономически эффективных инженерных решений при проектировании многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже.

Монолитные здания имеют уникальную, в том числе нестандартную архитектурную концепцию, считаются надежными и долговечными.

С помощью монолитной технологии возможно строительство нестандартных по форме элементов. При этом монолитная технология строительства сегодня в нашей стране считается одной из самых технически распространенных и многообещающих, монолитные здания возводятся повсеместно.

«Целью работы является разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже.

Для достижения цели необходимо решить все задачи, связанные с проектированием архитектурных, объемно-планировочных и конструктивных решений, расчетом одной из несущих конструкций, а также разработкой организационно-технологических решений и проектирования объектного стройгенплана.

Также необходимо выполнить сметные расчеты стоимости строительства, составить объектную смету и сводный сметный расчет стоимости строительства, разработать мероприятия по охране труда и окружающей среды при возведении здания 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже» [17].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Барнаул.

«Пожарно-техническая классификация здания:

- уровень ответственности здания — II (нормальный);
- огнестойкость здания — I;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожарной опасности:
- жилой дом – Ф 1.3;
- офисы – Ф 4.3» [17].

В геоморфологическом отношении участок расположен на Приобском плато с пологоувалистыми ложбинно-балочными формами рельефа.

В тектоническом отношении район строительства находится в пределах юго-восточной части Западно-Сибирской плиты.

Тектонических разломов как глубинных, так и новейших в районе проектируемого строительства не отмечено.

На площадке проектируемого строительства инженерно-геологические процессы, оказывающие отрицательное влияние на строительство, отсутствуют.

Участок для строительства характеризуется следующими параметрами:

- I климатический район (IV подрайон);
- влажностный режим основных помещений — нормальный.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Состав грунтов

- ИГЭ-1. Насыпной грунт. Представлен песком мелким, перемешанным с почвой и включением строительного мусора до 30 % (битый кирпич,

- обломки бетона, шлак). Залегают с поверхности, мощностью 1,3-2,6 м.
- ИГЭ-2. Песок мелкий желто-бурый средней плотности малой степени водонасыщения с прослоями супеси. Залегают под насыпными грунтами слоя 1 до глубины 4,2-4,9 м, мощностью 1,8-3,6 м.
 $\varphi_H=33^\circ$, $C_H=2\text{кПа}$, $E_H=29\text{МПа}$.
 - ИГЭ-3. Песок мелкий желто-бурый плотный малой степени водонасыщения с прослоями супеси. Залегают под ИГЭ 2 до глубины 6,8-7,2 м, мощностью 2,3-2,6 м.
 $\varphi_H=34^\circ$, $C_H=4\text{кПа}$, $E_H=44\text{МПа}$.
 - ИГЭ-4. Супесь желто-бурая непросадочная твердая с частыми прослоями песка мелкого. Залегают под песками ИГЭ 3 до глубины 10,8-12,0 м, мощностью слоя 4,0-4,8 м.
 $\varphi_H=27^\circ$, $C_H=11\text{кПа}$, $E_H=12\text{МПа}$.
 - ИГЭ-5. Супесь желто-бурая пластичная с частыми прослоями песка мелкого и суглинка. Залегают под ИГЭ 4 до глубины 13,6-17,8 м, мощностью слоя 2,8-5,8 м.
 $\varphi_H=26^\circ$, $C_H=14\text{кПа}$, $E_H=6,4\text{МПа}$.
 - ИГЭ-6. Песок мелкий с прослоями средней крупности желто-бурый плотный от малой степени водонасыщения до насыщенного водой. Залегают под супесями ИГЭ 5 до вскрытой глубины 23,0 м, мощностью 5,2-9,4 м.

Отведённый участок для строительства жилого находится на городской территории в зоне определённой генеральным планом города Барнаула: зона застройки многоэтажными жилыми домами» (Ж-1). Разрешенное использование земельного участка: основные виды разрешенного использования – многоквартирные дома.

Восемнадцатизэтажный жилой дом с объектами общественного назначения запроектирован с учетом окружающей застройки, располагается в границах отведенного участка, с соблюдением необходимых отступов.

С востока участок граничит с участками зданий административного назначения, с севера и запада прилегают участки гаражей и хозяйственных корпусов, с юга – жилой многоквартирный дом и гараж.

Площадь земельного участка 0,5250 га

Подъезд к участку осуществляется по проезду от ул. Челюскинцев. Проектируемый многоквартирный дом расположен в центре участка. Вдоль здания с двух сторон организован пожарный проезд шириной 6 м на расстоянии 8 м от дома, с торцов – шириной 4,2 м.

Здание расположено вне пределов охранной зоны и санитарно-защитных зон предприятий и сооружений.

Проектом размещены площадки благоустройства, расположенные с учетом санитарных и шумовых разрывов от окон проектируемого здания:

- площадки для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста - 12 м;
- площадка для отдыха взрослого населения - 10 м;
- площадки для занятия физкультурой 10-40 м (в зависимости от шумовых характеристик);
- площадки для стоянки индивидуальных автотранспортных средств жителей до 10 м/мест - 10 м;
- площадки для стоянки индивидуальных автотранспортных средств жителей более 11 м/мест до 50 м/мест - 15 м;
- площадки для хозяйственных целей - 20 м.

Расстояние от площадок для хозяйственных целей до наиболее удаленного входа в жилое здание – не более 50 м.

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь участка в границах отвода	м ²	5250
Площадь участка в границах благоустройства	м ²	5250
Площадь застройки здания	м ²	650,76
Площадь тротуаров, площадок и отмосток, в т.ч.:	м ²	837
- площадки для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста	-	166,6
- площадки для отдыха взрослого населения	-	23,8
- площадки для занятия физкультурой	-	147,1
- площадки для хозяйственных целей	-	17,42
Площадь проездов и площадок	м ²	2720
Площадь озеленения (посадки)	м ²	845

1.3 Объемно планировочное решение здания

Функциональное назначение проектируемого многоквартирного дома с объектами общественного назначения по адресу город Барнаул, улица Челюскинцев, 80в – обеспечение населения благоустроенным жильем.

Строительство 18-ти этажного многоквартирного жилого дома предполагается из монолитного железобетона.

Восемнадцатипятиэтажный жилой дом представляет собой прямоугольный в плане объем с размером в осях по внешним сторонам 36,30×16,20 м (без технического чердака); 1-этаж – входная зона в жилую часть здания, офисные помещения, технические помещения, колясочная; 2-18 - жилые этажи.

Количество этажей – 18.

Высота жилых этажей – 2,85 м, высота 1-го этажа – 3,32 м (высота указана от пола до пола этажей).

Высота здания от уровня земли до низа проема верхнего этажа менее 56,41 м.

В жилом доме 238 квартир. Набор квартир на этаже жилого дома запроектирован в соответствии с заданием на проектирование и представлен 1, 2-х комнатными квартирами эконом-класса и квартирами-студиями.

Технические помещения для прокладки инженерных коммуникаций, индивидуальный тепловой пункт, пожарная насосная, хоз.-питьевая насосная, вентиляционные камеры, помещение СС, электрощитовые располагаются на 1-ом этаже. На первом этаже также запроектированы: четыре офиса, кладовые уборочного инвентаря, колясочная. Входы во встроенные помещения обособлены от входов в жилую часть.

Здание запроектировано с одной незадымляемой лестничной клеткой типа Н2 (п. 5.4.13, п. 3.1 СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (с Изменением №1), с двумя пассажирскими лифтами (Q=1000 кг) с кабиной 1100х2100 (ш/гл), скоростью 1,6 м/с., один из лифтов с кабиной 1100х2100 (ш/гл) в случае пожара работает в режиме перевозки пожарных подразделений.

Вход в лифты осуществляется через лифтовый холл. Лифты выполнены без машинного помещения. Двери, ведущие из коридора в лифтовые холлы, в незадымляемую лестничную клетку Н2, ведущие наружу, выполнены с уплотнениями в притворах и оборудованы доводчиками.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Каркас здания — монолитный железобетонный с безригельными перекрытиями. Колонны прямоугольного сечения 250×800 мм; диафрагмы жесткости, совмещенные с межквартирными стенами расположены в двух направлениях и имеют толщину 200, 250 мм. Узлы соединения всех конструкций жесткие.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – монолитная железобетонная плита с перекрестными ребрами жесткости, направленными вверх. Толщина плитной части – 900 мм из бетона класса В25.

Соединения стержней между собой приняты вязаными термически обработанной светлой арматурной проволокой \varnothing 2,0 мм по ГОСТ 3282-74. В сетках перевязывается не менее 50% всех пересечений рабочей арматуры, при этом перевязка выполняется в шахматном порядке.

Стыки арматуры выполнять внахлест по месту при раскладке арматуры.

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные железобетонные сечением 250×800 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Конструкции покрытий и перекрытий представлены в виде монолитной железобетонной плиты класса В25 с высотой сечения 180 мм, что гарантирует надежное соединение с колоннами и создает устойчивость здания» [16].

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции ниже 0.000 выполнены из монолитного железобетона с обмазочной гидроизоляцией «Гидротекс-К», утеплением теплоизоляционными плитами типа «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» (ТУ 5767-006—54349294-2014) толщиной 100 мм. Для устройства наружной версты 1-го этажа на отм. -0.220 выполнен монолитный выступ с перфорацией для пропуска утеплителя.

Наружные стены с отметки монолитного выступа до отм. +2.770 выполняются в виде 3-слойных наружных стен. Внутренний слой выполнен из кирпича силикатного утолщенного пустотелого СУРПу-М100/Е25/1,6 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм, на цементно-песчаном растворе М100. Утепление стен первого этажа до отм. +2.770 выполнено из минераловатных плит типа «ТЕХНОБЛОК» (ТУ 5762-010-74182181-2012) толщиной 140 мм, с воздушным зазором толщиной 40 мм. С отметки монолитного выступа до отм.

земли наружная кладка 3-х слойной наружной стены выполнена из кирпича керамического полнотелого КР-р.

Наружные стены выше отм. +2.770 запроектированы из кирпича силикатного утолщенного пустотелого СУРПу-М100/F25/1,6 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм, с механическим креплением утеплителя; базовый слой «Ceresit» СТ 190, армированный стеклосеткой; защитно-декоративное покрытие минеральной штукатуркой «Ceresit» СТ 137 по грунтовке; окрасочное покрытие силикатной краской «Ceresit» СТ 54.

1.4.5 Окна, двери

«Окна и витражи лоджий и балконов из металлопластиковых конструкций по ГОСТ 30674-99 с однокамерными стеклопакетами по ГОСТ 24866-99, Предусмотрены также витражи индивидуальные из алюминиевых конструкций (с термомостом) с однокамерными стеклопакетами по ГОСТ 24866-99 с мягким низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, энергосберегающие и ударостойкие

Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (таблица А.1 приложения А)» [2].

1.4.6 Перемычки

«Перемычки – брусковые по серии 1.038.1-1 вып.1, металлические из стальных профилей, фибропенобетонные по ТУ 5828-004-27216490-2010.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 приложении А.

1.4.7 Полы

В жилых комнатах полы покрыты нламинатом, а в коридоре, кухне и тамбуре использован керамогранит.

1.4.8 Лестничные марши

Лестничные марши и площадки выполнены из железобетонных конструкций.

Лестничные марши сборные, ступени 300×150(h) мм, площадки монолитные. Ограждение лестничного марша – металлическое с

полимерным покрытием высотой 1200 мм. Стены лестничной клетки, лифтовых шахт железобетонные толщиной 200 мм» [16].

1.4.9 Кровля

Кровля малоуклонная с покрытием из наплаваемых рулонных материалов с внутренним организованным водостоком.

Доступ на кровлю организован из незадымляемой лестничной клетки типа Н2. Стены выхода на кровлю запроектированы монолитные железобетонные толщиной 200 мм с утеплением по типу фасадной системы «Ceresit» WM (СТО 58239148-001-2006): клеевой слой «Ceresit» СТ 180 (190); утепление из минераловатных плит типа «ТЕХНОФАС» (ТУ 5762-010-74182181-2012) толщиной 140 мм, с механическим креплением утеплителя; базовый слой «Ceresit» СТ 190, армированный стеклосеткой; защитно-декоративное покрытие минеральной штукатуркой «Ceresit» СТ 137 по грунтовке; окрасочное покрытие силикатной краской «Ceresit» СТ 54.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Жилой дом представляет собой 18-ти этажное односекционное здание, прямоугольное в плане с несущим каркасом в монолитном исполнении с заполнением наружных стен из кирпича, толщиной 250 мм с фасадной системой по типу «CERESIT».

Цветовое решение фасадов запроектировано в сдержанной гамме. Серо-голубой тон фасадов разбит яркими акцентами в виде белых обрамлений окон. Углы здания эффектно подчеркнуты окнами, переходящими на другой фасад. Первый этаж выделен кирпичом серого цвета. Витражное остекление по первому этажу офисной части расположено под окнами жилых этажей, создавая четкий ритм.

Состав и пространственная взаимосвязь помещений определены заданием на проектирование.

Этажность многоквартирного дома вписана в условия существующей застройки и не нарушает требований действующих норм инсоляции и КЕО для окружающих зданий.

В проекте предусмотрена следующая отделка мест общего пользования жилой части здания, общественной части здания (офисы):

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, цементно-песчаную штукатурку
- шпатлевку;
- декоративная штукатурка в составе наружного слоя фасадного утепления с тонкослойной штукатуркой по типу «CERESIT» утепляемых поверхностей стен и потолков в тамбурах жилой части.

Финишная отделка стен и потолков включает в себя:

- окраску вододисперсионной краской (МОП жилой части здания);
- помещения общественной части здания (офисы) - под самоотделку.

Подготовка под устройство отделки полов включает в себя:

- подготовку основания под полы по грунту (засыпка песком с уплотнением, слой пергамина (ТУ 5774-001-503806122701-2009), силовой пол — бетон В15, армированный сеткой сеткой А500 d6 АШ, 200 х200 в 2 слоя, толщиной 150 мм, утепление «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» толщиной 100 мм (ТУ 5767-015-56925804-2011), пароизоляция - пленка ПВХ (ТУ 5774-042-00288739-99), полусухая стяжка с фиброволокном, гидроизоляция «Гидротекс К» (в ИТП, в насосных);
- выполнение полусухой стяжки с фиброволокном по плите перекрытия.

Отделка полов включает в себя:

- покрытие из керамогранитной плитки на клею;
- покрытия на проступях, подступенках лестницы не предусмотрены;

- покрытия общественной части здания (офисы) - под самоотделку.

В помещениях инженерных коммуникаций предусмотрена следующая отделка:

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, цементно-песчаную штукатурку (электрощитовые), затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщина 12 мм);
- шпатлевку.

Финишная отделка стен и потолков включает в себя:

- окраску вододисперсионной влагостойкой краской за 2 раза.

Подготовка под устройство полов включает в себя:

- подготовку основания под полы по грунту (засыпка песком с уплотнением, слой пергамина (ТУ 5774-001-503806122701-2009), силовой пол – бетон В15, армированный сеткой сеткой А500 d6 АШ, 200 х200 в 2 слоя, толщиной 150 мм, утепление «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» толщиной 100 мм (ТУ 5767-015-56925804-2011), пароизоляция - пленка ПВХ (ТУ 5774-042-00288739-99), полусухая стяжка с фиброволокном, гидроизоляция «Гидротекс К» (в ИТП, в насосных);

Отделка полов включает в себя:

- покрытие из керамогранитной плитки на клею.

В жилых помещениях предусмотрена следующая отделка:

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщиной 12 мм);
- цементно-песчаную штукатурку толщиной 20 мм перегородок сан. узлов;
- затирку стыков ГКЛ;
- потолки — без отделки.

Финишная отделка стен и потолков предусмотрена под самоотделку.

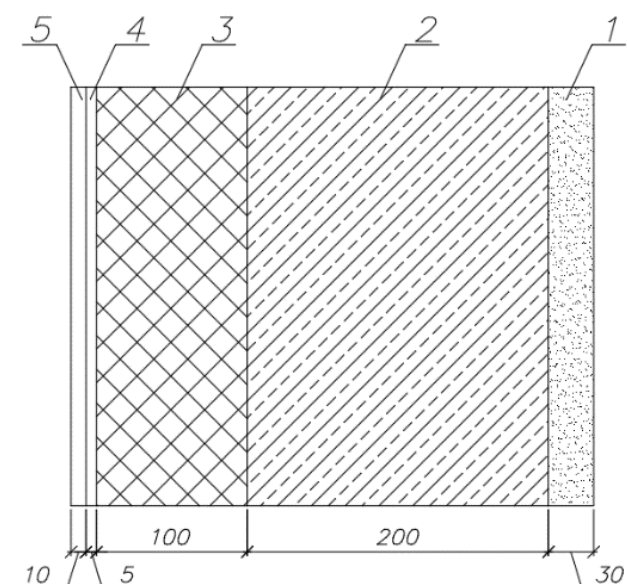
Подготовка под устройство полов включает в себя:

- укладку звукоизолирующего материала «Технониколь» Технофлор Стандарт (ТУ-5762-010-74182181-2012) толщиной 25 мм;
- полусухую стяжку с фиброволокном.
- гидроизоляцию «Гидротекс К» (в сан. узлах).

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Эскиз на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – кирпич керамический, 3 – утепление из минераловатных плит типа «ТЕХНОФАС», 4 – фасадная штукатурка» [8]

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

«Наименование»	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Кладка из кирпич силикатного утолщенного пустотелого СУРПу-М100/Ф25/1,6 ГОСТ 379-2015	600	0,25	0,19	1,05
утепление из минераловатных плит типа «ТЕХНОФАС»	x	δ3	0,05	δ3/0,05
фасадная штукатурка по стальной сетке «Ceresit» СТ 137	-	0,01	0,26	0,38» [14]

«Проверим выполнено ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

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

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

«Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона с помощью формулы (2)» [14]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,5)) \cdot 214 = 5885 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (3)» [14]:

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5885 + 1,4 = 3,46 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (4)» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

«Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение» [14]:

$$\delta_3 = \left(3,46 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,25}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,108 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 140 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,14}{0,05} + \frac{0,2}{0,19} + \frac{1}{23} = 3,68 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

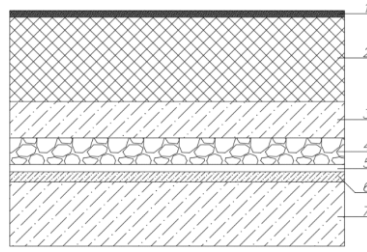
Проверим условие:

$$R_0 = 3,68 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,46 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно.

1.6.2 Расчет для покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



«1 – Унифлекс, 2 – утеплитель Isolover RKL, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчанного раствора, 7 – железобетонная плита» [8]

«Рисунок 2 – Конструкция покрытия»

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 5885 + 2,2 = 4,85 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из (4) δ_3 :

$$R_{\text{ут}} = 4,85 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 2,16 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Принимаем $\delta_3 = 200 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} + \frac{1}{23} = 5,12 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 5,12 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,85 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«При строительстве жилого дома предусмотрено устройство котельной с двумя водогрейными котлами «Buderus Logano SK745», единичной теплопроизводительностью 1040 кВт (0,894 Гкал/ч). Котельная расположена на кровле 1-ой секции здания. Общая теплопроизводительность котельной составит 2080 кВт (1,788 Гкал/ч)» [12].

1.7.2 Отопление

Все запроектированные системы выполняются двухтрубными, тупиковыми, насосными, работающими под избыточным давлением, с равномерным распределением тепла по помещениям.

Система отопления обеспечивает в отапливаемых помещениях нормируемую температуру воздуха в течение отопительного периода при параметрах наружного воздуха не ниже расчетных.

Проектом предусматривается устройство системы радиаторного отопления помещений. Разводка системы отопления выполняется стояковая. Распределительные магистрали прокладываются в подвале, под потолком помещения. На каждом стояке предусматривается запорно-регулирующая арматура, штуцеры для спуска воды и устройства для удаления воздуха.

Для лестничных клеток запроектированы отдельные ветки системы отопления.

1.7.3 Вентиляция

Предусмотрена схема организации воздухообмена сверху-вверх.

Приточный воздух раздается из верхней зоны через воздухораспределительные устройства. Расход воздуха определен исходя из нормируемых кратностей и на разбавление теплоизбытков в помещениях.

Забор воздуха осуществляется через общий воздуховод. Выброс воздуха осуществляется через общий воздуховод.

Состав системы (элементы указаны последовательно по ходу движения воздуха от места забора воздуха):

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр класса g4;
- роторный рекуператор;
- воздухонагреватель водяной;
- фреоновый охладитель
- вентилятор с частотным преобразователем;
- шумоглушитель.

Все воздуховоды систем противодымной вентиляции, выполнить из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции покрываются противопожарной изоляцией, толщиной, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости.

При возникновении пожара по сигналу датчика пожарной сигнализации происходит отключение всех систем общеобменной вентиляции, кроме систем, запитанных по 1 категории электроснабжения и включение систем противодымной защиты.

Для помещений жилого дома запроектирована вентиляция с естественным притоком и удалением воздуха через дефлекторы для усиления тяги.

Приточный воздух поступает в жилые помещения через воздушные клапаны, входящие в конструкцию оконного блока.

Подача и вытяжка воздуха производится через верхнюю зону.

Выбросы производятся через вентшахты с дефлекторами на 1,0 м выше кровли. Воздуховоды выполнить из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80, класс плотности В, толщиной 0,5-0,8 мм в зависимости от размера и типа воздуховода по пожарной безопасности.

На чердаке воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с последующей теплоизоляцией матами техническими из

базальтовой ваты типа «ROCKWOOL ТЕХМАТ» толщиной 60 мм, кашированных алюминиевой фольгой.

Для учета потребляемой тепловой энергии в техническом помещении на узле ввода установлен теплосчетчик ТСК-7. Сбор данных от теплосчетчика осуществляется как по проводным, так и по беспроводным технологиям.

Система вентиляции жилой части - естественная. Для притока воздуха использовать окна с регулируемой фиксацией открывания, предусмотреть установку приточных клапанов в окнах. При необходимости выполнения мероприятий по защите от шума предусмотреть установку приточных шумозащитных клапанов. Вытяжную вентиляцию предусмотреть через каналы санузлов. Необходимость установки канальных вытяжных вентиляторов на верхних этажах здания определить аэродинамическим расчетом.

В случае необходимости установки – обеспечить их подключение к системе электроснабжения. При устройстве отдельных санузлов не допускается устройство вентиляционных переточных решеток. Предусмотреть технические решения (шахты, каналы, места для забора воздуха на фасаде, места установки вентиляционного оборудования и прочее), обеспечивающие возможность устройства механической приточно-вытяжной вентиляции нежилых помещений. Предусмотреть вытяжку для помещений санузлов и ПУИ нежилых помещений с выводом через самостоятельный канал на кровлю и установкой вытяжного вентилятора.

Для обеспечения эвакуации людей в случае возникновения пожара предусмотреть в здании противодымную вентиляцию (дымоудаление, компенсацию дымоудаления и подпор воздуха).

1.7.4 Водоснабжение

Существующие водопроводные сети выполнены из ПЭ100 по ГОСТ 18599-01 диаметром 110 мм.

Место подключения объекта капитального строительства является существующий водопроводный колодец Ду 1500 мм.

Проектируемые водопроводные сети выполнены из ПЭ100 SDR11 по ГОСТ 18599-01 диаметром 63x3,8 мм. Проектом предусмотрена прокладка водопроводных трубопроводов ниже глубины проникания в грунт нулевой температуры t (промерзание грунта) на 0,5 м.

Водоснабжение объекта капитального строительства осуществляется от магистрального городского водопровода $\varnothing 110$ мм. Ввод водопровода осуществляется полиэтиленовыми трубами ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001 диаметром 63 мм. Диаметр принят из расчета пропускной способности трубопровода на хозяйственно-питьевые нужды жилья.

Предусмотреть в здании следующие системы водоснабжения:

- система холодного водоснабжения;
- система горячего водоснабжения;
- циркуляция горячего водоснабжения;
- система противопожарного водоснабжения при необходимости.

Систему водоснабжения жилой части и нежилых помещений 1-го этажа выполнить отдельно.

Прокладку магистральных трубопроводов осуществить открыто – по подвалу.

Стояки проложить скрыто ~ в вертикальных шахтах.

Разводку от стояков до сантехнических приборов выполнить скрыто с возможностью свободного доступа.

Квартирные счетчики оборудовать запорной арматурой, сетчатым фильтром и регулятором давления (при необходимости).

Предусмотреть запорную арматуру на подводках к приборам.

Предусмотреть установку на фасадах поливочных кранов.

Выполнить изоляцию трубопроводов (магистральных и стояков) холодного и горячего водоснабжения. В качестве изоляции применить трубки из вспененного полиэтилена или каучука.

На полотенцесушителях предусмотреть установку шаровых кранов. Не допускать установку полотенцесушителей над ванной и раковиной.

Предусмотреть отдельные системы хозяйственно-бытовой канализации для жилой части и нежилых помещений 1-го этажа.

Материал труб, опусков, подводок к стоякам и стояки холодного водоснабжения приняты по PN25 ГОСТ 32415-2013.

Подводки к сан. приборам приняты из полипропиленовых труб PN25 ГОСТ 32415-2013.

Магистральные трубопроводы холодной воды и стояки изолируются для предотвращения конденсации влаги теплоизоляционными трубками толщиной 9 мм. В помещении уборочного инвентаря располагаемой в подвале предусматривается стальная эмалированная раковина.

Для поквартирного учета потребления холодной воды в каждой квартире предусмотрен узел учета со счетчиком ВСХ-15 и запорной арматурой.

Водоотведение

Отвод бытовых стоков осуществляется в проектируемые внутриплощадочные сети.

Канализационные трубопроводы прокладываются под потолком подвала, с устройством прочисток в необходимых местах согласно СП 30.13330.2016.

Отвод бытовых стоков от жилья осуществляется самотечно. Отвод бытовых стоков от КУИ, расположенного в подвале, осуществляется самотечно отдельным выпуском во внутриплощадочные канализационные сети. На выпуске от КУИ предусматривается установка обратного клапана и канализационной насосной станции

Канализационные трубопроводы запроектированы из труб полиэтиленовых канализационных ПНД по ГОСТ 22689-89. При пересечении труб с межэтажными перекрытиями предусматриваются противопожарные муфты фирмы ОГНЕЗА по ТУ 5285-001-9245064-2011.

1.7.5 Электротехнические устройства

Для электроприемников II категории питаемых от ГРЩ1, для возможности переключения при повреждении на одном из вводов на работающий ввод предусматривается реверсивный рубильник.

Питающие сети выполнены кабелями с медными жилами, не поддерживающими горение, с изоляцией и оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, марки ППГнг(А)-HF -0,66. Сети для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения выполнены огнестойкими кабелями марки ППГнг(А)-FRHF.

Прокладка питающих сетей для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения осуществляется отдельно от других видов электрических сетей.

Проектом предусматривается наружное и внутреннее электроосвещение. Напряжение сети электроосвещение ~380/220В. Наружное электроосвещение территории выполнено светодиодными осветительными системами типа «STICK» LED (или эквивалент) высотой 5,0 м мощностью 55 Вт, и «STICK II» LED (или эквивалент) высотой 5,0 м мощностью 2×55 Вт.

«Выводы по разделу

В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для объекта. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [9].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью данного раздела является расчет монолитной плиты перекрытия жилого 18-этажного дома.

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

Каркас здания — монолитный железобетонный с безригельными перекрытиями. Колонны прямоугольного сечения 250×800 мм; диафрагмы жесткости, совмещенные с межквартирными стенами расположены в двух направлениях и имеют толщину 200, 250 мм. Узлы соединения всех конструкций жесткие.

«Принятые нагрузки соответствуют СП 20.13330.2016 [11], при их расчете принят коэффициент надежности, равный 1,1 для собственного веса железобетонных конструкций, 1,4 для ветровых и снеговых воздействий и 1,2 (1,3) – для полезной временной нагрузки» [11].

«Принятая арматура класса А 400 по ГОСТ 34028-2016.

Бетон класса В 25: $R_b = 14,5$ МПа, $R_{b.ser} = 18,5$ МПа, $R_{bt.ser} = 1,55$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа по ГОСТ 26633-2015» [11].

2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных

Перечень нагрузок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативная, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная, кг/м ²
Постоянные			
Керамическая плитка $\rho=1800$ кг/м ³ $\delta=7,0$ мм ГОСТ 13996-2019	12,6	1,2	14,4
Цементно-песчаная стяжка $\rho=1800$ кг/м ³ , $\delta=35$ мм ГОСТ 31357-2007	63,0	1,3	81,9
От собственного веса плиты ($\rho=2770$ кг/м ³)	500	1,1	550,0
Итого постоянная:	575,6		646,3
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений [12 (п. 8.2.2)]	150	1,3	195
Длительная коэф. (0,35	52,5	1,3	68,3
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	725,6		841,3» [11]

Таким образом, расчетная нагрузка на 1 м² плиты перекрытия составила 841,3 кг/м².

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчетная схема представлена на рисунке 3.

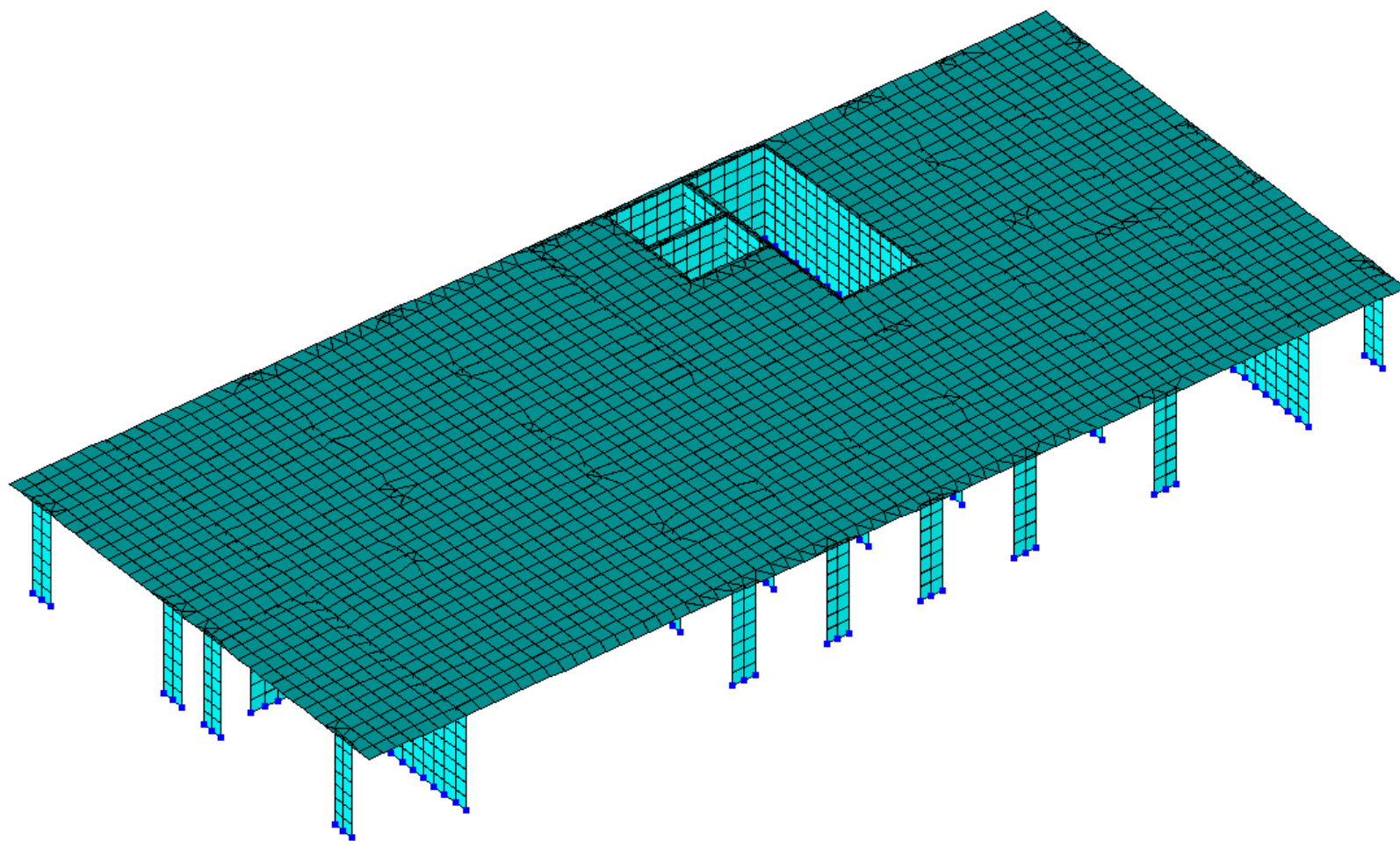


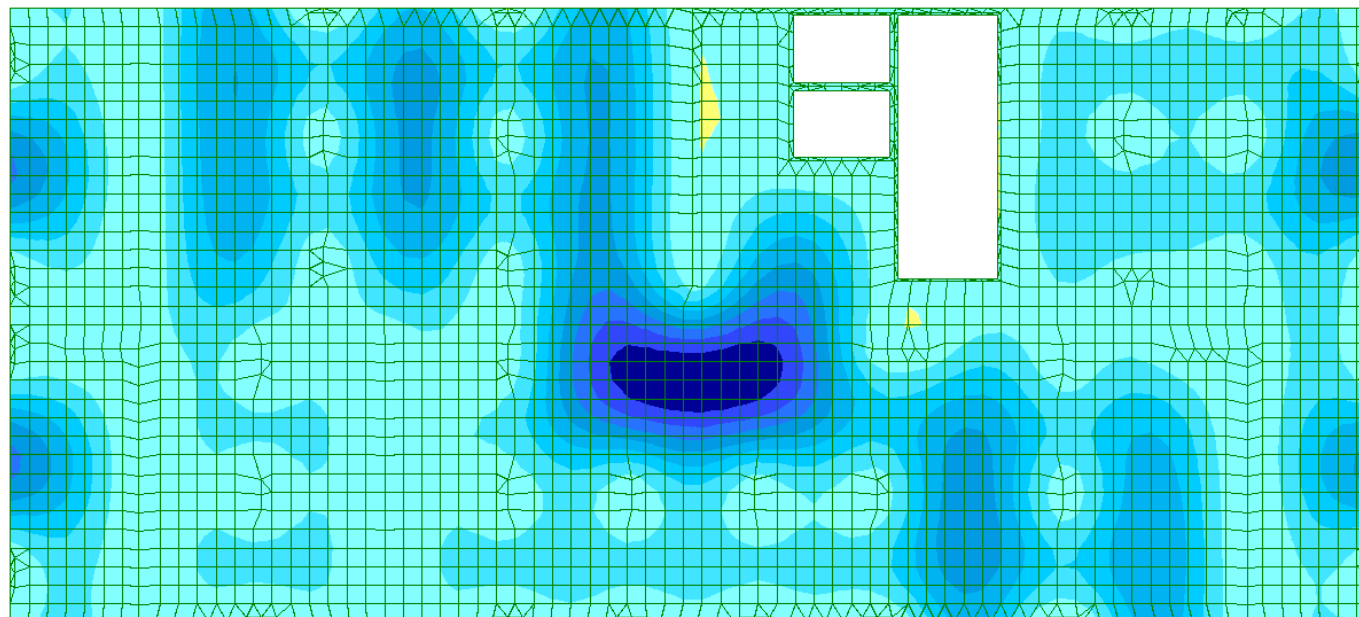
Рисунок 3 – Расчетная схема

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

С помощью программы «Лира» определим моменты M_x , M_y и перемещение вдоль оси Z .

Усилия в конструкции определены с учетом расчетных сочетаний нагрузок и представлены на рисунках 4 – 9.

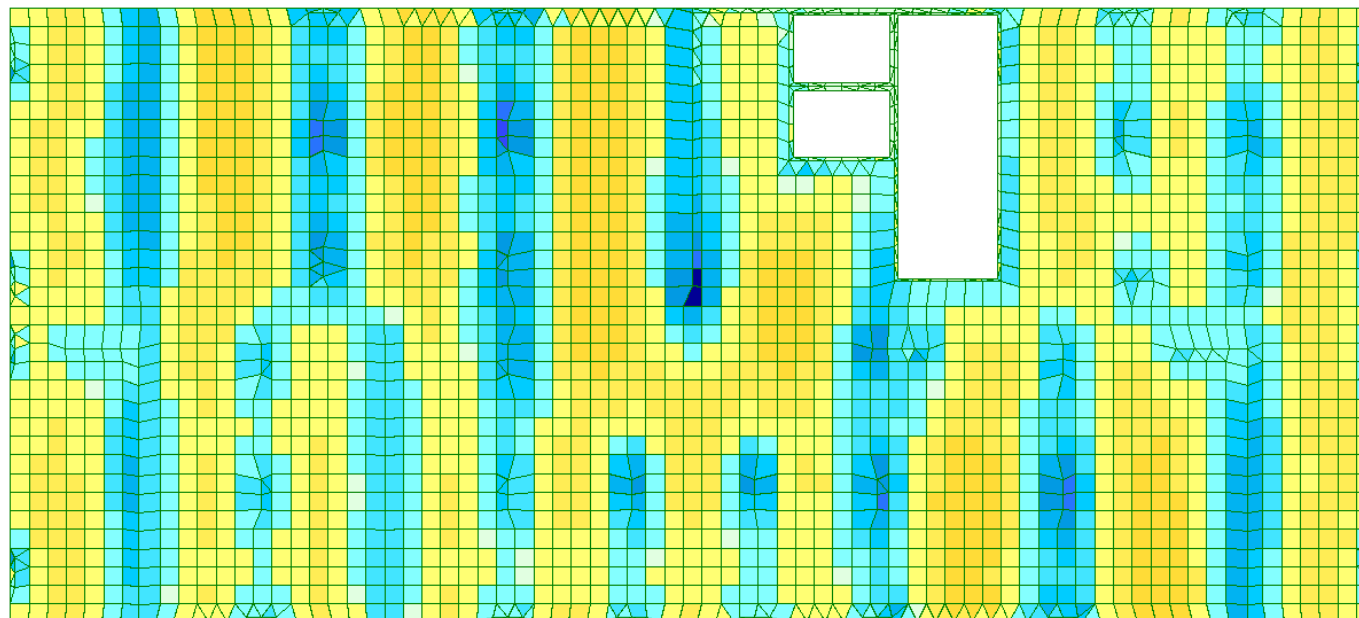
РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Изополю перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 4 – Перемещение по оси Z

РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Мозаика напряжений по Мх
Единица измерения - (т*м)/м



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 5 – Напряжения Мх

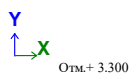
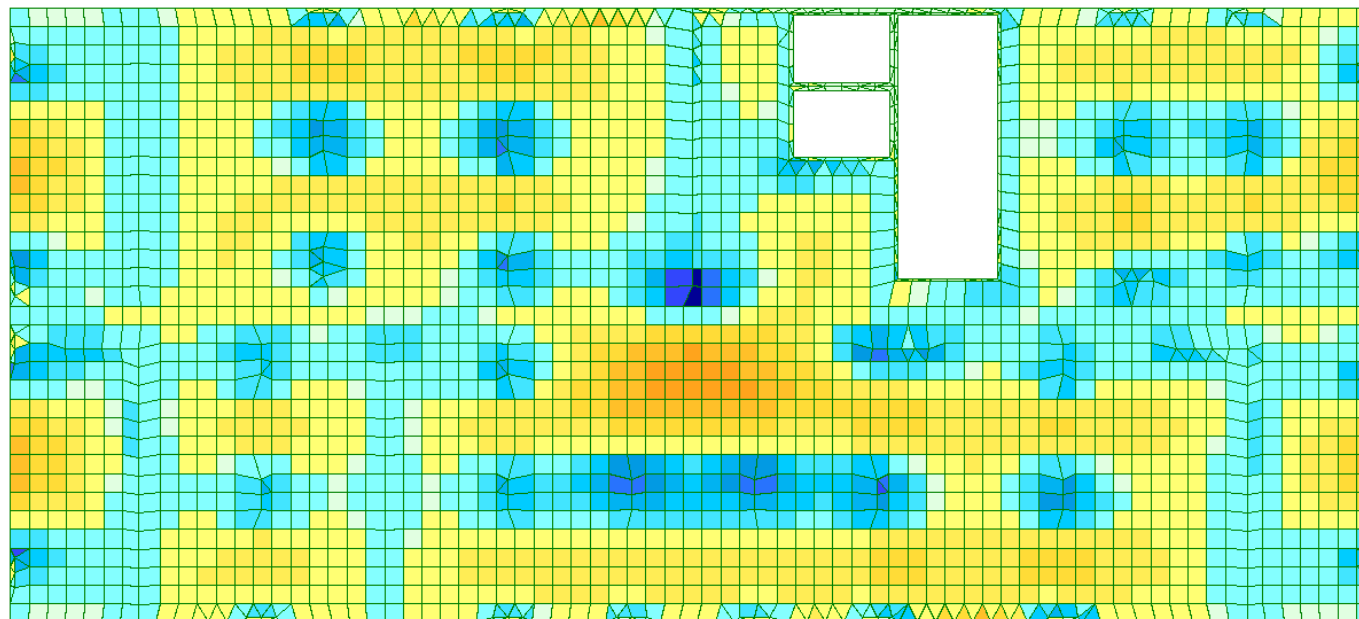
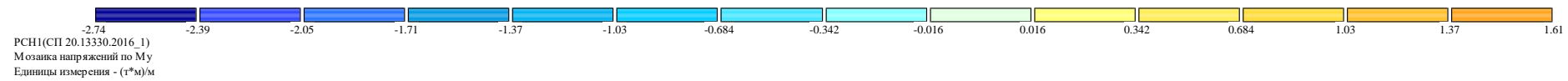


Рисунок 6 – Напряжения M_y

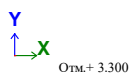
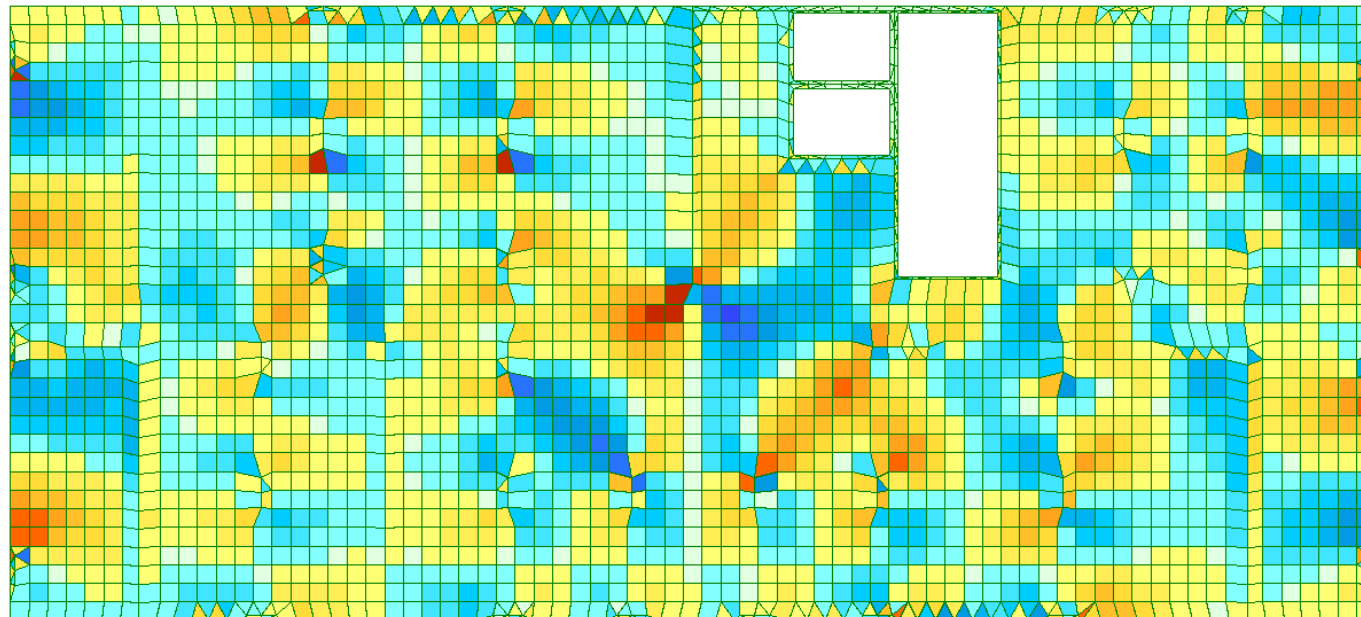
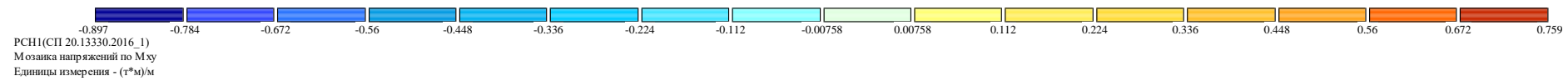
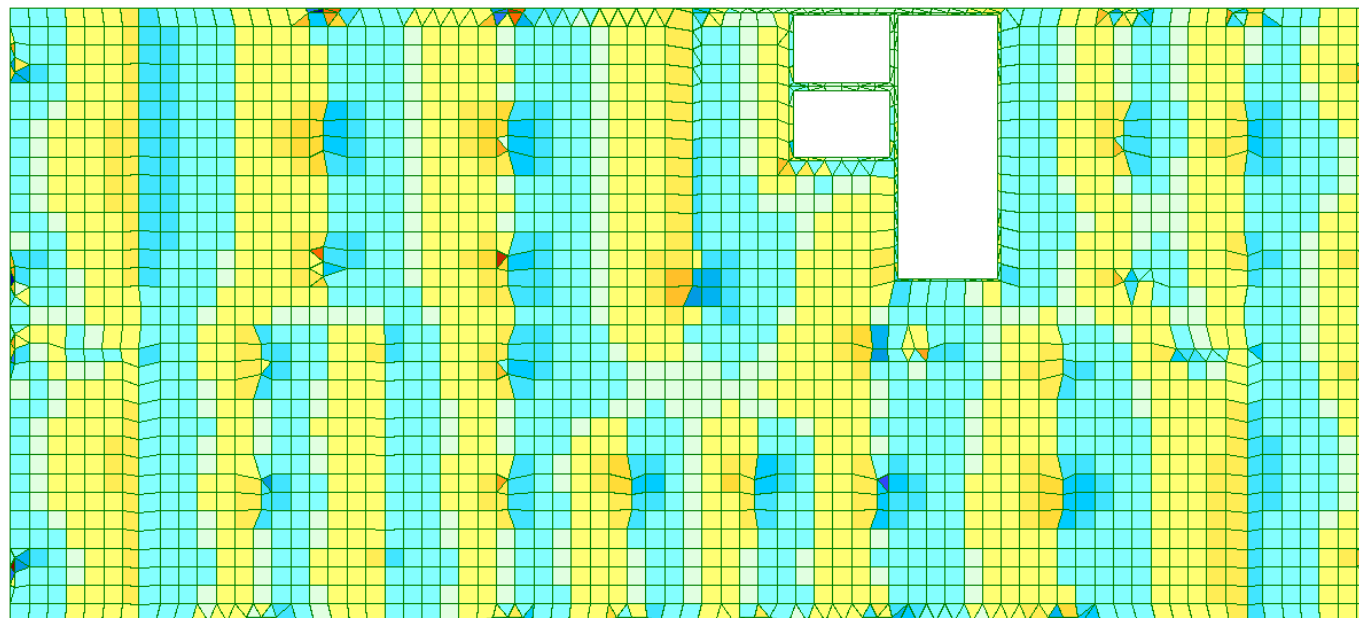


Рисунок 7 – Напряжения Мх и Му

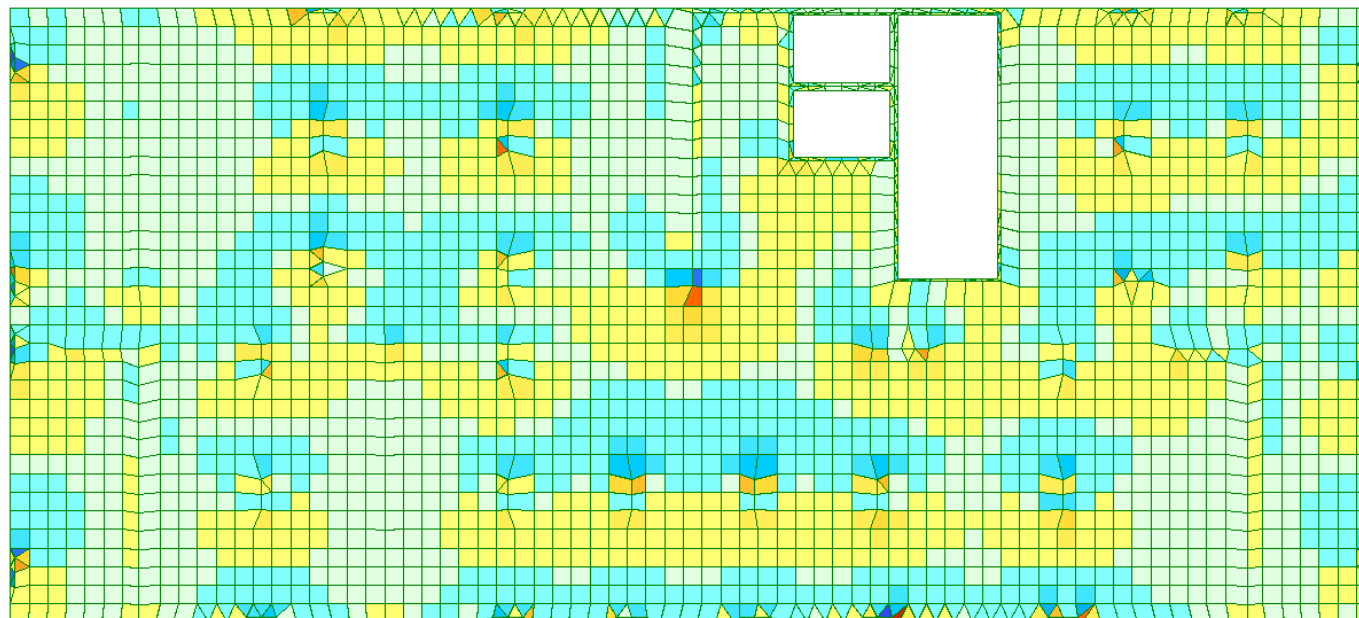
РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Мозаика напряжений по Qx
Единица измерения - т/м



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 8– Напряжения Q_x

РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Мозаика напряжений по Q_y
Единица измерения - т/м



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 9 – Напряжения Q_y

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

Максимальный прогиб согласно рисунку 2.2 составляет 2,07 мм.

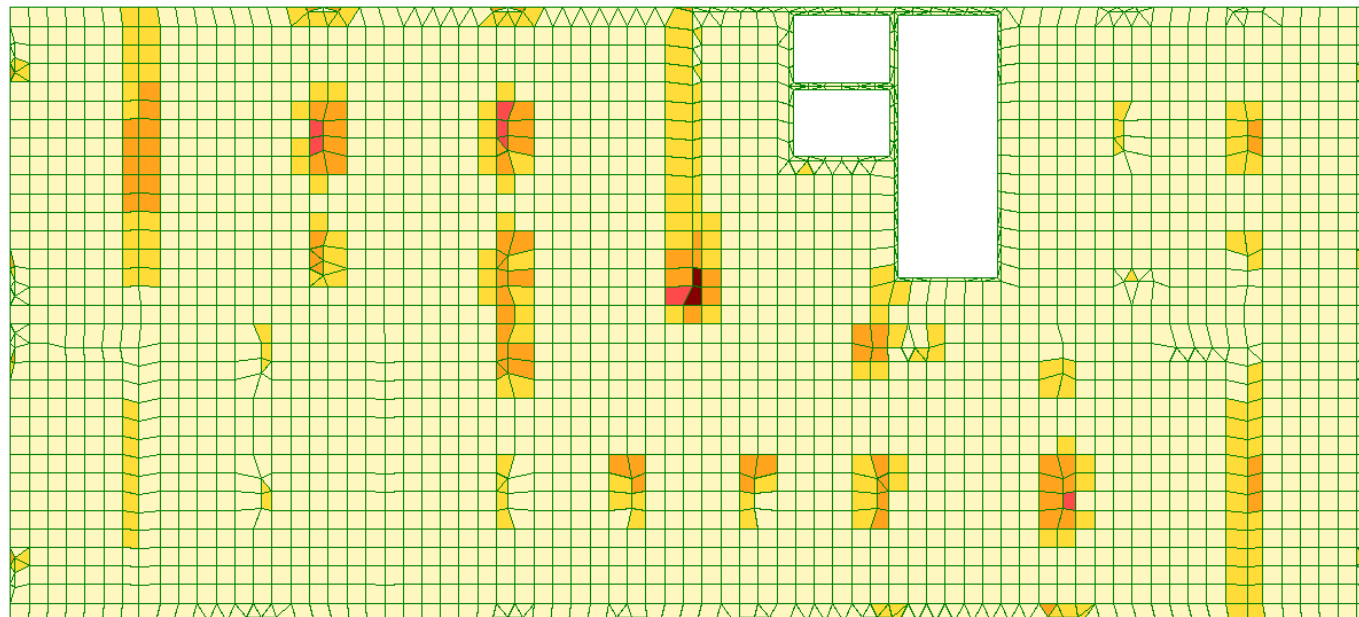
Предельно допустимый прогиб для плиты: $l/150 = 6000/150 = 40,0$ мм.

Результаты армирования типовой плиты сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты армирования типовой плиты перекрытия, сетки

№ п.п.	Направление арматуры	Проектируемое	
		сечение	Площадь, см ²
1	Основная по всем осям	5Ø12 А 400	5,65
2	Верхняя по оси Х	5Ø16 А 400, Ø20 А 400	31,42
3	Верхняя по оси У	5Ø16 А 400, Ø20 А 400	31,42
4	Нижняя по оси Х	5Ø16 А 400	15,71
5	Нижняя по оси у	5Ø16 А 400	15,71

Расположение и зоны армирования каркасами показаны в графической части и на рисунках 10 – 13.




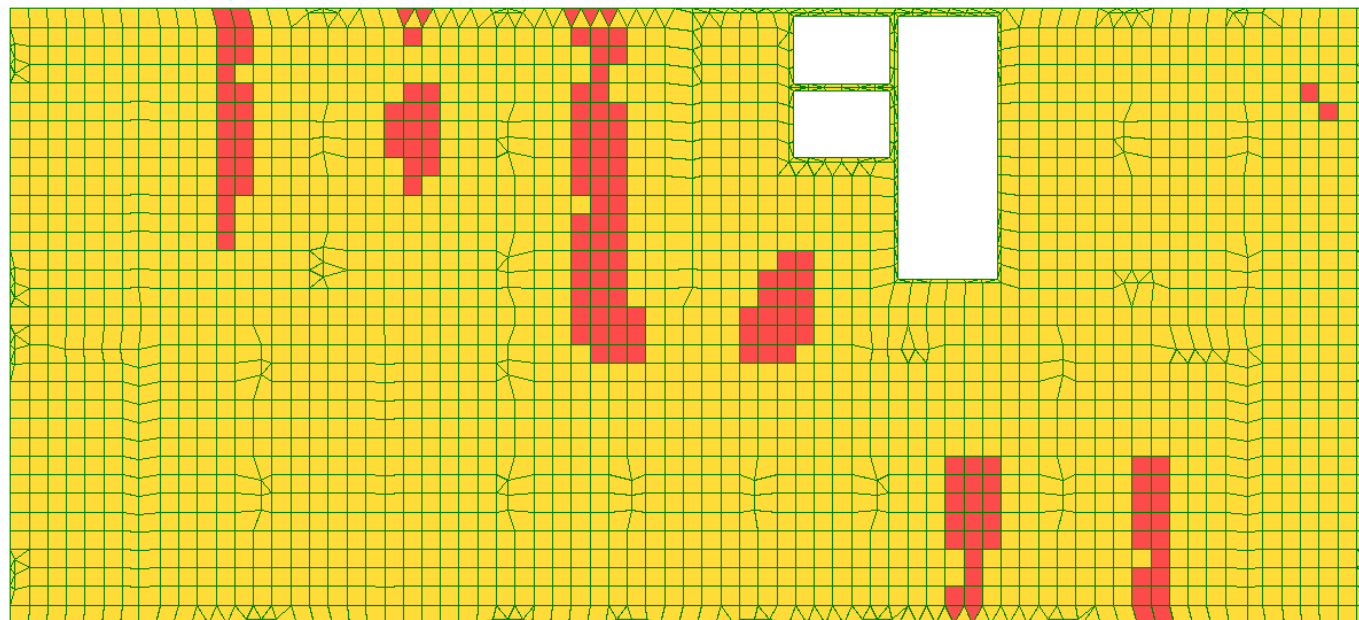

 Отм.+ 3.300
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 2881

Рисунок 10 – Верхняя армирование по оси X



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП_1 (СП 63.13330.2012)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм



Отм.+ 3,300
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 2723

Рисунок 11 – Нижняя армирование по оси X

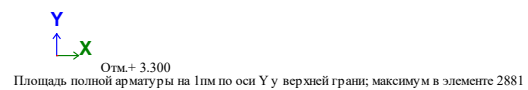
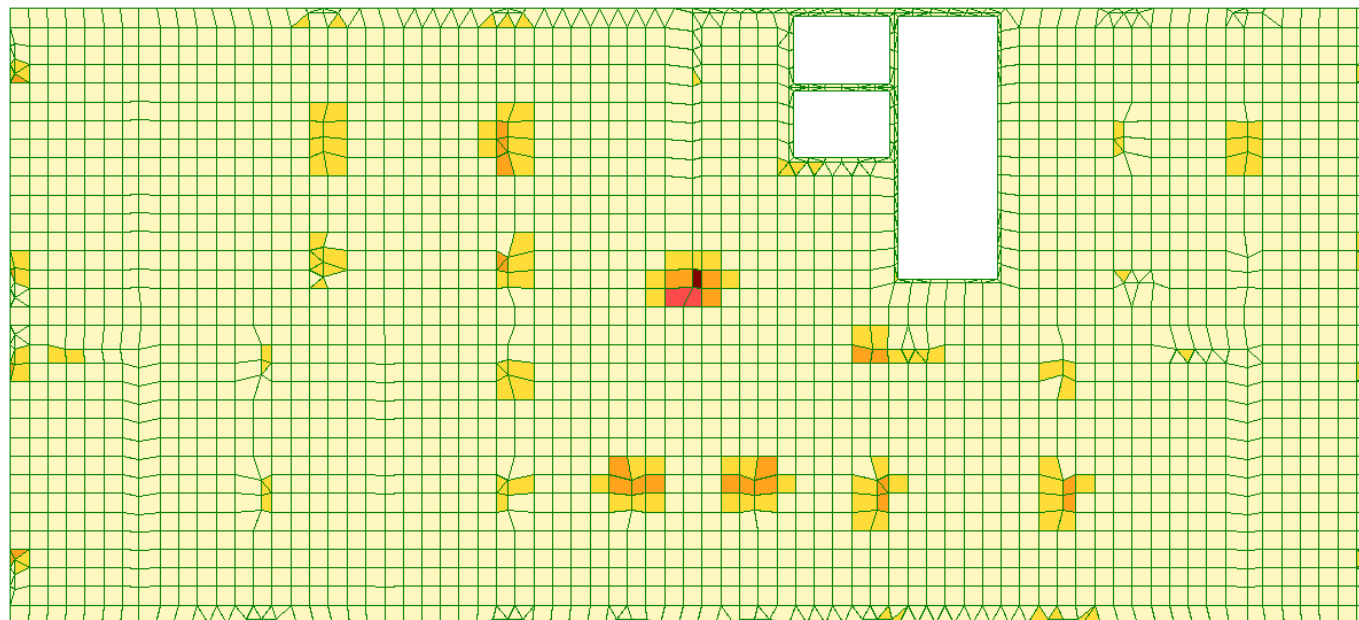


Рисунок 12 – Верхняя армирование по оси Y



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП_1 (СП 63.13330.2012)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм



Отм.+ 3,300
 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 2976

Рисунок 13 – Нижняя армирование по оси Y

Выводы

«В конструктивной части была рассчитана плита перекрытия типового этажа.

Основное армирование принято сеткой шагом 200 мм Ø 16 А 400, в местах увеличенных напряжений (по верхнему поясу на опорах и по нижнему поясу в середине пролета) запроектирована дополнительное армирование из сетки шагом 200 мм Ø 12 А 400.

Рассмотренные монолитные конструкции удовлетворяют требованиям по первой и второй группе предельных состояний» [11].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе разработана технологическая карта устройства монолитного перекрытия жилого 18-этажного многоквартирного монолитного дома с помещениями общего пользования на первом этаже.

«В объем работ входит:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном» [9].

Техническая карта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки должны быть проверены производителем работ по количеству элементов, их номенклатуре и техническому состоянию согласно техническому паспорту.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Определяется в табличной форме потребность в строительных материалах на типовой этаж, таблица 5.

Таблица 5 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

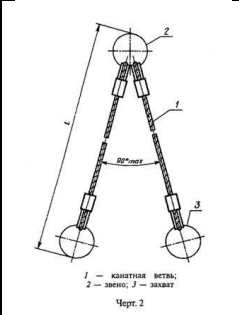
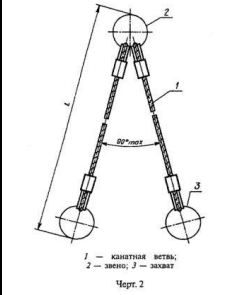
«Наименование материала, изделия, конструкции, основные характеристики»	Ед. измер.	Требуемое количество
2	3	4
Бетон тяжёлый , класса В25 , W4	м ³	120,1
Арматурные плоские сетки , вязаные каркасы . Арматура классов А400, А240	т	16,15
Термовкладыши. ПСБс-35 Н=150мм.	м ³	1,53
Вязальная проволока для вязки арматурных каркасов	кг	110
Фиксаторы для вертикальных и горизонтальных арматурных сеток	шт	1600
Опалубочная система STAR TEC		-
Опалубочная система DOKAFLEX		-
Фанера ламинированная, многослойная, водостойкая, d = 21мм	м ²	20» [9]

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5

Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0» [9]

3.2.4 Выбор монтажного механизма

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (7)$$

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

$h_{ст}$ – высота строповки, м. $h_{ст} = 0,3 \div 9,3 \text{ м}$ » [9]

$$H = 71,7 + 1 + 0,6 + 2,8 = 76,1 \text{ м}$$

«Вылет стрелы

Вылет стеры определяется по формуле:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (8)$$

где a – ширина подкранового пути.

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

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}; \quad (9)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т.

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

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}} \quad (10)$$

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

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (11)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана» [9]

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

Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$,

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

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

Условие выполняется.

Принимаем башенный Potain MDT 178 в качестве ведущего механизма, график крана на рисунке 14.

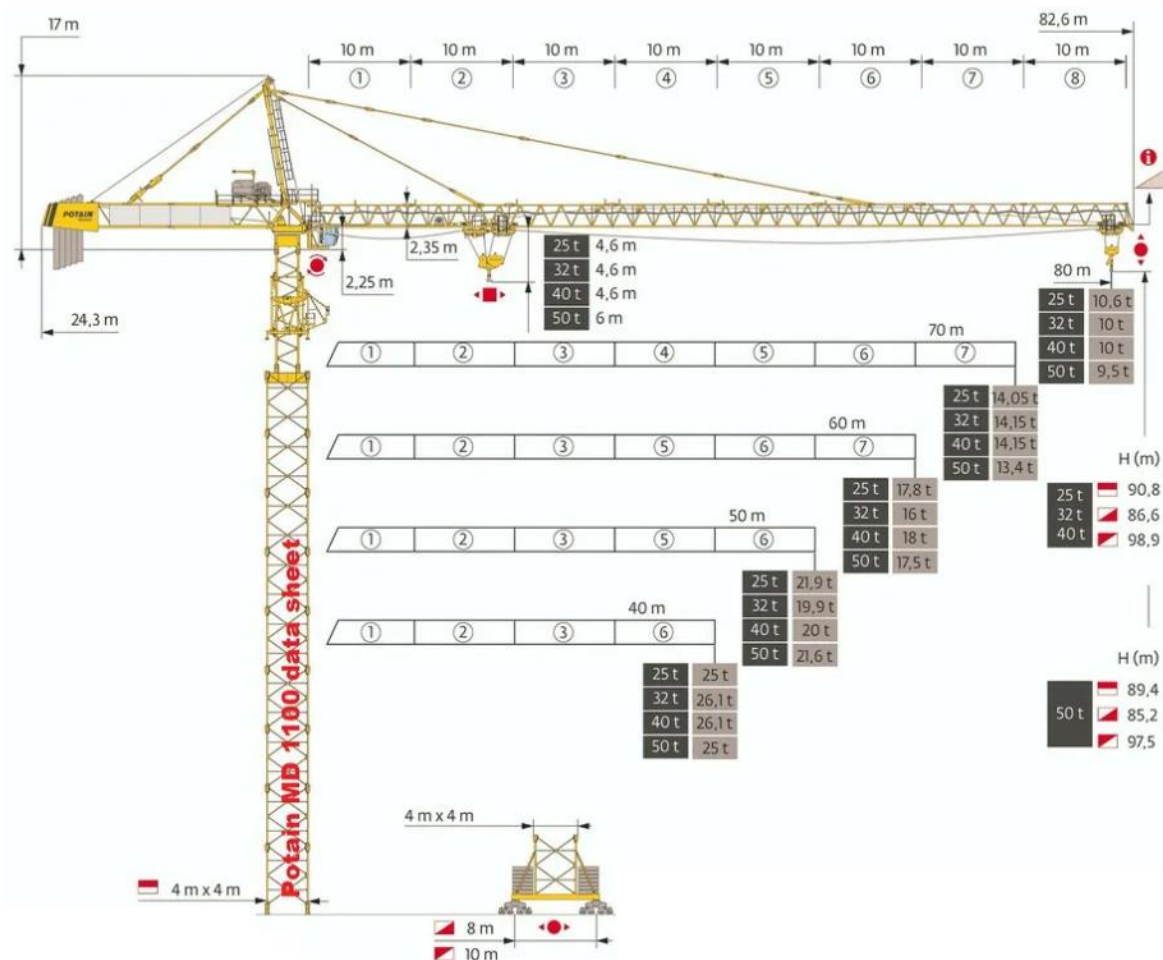


Рисунок 14 – График грузоподъемности крана Potain MDT 178

Технические характеристики монтажного крана представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Кран Potain MDT 178 (стационар. исполнения)	2,4	82,0	4,0	4,0	40,0	35,0	8,0	0,2

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Для создания каркаса используют арматуру с диаметром в сечении от 10 до 12 мм. Прутки располагают в двух направлениях, в продольном и в поперечном, а при их пересечении образуются ячейки габаритом 200 мм. Между собой стержни скрепляются при помощи проволоки и специального крючка. Чащей всего из-за габаритов конструкции стандартной длины прутков бывает недостаточно. Для этого несколько прутков соединяются в нахлест при продольном направлении, с запасом расстояния от 400 мм. Во время установки опалубки, необходимо обеспечить зазор не менее 25 мм между арматурой и ограждением опалубки в вертикальном направлении. Это обеспечивает защиту перекрытий бетоном.

При армировании перекрытия используются две сетки:

Нижняя сетка. Устанавливается с зазором до нижнего края плиты около 25-30 мм. Для нее используют специальные фиксаторы, которые устанавливают в виде шахмат, с шагом от 500 до 600 мм.

Верхняя сетка. С аналогичным зазором, только от верхнего края.

Сетки устанавливаются на фиксаторы под названием «Птичка», они прикручиваются к нижнему каркасу, удерживая шаг в 600 мм. Габарит подставки 350x125x200 мм. Помимо этого имеются рекомендации от специалистов: фиксаторы устанавливать на торцах, с соблюдением шага в 400 мм, это позволит укрепить место опоры на стены.

Чтобы обеспечить восприятие нагрузки равномерно по всей конструкции сетки, используются специальные соединители. Шаг при их установке равен 400 мм. Но при установке по периметру в местах, где происходит опора на стену, расстояние берется 700 мм, а шаг уменьшается в два раза.

Опалубочные работы

Первым шагом является опалубка. Ее можно как изготовить самостоятельно, так и взять в аренду уже готовую. При аренде вам будет

доставлена уже готовая конструкция. Она является достаточно удобной, поскольку имеется возможность съема, а также регулировки.

При изготовлении своими руками, кроме того, что будет потрачено дополнительное время, вам придется покупать элементы так же самостоятельно.

Настил можно изготовить, используя фанеру толщиной от 20 мм, также возможно применить доски, но их толщина должна быть более 25 мм. Кроме горизонтального настила, необходимы опоры горизонтального и вертикального направления. Можно применять различного сечения, но удобнее всего использовать швеллер, двутавр или просто брус.

Начнем с установки вертикальных опор. Как говорилось выше, используется несколько видов сечений, при этом брус обычно берут размером 100x150 мм. Шаг между опорами не более 1 метра, а до стенок должно оставаться расстояние в интервале 200-300 мм.

Далее следует установка горизонтальных опор. Проводится в похожем стиле, но укладывается на опорные стойки, главной задачей служит поддержка горизонтального щита.

Следующий шаг – это укладка опалубки в горизонтальном положении. Стоит учесть, что если вы изготавливаете самостоятельно, то под продольные опоры рекомендуется подложить дополнительные поперечные опоры. Щит должен плотно стыковаться со стенкой, чтобы избежать возможности протекания газов.

Регулирование высоты для вертикальных стоек. При регулировке необходимо обеспечить положение горизонтальной опалубки и несущей стены на одном уровне.

Необходимо установить вертикальные ограждения на стенки. Важно точно обеспечить возможную глубину, чтобы опустить монолитное перекрытие на несущие элементы из бетона или кирпича, расстояние минимум 120 мм, а при использовании поризованных или газобетонных блоков в качестве несущих элементов – расстояние от 150 мм.

Конечным шагом является проверка уровней опалубки на прямолинейность.

На поверхность щита рекомендуется нанести автомобильную отработку или пленку. В последующем, при демонтаже это исключит возможность повреждения бетонной конструкции.

Бетонные работы

Товарная бетонная и растворная смесь доставляется в специальных транспортных средствах (миксерах, бетоновозах, бетоносмесителях). Для этих целей на стройплощадке предусматриваются приемные площадки для бетона и раствора.

Как только смесь доставляется с помощью миксера или бетоновоза, следует ее подача через рукав.

Процесс осуществляется с помощью специального насоса.

Смесь необходимо распределять полосами размером примерно два метра. Процесс работы происходит с помощью двух рабочих, первый идет с рукавом и управляет подачей, а после него второй равномерно ровняет слой.

После производится уплотнение слоя при помощи вибратора в течение минуты. Далее следует сглаживание поверхности при помощи гладилок.

Выше говорилось, что процесс необходимо оформить за один прием. Но по ряду причин это не всегда является возможным. В таком случае шов необходимо делать горизонтальной или вертикальной ориентации, а также в местах где отсутствуют основные нагрузки.

Застывание монолитной плиты перекрытия: уходивание за бетоном
Комфортной температурой для заливки является от 15 до 20°C. Проводить работы по заливке в зимний период не рекомендуется, но, при необходимости, следует обеспечить условия для того, чтобы бетон достиг требуемых показателей прочности.

При комфортной температуре необходимый уход заключается в следующем:

– закрытие конструкции материалом с большим запасом влагоемкости, возможно использование различной пленки или брезента.

– в течение недели после заливки необходимо обеспечивать увлажнение, это позволит избежать возможного возникновения трещин, по причине испарения влаги.

– не рекомендуются любые перемещения по плите, пока не будет достигнута прочность не менее 70 процентов.

При соблюдении всех необходимых условий, нужный показатель прочности достигается в течение двух недель, но для большей уверенности следует подождать три или четыре недели.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 8 – Контроль качества работ

«Контролируемые производственные операции	Технические требования к качеству. Что проверяется, схемы.	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация	Документ, где фиксируется
	Входной контроль качества				
Арматура	Проверка наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры. (Партия: арматура одного диаметра, одного класса, одной плавки - ковша и оформленный одним документом о качестве - сертификатом).	Визуальный контроль	Для каждой партии	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля
	Визуальный осмотр: на поверхности профиля не должно быть раскатных пузырей, трещин. Допускаются отдельные местные повреждения ребер и выступов в количестве не более 3-х на 1 м длины, а также незначительная ржавчина, отпечатки, наплывы, отдельные раскатанные загрязнения, рябизна, чешуйчатость	Визуальный контроль	Для каждой партии	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля
Бетонная смесь	Соответствие классов бетона требованиям проекта в каждом автобетоносмесителе (по документам о качестве на бетонную смесь).	Визуальный контроль	Постоянно, из каждого автобетоносмесителя	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля» [9]

	«Определение подвижности бетонных смесей и расплыв конуса по осадке конуса и по расплыву конуса	Измерения осадки и расплыв стандартного конуса (см)	Постоянно, из каждого автобетоносмесителя	Лаборант производителя работ	Журнал входного учета и контроля
	Определение температуры бетонной смеси.	Измерение температуры термометром	Постоянно, из каждого автобетоносмесителя	Лаборант производителя работ	Журнал входного учета и контроля
	Расслаиваемость	Визуальный контроль	Постоянно, из каждого автобетоносмесителя	Лаборант производителя работ	Журнал входного учета и контроля
Опалубка	Наличие комплектов элементов опалубки. Соответствие марки опалубки проекту, комплектность, исправность всех элементов опалубки	Визуальный контроль	Один раз при получении опалубки на объекте	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля
	Операционный контроль качества				
Армирование	Контроль качества арматурных работ: - проверка длины нахлестки/анкеровки (L-длина нахлестки по рабочим чертежам КЖ) - 0.05L, +оклонения не нормируются - количество стыкуемых в одном сечении стержней; - отклонения в расстояниях между отдельными арматурными стержнями в вязаных каркасах и сетках:	Визуальный и инструментальный контроль (рулеткой, по шаблону)	Сплошной, каждый арматурный элемент, в процессе работы	Подрядная организация	Акт скрытых работ. Журнал работ» [9]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 «Оргтехстрой»	2
Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3
Предохранительное приспособление	Каска строительная	-	12
Предохранительное приспособление	Очки защитные	-	2
Разные строительные работы	Лом	ЛО–24, ЛО–28	2
Очистка опалубки	Скребок металлический	-	2» [9]

3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

Строительные машины и механизмы должны быть установлены и закреплены в устойчивом положении, исключающем их опрокидывание или произвольное смещение.

Проходы и рабочие места должны регулярно очищаться от грязи, мусора, снега и наледи, при необходимости посыпать песком.

Для работающих должны быть предусмотрены санитарно-бытовые помещения и устройства: гардеробные, уборные, помещения для сушки одежды, для обогрева рабочих. Предусмотрена организация питания рабочих.

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указываемую в паспорте данной машины;
- при эксплуатации транспортных средств в зимний период для повышения тягово-сцепных свойств допускается применять шины с шипами противоскольжения;
- обогрев, укрытие от осадков и отдых рабочих предусматриваются в вагончиках-бытовках, которые в обязательном порядке должны быть снабжены отоплением в зимний период.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;

- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Допуск рабочих строительной-монтажной организации к работам в охранной зоне трубопровода, проводят представитель владельца сетей и начальник участка строительной-монтажной организации.

Согласно приказу начальника Генподрядной строительной организации линейные руководители работ отвечают за обеспечение и наличие необходимых средств пожаротушения на отдельных участках, за выполнение своевременно мероприятий по пожарной безопасности и пожарную безопасность на отдельных участках.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 10.

Таблица 10 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-дн	Затраты времени машин, маш.-см
Установка подкружальных досок с закреплением	623 м ²	0,328	0,007	14,8	0,3
Установка кружал	623 м ²	0,292	0,007	13,2	0,3
Установка опалубочных щитов	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Выверка опалубки	623 м ²	0,277	0,007	12,5	0,3
Укладка фризовых досок с закреплением	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Армирование плиты перекрытия	16,15 т	121,16	1,981	122,3	2
Бетонирование плиты перекрытия	120,1 м ³	13,44	0,369	201,7	3
Демонтаж опалубки	623 м ²	0,611	0,011	27,6	0,5» [9]

3.6.2 График производства работ

Продолжительность технологического процесса определим по формуле (12):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (12)$$

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

График производства работ представлен на листе 6.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

При разработке данного раздела определяем следующие технико-экономические показатели:

«Общая продолжительность работ составила 8 дней.

Нормативные затраты труда $\theta_n = 434,0$ чел.-дн.

машинного времени $\theta_n = 8,2$ маш.-см.

Проектные затраты труда $\theta_{\text{п}} = 419,1$ чел.-дн.

машинного времени $\theta_{\text{п}} = 7,0$ маш.-см.

Проектная трудоемкость на единицу объема V строительной продукции (конструкции, рассматриваемой в технологической карте)» [9]:

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{\theta_{\text{п}}}{V} \quad (13)$$

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{419,1}{120,1} = 3,49 \text{ чел.-дн./м}^3$$

Проектная выработка на одного рабочего в день $V_{\text{п}}$:

$$V_{\text{п}} = \frac{V}{\theta_{\text{п}}} \quad (14)$$

$$V_{\text{п}} = \frac{120,1}{419,1} = 0,29 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$$

Уровень производительности труда:

$$У_{п.т.} = \frac{\theta_H}{\theta_P} \times 100\% \quad (15)$$

$$У_{п.т.} = \frac{434,0}{419,1} \times 100\% = 103,6 \%$$

Выводы по разделу

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций.

Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

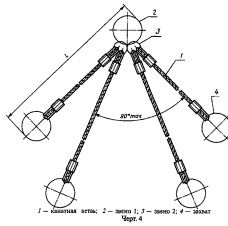
Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.3.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений» [5]

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{стр} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырёх-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,136	4,0» [5]

«Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном, весит 2,5 тонны.

Высота строповки – 4,0 м, масса – 0,136 т» [5].

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (16).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (16)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_{см}$ - высота стропов, м» [5].

$$H = 50,7 + 1 + 1,5 + 4,0 = 57,2 \text{ м}$$

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана на рисунке 15.

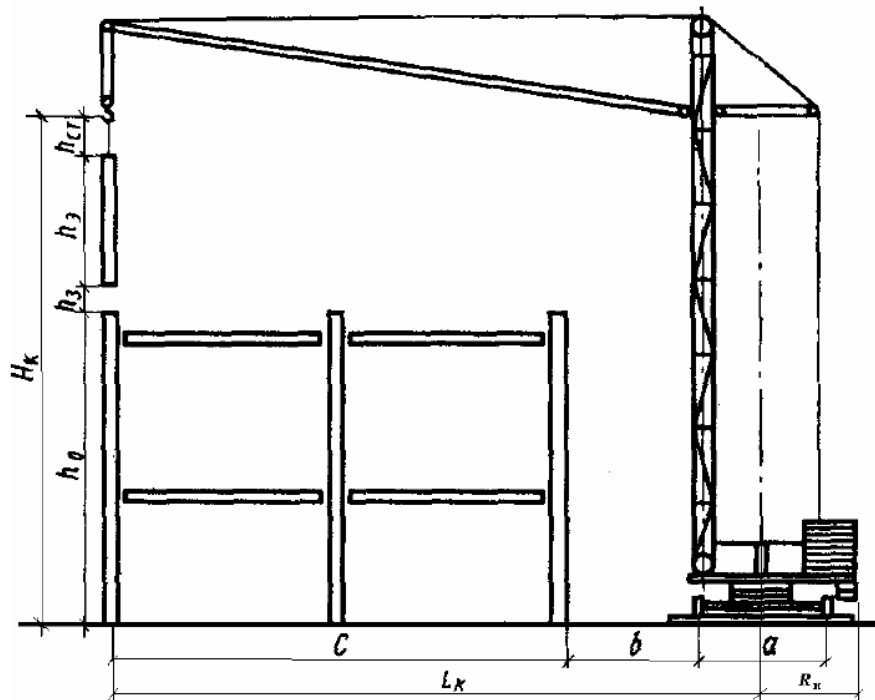


Рисунок 15 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

«Вылет стрелы

Вылет стеры определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (17)$$

где a – ширина подкранового пути;

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 3,0 + 30,0 = 36,0 \text{ м}$$

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (18)$$

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

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

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_{\text{к}} = 2,5 + 0,136 = 2,636 \text{ т.}$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{кр}} = 2,636 \cdot 1,2 = 3,16 \text{ т}$$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (19)$$

$$M_{\text{мах}} = 3,16 \cdot 36 = 113,7 \text{ тм}$$

«Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$,

$$10,0 \text{ т} > 3,16 \text{ т},$$

$$600,0 \text{ тм} > 113,4 \text{ тм}$$

Принимаем кран КБ-515-00 в качестве ведущего механизма» [5].

Таблица 12 – Технические характеристики монтажного крана КБ-515-00

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _{к.баш.} , М	Грузоподъемность крана Q _{крана} , Т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , Т·М
Самый тяжелый и (или) удаленный элемент	2,5	72,3	40	10	600» [5]

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 16.

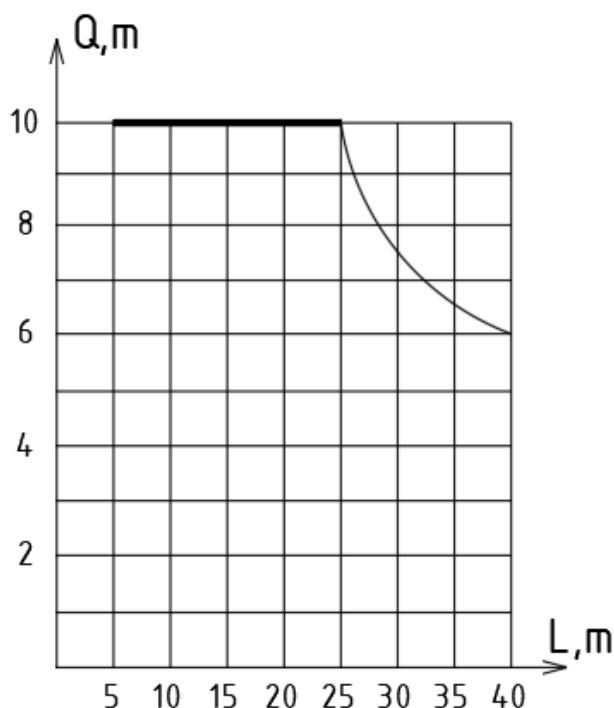


Рисунок 16 – График грузовой характеристики крана КБ-515-00

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (20)$$

где V - объем работ,

Нвр - норма времени (чел-час, маш-час),

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б» [5].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы П, дн, определяется по формуле (21)

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (21)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [5].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (22)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (22)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{64 \text{ чел.}}{92 \text{ чел}} = 0,74$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (23):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k}, \quad (23)$$

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

$П$ – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{18761,65 \text{ чел. см.}}{276 \text{ дн.} \cdot 1} = 64 \text{ чел.}$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{\text{раб}} = 92$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 92 = 10,1$ чел., принимаем 10 чел; $N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 92 = 2,94$ чел., принимаем 3 чел; $N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 92 = 1,04$ чел. принимаем 1 чел.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (24)$$

$$N_{\text{общ}} = 92 + 10 + 3 + 1 = 106 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

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

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 106 = 112 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания» [5].

Таблица 13 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. персон ала	Норма площа ди	$S_p, \text{ м}^2$	$S_{\text{ф}}, \text{ м}^2$	АхВ, м	Кол. здан ий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0×3,0	2	-
Прорабская	10	3,0	30,0	18,0	6,70×3,0×3,0	2	31315
Диспетчерская	3	7,0	21,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	5055-9
Гардеробная	92	0,4	35,8	24,0	9,0×3,0×3,0	2	ГОСС-Г-14
Душевая	$92 \times 0,7 = 64$	0,6	38,4	24,0	9,0×3,0×3,0	2	ГОСС-Г-14
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	92	0,6	55,2	16,0	6,5×2,6×2,8	4	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	112	0,07	7,8	14,3	6,0×2,7×3	1	420-04-23
Медпункт	112	0,05	5,6	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС МП» [5]

4.6.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (26)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

n - запас по норме;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (27)$$

где q - норма складирования» [5].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (28)$$

Рассматриваем период устройства внутренних монолитных стен надземной части (заливка бетона).

Объем работ 882,7 м³.

Продолжительность работ – 16 дней.

Объем в смену: $V = 882,7/16 = 55,17 \text{ м}^3/\text{смену}$ » [5]

Удельный расход 250 л/м³.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (29)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 55,17 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,748 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (30)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 112 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 64}{60 \cdot 45} = 0,828 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем $Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход:

$$Q_{общ} = 0,748 + 0,828 + 20 = 21,57 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (31)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,57}{3,14 \cdot 2,0}} = 115,3 \text{ мм}$$

«Примем трубу с $D_y = 125 \text{ мм}$.

Для отвода воды проектируем временную канализацию» [5]. Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет нагрузки:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{кВт} \quad (32)$$

Таблица 14 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран башенный	кВт	120,0	1	120,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностный	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Компрессор	кВт	20,0	1	20,0
Штукатурная станция	кВт	2,0	2	4,0
Краскопульт	кВт	0,42	6	2,5» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{0,35 \cdot 120}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 3,7}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 30,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 20,0}{0,75} \\ &+ \frac{0,15 \cdot 4,0}{0,5} + \frac{0,15 \cdot 2,5}{0,5} = 132,0 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Таблица 15 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,6	2	11,177	0,6*11,177=6,71
Открытые склады	м ²	0,001	10	298,0	0,001*298,0 = 0,298
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,38	3,5*0,38 = 1,33
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =8,34» [5]

Таблица 16 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,096
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,36	0,540
Диспетчерская	100 м ²	1,5	50	0,21	0,315
Гардеробная	100 м ²	1,0	-	0,48	0,480
Душевая	100 м ²	1,0	75	0,48	0,480
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1,0	-	0,64	0,640
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,143	0,114
Медпункт	100 м ²	1,3	50	0,24	0,312
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	-	0,191	0,229
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =3,21» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (132,0 + 1,0 \cdot 8,34 + 0,8 \cdot 3,21) = 157,2 \text{ кВт}$$

Примем СКТП-180/10/6/0,4.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_n} \quad (33)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 11177}{1000} \approx 9 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_{л} = 1000$ Вт.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Учитывая наличие существующих зданий в зоне риска существующей застройки, строительство должно осуществляться при обязательном оперативном мониторинге зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта. Любые мониторинговые работы должны осуществляться на основе специального проекта геотехнического мониторинга.

Проектом не предусматривается устройство на участке производства работ складов ГСМ, мест хранения лакокрасочных материалов и других горючих жидкостей и огнеопасных материалов.

Дополнительного освещения территории не требуется, в связи с тем, что существующая территория в ночное время освещается постоянным освещением.

Технические службы Заказчика подготавливают прилегающую территорию к существующим зданиям, освобождая её от нежелательных посторонних предметов.

Технические службы Заказчика своими силами подготавливает существующие внутренние помещения, в которых предусматривается плановая реконструкция перепланировка (расширение площадей помещений) к производству работ, соответственно за долго до начала производства работ своими силами освобождает помещения от имеющего в них оборудования (инвентарной мебели и других предметов).

Технические службы Заказчика определяют места устройства требуемых технологических коридоров для доступа рабочих к местам производства (СМР) строительных и монтажных работ, тем самым чтобы

исключить попадания отходов строительного мусора (пыли, грязи, осколков от разборки конструкций и других фракций) в зону постоянного пребывания.

В данный период необходимо разместить (установить) на въездах, на территорию учреждения информационного щита, по необходимости разместить схему движения строительной техники и машин по площадке реконструкции, места основных объектов реконструкции, соответствующий номер разрешения на производства всех работ. Размеры информационного щита определяются индивидуально в зависимости от сложившейся обстановке. Материал щита принять – баннерная ткань, ПВХ пластик, композитная панель.

Информационный щит должен установлен жестко на специальных опорах на видном (обзорном месте), или прикреплен к существующему ограждению площадки учреждения. Щит должен иметь и отражать цветовое решение всего поля щита, размещенного текста и условных обозначений.

По возможности должно быть осуществлено применение на строительстве машин с электроприводом вместо машин с двигателем внутреннего сгорания.

При транспортировке строительного мусора на свалку предусмотреть мероприятия по устранению его распыления (брезентовое или сетчатое покрытие кузова автосамосвала).

На основании постановления Правительства Москвы № 989 от 28.10.99 г. строительный мусор, возникающий при производстве работ, подлежит утилизации и переработке на специализированных предприятиях, имеющих лицензию на переработку продуктов разборки. До начала строительных работ Заказчик должен заключить договор по утилизацию и переработке строительного мусора со специализированной организацией.

Работающие автокомпрессоры следует ограждать шумозащитными экранами, высотой 2,5 м из деревянных щитов, обитых минераловатными плитами. В период строительства установить постоянный контроль

содержания вредных веществ в воздухе, а также предельных величин вибрации и шума.

«Расчет опасной зоны крана

Определяется зона перемещения грузов:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \text{ м}, \quad (34)$$

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

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.

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

Опасная зона работы для стрелового крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (35)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, равный длине стрелы, м» [5].

$$R_{\text{оп}} = 40 + 0,5 \cdot 6,0 + 5,0 = 48,0 \text{ м.}$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 18761,65 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 602,81 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 11177,0 \text{ м}^2$.
4. Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 472,0 \text{ м}^2$.
5. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 156,0 \text{ м}^2$.
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{\text{откр}} = 298,0 \text{ м}^2$;
 - закрытых: $S_{\text{закр}} = 191,2 \text{ м}^2$;
 - навесов: $S_{\text{навес}} = 207,6 \text{ м}^2$.
7. Длина:

- временных дорог: $L_{вр.дор} = 847 \text{ м}$;
 - водопровода: $L_{вод} = 268 \text{ м}$;
 - канализации: $L_{кан} = 136 \text{ м}$;
 - электрической линии: $L_{освет} = 272 \text{ м}$.
8. Число рабочих на стройке:
- максимальное: $R_{max} = 92 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{cp} = 64 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{min} = 24 \text{ чел.}$
9. Коэффициент неравномерности потока:
- по числу рабочих: $\alpha = 0,66$;
 - по времени: $\beta = 0,52$.
10. Продолжительность производства работ: $\Pi_{общ} = 276 \text{ дн.}$ » [5]

Выводы

В данном разделе проработаны вопросы организации строительства объекта, вычислены объемы основных работ, трудоемкость, по результатам которых построен календарный план строительства. Разработаны решения стройгенплана в составе работ по определению потребности во временных зданиях, складах, электро-, и водоснабжении.

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Район строительства – г. Барнаул.

Функциональное назначение проектируемого многоквартирного дома с объектами общественного назначения по адресу город Барнаул, улица Челюскинцев, 80в – обеспечение населения благоустроенным жильем.

Строительство 18-ти этажного многоквартирного жилого дома предполагается из монолитного железобетона.

В жилом доме 238 квартир. Набор квартир на этаже жилого дома запроектирован в соответствии с заданием на проектирование и представлен 1, 2-х комнатными квартирами эконом-класса и квартирами-студиями.

Технические помещения для прокладки инженерных коммуникаций, индивидуальный тепловой пункт, пожарная насосная, хоз.-питьевая насосная, вентиляционные камеры, помещение СС, электрощитовые располагаются на 1-ом этаже. На первом этаже также запроектированы: четыре офиса, кладовые уборочного инвентаря, колясочная. Входы во встроенные помещения обособлены от входов в жилую часть.

Здание запроектировано с одной незадымляемой лестничной клеткой типа Н2 (п. 5.4.13, п. 3.1 СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (с Изменением №1), с двумя пассажирскими лифтами (Q=1000 кг) с кабиной 1100х2100 (ш/гл), скоростью 1,6 м/с., один из лифтов с кабиной 1100х2100 (ш/гл) в случае пожара работает в режиме перевозки пожарных подразделений.

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Каркас здания — монолитный железобетонный с безригельными перекрытиями. Колонны прямоугольного сечения 250×800 мм; диафрагмы жесткости, совмещенные с межквартирными стенами расположены в двух

направлениях и имеют толщину 200, 250 мм. Узлы соединения всех конструкций жесткие.

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

Сметные расчеты строительства зданий включают в себя определение стоимости всех материалов, работ и услуг, необходимых для строительства или реконструкции объекта. Они являются основным инструментом для определения стоимости проекта и управления бюджетом.

Сметные расчеты состоят из следующих этапов:

Определение объемов работ: Проводится обследование участка, составляется план и спецификация здания, определяются объемы земляных, монтажных, отделочных и других работ.

Сбор расценок: На основе действующих норм, стандартов и цен на материалы и работы определяются расценки на все виды работ.

Составление смет: На основе полученных расценок и объемов работ составляются сметы, которые представляют собой документы, содержащие перечень работ, их стоимость, общую стоимость и распределение затрат по периодам.

Проверка и корректировка смет: Сметы проверяются и корректируются специалистами в области сметного дела и экспертами в соответствующих областях.

Согласование смет с заказчиком: После проверки и корректировки смет они согласовываются с заказчиком и утверждаются для выполнения работ.

Контроль за выполнением смет: В процессе строительства осуществляется контроль за выполнением смет и соблюдением бюджета проекта.

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2024 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже $S = 6086,0 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы:

01-06-001-01	5700 м ²	75,26
01-06-001-02	24500 м ²	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_v = P_c - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (36)$$

где P_v – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

v – параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

$$P_v = 65,81 - (24500,0 - 6086,0) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 75,07 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 75,07 \times 6086,0 \times 1,06 \times 1,01 = 489105,23 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,06 – (K_{пер}) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Алтайского края;

1,01 – (K_{рег1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет составлен 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» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19.

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 600539,56 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже	489 105,23
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	11 344,40
	Итого	500 449,63
	НДС 20%	100 089,93
	Всего по смете	600 539,56

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	489105,23 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023	Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже	1 м ²	9675,0	73,26	$75,07 \times 6086,0 \times 1,06 \times 1,01 = 489105,23$ тыс. руб.
	Итого:				489105,23» [19]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже				
Общая стоимость	11344,40 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	23,94	299,38	$299,38 \times 23,94 \times 1,06 \times 1,01 = 7673,16$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с	100 м ²	28,46	120,49	$120,49 \times 28,46 \times 1,06 \times 1,01 = 3671,24$ тыс. руб.
	Итого:				11344,40» [19]

5.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП.

Техничко-экономические показатели здания 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м ²	6086,0
Строительный объем, м ³	22340,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	600539,5
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	98,68
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	26,88

Выводы

Для определения стоимости строительства использованы НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. «Жилые здания», НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. «Малые архитектурные формы», НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. «Озеленение».

Сметная стоимость строительства здания 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже составляет 600539,56 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики объекта «18-ти этажный многоквартирный монолитный жилой дом с общественными помещениями на первом этаже».

В таблице 21 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж кирпичной кладки стен» [1].

Таблица 21 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Кирпичная кладка стен	Подъем, перемещение, установка кирпича, раствора, инвентарных подмостей	Каменщик 6р, 4р Машинист 5р	Башенный кран, расворонасос, монтажные стропы	Кирпич Раствор Армирующая сетка» [1]

«Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 22» [1].

Таблица 22 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Кирпичная кладка стен	Работы на высоте	Кирпичная кладка стен
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кирпичная кладка стен Подача материала Работа крана
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Кирпичная кладка стен
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [1]

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 23» [1].

Таблица 23 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пяиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве здания 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже	Башенный кран Компрессор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ» [1].

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 25.

Таблица 25 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобил. ср-ва пож. Тушения	Уст-ки пож-тушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрено	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [1]

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

6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

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

Таблица 26 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже	Кирпичная кладка стен	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]).

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

Идентификация негативных экологических факторов представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта	Негативное воздействие на атмосферу	Негативное воздействие на гидросферу	Негативное воздействие на литосферу
<p>Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже</p> <p>Кирпичная кладка стен</p>	<p>Подъем, перемещение, установка пакетов с кирпичом Кирпичная кладка Заделка стыков</p>	<p>Источниками воздействия на атмосферный воздух в период строительства будут являться проводимые строительно- монтажные работы с применением строительной техники, сжигание топлива в ДВС машин, сварочные, окрасочные и прочие технологические процессы.</p>	<p>Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию</p>	<p>В механическом нарушении земель, почвенного слоя и растительного покрова территории, связанное с работой большегрузной техники; - нарушение естественных геологических условий территории; - в возможном химическом загрязнении утечками ГСМ, отходами и мусором от строительства; - изменением условий поверхностного стока в результате планировочных работ» [1]</p>

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 28.

Таблица 28 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Здание 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - сократить время холостой работы дорожно-строительных механизмов; - не допускать к работе неисправную строительную технику и механизмы; - провести соответствующим службам на договорной основе инструментальные замеры уровней шума на строительной площадке и прилегающих селитебных территориях; - при выявлении источников шума, превышающих допустимый уровень, разработать необходимые мероприятия для его снижения; - строительные работы проводить строго только в дневное время суток.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Бытовые стоки отводятся в проектируемые внутриплощадочные сети бытовой канализации и далее в городской канализационный коллектор. Захоронение отходов не предусмотрено.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	При организации мест временного накопления отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест временного накопления проведено с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов» [1]

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» даны характеристики производственно-технологического процесса строительства 18-этажного многоквартирного монолитного жилого дома с помещениями

общественного назначения на первом этаже, технологические операции, позиции численности работающих, используемого производственно-технического и инженерного оборудования, используемого сырья, технологических и расходных веществ и материалов, комплектующих изделий и выпускаемой продукции.

Выявление возникающих профессиональных рисков проведено по производственно-технологическому процессу кладки стен, выполняемым технологическим операциям, видам выполняемых основных и вспомогательных работ.

Разработаны организационно-технические мероприятия, в том числе технические средства, используемые в выпускной квалификационной работе, для снижения профессиональных рисков, а именно:

- «устройство защитного ограждения;
- монтаж строительных лесов, строительных лесов;
- изоляция источников загрязнения;
- увлажнение окружающей среды, полив дорог для обеспыливания;
- изоляция сварочных процессов, установка экранов и защитных барьеров» [19].

Для работников, занятых в производственно-технологическом процессе, подобраны специальные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты.

«Разработаны организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности данного технического объекта, соответствующие действующим (перспективным) нормативным требованиям.

Выявлены негативные экологические факторы, связанные с осуществлением производственно-технологического процесса (изготовление, транспортировка, хранение, эксплуатация) и разработаны соответствующие организационные и технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности» [1].

Заключение

Цель работы – разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству 18-ти этажного многоквартирного монолитного жилого дома с общественными помещениями на первом этаже – выполнена.

«Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства.

Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации.

Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций спортивного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [1, 5, 9].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2022. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.07.2023).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 01.07.2015. М: Стандартиформ, 2014. 36 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2022. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> (дата обращения: 12.01.2024).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 09.01.2024).
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 25.12.2023).
8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва

: МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.01.2024).

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.01.2024).

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.01.2024).

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с.

12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 25.06.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3. Введ. 04.07.2022. М. : Минрегион России, 2022. 48 с.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России, 2020. 121 с.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 104 с.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 57 с.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 20 с.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация дверных и оконных проемов

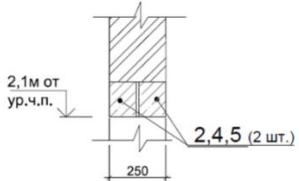
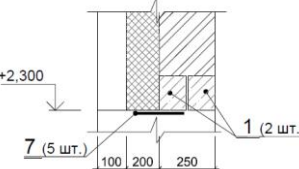
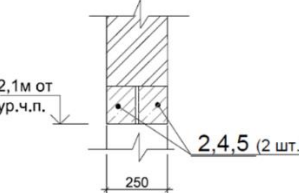
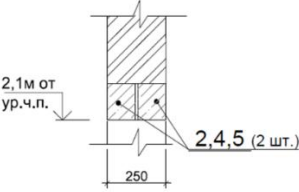
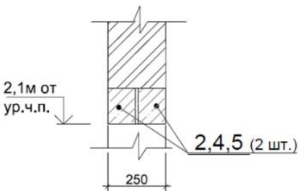
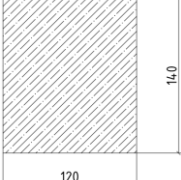
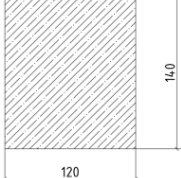
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. - 2.500	отм. 0.000	типовые	всего		
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	О-П 21.18	-	11	99	110	67	-
ОК-2		О-П 16.18	-	4	36	40	52	-
ОК-3		О-П 9.18	-	4	36	40	32	-
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016 10	ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	4	-	4	109	-
2		ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	1	-	1	75.6	-
3		ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	1	-	1	64,8	-
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр	-	16	144	160	72	-
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Л	-	4	36	40	68	-
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр	-	2	18	22	66,2» [8]	-

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. -4.400	отм. 0.000	типовые	всего		
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740 мм	-	4	75	79	13,2	-
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-1 L=1640 мм	-	4	60	64	26,3	-
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	-	5	60	65	19,1	-
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	-	1	30	31	18,3	-
ПР5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 15-1 L=1560 мм	-	1	15	16	19,1	-
ПР6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	-	12	105	117	18,3	-
ПР7	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	-	5	60	65	18,3» [8]	-

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

Приложение Б

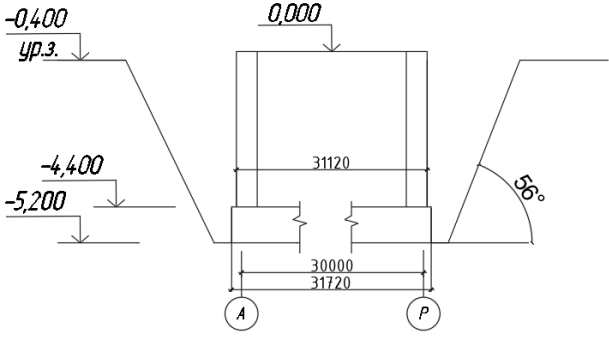
Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	3,922	$F_{ср.} = 75,83 \times 51,72 = 3922 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,922	$F_{пл.} = 75,83 \times 51,72 = 3922 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

3	<p>«Разработка грунта экскаватором 0,65 м³»</p> <p>- навымет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000м³</p> <p>1000м³</p>	<p>0,550</p> <p>14,74</p>	 <p>Для суглинка при глубине выемки 4,800 м $\alpha=56^\circ$, $m=0,75$</p> <p>$H_{\text{кот}} = 4,4 + 0,8 - 0,4 = 4,8$ м</p> <p>$A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 = 55,83 + 1,2 = 57,03$ м</p> <p>$B_{\text{н}} = B_{\text{констр}} + 1,2 = 31,72 + 1,2 = 32,92$ м</p> <p>$A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H = 57,03 + 2 \times 0,75 \times 4,8 = 64,23$ м.</p> <p>$B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H = 32,92 + 2 \times 0,75 \times 4,8 = 40,12$ м.</p> <p>$F_{\text{н}} = 57,03 \times 32,92 = 1877,4$ м²</p> <p>$F_{\text{в}} = 64,23 \times 40,12 = 2576,9$ м²</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.л}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 4,8 \cdot (1877,4 + 2576,9 + \sqrt{1877,4 \cdot 2576,9}) = 12740$ м³» [5]</p>
---	--	---	---------------------------	---

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

				<p>«Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}} + V_{\text{подвал.}} + V_{\text{парк.}}$</p> <p>$V_{\text{бет.подг.}} = 187,7 \text{ м}^3$ (см. п. 7) $V_{\text{фунд.пл.}} = 1254,0 \text{ м}^3$ (см. п. 8)</p> <p>Парковка $H_{\text{парк}} = 4,4 + 0,6 + 0,1 - 0,4 = 4,7 \text{ м}$ $V_{\text{парк}} = 55,83 \cdot 31,72 \cdot 4,7 = 8123,6 \text{ м}^3$</p> <p>Подвал $H_{\text{подв.}} = 4,4 + 1,0 + 0,1 - 0,4 = 5,1 \text{ м}$ $V_{\text{подвал.}} = 29,59 \cdot 18,0 \cdot 5,1 = 2716,4 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{констр}} = 187,7 + 1254,0 + 8123,6 + 2716,4 = 12281,7 \text{ м}^3$</p> <p>Разработка грунта в котловане экскаватором - навывмет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (12740 - 12281,7) \times 1,2 = 550,0 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 12740 \times 1,2 - 550,0 = 14738,0 \text{ м}^3$</p>
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	6,37	<p>$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 12740 = 637,0 \text{ м}^3$</p>
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м}$.	1000м ²	1,877	<p>$F_{\text{упл.}} = F_n$ $F_{\text{упл}} = F_n = 1877,4 \text{ м}^2$</p>
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,55	<p>$V_{\text{обр}} = 550,0 \text{ м}^3$ см. п. 3» [5]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

2 Основания и фундаменты				
7	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м^3	1,877	$V_{\text{бет.подг.}} = 57,03 \cdot 32,92 \cdot 0,1 = 187,7 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м^3	12,54	<p>Под жилой частью $h=1,0$ м $V_{\text{фунд.пл.1}} = 478,0 \cdot 1,0 = 478,0 \text{ м}^3$</p> <p>Под подземной автостоянкой: $h=0,6$ м $V_{\text{фунд.пл.2}} = 1293 \cdot 0,6 = 776,0 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{фунд.пл.}} = 478+776 = 1254 \text{ м}^3$</p>
9	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м^2	18,77	$V_{\text{гор.}} = 57,03 \times 32,92 = 1877,4 \text{ м}^2$
3 Подземная часть				
10	Устройство наружных монолитных стен подвала $\delta = 0,25$ м	100м^3	1,97	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала $P = 55,83+31,72+55,83+31,72 = 175,1 \text{ м}^2$ $H_{\text{ст}}=4,5$ м $V_{\text{ст}} = 175,1 \cdot 4,5 \cdot 0,25 = 197,0 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных колонн подвала	100м^3	0,353	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 400×400 мм. $H_{\text{кол}}=4,4+0,1=4,5$ м Кол-во– 49 $V_{\text{ст}} = 0,4 \times 0,4 \times 4,5 \times 49 = 35,3 \text{ м}^3$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

12	«Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м ³	1,178	$F_{\text{внутр.ст}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ Паркинг Н=3,3 м. $L = 4,2+4,15+4,2+2,4+1,8+1,2+0,9+1,2 = 20,1 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = 20,1 \times 3,3 = 66,3 \text{ м}^2$ Подвал Н=4,1 м $L = 4,7 \times 11 + 22,1 + 21,2 + 1,8 + 1,2 + 2,2 + 4,6 + 3,8 + 12,6 + 11,4 + 6,2 = 138,6 \text{ м}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 138,9 \times 4,1 = 569,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{проем}} = 46,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = 66,3 + 569,1 - 46,4 = 589,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 589,0 \times 0,2 = 117,8 \text{ м}^3$
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,216	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 7,6 \text{ м}^3$ $V = 7,6 \times 3 = 21,6 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,0314	$F_{\text{пл}} = 2,8 \times 1,4 = 3,92 \text{ м}^2$ $n = 4.$ $F_{\text{общ}} = 3,92 \times 4 = 15,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{площадок}} = 15,7 \times 0,2 = 3,14 \text{ м}^3$
15	Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	9,28	$F_{\text{ст}} = P_{\text{подв}} \cdot H$ где Н=4,5+0,8 = 5,3 м. $F_{\text{ст}} = 175,1 \times 5,3 = 928,0 \text{ м}^2$
16	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	3,542	$V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $F = 55,83 \times 31,72 = 1771,0 \text{ м}^2$ $V = 1771,0 \times 0,20 = 354,2 \text{ м}^3$
17	Утепление наружных стен подвала Технониколь	100м ²	7,88	$F_{\text{ут}} = P \cdot h_{\text{ут}}$ где Н=4,5 м. $F_{\text{ут}} = 175,1 \cdot 4,5 = 788,0 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

4 Надземная часть				
18	Устройство внутренних монолитных стен $\delta=0,2$ м	100м ³	8,827	<p>Первый этаж $H_{1эт}=3,6$ м</p> <p>$L_{ст\ 1эт} = 3,54+3,92+3,54+3,7+2,8+2,8+17,7+17,2+8,6+8,5 +2,4+2,2+6,2+16,6+2,8+3,4+2,2+9,4+2,6 = 120,1$ м</p> <p>$F = 120,1 \times 3,6 = 432,4$ м²</p> <p>$V_{1эт} = 432,4 \times 0,2 = 86,5$ м³</p> <p>Типовой этаж $H_{тип. эт.} = 2,8$ м.</p> <p>$L_{ст\ тип\ эт} = 6,82+6,82+2,8+2,7+2,8+6,2+6,4+6,2+6,2+6,4+8,9+7,2+7,4+7,4+7,2+9,2 = 100,6$ м</p> <p>$F = 100,6 \times 2,8 \times 14 = 3943,5$ м²</p> <p>$V_{1эт} = 3943,5 \times 0,2 = 788,7$ м³</p> <p>Техэтаж $H=1,8$ м.</p> <p>$L_{ст} = 3,6+3,2+6,2+4,8+1,2+1,8 = 20,8$ м</p> <p>$F = 20,8 \times 1,8 = 37,4$ м²</p> <p>$V_{1эт} = 37,4 \times 0,2 = 7,5$ м³</p> <p>$V_{ст} = 86,5+788,7+7,5 = 882,7$ м³</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

19	«Кладка наружных стен из кирпича 120 мм	1 м ³	547,3	$F = 105,6 \times 47,68 - 596,0 - 35,6 = 4403,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{парап}} = 1,5 \times 105,6 = 158,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 4403,0 + 158,4 = 4561,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 4561,0 \times 0,12 = 547,3 \text{ м}^3$
20	Кладка наружных стен из блоков толщиной 200 мм	1 м ³	881,0	$F = 105,6 \times 47,68 - 596,0 - 35,6 = 4403,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 4403,0 \times 0,2 = 881 \text{ м}^3$
21	Кладка внутренних стен из керамического кирпича $\delta=0,25 \text{ м}$	м ³	633,5	$F_{\text{ст}} = F_{\text{вн ст}} - F_{\text{пр}} = 2760,0 - 226,0 = 2534 \text{ м}^2$ $V = 2534 \times 0,25 = 633,5 \text{ м}^3$
22	Монтаж перемычек	100шт	4,01	2 ПБ 7-1 L=740 мм 79 2 ПБ 16-1 L=1640 мм 32 2 ПБ 14-1 L=1440 мм 65 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 31 2 ПБ 15-1 L=1560 мм 16 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 113 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 65 N = 401 шт.
23	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,577	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 1,86 \text{ м}^3$ $V = 1,86 \times 31 = 57,7 \text{ м}^3$
24	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,279	$F_{\text{пл}} = 2,5 \times 1,8 = 4,5 \text{ м}^2$ $n = 31$. $F_{\text{общ}} = 4,5 \times 31 = 139,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{площадок}} = 139,5 \times 0,2 = 27,9 \text{ м}^3$
25	Устройство перегородок из керамического кирпича $\delta = 0,19 \text{ м}, 0,12 \text{ м}$	100м ²	15,35	Перегородки по тип. этажу (2-14): $L = 42,4 \text{ м}; H = 2,8 \text{ м}$ $F = 42,4 \times 2,8 = 118,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип эт}} = 118,72 \times 14 = 1662,08 \text{ м}^2$ Перегородки для 1 этажа: $L = 14,6 \text{ м}$ $H = 3,6 \text{ м}$ $F = 14,6 \times 3,6 = 52,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1662,08 + 52,6 - 179,8 = 1534,9 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

26	«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	13,13	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $F_{ЭТ} = 486,0 \text{ м}^2$ $V = 486,0 \times 0,18 = 87,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 87,5 \times 17 = 1313,0 \text{ м}^3$
27	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,875	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 486,0 \times 0,18 = 87,5 \text{ м}^3$
28	Кладка парапета из кирпича	м ³	47,8	Парапет Н=1,3 м $F = (5,2+5,2+2,1+2,6+1,8+4,2+4,2) \times 1,3 = 32,9 \text{ м}^2$ Парапет Н=1,5 м $F = 1,5 \times 95,8 = 158,4 \text{ м}^2$ $V = (32,9+158,4) \times 0,25 = 47,8 \text{ м}^3$
5 Кровля				
29	Устройство гидроизоляции	100 м ²	6,15	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Мост Б" – 4 мм $F = 615,0 \text{ м}^2$
30	Устройство теплоизоляции $\delta=0,1$ м	100 м ²	6,15	Экструдированный пенополистирол URSA XPS $F = 615,0 \text{ м}^2$
31	Устройство разделительного слоя	100 м ²	6,15	Пленка Тайвиг $F = 615,0 \text{ м}^2$
32	Устройство гравийного слоя	100 м ²	6,15	Гравий керамзитовый $F = 615,0 \text{ м}^2$
33	Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	6,15	Толщина стяжки - 50 мм $F = 615,0 \text{ м}^2$
34	Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	6,15	Полиэфирное полотно "Техноэласт Б" – 8 мм $F = 615,0 \text{ м}^2$
35	Устройство ограждений кровли	100м	0,958	$L_{\text{огр}} = 30 \times 2 + 17,9 \times 2 = 95,8 \text{ м}$ [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

36	«Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока»	100м	1,88	$L_{\text{вод}} = 47 \times 4 = 188 \text{ м}$
6 Покрытия				
37	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ мм}$ 1 яруса	100м ²	95,47	$\Sigma F_{\text{эт}} = 486 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ эт}} = 486 \times 16 = 7776 \text{ м}^2$ $F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 7776 + 1755 = 9547,0 \text{ м}^2$
38	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	21,84	В подвале здания $F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$ В санузлах квартир $F_{\text{тип эт}} = 29,6 \times 14 = 414,4 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 14,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1755 + 414,4 + 14,7 = 2184 \text{ м}^2$
39	Устройство монолитных бетонных полов в парковке и подвале	100м ²	17,55	В парковке и подвале здания: $F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$
40	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м ²	13,29	В вестибюлях, коридорах, санузлах, помещениях с повышенной влажностью, лестничных клетках, помещениях 1 этажа. 1 этаж Помещения 1-11 $F = 4,3 + 2,2 + 9,3 + 136,0 + 3,5 + 15,6 + 18,3 + 17,5 + 16,4 + 3,0 + 1,3 = 227,4 \text{ м}^2$ Типовые этажи Помещения 1,2,3,4,10,11 $F = (4,3 + 9,3 + 21,6 + 12,1 + 1,09 + 2,64 + 3,49 + 1,3 + 1,3 + 3,49 + 3,7 + 1,08 + 2,8 + 4,38 + 6,1) \times 14 = 1101,4 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 227,4 + 1101,4 = 1328,8 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

41	«Устройство пола из ламината	100м ²	39,92	В жилых помещениях 5,6,7,8,9,12 F _{тип эт} = (18,4+21,36+1,6+3,8+9,12+2,64+9,25+3,16+11,0+4,64+10,8+16,54+8,51+10,64+18,64+16,6+11,82+4,59+5,85+4,36+3,94+15,5+4,2+2,8+6,1+4,64+17,02+21,6+13,43+2,62)×14 = 3992,4 м ²
42	Устройство керамических плинтусов	100м	3,78	L = 378,0 м
43	Устройство пластиковых плинтусов	100м	18,78	L = 1878,0 м
7 Окна, двери				
44	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	5,96	О-П 21.18 110 О-П 16.18 40 О-П 9.18 40 F = 2,1×1,8×110+1,6×1,8×40+0,9×1,8×40 = = 596,0 м ² » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

45	«Монтаж дверей	100м ²	4,41	<p>ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 4 ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДПВ Км Бпр Оп Пр 160 ДПВ Км Бпр Оп Л 40 ДПВ Км Бпр Оп Пр 22</p> <p>$F = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 1 + 2,1 \cdot 1,8 \cdot 1 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 160 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 40 + 2,1 \cdot 1 \cdot 22 = 441,4 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в наружных стенах из кирпича $\delta=0,12 \text{ м}$ $F = 35,6 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в наружных стенах из газобетонных блоков $\delta=0,2 \text{ м}$ $F = 35,6 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах надземной части из кирпича $\delta=0,25 \text{ м}$ $F = 226,0 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в перегородках $F_{\text{пер}} = 441,4 - 226,0 - 35,6 = 179,8 \text{ м}^2$</p>
8 Отделочные работы				
46	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	95,31	<p>$F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 486 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1755 + 486 \cdot 16 = 9531 \text{ м}^2$</p>
47	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	89,64	<p>$F_{\text{нар}} = 4561,0 \text{ м}^2$ (из п. 19) $F_{\text{бл}} = 4403,0 \text{ м}^2$ (из п. 20) $F = 4561,0 + 4403,0 = 8964,0 \text{ м}^2$</p>
48	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	169,64	<p>$F_{\text{внтр}} = 4413,3 + 2534 + 1534,9 = 8482 \text{ м}^2$ (из п. 19, 22 и 25) $F = 8482 \cdot 2 = 16964 \text{ м}^2$» [5]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

49	«Монтаж подвесных потолков	100м ²	41,46	<p>1 этаж Помещения 1,3,4,5 $F = 4,3+9,3+136,0+3,5 = 153,1 \text{ м}^2$ Тип. этаж В жилых помещениях $F_{\text{тип эт}} = (18,4+21,36+1,6+3,8+9,12+2,64+9,25+3,16+11,0+4,64+10,8+16,54+8,51+10,64+18,64+16,6+11,82+4,59+5,85+4,36+3,94+15,5+4,2+2,8+6,1+4,64+17,02+21,6+13,43+2,62) \times 17 = 3992,4 \text{ м}^2$ $F = 153,1+3992,4 = 4146 \text{ м}^2$</p>
50	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	18,38	<p>Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ 1 этаж Н = 1,5 м. Помещ. 1,6,7,8,9,10,11 $F_{1\text{эт}} = (4,53+4,5+3,15+2,7+2,73+2,73+2,45+2,45+2,94+2,92+1,9+4,8) \times 2 \times 1,5 = 113,4 \text{ м}^2$ Тип. этаж Н = 1,5 м Помещ. 1,2,4 $F_{\text{тип. эт.}} = (1,7+1,6+1,62+4,3+2,23+5,8+6,2) \times 1,5 \times 17 = 1724,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен.плит.}} = 113,4+1724,5 = 1837,9 \text{ м}^2$</p>
51	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	53,85	<p>$F = 9531,0 - 4146,0 = 5385,0 \text{ м}^2$</p>
52	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	32,00	<p>1 этаж $H=3,6-1,5 = 2,1 \text{ м}$ $F = (4,53+4,5+3,15+2,7+2,73+2,73+2,45+2,45+2,94+2,92+1,9+4,8) \times 2 \times 2,1 = 358,8 \text{ м}^2$ Тип. этаж Пом. 1,2,4 $H=2,8-1,5 = 1,3 \text{ м}$ $F_{\text{тип. эт.}} = (1,7+1,6+1,62+4,3+2,23+5,8+6,2+3,8+4,8+5,6+2,8+2,2+4,8) \times 2 \times 1,3 \times 17 = 1728,0 \text{ м}^2$ Пом. 5 Н=2,8 м $F = 28,4 \times 2,8 \times 17 = 1113,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = 358,8+1728,0+1113,3 = 3200,0 \text{ м}^2$» [5]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

53	«Оклейка стен обоями	100м ²	208,90	$F = F_{штук} - F_{плитки} - F_{окр} = 8964,0 + 16964,0 - 1837,9 - 3200,0 = 20890,0 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
54	Посадка деревьев, кустов	шт	33	Технико-экономические показатели СПОЗУ
55	Засев газона	100м ²	25,70	Технико-экономические показатели СПОЗУ
56	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	62,00	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
2. Основания и фундаменты							
1	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100 \text{ мм}$ »	1 м ²	126,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	126,0/1,13
		т	15,2	Арматура А400, А240	т	0,037	15,2
		1 м ³	187,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	187,7/407,3
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	1 м ²	2407	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2407/21,7
		т	46,4	Арматура А400, А240	т	0,037	46,4
		1 м ³	1254	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1254/2884» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	1877	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	1877/1,87
3. Подземная часть							
4	Устройство наружных монолитных стен подвала	1 м ²	820,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	820,0/7,38
		т	7,3	Арматура А400, А240	т	0,037	7,3
		1 м ³	197,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	197,0/453,1
5	Устройство монолитных колонн подвала	1 м ²	112,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	146,0/1,01
		т	1,3	Арматура А400, А240	т	0,037	1,3
		1 м ³	35,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	35,3/81,2
6	Устройство внутренних монолитных стен подвала	1 м ²	1146,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	1146/10,3
		т	15,8	Арматура А400, А240	т	0,037	15,8
		1 м ³	117,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	117,8/293,0
7	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	62,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	62,0/0,56
		т	1,9	Арматура А400, А240	т	0,037	1,9
		1 м ³	21,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	21,6/49,7
8	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	76,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	76,0/0,68
		т	0,11	Арматура А400, А240	т	0,037	0,11
		1 м ³	3,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	3,1/7,7,13» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	«Монтаж перемычек	100шт	4,01	2 ПБ 7-1 L=740 мм 2 ПБ 16-1 L=1640 мм 2 ПБ 14-1 L=1440 мм 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 2 ПБ 15-1 L=1560 мм 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 2 ПБ 10-1 L=1030 мм N = 401 шт.	шт/т	1/0,11	401/44,1
10	Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	м ²	928,0	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	928,0/0,93
11	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	1 м ²	1771,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	1771/15,9
		т	22,8	Арматура А400, А240	т	0,037	22,8
		1 м ³	354,2	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	354,2/814,7
12	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	м ²	788,0	Утеплитель Пеноплекс	м ² /т	1/0,004	788,0/2,9
4. Надземная часть							
13	Устройство монолитных стен	1 м ²	4370,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	4370/39,3
		т	88,0	Арматура А400, А240	т	0,037	88,0
		1 м ³	882,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	882,7/1788» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	«Кладка наружных стен из кирпича 120 мм	м ³	547,3	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	547,3/950,4
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=547,3 \cdot 0,3 = 158,4 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	158,4/285,1
15	Кладка наружных стен из блоков толщиной 200 мм	1 м ³	881,0	Блок кладочный	м ³ /т	1/1,6	881,0/844,8
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=881 \cdot 0,3 = 264,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	264,3/475,7
16	Кладка внутренних стен из керамического кирпича	1 м ³	633,5	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	633,5/1140
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=633,5 \cdot 0,3 = 190,1 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	190,1/342,2
17	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	278,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	278,0/2,5
		т	10,3	Арматура А400, А240	т	0,037	10,3
		1 м ³	57,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	57,7/279,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	«Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	320,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	320,0/2,9
		т	14,2	Арматура А400, А240	т	0,037	14,2
		1 м ³	27,9	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	27,9/64,2
19	Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	15,35	Кирпич рядовой одинарный, М – 150 $V = 1535 \cdot 0,1 = 153,5 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	153,5/276,3
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=153,5 \cdot 0,3 = 46,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	46,3/83,3
20	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м ²	1771,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	м ² /т	1/0,009	1771/15,9
		т	118,0	Арматура А400	т	0,037	118,0
		1 м ³	1400,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1400/3567
21	Кладка парапета из кирпича	м ³	47,8	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	47,8/86,7
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=47,8 \cdot 0,3 = 14,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	14,3/25,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5. Кровля							
22	«Устройство гидроизоляции	100 м ²	5,15	Полиэфирное полотно "Техноэласт Б" – 8 мм F = 515,0 м ²	м ² /т	1/0,0006	515/0,31
23	Устройство теплоизоляции δ=0,1 м	100 м ²	5,15	Экструдированный пенополистирол URSA XPS F = 515,0 м ²	м ² /т	1/0,0025	515/1,29
24	Устройство разделительного слоя	100 м ²	5,15	Пергамин	м ² /т	1/0,006	515/3,1
25	Устройство гравийного слоя	100 м ²	5,15	Гравий керамзитовый V=515·0,1 = 51,5 м ³	м ³ /т	1/0,25	51,5/12,9
26	Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	5,15	Цементно-песчаный раствор М150 γ=1600 кг/м ³ V=515×0,1 = 51,5 м ³	м ³ /т	1/1,6	51,5/82,4
27	Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	5,15	Полиэфирное полотно "Техноэласт Б" – 8 мм F = 515,0 м ²	м ² /т	1/0,006	515/3,1
28	Устройство ограждений кровли	100м	0,958	Металл	м/т	1/0,01	95,8/0,958» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
29	«Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100м	1,88	Водосточные трубы	м/т	1/0,002	188/0,188
6. Полы							
30	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 см 1 яруса	100м ²	95,47	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=9547 \times 0,1 = 954,7$ м ³	м ³ /т	1/1,6	954,7/1528
31	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	21,84	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	2184/2,65
32	Устройство пола из ламината	100м ²	39,92	Ламинат 12 мм	м ² /т	1/0,01	3992/39,9
33	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м ²	17,55	Бетон М 200 $\gamma=2375$ кг/м ³ $V=1755 \times 0,1 = 175,5$ м ³	м ³ /т	1/2,1	175,5/372
34	Устройство керамической плитки пола	100м ²	13,29	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	1329/18,6
35	Устройство керамических плинтусов	100м	3,78	Керамический плинтус	м/т	1/0,002	378/0,76» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
36	«Устройство пластиковых плинтусов	100м	18,78	Пластиковый плинтус	м/т	1/0,0004	1878/0,75
7. Окна, двери							
37	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	5,96	О-П 21.18 110 О-П 16.18 40 О-П 9.18 40	м ² /т	1/0,012	596/7,15
38	Монтаж дверей	100м ²	4,41	ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 4 ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДПВ Км Бпр Оп Пр 160 ДПВ Км Бпр Оп Л 40 ДПВ Км Бпр Оп Пр 22	м ² /т	1/0,02	441,4/8,8
8 Отделочные работы							
39	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м ²	354,59	Раствор цементно – известковый Толщина 1,5-2 см (0,02 м). Объем 35459×0,02= 709,2 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	709,2/1135,0
40	Монтаж подвесных потолков	100м ²	41,46	Подвесной потолок Armstrong	м ² /т	1/0,001	4146/4,15» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
41	«Облицовка внутренних стен керамической плиткой»	100м ²	18,38	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	1838/29,4
42	Окраска водоэмульсионной краской потолков и стен	100м ²	85,85	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	8585/6,0
43	Оклейка стен обоями	100м ²	208,90	Обои флизелиновые	м ² /т	1/0,0003	20890/6,27» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	3,922	3,66	0,28	Машинист 5 р.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,922	0,08	0,08	Машинист 5 р.
3	Разработка грунта экскаватором								
	на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,55	0,48	1,05	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
	с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	14,74	42,75	32,06	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48	-	6,37	38,22		Разнорабочий 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	«Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	1,877	0,32	0,88	Машинист 5 р.
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,5	0,55		0,24	Машинист 5 р.
2. Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ = 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,877	31,67	4,25	Бетонщик 4 р. 3 р.
8	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	12,54	528,25	44,50	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,3	9,2	18,77	33,55	21,59	Изолировщик 4 р. 3 р.
3. Подземная часть									
10	Устройство наружных монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,97	267,06	10,20	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
11	Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,353	139,90	27,37	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
12	Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,178	159,69	6,10	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,216	65,14	1,53	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,0314	9,47	0,22	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	«Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	08-01-003-07	21,32	9,2	9,28	24,73	10,67	Изолировщик 4 р. 3 р.
16	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	3,542	421,09	13,18	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
17	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	7,88	126,55	0,63	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
4. Надземная часть									
18	Устройство внутренних монолитных стен	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	8,827	1196,61	45,71	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
19	Кладка наружных стен из кирпича 120 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	547,3	359,85	8,89	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	«Кладка наружных стен из блоков толщиной 200 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	881,0	579,26	14,32	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
21	Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	633,5	378,52	8,71	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
22	Монтаж перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,74	4,0	48,50	17,91	Монтажник 4р-2, 3р-4
23	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,577	174,01	4,08	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
24	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,279	84,14	1,97	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
25	Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	15,35	280,75	4,13	Монтажник 4 р 3 р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	13,13	1560,96	48,86	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
27	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,875	104,02	3,26	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
28	Кладка парапета из кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	47,8	28,56	0,66	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
5. Кровля									
29	Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	6,15	4,47	0,14	Кровельщик 4 р. 3 р.
30	Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-03	16,06	0,08	6,15	10,34	0,05	Теплоизолировщик 4 р 3 р
31	Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	6,15	4,47	0,14	Кровельщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	«Устройство гравийного слоя	100 м ²	12-01-014-02	8,56	1,52	6,15	5,51	0,98	Кровельщик 4 р. 3 р.
33	Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	12-01-017-01	23,33	1,27	6,15	15,02	0,82	Бетонщики 3 р. 2 р.
34	Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	6,15	18,49	4,89	Кровельщик 4 р. 3 р.
35	Устройство ограждений кровли	100 м	12-01-012-01	18,9	2,83	0,958	2,26	0,34	Кровельщик 4 р. 3 р.
36	Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100 м	12-01-036-02	41,72	0,34	1,88	9,80	0,08	Кровельщик 4 р., 3р
6. Полы									
37	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	95,47	278,41	15,16	Бетонщики 3 р. 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	21,84	68,25	1,83	Гидроизолировщик 4 р.
39	Устройство пола из ламината	100м ²	11-01-034-04	25,61	1,16	39,92	127,79	5,79	Монтажник 4 р.
40	Устройство монолитных бетонных полов	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	17,55	51,18	2,79	Бетонщики 3 р. 2 р.
41	Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	13,29	515,69	2,87	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
42	Устройство керамических плинтусов	100м	11-01-039-04	23,6	-	3,78	11,15		Монтажник 4 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43	«Устройство пластиковых плинтусов	100м	11-01-040-03	6,66	-	18,78	15,63		Монтажник 4 р.
7. Окна, двери									
44	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	10-01-034-01	170,75	1,76	5,96	127,21	1,31	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
45	Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	4,41	49,35	7,19	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.
8. Отделочные работы									
46	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	95,31	782,26	59,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
47	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	89,64	735,72	28,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	«Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	169,64	1392,32	105,81	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
49	Устройство: подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	41,46	531,00	3,94	Монтажник 4р, 3р
50	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	18,38	258,63		Плиточник 5 р. 4р.
51	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	53,85	293,21		Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
52	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	32	187,80		Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
53	Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	208,9	1225,98		Монтажник 4р, 3р
9. Благоустройство территории									
49	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35		Разнорабочий 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	«Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	25,7	4,112		Разнорабочий
51	Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	62	117,18		Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
	ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						13595,40	602,81	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				1359,54		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				951,68		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				679,77		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	16				2175,26		
	ВСЕГО:						18761,65	602,81» [5]	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады										
1	Арматура	120	341,3 т	$341,3/120 = 2,84$ т	3	$2,84 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 12,2$ т	1,2 т	$12,2/1,2 = 10,2$	$10,2 \times 1,2 = 12,2$	Навалом
2	Опалубка металлическая	120	119,3 т	$119,3/120 = 0,99$ т	3	$0,99 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 4,2$ т	0,5 т	$4,2/0,5 = 8,5$	$8,5 \times 1,5 = 12,7$	Штабель
3	Газобетонный блок	32	$881,4 \text{ м}^3 \cdot 16 = 14103$ шт.	$14103/32 = 441$ шт	3	$441 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 1892$ шт	22 шт.	$1892/22 = 86,0$	$86,0 \times 1,25 = 107,5$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
4	Кирпич	37	$1382,1 \text{ м}^3 \cdot 396 = 547312$ шт.	$547312/37 = 14793$ шт	2	$14793 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 42308$ шт	400 шт.	$42308/400 = 105,8$	$105,8 \times 1,25 = 132,2$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
5	Керамзит	2	51,5 м ³	$51,5/2 = 25,75$ м ³	2	$25,75 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 73,6$ м ³	4,0 м ³	$73,6/4,0 = 18,4$	$18,4 \times 1,15 = 21,2$	Навалом
6	Перемычки	16	36,5 т	$36,5/16 = 2,28$ т	3	$2,28 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 9,8$ т	1,0 т	$9,8/1,0 = 9,8$	$9,8 \times 1,25 = 12,2$	Штабель» [5]
									Σ 298,0 м²	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Закрытые склады										
7	«Блоки оконные, витражи	13	596,0 м ²	$596,0/13 = 45,8 \text{ м}^2$	2	$45,8 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 131,0 \text{ м}^2$	20 м ²	$131,0/20 = 6,5$	$6,5 \times 1,4 = 9,2$	Штабель
8	Блоки дверные	5	441,0 м ²	$441,0/5 = 88,2 \text{ м}^2$	2	$88,2 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 252,3 \text{ м}^2$	20 м ²	$252,3/20 = 12,6$	$12,6 \times 1,4 = 17,7$	Штабель
9	Плитка	26	3167 м ²	$3167,0/26 = 121,8 \text{ м}^2$	3	$121,8 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 522,5 \text{ м}^2$	25 м ²	$522,5/25 = 20,9$	$20,9 \times 1,3 = 27,2$	Штабель
10	Краски	23	6,0 т	$6,0/23 = 0,26 \text{ т}$	3	$0,26 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 1,1 \text{ т}$	0,6 т	$1,1/0,6 = 1,9$	$1,1 \times 1,2 = 2,2$	На стеллажах
11	Штукатурка в мешках	50	1135,0 т	$1135/50 = 22,7 \text{ т}$	2	$22,7 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 64,9 \text{ т}$	1,3 т	$64,9/1,3 = 49,9$	$49,9 \times 1,2 = 59,9$	Штабель
12	Ламинат	7	3992 м ²	$3992/7 = 570,3 \text{ м}^2$	3	$570,3 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 2446,5 \text{ м}^2$	100 м ²	$2446,5/100 = 24,5$	$24,5 \times 1,3 = 31,8$	Штабель
13	Подвесные потолки	11	4146 м ²	$4146/11 = 376,9 \text{ м}^2$	2	$376,9 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 1077,9 \text{ м}^2$	40 м ²	$1077,9/40 = 26,9$	$26,9 \times 1,2 = 32,3$	Штабель
14	Керамические и пластиковые плинтуса	7	1,51 т	$1,51/7 = 0,216 \text{ т}$	3	$0,216 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 0,9 \text{ т}$	0,2 т	$0,9/0,2 = 4,6$	$4,6 \times 1,2 = 5,6$	В горизонт. паллетах
15	Трубы водосточные	2	0,188 т	$0,188/2 = 0,094 \text{ т}$	2	$0,094 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 0,3$	0,06 т	$0,3/0,06 = 4,5$	$4,5 \times 1,2 = 5,4$	Штабель
									Σ 191,2 м²	
Навесы										
16	Пенополистирол	3	515 м ²	$515/3 = 171,7 \text{ м}^2$	1	$171,7 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 245,5 \text{ м}^2$	4 м ²	$245,5/4 = 61,4$	$61,4 \times 1,2 = 73,7$	Штабель» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

17	Техноэласт, пергамин	5	6,2 т	$6,2/5 =$ 1,24 т	5	$1,24 \times 5 \times 1,1 \times 1,3$ = 8,9 т	0,5 т	$8,9/0,5 =$ 17,7	$17,7 \times 1,2 =$ 21,3	Штабель
18	Пеноплекс	6	788,0 м ²	$788/6 =$ 131,3 м ²	1	$131,3 \times 2 \times 1,1 \times 1,3$ = 375,5 м ²	4 м ²	$375,5/4$ =93,9	$93,9 \times 1,2 =$ 112,7	Штабель
									Σ 207,6 м²	