Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет *«Техника и технология»*
Кафедра *«Промышленное и гражданское строительство»*
Направление *08.03.01 Строительство*

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ *Е.Н.Гордеев*

« ____» _____ 2019 г.

Многоквартирный жилой дом строительной системы «Изодом» в Ленинградской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ФТТ-538.08.03.01.2019.357.ПЗ ВКР

Консультанты:

Архитектура
доцент
_____ Т.П. Лемешко
« ____» _____ 2019 г.

Строительная теплотехника
к.т.н., доцент
_____ А.А. Кирсанова
« ____» _____ 2019 г.

Расчет конструкций
ст. преподаватель
_____ А.М. Володин
« ____» _____ 2019г.

ст. преподаватель
_____ Ю.Б. Башкова
« ____» _____ 2019 г.

САПР
ст. преподаватель
_____ А.М. Володин
« ____» _____ 2019г.

Организация, технология, экономика стр-ва
старший преподаватель
_____ О.В. Кузьминых
« ____» _____ 2019 г.

Экология
к.т.н., доцент
_____ О.В. Калинин
«____» _____ 2019г.

БЖД
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ Е.Н. Гордеев
« ____» _____ 2019 г.

Руководитель проекта:
к.т.н., доцент
_____ О.В. Калинин
« ____» _____ 2019 г.

Автор проекта:
студент группы **ФТТ - 538**

_____ Тащев Иван Сергеевич

« ____» _____ 2019 г.

Нормоконтролер:

ассистент
_____ О.В. Зайцева
« ____» _____ 2019 г.

Златоуст 2019

АННОТАЦИЯ

Тащев И. С. Многоквартирный жилой дом строительной системы «Изодом» в Ленинградской области – Златоуст: Филиал ЮУрГУ в г.Златоусте, ПГС; 2019, 110с., 10 ил., библиогр. список – 25 наим., 15 табл., 3 прил., 8 листов чертежей ф. А1

В дипломном проекте рассмотрена технология возведения жилого здания с использованием несъёмной опалубки «Изодом», проведен расчет и конструирование монолитного перекрытия и монолитной колонны. Рассмотрены вопросы электробезопасности при производстве внутренних работ и основные принципы предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Проведён расчёт выбросов при работе экскаватора. В разделе Экономика строительства рассмотрена финансовая составляющая проекта и представлено сравнение вариантов стен из других составляющих.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВЕДЕНИЕ……4

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные……5

1.2 Планирование организации земельного участка……..6

1.3 Объемно-планировочные решения……...…….8

1.4 Архитектурно-конструктивные решения……...…….10

1.5 Инженерные системы здания……...17

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Конструктивное решение здания……..……...22

2.2 Теплотехнический расчет наружной стены……..…..…23

2.3 Расчет и конструирование монолитного перекрытия……...…….27

2.4 Расчет и конструирование монолитной колонны……...……35

3 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Характеристика условий строительства……..……42

3.2 Определение объемов работ…….…...42

3.3 Выбор методов производства работ……...…..46

3.4 Подбор машин и механизмов……..…..47

3.5 Технологическая карта ……..…50

3.6 Календарный план…….62

3.7 Стройгенплан……..…..82

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ…….……...…86

ЭКОЛОГИЯ……..……...…94

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА……..…96

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….……97

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……...….98

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А……..…100

ПРИЛОЖЕНИЕ Б……..…107

ПРИЛОЖЕНИЕ В……..…109

ВВЕДЕНИЕ

Относительно недавно на рынке недвижимости появился новый формат – малоэтажные многоквартирные дома. Первые жилые комплексы, состоящие из нескольких домов высотой от 2 до 4 этажей, появились на небольшом удалении от Санкт-Петербурга. С течением времени малоэтажное многоквартирное строительство развивалось, интерес к нему со стороны населения неуклонно рос.

Малоэтажные многоквартирные дома имеют ряд преимуществ. Одним из важнейших преимуществ малоэтажных жилых домов является удобство для проживания. Дома возводятся по передовым строительным технологиям, квартиры имеют современную планировку. В свою очередь предусмотрены необходимые коммуникации. Возле домов имеется благоустроенная прилегающая территория, функционируют объекты инфраструктуры.

Большое значение имеет хорошая транспортная доступность.

Особого внимания заслуживает такое достоинство малоэтажного многоквартирного жилья, как ценовая доступность квартир. Это преимущество в сочетании с другими достоинствами данного формата жилья делает его ещё более востребованным.

1 АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные для проектирования

Место строительства – Ленинградская область;

Уровень ответственности по ГОСТ 27751-88 – II (нормальный);

Степень огнестойкости по СП 112.13330.2011 – I;

Класс конструктивной пожарной опасности по СП 112.13330.2011 – С1;

Класс функциональной пожарной опасности по СП 112.13330.2011:

- для жилого дома – Ф 1.3;

Климатический подрайон строительства IB;

Зона влажности – нормальная;

Температура холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 = – 24 ºС;

Продолжительность отопительного периода - 232 суток;

Средняя расчетная температура отопительного периода = – 4,6 ºС.

Вес снегового покрова – 180 кгс/м^2 (III снеговой район);

Скоростной напор ветра – 30 кгс/м^2 (II ветровой район);

1.2 Планирование организации земельного участка

Участок, отведенный под строительство жилого дома, находится в Ленинградской области. Проектируемый малоэтажный многоквартирный жилой дом расположен на пересечении Октябрьской и Центральной улиц.

С северной юго-восточной стороны участка находится существующие 9-этажный и 5-этажный жилые дома.

Отметки существующего рельефа отведенного участка колеблются от 108,15 до 108,90 в системе высот Ленинградской области.

Здание жилого дома 4-х секционной, первая секция располагается параллельно улице Октябрьской, третья и четвертая секции располагаются вдоль улицы Центральной, вторая секция дома является угловой.

Подъезды к жилому дому решены со стороны улицы Центральной. С западной стороны первой секции дома располагается парковка №1, парковка №2 располагается с южной стороны четвертой секции. Между парковок с внутренней стороны дома располагаются площадки отдыха: игровая площадка для детей, площадка для отдыха взрослых, площадка для занятия спортом, баскетбольная и футбольные площадки. Зона размещения площадок обособлена по периметру проезжей частью, соединяющая парковку №1 и № 2. Для перемещения жителей дома территория жилого здания обеспечена пешеходными дорожками.

Ширина автоподъездов принята 5,5 м.

Проектные уклоны автоподъездов от 4‰ до 5‰.

Конструкция автоподъездов и стоянок для автомашин следующая:

— асфальтобетон – 5 см;

— щебень – 20 см;

— уплотненный грунт.

Конструкция тротуара:

— асфальтобетон – 3 см;

— щебень – 10 см;

— уплотненный грунт.

Площадка для выгула собак проектом не предусмотрена в связи со стесненностью участка и близким расположением лесного массива, где возможен их выгул (в 40 м от проектируемого дома).

Территория благоустраивается:

— вдоль здания предусмотрены тротуары для пропуска транзитных пешеходов;

— территория здания в ночное время освещается светильниками;

— в местах нарушения естественного земляного покрова устраиваются газоны и цветники.

Основная масса зеленых насаждений, принятая в проекте для озеленения дворовой территории, носит пейзажный характер.

Здание запроектировано с учетом требований СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты», СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

Предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

— соблюдение степени огнестойкости здания с назначением соответствующих материалов стен, перегородок, перекрытий, лестниц, стен лестничных клеток и лифтовых шахт, материала утеплителя;

— предусмотрено необходимое количество эвакуационных выходов непосредственно наружу через дверной проем, имеются приямки для дымоудаления и эвакуации;

— устройство незадымляемой лестницы со входом через тамбур и подпором воздуха через шлюз;

— помещения общественного назначения имеют необходимое число рассредоточенных эвакуационных выходов;

— устройство проездов для пожарных машин;

— устройство грузопассажирского лифта (Q = 630 кг), работающих в режиме перевозки пожарных подразделений;

— двери лестничных клеток выполняются с уплотнением в притворах и доводчиками;

— пожаротушение осуществляется посредством пожарных гидрантов при закольцованном водопроводе.

Технико – экономические показатели генерального плана приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Технико – экономические показатели генерального плана

Наименование	Ед. изм.	Кол.
1 Площадь территории	$м^2$	35809
2 Площадь застройки	$м^2$	1600
3 Площадь дорог, проездов, открытых парковок	$м^2$	2827
4 Площадь пешеходных дорог	$м^2$	1701
5 Площадь озеленения	$м^2$	1274

1.3 Объемно-планировочные решения

Жилой дом запроектирован как 3-х этажный 4-х секционный.

Здание является малоэтажной застройкой. Согласно СП 30-102-99 "Планировка и застройка территорий малоэтажного жилого строительства" Приложение В (обязательно): «Малоэтажная жилая застройка» - жилая застройка этажностью до 4 этажей включительно с обеспечением, как правило, непосредственной связи квартир с земельным участком.

Наряду с выше указанным согласно статье 49.2.2 Градостроительного кодекса РФ здание так же является малоэтажной жилой застройкой.

В рамках выпускной квалификационной работы рассматриваем первую секцию дома. Секция имеет три жилых этажа, а также этаж с техническим подпольем. Техническое подполье имеет высоту 1750 мм, что не превышает высоту 1800 мм. Следовательно техническое подполье является пространством между перекрытием первого этажа и поверхностью грунта для размещения трубопроводов инженерных систем.

Объемно-планировочное решение дома:

— габаритные размеры секции в плане: 30650 х 19900 мм;

— высота здания в целом: 11320 мм;

— высота типового этажа: 3000 мм;

Первый этаж жилого дома запроектирован как полностью жилой с выходами из квартир в общий коридор на закрытую лестничную клетку через тамбур-шлюз непосредственно наружу. Высота этажа 3000 мм.

Второй этаж жилого дома запроектирован как полностью жилой с выходами из квартир через общий коридор на закрытую лестничную клетку с выходом через тамбур- шлюз непосредственно наружу. Высота этажа 3000 мм.

Третий жилого дома запроектирован как полностью жилой с выходами через общий коридор на закрытую лестничную клетку с дальнейшим выходом через тамбур-шлюз непосредственно наружу. Высота этажа 3000 мм.

На этаже расположено по 6 квартир: две 1-комнатные площадью 40,42 $м^2$ и 51,82 $м^2$, две 2-комнатные площадью 78,34 $м^2$ и 71,50 $м^2$, две 3-комнатные площадью 103,93 $м^2$ и 99,33 $м^2$.

В однокомнатной квартире располагается прихожая, кухня-столовая, спальня, ванная комната и санузел. В двухкомнатной квартире располагаются такие помещения как прихожая, кухня-столовая, спальня, жилая комната, ванная комната и санузел. В трехкомнатной квартире располагаются прихожая, кухня-столовая, две спальни, жилая комната, ванная комната и два санузла и кладовая.

Планировка квартир предполагает комфортабельность проживания семьи, обеспечивает нормативную освещенность и инсоляцию.

В квартирах имеется лоджия и балконы, выход на которые предусмотрен из жилой комнаты или спальни.

Сообщение в доме осуществляется по капитальной лестничной клетке.

Мусороудаление осуществляется с помощью мусоропровода.

1.4 Архитектурно-конструктивные решения

Малоэтажный многоквартирный жилой дом решается по каркасной схеме по технологии возведения «Изодом». Несущая система здания состоит из продольных и поперечных наружных несущих монолитных железобетонных стен, внутренних монолитных колонн и скрытых балок, монолитных перекрытий и обвязочных горизонтальных рам в местах сопряжений стен и перекрытий.

Поперечная и продольная жесткость здания обеспечивается постановкой монолитных диафрагм (стен), а также созданием жесткого диска перекрытия.

Фундаменты здания монолитные: под колонны устраивается монолитный фундамент стаканного типа, используется бетон класса В25, под стены применяется монолитный ленточный фундамент, используется бетон класса В25.

Наружные стены здания трехслойные, выполнены из монолитного железобетона толщиной 150 мм с наружным и внутренним утеплением. Наружное утепление – пенополистирольная плита «Изодом» толщиной 150 мм, внутреннее утепление - пенополистирольная плита «Изодом» толщиной 50 мм, внутреннее утепление. Облицовка основной части здания – фасадная плитка, цоколя – окраска фасадной краской.

Внутренние стены выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм, бетон класса В25.

Колонны выполнены из монолитного железобетона сечением 400х400 мм, бетон класса В25.

Перегородки выполнены из газобетонных блоков толщиной 100 мм.

Перекрытия выполнены из монолитного железобетона толщиной 180 мм, бетон класса В25.

Лестницы выполнены из монолитного железобетона, бетон класса В25.

Кровля плоская, рулонная, с внутренним водостоком. Состав кровельного покрытия:

— техноизол на битумной мастике, с проклейкой швов;

— армированная стяжка ц/п раствора по уклону от 40 мм;

— минераловатные плиты ППЖ – 300 мм;

— пароизоляция с проклейкой швов;

— железобетонная плита перекрытия – 180 мм;

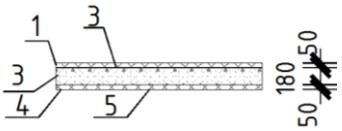
— штукатурка, окраска – 10 мм.

Окна – выполняются из профиля ПВХ 2-х камерный стеклопакет, остекление лоджий и балконов - профиля ПВХ 1-х камерный стеклопакет (колер белый).

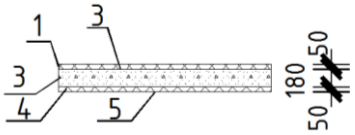
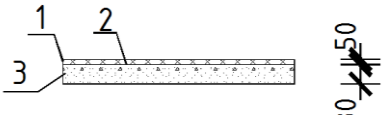
Двери: входные – металлические, межкомнатные – деревянные.

Полы – частично линолеум по выравнивающей стяжке, частично керамическая напольная плитка. Частично - ламинированный паркет по выравнивающей стяжке. Экспликация полов представлена в таблице 1.2.

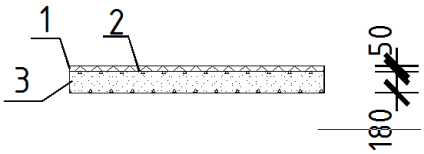
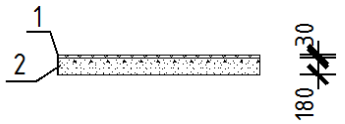
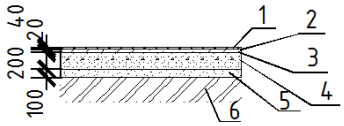
Таблица 1.2 – Экспликация полов

Наименование помещений	Схема пола	Состав пола	Площадь, $м^2$
Комнаты, внутриквартирные коридоры, кухни		1.Керамическая плитка на ц/п растворе-50 мм; 2.Гидроизоляция-2 слоя рубероида; 3.Плита перекрытия-180 мм; 4.Минвата «Rockwool» – 50 мм; 5.Штукатурка по сетке, окраска.	1186

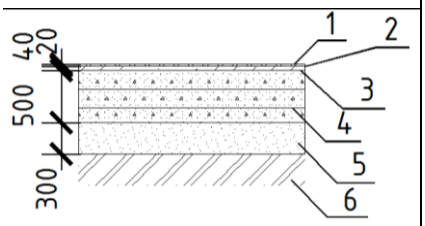
Продолжение таблицы 1.2

Наименование помещений	Схема пола	Состав пола	Площадь, $м^2$
Сан. узлы, ванные комнаты		1.Чистый пол по выравнивающей ц/п стяжке – 50 мм; 2.Звукоизоляция «Изолон»; 3.Плита перекрытия-180 мм; 4.Минвата «Rockwool» – 50 мм; 5.Штукатурка по сетке, окраска.	112
Комнаты, внутриквартирные коридоры, кухни		1.Керамическая плитка на ц/п растворе-50 мм; 2.Гидроизоляция-2 слоя рубероида; 3.Плита перекрытия-180 мм;	2371

Продолжение таблицы 1.2

Наименование помещений	Схема пола	Состав пола	Площадь, м2
Сан. сузлы, ванные комнаты		1.Чистый пол по выравнивающей ц/п стяжке – 50 мм; 2.Звукоизоляция «Изолон»; 3.Плита перекрытия-180 мм;	224
Лестничные клетки, коридоры, электрощитовая		1.Пол «Терраццо»; 2.Плита перекрытия-180 мм;	434
ИТП, Водомерный узел, Кабельная		1.Стяжка ц/п раствором по уклону-от 20мм; 2.Гидроизоляция-2 слоя рубероида по мастике; 3.Армированная ц/п стяжка – 40 мм; 4.Засыпка керамзитом-200мм; 5.Песчанная подготовка-100 мм; 6.Уплотненный грунт.	122

Окончание таблицы 1.2

Наименование помещений	Схема пола	Состав пола	Площадь, м2
Подвал		1.Стяжка ц/п раствором - 20мм; 2.Гидроизоляция- 2 слоя рубероида по мастике; 3.Армированная ц/п стяжка – 40 мм; 4.Засыпка керамзитом- 500мм; 5.Песчанная подготовка-300 мм; 6.Уплотненный грунт.	1430

Отделка помещений: внутренняя отделка помещений приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолок	Площадь, $м^2$	Стены и перегородки	Площадь, $м^2$
Комнаты, внутриквартирные коридоры, кухни	Штукатурка, шпатлевка, побелка	3575	Штукатурка, шпатлевка, обои	4117
Сан.узлы, ванные комнаты	Штукатурка, шпатлевка, побелка	336	Гидроизоляция на высоту 0,5 м – 1 слой рубероида, штукатурка, керамическая плитка	842
Лестничные клетки, коридоры, электрощитовая	Штукатурка, шпатлевка, побелка	434	Штукатурка, Окраска акриловыми красками	1257
ИТП, Водомерный узел, Кабельная	Минвата-100мм, шпатлевка по сетке, окраска акриловыми красками	122	Гидроизоляция на высоту 1,5 м – 1 слой рубероида, штукатурка, окраска	264

Окончание таблицы 1.3

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолок	Площадь, $м^2$	Стены и перегородки	Площадь, $м^2$
Подвал	Минвата-50мм, шпатлевка по сетке, окраска акриловым и красками	1430	Гидроизоляция на высоту 0,5 м – 1 слой рубероида на мастике, штукатурка	918

Наружная отделка здания решена следующим образом:

Цоколь – монолитный железобетон оштукатуривается по металлической сетке с последующей окраской фасадными красками.

Наружные стены - штукатурка по металлической сетке с последующей облицовкой искусственным камнем с данной фактурой.

Элементы ограждения лестниц – окрашиваются масляными красителями (серый металлик).

Металлические входные двери - окрашиваются масляными красителями (серый металлик).

Основные решения по обеспечению условий жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения - исходя из требований по созданию «безбарьерной среды» для инвалидов и других маломобильных групп населения, в бакалаврской работе приняты следующие решения:

1. Вход в жилой дом оборудован площадкой с закруглением ребра 5 см.
2. Высота порогов составляет 2 см.
3. В полотнах входных дверей – остекление из ударопрочного материала.
4. Ширина входных дверей – 1,5 м.
5. Глубина тамбуров в доме – 1,5 м и более.

6. Наружные лестницы шириной 1,35 м и более.

7. Ступени ровные, с шероховатой поверхностью

с ребром закругления 5 см.

8. Пандусы и марши с высотой одного подъема не более 0,8 м.

9. Ограждения с непрерывными поручнями на высоте 0,7 и 0,9 м.

1.5 Инженерные системы здания

Теплоснабжение: источником теплоснабжения является ТЭЦ с расчетным температурным графиком 150-63°С.

Температура:

—сетевой воды 105-60°С;

—горячей воды на бытовые нужды – 60°С.

Теплоснабжение дома осуществляется по 5-ти трубной схеме, т.к. система горячего водоснабжения разделена на верхнюю и нижнюю зоны.

Система отопления каждой секции дома подключена к сетям через узел ввода.

Диаметры трубопроводов узлов ввода подобраны в соответствии с расчетными тепловыми потоками.

Отопление: температура воздуха в помещениях принята в соответствии со СП 54.13330.2011.

Теплоноситель системы отопления – вода с параметрами 105-70°С

Система отопления – тупиковая, однотрубно-дифференциальная, двухконтурная с разводкой магистралей по теплому чердаку и цокольному этажу.

Нижний контур представляет собой однотрубную систему отопления с нижней подачей воды и отводом её сверху.

Верхний контур образует однотрубную систему отопления с верхней подачей воды и отводом её по нижнему этажу.

В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы МС-140 и гладкие трубы в мусорокамере.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется с помощью горизонтальных воздухосборников, устанавливаемых в высших точках на чердаке.

Все трубопроводы и главные стояки изолируются.

Водоснабжение и канализация: проектируемый жилой дом оборудуется внутренними системами хозпитьевого и противопожарного водопровода, горячего водоснабжения, бытовой канализации и внутреннего водостока.

Снабжение водой проектируемого здания предусмотрено от отдельно стоящего ИТП.

Вода в ИТП поступает по двум вводам Ø 150 мм от проектируемого хозпитьевого водопровода Ø 300 мм.

На вводе в ИТП устанавливается водомерный узел УВ 24-В1 со счетчиком ВСХ-65 с электрозадвижкой на обводной линии. Также водомерные узлы устанавливаются перед водонагреватели ГВС (УВ4-В1 со счетчиком ВСХ-50) и на циркуляционном трубопроводе (УВ2-В4 со счетчиком ВСГ-32).

Холодное и горячее водоснабжение запроектировано двухзонным.

Сеть канализации запроектирована из полипропиленовых труб. Отвод стоков предполагается в канализационный коллектор.

Отвод атмосферных осадков с кровли здания осуществлен системой внутреннего водостока с выпуском на отмостку здания. Водосток запроектирован из полипропиленовых труб.

Вентиляция: проектом предусмотрена вентиляция с естественным побуждением. Вытяжка осуществляется через каналы в вентблоках из санузлов, ванных и кухонь из расчета 3 $м^3$/ч на 1 $м^2$ жилой площади с последующим выбросом воздуха в теплый чердак и удалением через центральную вытяжную шахту.

Приток – естественный неорганизованный через не плотности в наружных ограждениях. В узле ввода воды и тепла вытяжка механическая канальными вентиляторами.

Для удаления дыма из поэтажных коридоров и холлов, в случае возникновения пожара, предусматривается устройство установки дымоудаления ВД1 с механическим удалением дыма через шахту с помощью поэтажных клапанов противодымной защиты типа КДМ-2.

Открывание клапанов и включение вентиляторов предусматривается автоматически от извещателей пожарной сигнализации, устанавливаемых в прихожих квартир и дистанционно от кнопок в шкафах пожарных кранов на каждом этаже.

Электроснабжение: точка подключения ТП-1724.

По степени надежности электроснабжения противопожарные устройства, эвакуационное и аварийное освещение, огни светового ограждения относятся к потребителям I категории, комплекс остальных электроприемников ко II категории.

Питающая сеть от ТП-1724 до ВРУ каждой секции выполнена с разных секций шин ТП-1724 отдельными кабельными линиями 0,4 кВ.

Для управления пожарными насосами и задвижкой на обводной линии водомера планируется прокладка кабелей управления от щита автоматики насосов в ИТП до кнопок, установленных у пожарных кранов.

Наружное освещение: освещение в зоне благоустройства жилого дома выполнено светильниками типа РКУ 01-250 с лампами ДРЛ, установленными на фасаде. Сеть наружного освещения запитана от ВРУ каждой секции. Управление освещением автономное от фотореле.

Электрооборудование: по степени надежности электроснабжения противопожарные устройства, эвакуационное и аварийное освещение, огни светового ограждения относятся к I категории по степени надежности электроснабжения. Комплекс остальных электроприемников относится ко II категории по степени надежности электроснабжения.

Питание электроэнергией каждой секции осуществляется по двум взаиморезервируемым вводам от разных секций шин 0,4кВ трансформаторной подстанции ТП-1724.

Расчетная мощность жилого дома принята с учетом установки в кухнях квартир электроплит мощностью до 8,5 кВт.

Главный распределительный щит секции комплектуется из панелей ВРУ1. Для подключения сети квартир предусматриваются этажные щитки типа ЩЭ 1409 с автоматами защиты.

Проектом предусмотрено питание усилителя телеантенны и счетчика учета тепла, установка в коридорах штепсельных розеток для питания уборочных машин.

Проектом предусматриваются следующие виды освещения:

— рабочее - во всех помещениях;

— эвакуационное - на лестничных клетках, в коридорах;

Эвакуационное освещение в нормальных условиях является аварийным.

Молниезащита: в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 здание жилого дома по устройству молниезащиты относится к обычным объектам с III уровнем защиты от прямых ударов молнии со степенью надежности 0,9.

Для защиты от прямых ударов молнии проектом предусматривается устройство на кровле молниепремной сетки из круглой стали диаметром 8 мм с шагом ячеек 10х10 м. В качестве токоотводов используются четыре направляющие по фасаду дома, которые присоединяются к отдельнымм очагам заземления. Спуск выполняется проводником из круглой стали диаметром 8мм. Сопротивление заземлителя молниезащиты не более 20 Ом.

Мусороудаление: мусороудаление осуществляется с помощью мусоропровода. Он состоит из ствола с приемными клапанами, размещенными на каждой этажной площадке, возвышающегося над ними и выходящего на крышу вентиляционного ствола с дефлектором и камеры мусороудаления. Ствол выполнен из асбестоцементных безнапорных труб с условным проходом 400мм. Вентиляционный ствол выполнен из асбестоцементных труб с условным проходом 300мм, наружным диаметром 315 мм, сопряженным с основным стволом через стальной переходной фланец.

Системы связи и сигнализации: телефонизация дома выполнена на основании технических условий, выданных Пермской ГТС АО «Ростлеком». Проектом предусмотрено строительство одноотверстной телефонной канализации к дому.

Радиофикация разработана в соответствии с техническими условиями выданными Пермским ГРТУ АО «Ростелеком». Точка подключения – существующий абонентский трансформатор на радиостойке.

Система коллективного приема телевидения выполнена на базе усилителя с телеантенной, обеспечивающей прием телевизионных сигналов в метровом и дециметровом диапазонах волн. Усилитель размещен в специальном шкафу на чердаке здания. Ответвители установлены в отсеках слаботочных устройств этажных щитков.

Система домофонной связи включает в себя сети местной (внутренней) АТС и установки громкоговорящей связи вахтера.

В качестве пожарной сигнализации выбрана автоматическая система на базе однолучевого приемно-контрольного прибора (ПКП) «Нота», использующего в качестве источника резервного питания встроенный необслуживаемый аккумулятор емкостью 2А.ч. Аккумулятор работает в режиме непрерывного подзаряда и обеспечивает работу ПКП в дежурном режиме не менее 24 ч, в режиме «Тревога» – не менее 3 ч.

Вывод: В данном разделе произведено планирование организации земельного участка и приняты архитектурные и объёмно-планировочные решения.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Конструктивное решение здания

Малоэтажный многоквартирный жилой дом решается по каркасной схеме по технологии возведения «Изодом». Несущая система здания состоит из продольных и поперечных наружных несущих монолитных железобетонных стен, внутренних монолитных колонн и скрытых балок, монолитных перекрытий и обвязочных горизонтальных рам в местах сопряжений стен и перекрытий.

Поперечная и продольная жесткость здания обеспечивается постановкой монолитных диафрагм (стен), а также созданием жесткого диска перекрытия.

Фундаменты здания монолитные: под колонны устраивается монолитный фундамент стаканного типа, используется бетон класса В25, под стены применяется монолитный ленточный фундамент, используется бетон класса В25.

Наружные стены здания трехслойные, выполнены из монолитного железобетона толщиной 150 мм с наружным и внутренним утеплением. Наружное утепление – пенополистирольная плита «Изодом» толщиной 150 мм, внутреннее утепление - пенополистирольная плита «Изодом» толщиной 50 мм, внутреннее утепление. Облицовка основной части здания – фасадная плитка, цоколя – окраска фасадной краской.

Внутренние стены выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм, бетон класса В25.

Колонны выполнены из монолитного железобетона сечением 400х400 мм, бетон класса В25.

Перегородки выполнены из газобетонных блоков толщиной 100 мм.

Перекрытия выполнены из монолитного железобетона толщиной 180 мм, бетон класса В25.

2.2. Теплотехнический расчет наружной стены

А. Исходные данные

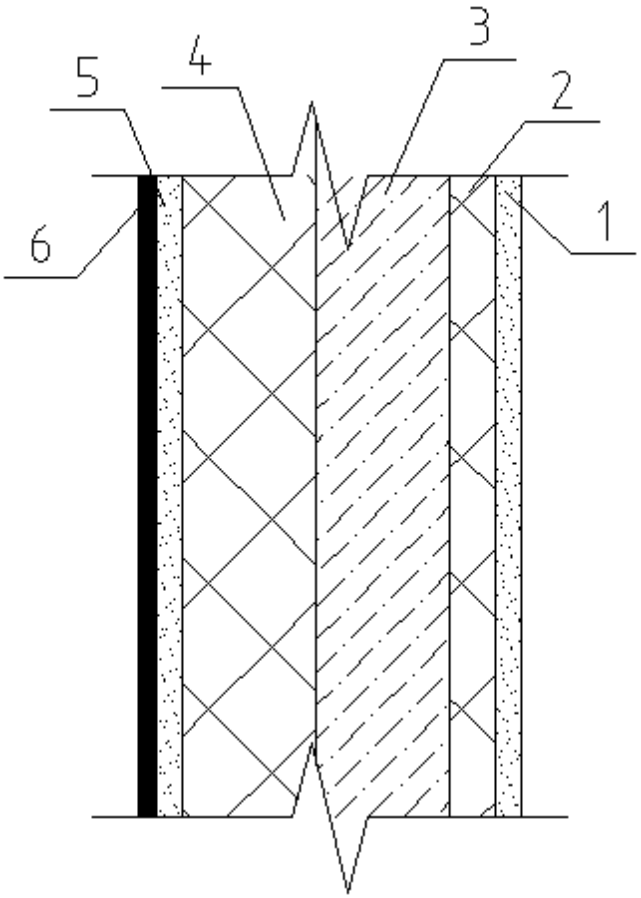


Рисунок 2.1 – Конструкции стены

Стена многоэтажного многоквартирного дома представляет собой слоистую конструкцию: 1 слой – штукатурка толщиной 25 мм γ_0 = 1600 кг/м^3, 2 слой – пенополистирольная плита «Изодом» толщиной 50 мм γ_0 = 50 кг/м^3, 3 слой – монолитный железобетон толщиной 150 мм γ_0 = 2500 кг/м^3, 4 слой – пенополистирольная плита «Изодом» мм γ_0 = 50 кг/м^3, 5 слой – штукатурка толщиной 30 мм γ_0 = 1600 кг/м^3, 6 слой – фасадная плитка толщиной 20 мм γ_0 = 1600 кг/м^3,

Место строительства – Ленинградская область;

Зона влажности – нормальная;

Продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 232$ суток;

Средняя расчетная температура отопительного периода $t_{ht} = –4,6$ ºС;

Температура холодной пятидневки $t_{ext} = –24$ ºС;

Расчет произведен для многоквартирного малоэтажного жилого дома:

—температура внутреннего воздуха $t_{int} = + 21$ºС ;

—влажность воздуха: $\varphi = 55$ %;

—влажностный режим помещения – нормальный;

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $a_{int} = 8,7$ Вт/м^2 °С;

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения $a_{ext} = 23$ Вт/м^2·°С;

Б. Порядок расчета

Определение градусо - суток отопительного периода по формуле СП 131.13330.2012:

$$D_d = (t_{int} – t_{ht})\cdot z_{ht} = (21–(–4,6))\cdot 232 = 5939,2 \text{ °С·сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных стен по формуле СП 131.13330.2012:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,00035\cdot 5939,2 + 1,4 = 3,47 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт.}$$

Для наружных стен из газоблоков с утеплителем следует принимать приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r с учетом коэффициента теплотехнической однородности r, который равен 0,74, т.е.

$$R_0^r = R_0 \cdot r,$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче, м^2·°С/Вт. Расчет ведется из условия равенства

$$R_0^{\text{r}} = R_{\text{req}},$$

следовательно,

$$R_0^{\text{r}} = \frac{R_{\text{req}}}{r} = 3{,}47/0{,}74 = 4{,}68 \text{ м}^2\cdot°\text{С /Вт}.$$

Определяем нормируемые теплотехнические показатели материалов стены по приложению и сводим их в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Теплотехнические показатели материалов стены

Наименование материала	γ_0, кг/м^3	δ, м	λ, Вт/(м·°С)
Штукатурка	1600	0,025	0,81
Пенополистирольная плита «Изодом»	50	0,050	0,04
Монолитный железобетон	2500	0,150	2,04
Пенополистирольная плита «Изодом»	50	X	0,04
Штукатурка	1600	0,030	0,81
Фасадная плитка	1600	0,020	0,126

Общее термическое сопротивление стены без учета утеплителя:

$$R_0^1 = \frac{1}{a_{\text{int}}} + \sum_{i=1}^{n} R_i + \frac{1}{a_{\text{ext}}} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}025}{0{,}81} + \frac{0{,}05}{0{,}04} + \frac{0{,}15}{2{,}04} + \frac{0{,}03}{0{,}81} + \frac{0{,}02}{0{,}126} + \frac{1}{23} = 0{,}98 \text{ м}^2\cdot°\text{С/Вт}.$$

Определяем термическое сопротивление утеплителя:

$$R_{\text{ут}} = R_0^{\text{r}} - R_0^1 = 4{,}68 - 0{,}98 = 3{,}7 \text{ м}^2\cdot°\text{С/Вт}.$$

Находим толщину утеплителя:

$$\delta_{ут} = \lambda \cdot R_{ут} = 0{,}04 \cdot 3{,}7 = 0{,}148 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

Окончательная толщина стены будет равна (25+50+150+150+30+20)=425 мм.

Производим проверку с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{ф} = R_0^{r} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} = 0{,}98 + \frac{0{,}15}{0{,}04} = 4{,}73 \text{ м}^2 \cdot °\text{C/Вт.}$$

Условие $R_0^{ф} = 4{,}73 > R_0^{r} = 4{,}68$ м$^2 \cdot$°C/Вт выполняется.

В. Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания

Проверяем выполнение условия $\Delta t \le \Delta t_n$:

$$\Delta t = (t_{int} - t_{ext})/R_0^{ф} a_{int}) = (21+24)/4{,}73 \cdot 8{,}7 = 1{,}09 \text{ ºC.}$$

Согласно табл. 5 СП 50.13330.2012 $\Delta t_n = 4$ °C, следовательно, условие

$$\Delta t = 1{,}09 < \Delta t_n = 4 \text{ ºC выполняется.}$$

Проверяем выполнение условия $\tau_{si}^{p} > t_d$:

$$\tau_{si} = t_{int} - [n(t_{int} - t_{ext})]/(R_0^{ф} a_{int}) = 21 - [1 \cdot (21+24)] / (4{,}73 \cdot 8{,}7) = 21 - 1{,}09 = 19{,}91 \text{ ºC.}$$

Согласно приложению (Р) СП 23-101–2004 для температуры внутреннего воздуха t_{int} = 21 ºC и относительной влажности φ = 55 % температура точки росы t_d =11,62ºC, следовательно, условие $\tau_{si} = 19{,}91 > t_d = 11{,}62$ °C выполняется.

Вывод: ограждающая конструкция удовлетворяет нормативным требованиям тепловой защиты здания.

2.3 Расчет монолитного перекрытия

В данной бакалаврской работе рассматривается расчет монолитного перекрытия первой секции здания в осях $1_{(1)}$-$10_{(1)}$/$А_{(1)}$-$Л_{(1)}$.

2.3.1 Компоновка перекрытия

Схема участка монолитного перекрытия в осях $1_{(1)}$-$10_{(1)}$/$А_{(1)}$-$Л_{(1)}$ представлена на рисунке 2.2.

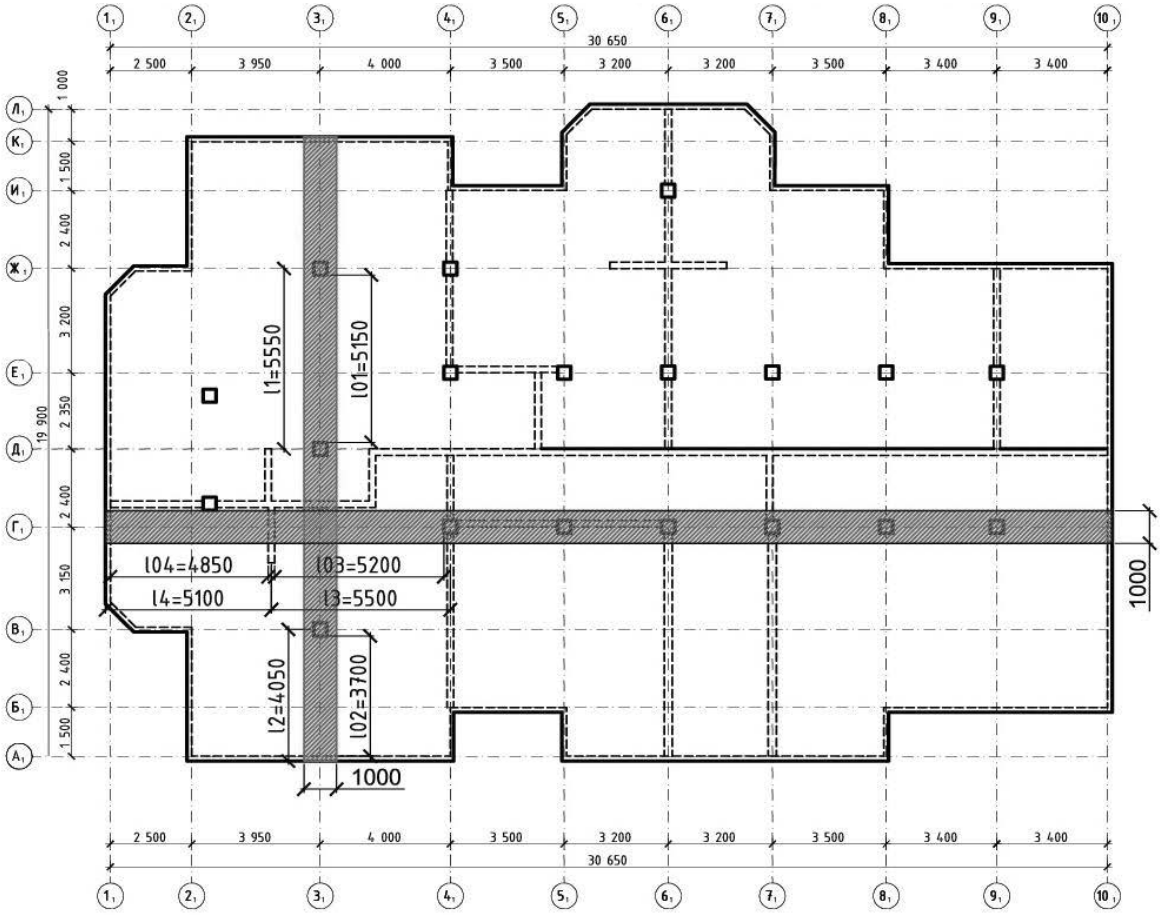


Рисунок 2.2 – Схема монолитного перекрытия в осях $1_{(1)}$-$10_{(1)}$/$А_{(1)}$-$Л_{(1)}$

Толщину плиты $h_{пл}$ принимаем 180 мм.

Для расчета плиты условно вырезаем полосу шириной 1 м поперек буквенных осей и полосу шириной 1 м поперек цифровых осей (рис. 2.2).

Эти полосы рассматриваем как однопролетные балки, промежуточными опорами которой являются колонны и крайние стены, крайними опорами – внешние стены. Расчет ведем по самому большому пролету в направлении буквенных и в направлении цифровых осей.

Расчетный пролеты плиты определяем следующим образом:

— средние (в направлении буквенных осей):

$l_{01} = l_1 – b_к = 5550 – 400 = 5150$ мм,

— крайние (в направлении буквенных осей):

$l_{02} = l_2 – b_к/2 – c = 4050 – 200 - 150 = 3700$ мм,

— средние (в направлении цифровых осей):

$l_{03} = l_3 – b_к/2 – b_{в.с}/2 = 5500 – 200 - 100 = 5600$ мм,

— крайние (в направлении цифровых осей):

$l_{04} = l_4 - b_{в.с}/2 – c = 5100 – 100 - 150 = 4850$ мм,

где l_1 – расстояние между буквенных осей в средних пролетах,

l_2 – расстояние между буквенных осей в крайних пролетах,

l_3 – расстояние между цифровых осей в средних пролетах,

l_4 – расстояние между цифровых осей в крайних пролетах,

$b_к$ – ширина колонны,

$b_{в.с}$ – ширина внутренней стены,

c – опирание плиты на внешнюю стену.

Расчетная схема плиты показана на рисунке 2.3.

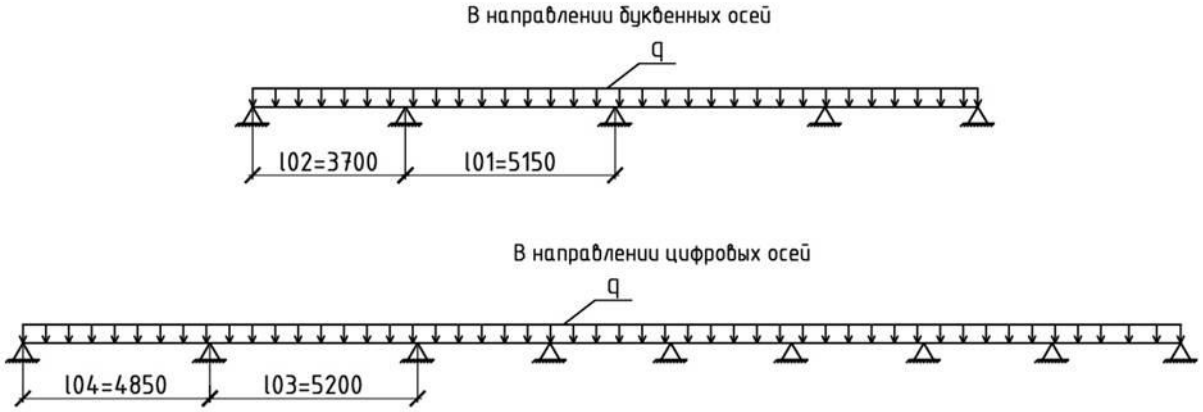


Рисунок 2.3 – Расчетные схемы плиты в обоих направлениях

2.3.2 Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия

Проектные размеры плиты – ширина полосы b = 1000 мм, высота сечения полосы $h = h_{пл}$ = 180 мм.

Принимаем тяжелый бетон класса В25. Расчетные характеристики бетона для расчета по первой группе предельных состояний: расчетной сопротивление сжатию R_b=14,5 МПа, начальный модуль упругости $E_b=24\cdot10^3$ МПа (таблица 6.11 СП 63.13330.2012). Коэффициент условия работы γ_{b1}=0,9 (п. 6.1.12 СП 63.13330.2012). Расчетные характеристики бетона для расчета по второй группе предельных состояний: расчетное сопротивление бетона осевому сжатию $R_{b,ser}=R_{bn}$=18,5 МПа (таблица 6.7 СП 63.13330.2012), расчетное сопротивление бетона осевому растяжению $R_{bt,ser}=R_{btn}$=1,55 МПа (таблица 6.7 СП 63.13330.2012).

Рабочая арматура плиты в продольном и поперечном направлении - стержни класса А400 с расчетным сопротивлением R_s=350 МПа (таблица 6.14 СП 63.13330.2012). Модуль упругости по $E_s=20\cdot10^4$ МПа (п.6.2.12 СП 63.13330.2012).

Проектирование плиты состоит из следующих этапов:

— определение нагрузок и воздействий;

— подбор арматуры в направлении буквенных и цифровых осей в средних пролетах;

— подбор арматуры в направлении буквенных и цифровых осей в крайних пролетах.

2.3.3 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия

Таблица 2.2 - Нагрузки на перекрытие

Наименование	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф-т надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение
Постоянная:				
Собственный вес плиты, δ=180 мм, γ=2,5 т/м^3	кН/м^2	4,5	1,1	4,95
Два слоя рубероида, $\delta_{общ}$=8 мм, γ=0,6 т/м^3	кН/м^2	0,048	1,3	0,0624
Стяжка цементно-песчаного раствора М50, δ=50 мм, γ=1,8 т/м^3	кН/м^2	0,9	1,3	1,17
Керамическая плитка, δ=15 мм, γ=2,2 т/м^3	кН/м^2	0,33	1,3	0,429
Итого постоянная:	кН/м^2	5,78		6,61
Временная:				
Вес газобетонных перегородок, δ=100 мм, γ=0,5 т/м^3	кН/м^2	0,5	1,3	0,65
Длительная полезная нагрузка	кН/м^2	0,975	1,3	1,267
Кратковременная полезная нагрузка	кН/м^2	0,525	1,3	0,682
Итого временная	кН/м^2	2,0		2,6
Итого полная	кН/м^2	7,78		9,21
Итого постоянная +длительная	кН/м^2	6,75		7,88

Значения длительной и кратковременной нагрузок приняты согласно таблице 8.3 и п.8.2.3 СП 20.13330.2016.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для постоянной нагрузки приняты по таблице 7.1 СП 20.13330.2016.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для временной нагрузки приняты по п. 8.2.2 СП 20.13330.2016.

Нормативное значение полезной нагрузки принято по таблице 8. СП 20.13330.2016.

Тогда погонная нагрузка на полосу плиты шириной 1 м с учетом коэффициента надежности по назначению $\gamma_n = 1$ равна:

$q = 9,21 \cdot 1 \cdot 1 = 9,21$ кН/м.

Изгибающие моменты от расчётной нагрузки в крайних пролетах

- по буквенным осям

$M_2 = \pm q \cdot l_{02}^2/11 = \pm 9,21 \cdot 3,7^2/11 = \pm 11,46$ кН/м;

Изгибающие моменты от расчётной нагрузки в среднем пролете

- по буквенным осям

$M_1 = \pm q \cdot l_{01}^2/16 = \pm 9,21 \cdot 5,15^2/16 = \pm 15,26$ кН/м.

Изгибающие моменты от расчётной нагрузки в крайних пролетах

- по цифровым осям

$M_4 = \pm q \cdot l_{04}^2/11 = \pm 9,21 \cdot 4,85^2/11 = \pm 19,7$ кН/м;

Изгибающие моменты от расчётной нагрузки в среднем пролете

- по цифровым осям

$M_3 = \pm q \cdot l_{03}^2/16 = \pm 9,21 \cdot 5,6^2/16 = \pm 18,05$ кН/м

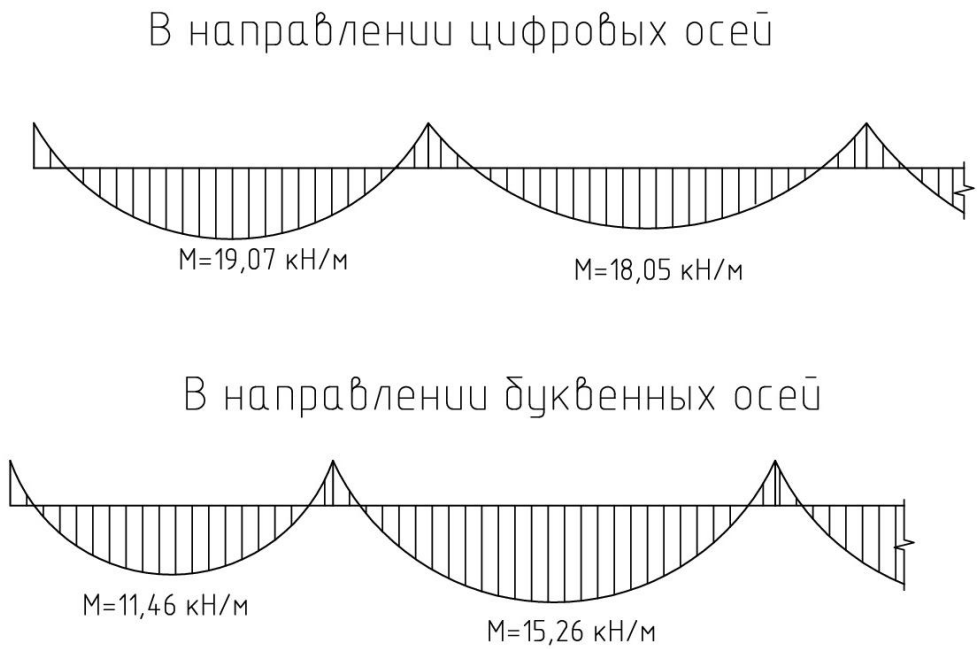


Рисунок 2.4 – Эпюры изгибающих моментов в средних и крайних пролетах в обоих направлениях

2.3.4 Подбор арматуры в пролетах плиты в направлении буквенных осей

Ведем расчет плиты по нормальному сечению.

Сечение плиты рассматриваем как прямоугольное 1000х180 мм.

Защитный слой бетона принимаем в плитных конструкциях 30 мм, тогда полезная высота сечения:

$h_0 = h – a = 180 – 30 = 150$ мм.

Подбор арматуры в среднем пролете:

Вычисляем коэффициент α_m:

$\alpha_m = M_1/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 15,26/(0,9 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 0,15^2) = 0,000519.$

По таблице 3.2 пособие к СП 52-101-2003 $\alpha_R = 0,390$, $\alpha_m < \alpha_R$ – сжатая арматура по расчету не требуется.

Определяем площадь растянутой арматуры по п. 3.21 пособие к СП 52-101-2003:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \left(1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}\right)}{R_s} = \frac{14{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1 \cdot 0{,}15 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}000519}\right)}{350} = 0{,}0000029 \text{ м}^2 = 0{,}029$$

Принимаем 5⌀10 А400 с шагом 200 мм с $A_s = 3{,}93$ см^2.

Так как $\mu = A_s/(b \cdot h_0) = 3{,}93/(100 \cdot 15) = 0{,}0026 > \mu_{min} = 0{,}0005$. Конструктивные требования соблюдены.

Подбор арматуры в крайних пролетах:

Вычисляем коэффициент α_m:

$\alpha_m = M_2/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 11{,}46/(0{,}9 \cdot 14{,}5 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 0{,}15^2) = 0{,}00039$.

По таблице 3.2 пособие к СП 52-101-2003 $\alpha_R = 0{,}390$, $\alpha_m < \alpha_R$ – сжатая арматура по расчету не требуется.

Определяем площадь растянутой арматуры по п. 3.21 пособие к СП 52-101-2003:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \left(1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}\right)}{R_s} = \frac{14{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1 \cdot 0{,}15 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}00039}\right)}{350} = 0{,}00000218$$

$$0{,}00000218 \text{ м}^2 = 0{,}0218 \text{ см}^2$$

Принимаем 5⌀10 А400 с шагом 200 мм с $A_s = 3{,}93$ см^2.

Так как $\mu = A_s/(b \cdot h_0) = 3{,}93/(100 \cdot 15) = 0{,}0026 > \mu_{min} = 0{,}0005$.

Конструктивные требования соблюдены.

2.3.5 Подбор арматуры в пролетах плиты в направлении цифровых осей

Ведем расчет плиты по нормальному сечению.

Сечение плиты рассматриваем как прямоугольное 1000х180 мм.

Защитный слой бетона принимаем в плитных конструкциях 30 мм, тогда полезная высота сечения:

$h_0 = h - a = 180 - 30 = 150$ мм.

Подбор арматуры в среднем пролете:

Вычисляем коэффициент α_m:

$\alpha_m = M_3/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 18{,}05/(0{,}9 \cdot 14{,}5 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 0{,}15^2) = 0{,}000614$.

По таблице 3.2 пособие к СП 52-101-2003 α_R = 0,390, $\alpha_m < \alpha_R$ – сжатая арматура по расчету не требуется.

Определяем площадь растянутой арматуры по п. 3.21 пособие к СП 52-101-2003:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \left(1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}\right)}{R_s} = \frac{14{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1 \cdot 0{,}15 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}000614}\right)}{350} = 0{,}0000034 \text{ м}^2 = 0{,}034$$

Принимаем 5⌀10 А400 с шагом 200 мм с A_s = 3,93 см^2.

Так как $\mu = A_s/(b \cdot h_0) = 3{,}93/(100 \cdot 15) = 0{,}0026 > \mu_{min} = 0{,}0005$. Конструктивные требования соблюдены.

Подбор арматуры в крайних пролетах:

Вычисляем коэффициент α_m:

$\alpha_m = M_4/(R_b \cdot b \cdot h_0^2) = 19{,}7/(0{,}9 \cdot 14{,}5 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 0{,}15^2) = 0{,}00067$.

По таблице 3.2 пособие к СП 52-101-2003 α_R = 0,390, $\alpha_m < \alpha_R$ – сжатая арматура по расчету не требуется.

Определяем площадь растянутой арматуры по п. 3.21 пособие к СП 52-101-2003:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \left(1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}\right)}{R_s} = \frac{14{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1 \cdot 0{,}15 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}00067}\right)}{350} = 0{,}0000037 \text{ м}^2 = 0{,}037$$

Принимаем 5⌀10 А400 с шагом 200 мм с A_s = 3,93 см^2.

Так как $\mu = A_s/(b \cdot h_0) = 3{,}93/(100 \cdot 15) = 0{,}0026 > \mu_{min} = 0{,}0005$.

Конструктивные требования соблюдены.

2.4 Расчет монолитной колонны

В данной бакалаврской работе рассматривается расчет монолитной железобетонной колонны первого этажа сечением.

2.4.1 Расчет и конструирование монолитной колонны

Требуется запроектировать колонну первого этажа от отметки +0,000 до отметки +3,000 с проектными размерами сечения колонны – 400х400 мм. Самая загруженная колонны находится на пересечении осей $3_{(1)}/Ж_{(1)}$.

Принимаем тяжелый бетон класса В25. Расчетные характеристики бетона для расчета по первой группе предельных состояний: расчетной сопротивление сжатию R_b=14,5 МПа, начальный модуль упругости $E_b=24\cdot10^3$ МПа (таблица 6.11 СП 63.13330.2012). Коэффициент условия работы γ_{b1}=0,9 (п. 6.1.12 СП 63.13330.2012). Расчетные характеристики бетона для расчета по второй группе предельных состояний: расчетное сопротивление бетона осевому сжатию $R_{b,ser}=R_{bn}$=18,5 МПа (таблица 6.7 СП 63.13330.2012), расчетное сопротивление бетона осевому растяжению $R_{bt,ser}=R_{btn}$=1,55 МПа (таблица 6.7 СП 63.13330.2012).

Рабочая продольная арматура - стержни класса А400 с расчетным сопротивлением R_s=350 МПа (таблица 6.14 СП 63.13330.2012). Модуль упругости по $E_s=20\cdot10^4$ МПа (п.6.2.12 СП 63.13330.2012).

2.4.2 Сбор нагрузок на монолитную колонну

Таблица 2.3 - Нагрузки на колонну

Наименование	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение
Постоянная:				
Собственный вес плиты, δ=180 мм, γ=2,5 т/м^3	кН/м^2	4,5	1,1	4,95
Два слоя рубероида, $\delta_{общ}$=8 мм, γ=0,6 т/м^3	кН/м^2	0,048	1,3	0,0624
Стяжка цементно-песчаного раствора М50, δ=50 мм, γ=1,8 т/м^3	кН/м^2	0,9	1,3	1,17
Керамическая плитка, δ=15 мм, γ=2,2 т/м^3	кН/м^2	0,33	1,3	0,429
Итого постоянная:	кН/м^2	5,78		6,61
Временная:				
Вес газобетонных перегородок, δ=100 мм, γ=0,5 т/м^3	кН/м^2	0,5	1,3	0,65
Длительная полезная нагрузка	кН/м^2	0,975	1,3	1,267
Кратковременная полезная нагрузка	кН/м^2	0,525	1,3	0,682
Итого временная	кН/м^2	2,0		2,6
Итого полная	кН/м^2	7,78		9,21

Значения длительной и кратковременной нагрузок приняты согласно таблице 8.3 и п.8.2.3 СП 20.13330.2016.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для постоянной нагрузки приняты по таблице 7.1 СП 20.13330.2016.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для временной нагрузки приняты по п. 8.2.2 СП 20.13330.2016.

Нормативное значение полезной нагрузки принято по таблице 8. СП 20.13330.2016.

Таблица 2.4 - Нагрузки покрытие здания

Наименование	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф-т надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение
Постоянная:				
Три слоя рубероида на битумной мастике, $\delta_{общ}$=12 мм, γ=0,6 т/м^3	кН/м^2	0,072	1,3	0,093
Армированная стяжка цементно-песчаного раствора, δ=40 мм, γ=2,1 т/м^3	кН/м^2	0,84	1,3	1,09
Минераловатные плиты ППЖ, δ=300 мм, γ=0,125 т/м^3	кН/м^2	0,375	1,3	0,487
Два слоя рубероида, $\delta_{общ}$=8 мм, γ=0,6 т/м^3	кН/м^2	0,048	1,3	0,062
Итого постоянная:	кН/м^2	1,335		1,73
Временная:				
Снеговая нагрузка	кН/м^2	1,8	1,4	2,52
Итого временная	кН/м^2	1,8		2,52
Итого полная	кН/м^2	3,135		4,25

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для постоянной нагрузки приняты по таблице 7.1 СП 20.13330.2016.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для временной нагрузки приняты по п. 8.2.2 СП 20.13330.2016.

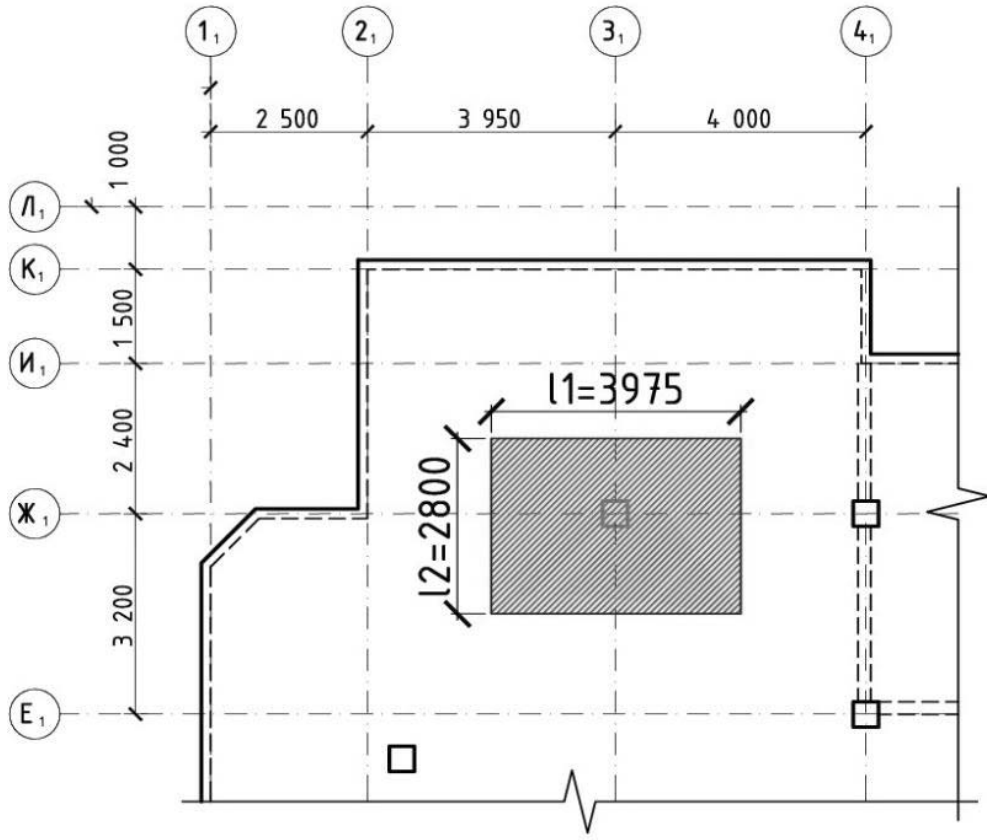


Рисунок 2.3 – Грузовая площадь колонны

Грузовая площадь колонны $A = l_1 \cdot l_2 = 3{,}975 \cdot 2{,}8 = 11{,}13$ м^2.

Расчетная нагрузка от перекрытия одного этажа:

$N_1 = q \cdot A = 9{,}21 \cdot 11{,}13 = 102{,}5$ кН,

где q – полная расчетная нагрузка (таблица 2.3),

А – грузовая площадь колонны.

Расчетная нагрузка от собственного веса колонны рядового этажа:

$N_2 = 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1{,}1 = 13{,}2$ кН,

Расчетное усилие в колонне от покрытия здания:

$N_3 = q \cdot A = 4{,}25 \cdot 11{,}13 = 47{,}3$ кН,

где q – полная расчетная нагрузка на покрытие (таблица 2.4),

А – грузовая площадь.

Суммарная продольная нагрузка в колонне трехэтажного жилого дома (два перекрытия и одно покрытие) с учетом коэффициента надежности по назначению $\gamma_n = 1$:

$$N = (2\cdot N_1+3\cdot N_2+ N_3)\cdot \gamma_n = (2\cdot 102,5+3\cdot 13,2+47,3)\cdot 1 = 291,9 \text{ кН},$$

Защитный слой бетона принимаем а’=0,05м, тогда h_0=0,4-0,05 = 0,35м.

Расчет колонны в плоскости изгиба

Случайный эксцентриситет:

e_a=l/600=300/600=0,5см < 1см

e_a=h/30=40/30=1,33 см > 1см

Принимаем e_a=13,3 мм

Расчет производим из условия:

$$N \le N_{ult},$$

где N_{ult} - предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент, определяемое по формуле (п. 8.1.16 СП 63.13330.2012):

$$N_{ult} = \varphi \times (R_b \times A + R_{sc} \times A_{s,tot}),$$

Здесь:

A – площадь бетонного сечения;

$A_{s,tot}$ - площадь всей продольной арматуры в сечении элемента;

φ - коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки по таблице 8.1 СП 63.13330.2012в зависимости от гибкости элемента, $\varphi = 0,92$.

Определим площадь поперечного сечения арматуры:

$$A_{s,tot} = (\frac{N}{\varphi} - R_b \cdot A) / R_{sc} = (291,9/0,92\text{-}14,5\cdot 0,9\cdot 0,4\cdot 0,4)/(350\cdot 10^3) =$$

$$= 0,0009 \text{ м}^2 = 900 \text{ мм}^2$$

Принимаем 4⌀18 А400 A_s=A_s’=1018 мм^2.

Полученный процент армирования от рабочей площади бетона составляет:

$$\mu = \frac{A_{s,tot}}{b \cdot h0} \cdot 100\% = \frac{0,001018}{0,4 \cdot 0,35} = 0,72\%$$

Расчет колонны из плоскости изгиба

Случайный эксцентриситет:

e_a=l/600=300/600=0,5см < 1см

e_a=h/30=40/30=1,33 см > 1см

Принимаем e_a=13,3 мм

Расчет производим из условия:

$$N \le N_{ult},$$

где N_{ult} - предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент, определяемое по формуле (п. 8.1.16 СП 63.13330.2012):

$$N_{ult} = \varphi \times (R_b \times A + R_{sc} \times A_{s,tot}),$$

Здесь:

A – площадь бетонного сечения;

$A_{s,tot}$ - площадь всей продольной арматуры в сечении элемента;

φ - коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки по таблице 8.1 СП 63.13330.2012в зависимости от гибкости элемента, $\varphi = 0,92$.

Определим площадь поперечного сечения арматуры:

$$A_{s,tot} = (\frac{N}{\varphi} - R_b \cdot A) / R_{sc} = (291,9/0,92\text{-}14,5\cdot 0,9\cdot 0,4\cdot 0,4)/(350\cdot 10^3) =$$

$$=0,0009 \text{ м}^2=900 \text{ мм}^2$$

Принимаем 4⌀18 А400 $A_s=A_s'$=1018 мм^2.

Полученный процент армирования от рабочей площади бетона составляет:

$$\mu = \frac{A_{s,tot}}{b \cdot h0} \cdot 100\% = \frac{0,001018}{0,4 \cdot 0,35} = 0,72\%$$

По условиям сварки диаметр поперечных стержней должен быть не менее $0,25\cdot d_s$, принимаем Ø6 А400. Согласно пособию по проектированию принимаем шаг поперечных стержней 200 мм для продольной арматуры ⌀18. Согласно требованиям п. 8.3.2 СП 63.13330.2012 защитный слой бетона до рабочей арматуры должен составлять не менее 20 мм и не менее d_s, в нашем случае – 20 мм. Окончательно принимаем расстояние от осей продольных стержней до наружных граней 30 мм.

Вывод: В разделе выполнен теплотехнический расчёт и расчёты монолитных колонны и перекрытия.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Характеристика условий строительства

Место строительства: Ленинградская область.

Строительному процессу предшествуют следующие подготовительные работы:

- устройство временной дороги для проезда строительных машин;
- устройство временных зданий;
- устройство средств пожаротушения – пожарный гидрант и щит;
- устройство ограждения – строительного забора;
- устройство временного водопровода, электросети, подъездных путей;
- установка информационных щитов и паспорта объекта.

3.2 Определение объемов работ

В данной работе рассматривается трехэтажный четырехсекционный жилой дом в монолитном каркасе. Объем работ приводится для всего здания.

Определение объемов работ отдельных конструктивных элементов производят на основании чертежей.

Единицы измерения объемов работ по монтажу конструкций и других работ, на которые составлены технологические карты, назначается в соответствии с ГЭСН. Подсчитанные объемы работ представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Определение объемов работ

Наименование	Объём работ	
	ед. изм.	Кол-во
Земляные работы (1, 2, 3, 4 секции)		
- планировка площадей бульдозерами	1000м^2	1,946
-разработка грунта экскаватором	1000 м^3	3,892
Возведение подземной части здания (1, 2, 3, 4 секции):		
- устройство монолитного ленточного фундамента и стен технического подполья	м^3	279,7
- устройство монолитного фундамента стаканного типа		
- устройство монолитных колонн технического подполья	м^3	250,9
- гидроизоляция стен и фундамента битумом		
- засыпка бульдозером пазух котлованов	м^3	15,6
- трамбование пневматическими трамбовками	100 м^2	28,7184
	1000 м^3	3,088
	100 м^3	30,88
Возведение надземной части (1 секция)		
- устройство монолитного перекрытия технического подполья	1 м^3	94,87
- устройство монолитных колонн (3 этажа)	1 м^3	27,36
- устройство монолитных внутренних монолитных стен (3 этажа)	1 м^3	170,73
- устройство внешних монолитных стен (3 этажа)	1 м^3	321,39
- устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	1 м^3	284,61
- устройство перегородок (3 этажа)	1 м^2	601,2

Продолжение таблицы 3.1

Наименование	Объём работ	
	ед. изм.	Кол-во
Устройство рулонной кровли:		
- устройство рубероида (2 слоя)	1 м^2	1056
- устройство утеплителя	1 м^2	528
- устройство цементно-песчаной стяжки	1 м^2	528
- устройство рубероида (3 слоя)	1 м^2	1584
- монтаж оконных и дверных блоков	м^2	388,62
- устройство внешней облицовки стен	м^2	846,2
- устройство внутренней отделки	м^2	4254,4
- устройство полов	м^2	1881,3
Возведение надземной части (2 секция)		
- устройство монолитного перекрытия технического подполья	1 м^3	77,32
- устройство монолитных колонн (3 этажа)	1 м^3	24,48
- устройство монолитных внутренних монолитных стен (3 этажа)	1 м^3	132,03
- устройство внешних монолитных стен (3 этажа)	1 м^3	262,53
- устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	1 м^3	231,96
- устройство перегородок (3 этажа)	1 м^2	543,3
Устройство рулонной кровли:		
- устройство рубероида (2 слоя)	1 м^2	860
- устройство утеплителя	1 м^2	430
- устройство цементно-песчаной стяжки	1 м^2	430
- устройство рубероида (3 слоя)	1 м^2	1290
- монтаж оконных и дверных блоков	м^2	942,21
- устройство внешней облицовки стен	м^2	716,8
- устройство внутренней отделки	м^2	2526,05

Продолжение таблицы 3.1

Наименование	Объём работ	
	ед. изм.	Кол-во
- устройство полов	$м^2$	1117,1
Возведение надземной части (3 секция)		
- устройство монолитного перекрытия технического подполья	1 $м^3$	54,79
- устройство монолитных колонн (3 этажа)	1 $м^3$	14,4
- устройство монолитных внутренних монолитных стен (3 этажа)	1 $м^3$	106,47
- устройство внешних монолитных стен (3 этажа)		
- устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	1 $м^3$	214,29
- устройство перегородок (3 этажа)	1 $м^3$	164,37
	1 $м^2$	478,74
Устройство рулонной кровли:		
- устройство рубероида (2 слоя)	1 $м^2$	610
- устройство утеплителя	1 $м^2$	305
- устройство цементно-песчаной стяжки	1 $м^2$	305
- устройство рубероида (3 слоя)	1 $м^2$	912
- монтаж оконных и дверных блоков	$м^2$	220,5
- устройство внешней облицовки стен	$м^2$	400,05
- устройство внутренней отделки	$м^2$	2260,15
- устройство полов	$м^2$	999,3

Окончание таблицы 3.1

Наименование	Объём работ	
	ед. изм.	Кол-во
Возведение надземной части (4 секция)		
- устройство монолитного перекрытия технического подполья	1 $м^3$	94,87
- устройство монолитных колонн (3 этажа)	1 $м^3$	27,36
- устройство монолитных внутренних монолитных стен (3 этажа)	1 $м^3$	170,73
- устройство внешних монолитных стен (3 этажа)	1 $м^3$	321,39
- устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	1 $м^3$	284,61
- устройство перегородок (3 этажа)	1 $м^2$	601,2
Устройство рулонной кровли:		
- устройство рубероида (2 слоя)	1 $м^2$	1056
- устройство утеплителя	1 $м^2$	528
- устройство цементно-песчаной стяжки	1 $м^2$	528
- устройство рубероида (3 слоя)	1 $м^2$	1584
- монтаж оконных и дверных блоков	$м^2$	388,62
- устройство внешней облицовки стен	$м^2$	846,2
- устройство внутренней отделки	$м^2$	4254,4
- устройство полов	$м^2$	1881,3

3.3 Выбор методов производства работ

Перед тем как начать работы по возведению каркаса монолитного здания, необходимо оборудовать приобъектные склады (для арматурных изделий, для опалубки), оборудовать места для приёма бетонной смеси.

Для возведения каркаса монолитного здания применяем универсальную инвентарную разборно – переставную опалубку. Подача опалубки выполняется башенным краном. Подача всех арматурных изделий так же осуществляется башенным краном.

Транспортирование бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителями от ближайшего растворо – бетонного узла, что позволяет сохранить однородность и необходимую подвижность бетонной смеси.

Подача бетонной смеси в конструкции осуществляется по средствам бетононасоса.

Разборка опалубки осуществляется вручную. После разопалубливания опалубка очищается, смазывается, проверяется и затем используется в следующем цикле.

Приспособления для бетонных работ принимаются исходя из интенсивности бетонирования, которая определяется исходя из нормы времени на укладку бетонной смеси бетонщиками.

Для разгрузки необходимых строительных грузов, материалов, конструкций, изделий и подачи их на этажи предусматривается башенный кран.

3.4 Подбор машин и механизмов

Выбор грузоподъемного крана

Для производства работ по подземной и надземной части предусмотрен башенный кран. Расчет требуемых технических характеристик произведен с учетом движения крана по рельсовому пути.

К основным технологическим параметрам крана относятся: грузоподъемность крана Q т, высота подъема крюка H м, вылет крюка L м. Для подбора крана произведем расчет вышеперечисленных характеристик.

Расчет будем вести по самому тяжелому элементу, для подземной части и надземной части это бадья с бетоном для заливки монолитных конструкций.

Примем поворотную бадью БН-2,0 вместимостью 2 м^3. Ее технические характеристики приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Технические характеристики бадьи

Вместимость, $м^3$	2,0
Грузоподъёмность, т	5
Масса, т	0,39
Длина	1520
ширина	1520
Высота	2450

$Q = Q_б+Q_{бет}+Q_{стр}$,

где $Q_б$ – масса бадьи,

$Q_{бет}$ – масса бетона в бадье,

$Q_{стр}$ – масса строп.

$Q=0,39+5+0,06=5,45$ т.

Высота подъема крюка:

$H_к=H_0+H_б+H_э+H_{стр}+H_{кр}$

где H_0 – отметка верхней точки здания, м;

$H_б$ - высота зазора для безопасного ведения работ, м;

$H_э$ – высота элемента, в данном случае бадьи, м;

$H_{стр}$ – высота строп;

$H_{кр}$ – высота крюка, м;

$H_к=11,5+0,5+2,45+2,2+1,5=18,15$ м.

Вылет стрелы:

$$L_{стр}= a/2+b_1+B$$

$L_{стр} = 3,75+10+24,745=38,495$ м,

где a – база крана (ширина подкрановых путей), м;

b_1 – расстояние от ближайшей к зданию опоры крана до выступающих частей здания, м;

В – ширина здания по выступающим частям (принимаем диагональный размер второй секции здания – она имеет максимальное значение параметра).

Выбираем башенный кран КБ-503А3, с горизонтальной стрелой, длина стрелы 40 метров.

Рисунок 3.1 – Грузовысотные характеристики башенного крана КБ-503А1

Делаем вывод о том, что на возведение подземной и надземной части задействован башенный кран КБ-503А1.

Кроме вышеуказанных, башенный кран выполняет следующие работы:

- разгрузка сборных элементов здания (оконные блоки, кровельные материалы, сборные элементы фасада);
- разгрузка, подача и монтаж арматурных изделий (каркасов, пакетов со стержнями, сеток);
- разгрузка, подача, монтаж опалубочных элементов (опалубка для стен, колонн, балок, перекрытий).

3.5 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия и монолитных колонн каркаса

Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия и монолитных колонн каркаса разработана на возведение конструкций одного типового этажа секции №1 жилого здания.

3.5.1 Подсчет объемов работ

Объемы работ по бетонированию плиты перекрытия и колонн включают: объем бетона, расход арматуры и необходимое количество элементов опалубки: универсальные опалубочные щиты, подпорные раскосы, телескопические стойки, треноги, деревянные клеёные балки, листы фанеры ламинированной.

Площадь опалубливаемой поверхности и объем бетона рассчитываются исходя из боковых поверхностей монолитных конструкций (плиты, колонн). Результаты занесены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Определение объемов бетонных работ

Марка элемента	Объем бетона, $м^3$	Расход стали, т	Площадь опалубливаемой поверхности, $м^2$
Монолитное перекрытие	94,87	31,6	546,18
Монолитные колонны сечением 400х400 мм	9,12	3,04	91,2

3.5.2 Опалубочные работы

Опалубочная система плиты и балок состоит из: телескопических стоек, треног, «падающей» и съёмной вилки, продольные и поперечные балки, влагостойкой фанеры с ламинированным покрытием, кронштейн. Укрепительная сборка опалубки происходит непосредственно на её рабочем месте, образуя тем самым палубу. Основные размеры панелей: 3х1,25х0,09м, и 3х0,3х0,09м.

Производят деление всей площади перекрытия на отдельные участки с разбивкой осей и нанесением рисок на нижележащее перекрытие. По нанесённым рискам выставляют телескопические стойки, обеспечивая их проектное положение в одной плоскости. Пространственную устойчивость стоек обеспечивают раздвижные треноги. На телескопические стойки устанавливают «вилки» и «падающие вилки», закрепляя в проектном положении.

В съемные вилки стоек устанавливают несущие продольные балки, по которым располагают поперечные балки, сверху раскладывают листы опалубки. По периметру опалубки устанавливаются бортики, высотой 30см. бортики состоят из влагостойкой фанеры, которая крепится к балкам, балки в свою очередь опираются на кронштейны. Кронштейны крепятся к поперечным или продольным балкам зажимами, с шагом 2м. Съемная вилка стойки может держать сразу две балки, расположенные внахлест, которые можно легко передвигать по этой головке, поэтому конструкция применима к любым очертаниям опалубки в плане. Затем приступают к устройству арматурных сеток.

В качестве опалубки колонн используются универсальные щиты.

3.5.3 Арматурные работы

Монолитные перекрытия армируют сетками и каркасами.

Плоские и пространственные каркасы изготовляют на арматурных заводах или цехах и поставляют на строительную площадку в комплекте. Соединяют элементы дуговой.

При больших объемах работ арматурные конструкции укрупняют на сборно-комплектовочной площадке, затем транспортируют в зону установки и действия монтажного крана. При небольших объемах допускается вязка или сварка каркасов из отдельных арматурных стержней на месте возведения сооружения или в непосредственной близости от него, но обязательно в зоне действия монтажного крана.

Монолитные колонны армируются вертикальными каркасами арматуры разных диаметров.

3.5.4 Состав бригады при выполнении бетонных работ

Профессиональный состав бригады при возведении перекрытия: работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 10 человек с учетом совмещения следующих профессий:

- Машинист 6 разряда – 1 человек;
- Машинист бетононасоса 4 разряда – 1 человек;
- Бетонщик 2 разряда – 1 человек;
- Плотник 4 разряда – 1 человек;
- Плотник 3 разряда – 1 человек;
- Арматурщик 4 разряда – 1 человек;
- Арматурщик 2 разряда – 3 человека;
- Электросварщик 5 разряда – 1 человек.

Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

Звено для бетонирования колонн состоит из 10 человек следующих разрядов:

- Машинист 6 разряда – 1 человек;
- Бетонщик 4 разряда – 1 человек;
- Бетонщик 2 разряда – 1 человек;
- Слесарь 4 разряда – 1 человек;
- Слесарь 3 разряда – 1 человека;
- Арматурщик 4 разряда – 1 человек;
- Арматурщик 2 разряда – 3 человека;
- Электросварщик 5 разряда – 1 человек.

Примечание: бетонщики, работающие с краном, должны иметь удостоверение стропальщика.

3.5.5 Перечень инструментов для ведения бетонных работ

Таблица 3.3– Перечень инструментов и приспособлений

Наименование	Количество
Оборудование	
Понижающий трансформатор	1
Вибратор глубинный ИВАР 75	2
Вибратор поверхностный ИВ-98Н	2
Виброрейки ВР-17	2
Компрессор	1
Инвентарь и приспособления	
Контейнер-кладовая	1
Ручной инструмент	
Гайковерт	4
Набор ключей	4 компл.
Шнур разметочный длиной 15 м	4
Уровень	4
Щетка стальная	4
Лопата	4
Лом	4
Кувалда	4
Кельма	12
Контрольно-измерительный инструмент	
Рулетка	4

Бетононасос предназначен для подачи бетонной смеси к месту укладки как по вертикали, так и по горизонтали. По стреле, состоящей из трех шарнирно сочлененных частей, проходит бетоновод с шарнирами - вставками в местах сочленений стрелы, заканчивающейся гибким распределительным рукавом на опорах.

Нормальная эксплуатация бетононасосов обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 5... 15 см, удовлетворяющую требованиям удобоперекачиваемости, т.е. способности ее транспортирования по трубопроводу на предельные расстояния без расслоения и образования пробок. Оптимальная подвижность бетонной смеси с точки зрения ее удобоперекачиваемости 6...8 см, а водоцементное отношение - 0,4 - 0,6

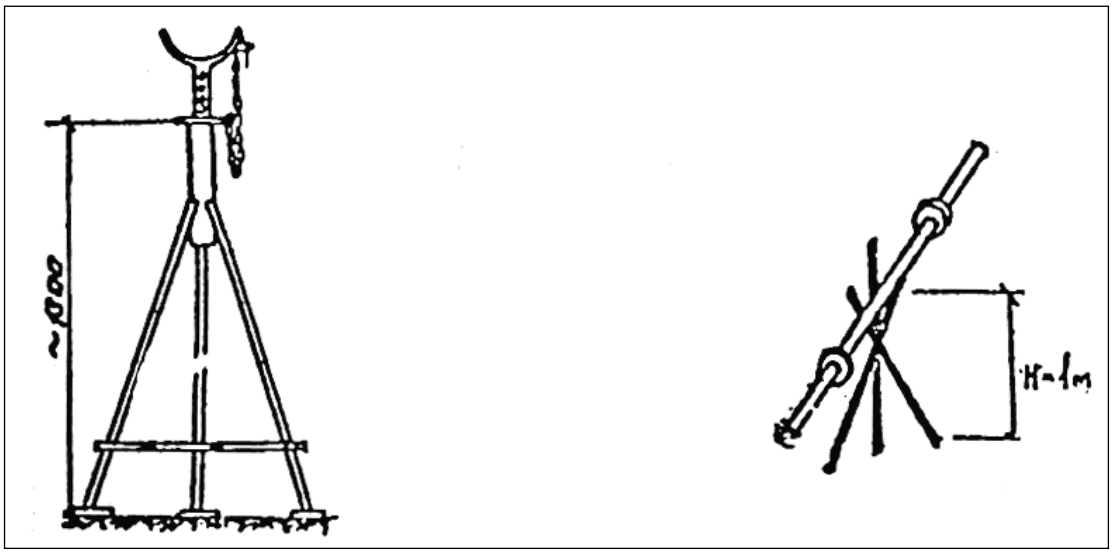


Рисунок 3.2 - Вид опор под бетоновод: а - инвентарная телескопическая стойка; б - инвентарные козелки из арматурной стали

В качестве крупного заполнителя рекомендуется применять гравий или щебень неигловатой формы. Наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать 0,4 внутреннего диаметра бетоновода для гравия и 0,33-для щебня. Количество зерен наибольшего размера и зерен пластинчатой (лешадной) или игловатой формы не должно превышать 15% по массе.

Перед началом транспортирования бетонной смеси трубопровод смазывают, прокачивая через него известковое тесто или цементный раствор. После окончания бетонирования бетоновод промывают водой под давлением и через него пропускают эластичный пыж. При перерыве более чем на 30 мин смесь

во избежание образования пробок активизируют путем периодического включения бетононасоса, при перерывах более чем на 1 ч бетоновод полностью освобождают от смеси.

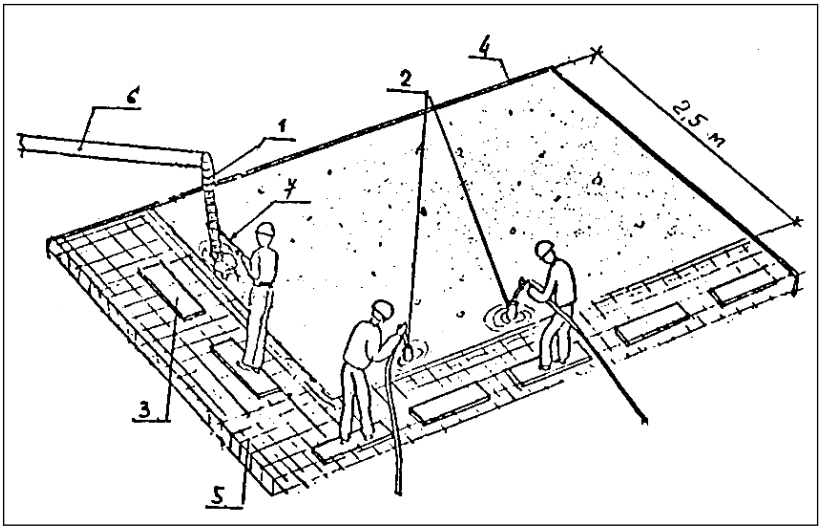


Рисунок 3.3 - Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

При бетонировании колонны два бетонщика, стоя на деревянном настиле подмостей, принимают бадью с бетонной смесью, приостановив ее спуск на высоте 1 м, и подводят ее к месту выгрузки. Далее осуществляется бетонирование колонны.

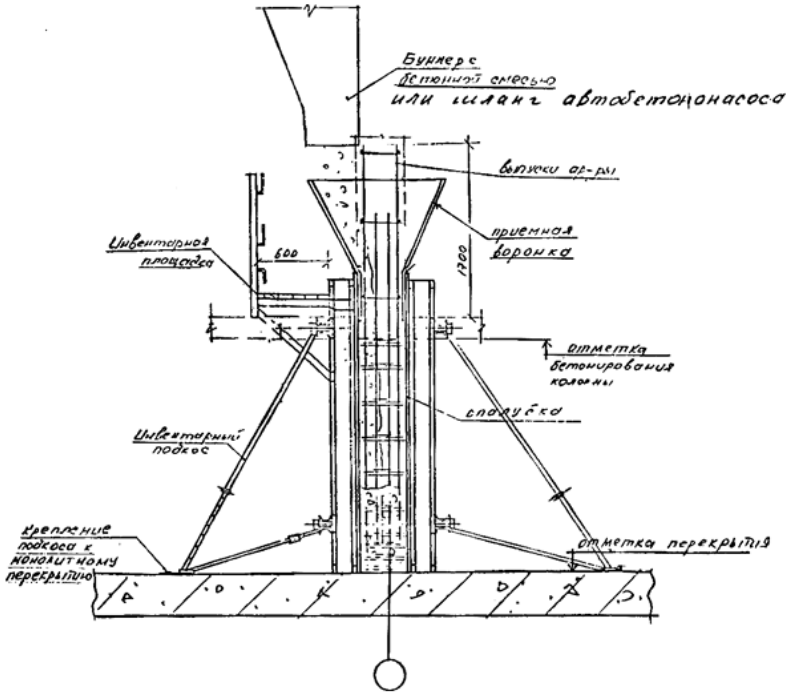


Рисунок 3.4 – Бетонирование колонны

3.5.7 Подача бетонной смеси

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;

б) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

в) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

Перед укладкой бетонной смеси в формы должны быть проверены правильность и надежность монтажных петель.

Укладывать бетон в конструкции, расположенные ниже уровня его подачи на 1,5 м, следует только по лоткам, звеньевым хоботам и виброхоботам.

При укладке бетонной смеси с не ограждаемых площадок на высоте более 3 м, а также при бетонировании конструкций, имеющих уклон более 30 град. (карнизы, фонари, покрытия) бетонщики и обслуживающие их рабочие должны

работать с применением предохранительных поясов, прикреплённых к надежным опорам.

Выдача бетонной смеси в тот или иной виброхобот должна производиться по указанию производителя работ или мастера с помощью заранее обусловленной сигнализации.

При подаче бетонной смеси по виброхоботам необходимо, чтобы:

а) звенья виброхоботов присоединялись к страховому канату;

б) вибраторы были надежно соединены с хоботом;

в) лебедки и стальные канаты для оттяжки хобота надежно закреплялись;

г) нижний конец хобота был закреплен, причем прочность закрепления следует систематически проверять;

д) во время выгрузки бетонной смеси никто не должен находиться под виброхоботом.

В колонны бетонные смеси следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины (~0,3х0,5 м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладку следующего слоя бетонной смеси необходимо производить до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50х70мм ниже верха щитов опалубки.

При большей высоте участков, бетонируемых без рабочих швов, необходимо устраивать перерывы для осадки бетонной смеси. Продолжительность перерыва для обеспечения осадки уложенного бетона устанавливается строительной лабораторией, -должна быть не менее 40 мин, но не превышать 2 часов.

В процессе бетонирования и по окончании его принимать меры к предотвращению сцепления с бетоном пробок, элементов опалубки и временных креплений.

3.5.8 Уплотнение бетонной смеси.

Уплотнение бетонной смеси осуществлять вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длинны рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой.

В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнить штыкованием.

При уплотнении бетонной смеси необходимо следить затем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки.

3.5.9 Выдержка и уход за бетоном.

В период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги. В последующем поддерживать температурно влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 15 кг/см.

3.5.10 Бетонирование в зимнее время

Бетонирование в зимнее время осуществляют с помощью противоморозных добавок и электропрогрева бетона .

Для придания бетонной смеси необходимых пластических и морозоустойчивых свойств вводят пластифицирующие и противоморозные добавки, которые способствуют также экономии цемента и энергоресурсов. Применяют следующие противоморозные добавки: нитрит натрия (NaNO2),

смеси хлористого кальция (CaC1) и хлористого натрия (NaCl) и другие смеси. Количество вводимых в бетон противоморозных добавок в расчете на безводную смесь в процентах массы воды затворения принимают в зависимости от допустимой температуры остывания и начала обогрева бетона.

Электропрогрев бетона основан на том, что элекроток, проходя через влажный бетон, превращается в тепло и нагревает массу бетона, ускоряя тем самым процесс его твердения.

Для электропрогрева применяют электроды в виде металлических стержней или пластинок, присоединенных к различным полюсам (фазам) электросети. Замыкание цепи между электродами происходит через влажный бетон, в который заделывают электроды. Схема устройства сети электропрогрева и места установки электродов, расстояние их от арматуры, трансформаторы, групповые щитки и прочее оборудование разрабатываются специальными проектами для каждого отдельного случая.

Благодаря электропрогреву время твердения бетона резко сокращается. Бетон на портландцементе к 28-дневному возрасту после электропрогрева приобретает 80 — 90% от прочности бетона, твердеющего в нормальных условиях.

3.5.11 Транспортирование бетонной смеси

Транспортирование бетонной смеси осуществляется по средствам автобетоносмесителя модели 58149Z на шасси КАМАЗа 6520. Транспортировка опалубки и арматуры осуществляется по средствам бортовой машины марки МАЗ-5336А3-320.

3.5.12 Калькуляция затрат труда рабочих и машинного времени

Таблица 3.4 – Калькуляция производства бетонных работ на один типовой этаж

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/чел/смен	Машиниста, Маш/час/ Маш/смен
§Е1-7	Разгрузка, погрузка, сортировка опалубки и арматурных сеток и каркасов	100т	0,845	маш.5р-1 такелажник 2р-2	9	4,4	7,605 / 0,95	3,718 / 0,46
§Е4-1-37	Установка элементов опалубки колонны	$м^2$	91,2	слесарь 4р-1 слесарь 3р-1	0,39	-	35,56 / 4,44	-
§Е4-1-44	Установка арматурных каркасов	1 каркас	19	арматурщик 4р-1 арматурщик 2р-3	0,81	-	15,39 / 1,92	-
§Е22-1-1	Сварочные работы	10м шва	1,8	электросварщик 5р-1	3,2	-	5,76 / 0,72	-

Продолжение таблицы 3.4

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/чел/смен	Машиниста, Маш/час/ Маш/смен
§Е4-1-49 (Б)	Прием, подача и укладка бетонной смеси башенным краном	1м^3	9,12	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р - 1	1,5	-	13,68 / 1,71	-
§Е4-1-37	Разборка, очистка, смазка опалубки	1м^2	91,2	слесарь 3р-1 слесарь 2р-1	0,21	-	19,15 / 2,39	-
§Е4-1-35	Установка элементов опалубки перекрытия	1м^2	546,18	плотник 4р-1 плотник 3р-1	0,23	-	125,62 / 15,7	-
§Е4-1-44	Установка арматурных сеток	1 сетка	105	арматурщик 4р-1 арматурщик 2р-1	0,81	-	85,05 / 10,63	-
§Е22-1-1	Сварочные работы	10м шва	2,8	электросварщик 5р-1	3,2	-	8,96 / 1,12	-

Окончание таблицы 3.4

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/чел/смен	Машиниста, Маш/час/ Маш/смен
§Е4-1-48	Прием, подача и укладка бетонной смеси бетононасосом	100м^3	0,9487	маш.бетоно насоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	5,78 / 0,72	-
§Е4-1-35	Разборка, очистка, смазка опалубки	1м^2	546,18	плотник 3р-1 плотник 2р-1	0,1	-	54,618 / 6,82	-
Итого по калькуляции							377,173 / 47,14	3,718 / 0,46

3.6 Календарный план

3.6.1 Определение затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах

Трудоемкость производства строительно-монтажных работ определяются на основании ЕНиР. Состав бригады и норма времени так же определяется по ЕНиР. Трудозатраты и потребности в машиносменах определяются из калькуляции затрат труда, представленной в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
Земляные работы								
§Е2-1-35	Планировка площадей бульдозером	1000м^2	1,946	маш.6р-1	-	1,84	-	3,58 / 0,44
§Е2-1-11	Разработка грунта экскаватором в отвал	1000м^3	3,892	маш.6р-1	-	2,1	-	8,17 / 1,02
Возведение подземной части всего здания								
§Е4-1-49 (Б)	Устройство монолитного ленточного фундамента и монолитных стен технического подполья	1м^3	279,7	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	0,3	-	83,91 / 10,48	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е4-1-49 (А)	Устройство монолитных фундаментов стаканного типа	1м^3	250,6	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	0,42	-	105,25 / 13,15	-
§Е4-1-49 (Б)	Устройство монолитных колонн технического подполья сечением 400х400 мм	1м^3.	15,6	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,5	-	23,4 / 2,92	-
§Е11-37	Устройство боковой обмазочной гидроизоляции конструкции фундаментов и стен технического подполья	100м^2	28,7184	гидроизолировщик 4р-1 гидроизолировщик 2р-1	1,5	-	43,07 / 5,38	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е2-1-58	Засыпка пазух котлована и траншей песком	1 $м^3$	30,88	землекоп 2р-1 землекоп 1р-1	0,57	-	17,6 / 2,2	-
§Е2-1-59	Уплотнение грунта пневматическим и трамбовками	100$м^2$	0,1544	землекоп 3р-1 землекоп 1р-2	2,3	-	0,35 / 0,04	-
Возведение надземной части здания (1 секция)								
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия технического подполья бетононасосом	100$м^3$	0,9487	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	5,78 / 0,72	-
§Е4-1-49 (Б)	Устройство монолитных колонн сечением 400х400 (3 этажа)	1$м^3$.	27,36	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,5	-	41,04 / 5,13	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внутренних стен (3 этажа)	1м^3	170,73	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,2	-	204,87 / 25,60	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внешних стен (3 этажа)	1м^3	321,39	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	0,79	-	228,18 / 28,52	-
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	100м^3	2,8461	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	17,36 / 2,17	-
§Е3-12	Устройство перегородок газобетонных блоков	м^2	601,2	каменщик 4р-1 каменщик 2р-1	0,47	-	282,56 / 35,32	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
Устройство рулонной кровли (1 секция)								
§Е7-2	Устройство 2х слоев рубероида	100м^2	10,56	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	50,68 / 6,33	-
§Е7-14	Устройство утеплителя	100м^2	5,28	изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	8,7	-	45,93 / 5,74	-
§Е7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м^2	5,28	изолировщик 4р-1 изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	6,8	-	35,9 / 4,48	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е7-2	Устройство 3х слоев рубероида	100м^2	15,84	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	76,03 / 9,5	-
§Е6-13	Устройство дверных и оконных блоков	100м^2	3,8862	маш.6р-1 плотник4р-1 плотник2р-1	13,4	6,7	52,07 / 6,5	26,03 / 3,25
§Е8-1-2	Устройство внешней отделки стен искусственным камнем	м^2	846,2	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1	2,2	-	1861,64 / 232,7	-
§Е8-1-2	Устройство внутренней отделки	100м^2	42,544	штукатур 5р-1 штукатур 4р-1	3,4	-	144,64 / 18,08	-
§Е19-19	Устройство полов	м^2	1881,3	облицовщик 4р-1 облицовщик 3р-1	0,45	-	846,58 / 105,82	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
Возведение надземной части здания (2 секция)								
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия технического подполья бетононасосом	100м^3	0,7732	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	4,71/0,59	-
§Е4-1-49 (Б)	Устройство монолитных колонн сечением 400х400 (3 этажа)	1м^3.	24,48	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,5	-	36,72 / 4,59	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внутренних стен (3 этажа)	1м^3	132,03	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,2	-	158,43 / 19,8	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внешних стен (3 этажа)	1м^3	262,53	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	0,79	-	207,39 / 25,92	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	100м^3	2,3196	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	14,14 / 1,76	-
§Е3-12	Устройство перегородок газобетонных блоков	м^2	543,3	каменщик 4р-2 каменщик 2р-2	0,47	-	255,35 / 31,91	-
Устройство рулонной кровли (2 секция)								
§Е7-2	Устройство 2х слоев рубероида	100м^2	8,6	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	41,28 / 5,16	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е7-14	Устройство утеплителя	100м^2	4,3	изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	8,7	-	37,41 / 4,67	-
§Е7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м^2	4,3	изолировщик 4р-1 изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	6,8	-	29,24 / 3,65	-
§Е7-2	Устройство 3х слоев рубероида	100м^2	12,90	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	61,92 / 7,74	-
§Е6-13	Устройство дверных и оконных блоков	100м^2	9,4221	маш.6р-1 плотник4 р-1 плотник2 р-1	13,4	6,7	126,25 / 15,78	25,15/3,14

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е8-1-2	Устройство внешней отделки стен искусственным камнем	$м^2$	716,8	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1	2,2	-	1576,96 / 197,12	-
§Е8-1-2	Устройство внутренней отделки	$100м^2$	25,2605	штукатур 5р-1 штукатур 4р-1	3,4	-	85,88 / 10,73	-
§Е19-19	Устройство полов	$м^2$	1117,1	облицовщик 4р-1 облицовщик 3р-1	0,45	-	502,69 / 62,83	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
Возведение надземной части здания (3 секция)								
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия технического подполья бетононасосом	100м^3	0,5479	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	3,34 / 0,42	-
§Е4-1-49 (Б)	Устройство монолитных колонн сечением 400х400 (3 этажа)	1м^3.	14,4	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,5	-	21,6 / 2,7	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внутренних стен (3 этажа)	1м^3	106,47	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,2	-	127,76 / 15,97	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внешних стен (3 этажа)	1м^3	214,29	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	0,79	-	169,27 / 21,16	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	100м^3	1,6437	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	10,02 / 1,25	-
§Е3-12	Устройство перегородок газобетонных блоков	м^2	478,74	каменщик 4р-2 каменщик 2р-2	0,47	-	225 / 28,12	-
Устройство рулонной кровли (3 секция)								
§Е7-2	Устройство 2х слоев рубероида	100м^2	6,1	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	29,28 / 3,66	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е7-14	Устройство утеплителя	100м^2	3,05	изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	8,7	-	26,53 / 3,31	-
§Е7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м^2	3,05	изолировщик 4р-1 изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	6,8	-	20,74 / 2,59	-
§Е7-2	Устройство 3х слоев рубероида	100м^2	9,12	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	43,77 / 5,47	-
§Е6-13	Устройство дверных и оконных блоков	100м^2	2,205	маш.6р-1 плотник4р-1 плотник2р-1	13,4	6,7	29,54 / 3,69	14,77/1,84

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е8-1-2	Устройство внешней отделки стен искусственным камнем	$м^2$	400,05	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1	2,2	-	880,11 / 110,01	-
§Е8-1-2	Устройство внутренней отделки	$100м^2$	22,6015	штукатур 5р-1 штукатур 4р-1	3,4	-	76,84/9,6	-
§Е19-19	Устройство полов	$м^2$	999,3	облицовщик 4р-1 облицовщик 3р-1	0,45	-	449,68 / 56,21	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
Возведение надземной части здания (4 секция)								
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия технического подполья бетононасосом	100м^3	0,9487	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	5,78/0,72	-
§Е4-1-49 (Б)	Устройство монолитных колонн сечением 400х400 (3 этажа)	1м^3.	27,36	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,5	-	41,04 / 5,13	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внутренних стен (3 этажа)	1м^3	170,73	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	1,2	-	204,87 / 25,60	-
§Е4-1-49 (В)	Устройство монолитных внешних стен (3 этажа)	1м^3	321,39	бетонщик 4р-1 бетонщик 2р-1	0,79	-	228,18 / 28,52	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е4-1-48	Устройство монолитного перекрытия (3 этажа)	100м^3	2,8461	маш.бетононасоса 4р – 1 бетонщик 2р - 2	6,1	-	17,36 / 2,17	-
§Е3-12	Устройство перегородок газобетонных блоков	м^2	601,2	каменщик 4р-1 каменщик 2р-1	0,47	-	282,56 / 35,32	-
Устройство рулонной кровли (4 секция)								
§Е7-2	Устройство 2х слоев рубероида	100м^2	10,56	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	50,68 / 6,33	-

Продолжение таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е7-14	Устройство утеплителя	100м^2	5,28	изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	8,7	-	45,93 / 5,74	-
§Е7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м^2	5,28	изолировщик 4р-1 изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1	6,8	-	35,9 / 4,48	-
§Е7-2	Устройство 3х слоев рубероида	100м^2	15,84	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1	4,8	-	76,03 / 9,5	-
§Е6-13	Устройство дверных и оконных блоков	100м^2	3,8862	маш.6р-1 плотник4р-1 плотник2р-1	13,4	6,7	52,07 / 6,5	26,03 / 3,25

Окончание таблицы 3.5

Обоснование	Наименование процесса	Единица измерения	Количество единиц	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел/час	Машиниста, Маш/час	Рабочих, Чел/час/ чел/смен	Машиниста, маш/час/маш/смен
§Е8-1-2	Устройство внешней отделки стен искусственным камнем	$м^2$	846,2	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1	2,2	-	1861,64 / 232,7	-
§Е8-1-2	Устройство внутренней отделки	$100м^2$	42,544	штукатур 5р-1 штукатур 4р-1	3,4	-	144,64 / 18,08	-
§Е19-19	Устройство полов	$м^2$	1881,3	облицовщик 4р-1 облицовщик 3р-1	0,45	-	846,58 / 105,82	-
Итого по калькуляции							∑ 13312,01 / 1664,00	∑ 207,46 / 25,93

3.6.2 Составление календарного плана производства работ

В составе проекта производства работ календарный план является одним из основных документов, который на основании подсчитанных объемов работ и принятых методов производства, определяет сроки строительства и очередность возведения здания.

При составлении календарного плана учитывалось:

-технологическая последовательность выполнения работ;

-совмещение по времени выполнения различных видов работ;

-равномерную потребность в рабочих по объекту в целом и по ведущим профессиям;

-необходимость соблюдения правил техники безопасности и охраны труда.

График движения рабочих

В соответствии с календарным планом строительства развивается план обеспечения строительства в рабочих кадрах.

Ежедневная средняя потребность в рабочих различных профессий подсчитывается по календарному плану, в котором приведены сроки выполнения каждого строительного процесса и расчетное число рабочих, необходимых для их выполнения. Для оценки степени равномерности работы рабочих бригад строем график движения рабочих.

Ежедневное общее число рабочих, занятых в тот или иной день, получаем путем суммирования всех рабочих, работающих в этот день на всех строительных процессах.

График движения рабочих не должен иметь кратковременных пик и долговременных впадин.

Для оценки равномерности графиков числа рабочих применяются следующие показатели:

коэффициент неравномерности движения рабочих представляет собой отношение максимального количества рабочих по графику N_{max}, к среднему числу $N_{ср}$ за время строительства:

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{ср}} < 1.7,$$

$$K = \frac{20}{16} = 1{,}25 < 1.7$$

3.7 Стройгенплан

3.7.3 Расчет опасных зон крана

Размещение монтажных кранов при проектировании стройгенплана необходимо для определения возможности монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ. В процессе привязки выявляем факторы влияния действия устанавливаемого крана на работу механизмов, расположенных на смежных участках, а также на другие элементы строительного хозяйства.

Привязку механизма выполняем в следующем порядке:

1) определяют расчётные параметры и подбор крана;

2) горизонтальную (поперечную) привязку;

3) продольную привязку крана.

4) расчёт опасной зоны крана.

Зоны работы крана:

Рабочая зона крана - это пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Зона обслуживания определена радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана.

Опасная зона - это пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учётом вероятного рассеивания при падении.

Опасный радиус определяется по формуле:

$R_{оп} = l_{max}+0{,}5 \cdot l_{гр}^{мах} + l_{без}$,

где $l_{мах}$ – максимальный радиус крана;

$l_{гр}^{мах}$ – максимальная длина монтируемого груза;

$l_{без}$ – расстояние для безопасной работы, 5 м;

Опасный радиус при возведении подземной и надземной части здания:

$R_{оп} = 38{,}495+0{,}5 \cdot 1{,}52+5=44{,}255$ м

3.7.4 Расчет временных зданий

Расчетными параметрами для подбора временных зданий являются (таблица 3.6):

- для конторы производителя работ - $N_{расч} = 0,8 \cdot N_{итр}$;

- для гардеробной - $N_{расч} = N_{раб(max)}$;

- для душевой - $N_{расч} = 0,8 \cdot 0,7 \cdot N_{раб(max)}$;

- для умывальной, помещений для приема пищи, туалета – расчетный параметр определяется согласно формуле:

$N_{расч} = 0,7 \cdot N_{раб(max)} + 0,8 \cdot N_{итр}$.

Таблица 3.6 – Определение расчетных параметров для подбора временных зданий и сооружений

Наименование временных зданий	Расчетные параметры, чел
Прорабская	$0,8 \cdot 3 \approx 3$
Гардеробная	27
Умывальная	$0,7 \cdot 27 + 0,8 \cdot 3 \approx 22$
Душевая	$0,8 \cdot 0,7 \cdot 27 \approx 16$
Помещение для приема пищи	$0,7 \cdot 27 + 0,8 \cdot 3 \approx 22$
Туалет	$0,7 \cdot 27 + 0,8 \cdot 3 \approx 22$
Помещение для отдыха и обогрева	$0,7 \cdot 27 + 0,8 \cdot 3 \approx 22$
Помещение для сушки рабочей одежды	$0,7 \cdot 27 + 0,8 \cdot 3 \approx 22$

Таблица 3.7 – Подбор типовых временных зданий для строительной площадки

Вид временных зданий	Исходные данные		Расчетная площадь, $м^2$	Размеры временного здания, м	Принятое количество зданий, шт.	Общая площадь временных зданий, $м^2$
	Расчетное количество человек	Норма площади на 1 человека, $м^2$				
Прорабская	3	4	12	3x4	1	12
Гардеробная	27	0,9	24,3	3x9	1	36
Умывальная	22	0,2	4,4	3x2	1	6
Душевая	16	0,54	8,64	3x3	1	9
Помещение для приема пищи	22	1,0	22	3x4	2	24
Туалет	22	0,1	2,2	2x2	1	4
Помещение для отдыха и обогрева	22	1,0	22	3x4	2	24
Помещение для сушки рабочей одежды	22	0,2	4,4	3x2	1	6
			∑99,94			∑121

3.7.5 Описание стройгенплана.

Строительный генеральный план разработан в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 и РД 11-06-2007 для проекта производства работ на период возведения надземной части здания.

Стройгенплан предназначен для организации строительной площадки, которая обеспечивает необходимые условия для приемки и складирования конструкций, материалов и изделий, безопасные условия работы строительных машин и механизмов, бесперебойное снабжение объекта водой и электроэнергией,

а также создание нормальных бытовых условий для рабочих.

В качестве временных зданий используются типовые инвентарные домики. Размещение временных зданий и сооружений осуществляется таким образом, чтобы перевозки внутри площадки и погрузочно - разгрузочные работы были минимальными. Протяженность временных сетей водопровода, электроснабжения и других коммуникаций также предусмотрена минимальной.

Все объекты, обслуживающие строительство, размещаются на участках, не подлежащих застройке. Места для разгрузки и складирования строительных конструкций, материалов и изделий выбраны в непосредственной близости от мест их установки или использования в производстве.

Движение по временным дорогам одностороннее, ширина 3,5 м, въезд и выезд на строительную площадку организован совместный.

Временные здания расположены вне опасной зоны работы крана.

Для наружного освещения площадки используются прожектора, подключенные через передвижную трансформаторную подстанцию к действующей ЛЭП.

Пожарные гидранты установлены на расстоянии не более 5 м от дороги.

По периметру строительной площадки установлен инвентарный забор на расстоянии 1 м от осветительных вышек.

Построение строительного генерального плана выполнено с учетом принятых условных обозначений.

Вывод: В данном разделе мы определили объёмы работ и подобрали необходимые машины. Так же были составлены календарный план, стройгенплан и техкарта.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Электробезопасность при производстве отделочных работ.

Современное строительство промышленных и гражданских зданий и сооружений связано с широким применением электрической энергии. Подавляющее число строительных механизмов приводится в действие электрической энергией. На строительных объектах многие ручные инструменты заменены электрифицированными. Электричество как источник тепла применяется для прогрева штукатурки. Наконец, электричество применяется для освещения рабочих мест в темное время суток, особенно при производстве работ во вторую и третью смены. Практика показывает, что во всех областях применения электрической энергии в строительстве имеют место случаи поражения людей электрическим током.

Электрическое напряжение внешне ничем себя не проявляет, и органы чувств человека, не имеющего контакта с проводниками электричества не обнаруживают грозящей опасности. Поражение электрическим током возникает в момент прикосновения к неизолированным токоведушим частям с такой быстротой, что человек, находящийся под напряжением, часто лишен возможности самостоятельно оторваться от них.

Во всех случаях, когда человек оказывается под напряжением и не может освободиться от действия тока, ему требуется немедленная помощь. Подающий помощь при непосредственном соприкосновении с пострадавшим также может оказаться под напряжением, поэтому необходимо пользоваться вспомогательными изолирующими средствами и приспособлениями.

Прежде всего, надо отключить сеть участка прикосновения, приняв меры, чтобы пострадавший не упал. Жизнь пострадавшего от поражения током во многом зависит от того, как скоро оказана ему первая помощь (до прибытия врача). В случае, когда пострадавший дышит, но потерял сознание, надо его вынести на свежий воздух, расстегнуть одежду, стесняющую дыхание, дать понюхать нашатырный спирт, растереть тело шерстяной или суконной тканью и укрыть одеялом.

При очень резком и судорожном дыхании, а также при прекращении дыхания применяют искусственное дыхание и массаж сердца. Комплекс профилактических мероприятий охватывает следующие защитные меры:

— правильный подбор изоляции электросетей и установок;

— заземление электроустановок;

— автоматическое защитное отключение;

— индивидуальные средства зашиты;

— применение пониженных напряжений.

Считают безопасным напряжение 12 В в помещениях с относительной влажностью 80–90 % и при работах на открытом воздухе. В сухих помещениях безопасное напряжение составляет 42 В. Электрические провода в местах производства работ нужно отключать, либо работать в резиновых перчатках и резиновых сапогах, или стоять на резиновом коврике.

Переносные лампы должны быть подключены к источнику электроэнергии с напряжением не более 42 В.

На площадке следует использовать электрорубильники закрытого типа, помещая их в запирающийся ящик. Необходимо, чтобы электропровода в местах, где к ним могут случайно прикоснуться рабочие, были надежно изолированы. Передвижные машины (растворонасосы, компрессоры, электрокраскопульты и др.) должны присоединяться к электросети проводами в резиновой изоляции.

Все корпуса электрооборудования и электроинструментов надлежит заземлить. Включать электроинструмент можно лишь после того, как тщательно проверена его исправность, надежность изоляции питающих проводов и заземления корпуса.

Работать с электроинструментом под дождем запрещается, а в местах с повышенной влажностью напряжение тока должно также быть не выше 42 В.

Расчёт заземления.

Жилые дома относятся к обычным с точки зрения молниезащиты в соответствии с СО и к 3-ей категории согласно РД. Необходимая надежность системы – 0,9.

Согласно ПУЭ-7, п. 1.7.103. Общее сопротивление растеканию заземлителей (в том числе естественных) всех повторных заземлений PEN-проводника каждой ВЛ в любое время года должно быть не более 10 Ом при линейном напряжении 380 В источника трехфазного тока или 220 В источника однофазного тока. Молниезащита объекта выполнена организацией молниеприемной сетки на кровле здания с установкой молниепримных мачт для защиты возвышающихся над уровнем кровли шахт с установленным оборудованием. Размер ячейки молниепримной сетки не более 10х10 м. Тип проката сетки - сталь омедненная диаметром 8 мм, толщина покрытия 70 мкм (GL-11149).Установка сетки осуществляется на плоских поверхностях с помощью зажима GL-11711, на вертикальных поверхностях - GL-11703A. Шаг установки зажимов 0,8-1,0 м. Для соединения проката по длине и в узлах сетки используется универсальный зажим GL-11551A. Молниепримные мачты устанавливаются на вертикальную поверхность при помощи держателей GL-21201. Все металлические элементы, размещенные на кровле (вентиляционные шахты, лестницы, ограждение и т.п.), необходимо присоединить к молниеприемной сетке с помощью зажимов GL-11545A.В качестве токоотводов используется сталь омедненная диаметром 8 мм (GL-11149). Шаг подключения сетки к токоотводам не более 25 м. Через каждые 20 м по периметру здания выполнить горизонтальный электрод (GL-11149).

Заземляющее устройство выполнено в виде контура по периметру здания Горизонтальный проводник - полоса стальная омедненная 30х4 мм (GL-11075). В качестве вертикальных электродов применяются стальные омедненные электроды D=14 мм, L=3 м. Вертикальные электроды устанавливаются в местах опусков токоотводов. Расстояние от фундамента здания не менее 1 м.

Итоги расчета:

— плотность разрядов молнии в землю - 6 уд/кв.км в год;

— полное число ударов в систему - 0,0066 (раз в 910 лет);

— суммарное число прорывов (удары непосредственно в объект минуя молниеприемники) - 0,00051 (раз в 1810 лет);

— надежность защиты: 0.923.

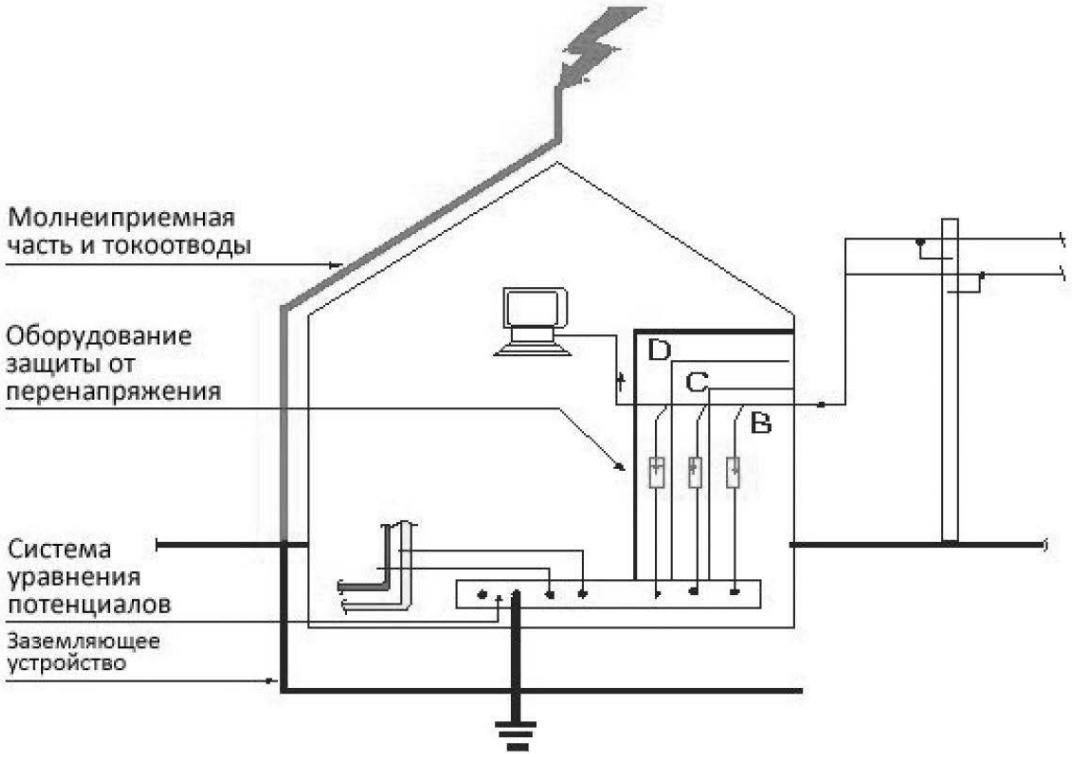


Рисунок 4 – Схема заземления

ЧС и их решения по предупреждению, возникающих в результате возможных аварий на объекте строительства, и снижению их тяжести.

Проектируемый жилой дом не представляет опасности для рядом расположенных застроек. В здании не предусматривается размещение помещений для хранения, переработки и использования в различных установках и устройствах легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, газов, взрывчатых веществ, горючих материалов.

Источники возникновения ЧС на проектируемом объекте.

К возникновению ЧС на проектируемом объекте могут привести:

— пожары в помещениях и на территории;

— аварии на открытых автостоянках;

— неисправности электропроводки и электрооборудования здания;

— нарушение правил пожарной безопасности;

— нарушение правил технической эксплуатации технологического оборудования здания;

— аварии на наружных и внутренних сетях водоснабжения, теплоснабжения, канализации и водостока здания;

Наибольшую опасность представляет угроза возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с пожарами. На проектируемом объекте, поражающими факторами могут являться аварии связанные с возникновением пожароопасных ситуаций в самом здании:

1. При возникновении пожара в технических помещениях (электрощитовой или венткамере) несущие и ограждающие конструкции здания не пострадают, люди, находящиеся в данном помещении, могут получить легкие травмы и ожоги, а также отравления окисью углерода.

2. При нарушении арендаторами или жителями правил пожарной безопасности в отдельном помещении может возникнуть пожар, а огонь распространиться в другие помещения здания. Несущие и ограждающие конструкции здания не пострадают. Могут пострадать оборудование помещений и хранящиеся в здании ценности, люди могут получить легкие травмы и ожоги, а также отравления окисью углерода.

3. При возникновении крупного пожара на объекте рядом расположенные строения могут оказаться в зоне задымления и повышенного содержания в воздухе окиси углерода (от продуктов горения).

При проектировании жилого дома осуществляется целый комплекс мероприятий противопожарной защиты, в том числе:

1. Генеральным планом предусматриваются следующие решения:

— запроектированы проезды для пожарных машин и специальной техники к входам в здание;

— ширина проезжей части и расстояние от внутреннего края проезда до стен здания выполняется в соответствии с требованиями п. 12.3. МГСН 1.01-99. Установка коленчатых подъемников и автолестниц возможна на расстоянии 8-10 метров от здания;

— конструкция дорожного полотна запроектирована на расчетную нагрузку автолестниц коленчатого подъемника весом не менее 46 тонн (16 тонн на ось);

— для обеспечения наружного пожаротушения на водопроводной сети с расходом 100 л/с должны быть запроектированы пожарные гидранты. Места установки пожарных гидрантов должны обозначаться светоуказателями на фасадах здания, включаемых автоматически в темное время суток;

— в соответствии с требованиями МГСН 1.01-99 п.12.9 расстояние от проектируемого здания до ближайшего пожарного депо не должно превышать 2,0 км.

3. Проектируемый жилой дом оборудуется средствами автоматической противопожарной защиты, включающими:

— внутренний противопожарный водопровод;

— автоматическую пожарную сигнализацию;

— систему противодымной защиты здания;

— систему оповещения людей при пожаре;

— системы аварийного и эвакуационного освещения;

— молниезащиту здания.

Здание обеспечивается первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами Правил пожарной безопасности.

4. Все технические решения в части взрывопожаробезопасности для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха выполнены в соответствии с требованиями СНиП 2.04-05-92 “Отопление, вентиляция и кондиционирование”.

При проектировании системы электроснабжения жилого дома предусматриваются следующие инженерно-технические решения.

1. Электрооборудование выполняется в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и другими действующими нормами и правилами и другими нормативными документами.

2. По степени обеспечения надежности к электроприемникам 1-й категории относятся: системы дымоудаления, пожарной сигнализации, спринклерного пожаротушения, эвакуационное и аварийное освещение. Остальные электроприемники по 2-й категории. В квартирных щитах устанавливаются устройства защитного отключения. Нагрузка на квартиру от 20кВАдо 30кВА в зависимости от площади квартиры.

3. Проектом предусматриваются следующие виды внутреннего освещения здания: рабочее, аварийное освещение безопасности и эвакуационное, дежурное освещение.

По путям эвакуации предусматривается ночное освещение. В качестве охранного освещения используется аварийное освещение для эвакуации. Аварийное освещение безопасности предусмотрено во всех помещениях, в которых находится оборудование, обеспечивающее нормальную работу здания, в опасных для прохода людей местах.

Эвакуационное освещение предусмотрено на путях эвакуации в коридорах, холлах, на лестничных клетках.

Все пути эвакуации обозначены световыми указателями «Выход» с автономным источником питания, обеспечивающим их работу в течение 1 часа в случае исчезновения напряжения в сети аварийного освещения, от которой питаются указатели.

Питание рабочего и аварийного (освещения безопасности и эвакуационного) освещения производится от независимых источников электроэнергии.

4. Контроль и управление системой электроснабжения, а также контроль работоспособности электрооборудования и электросетей осуществляется дежурным персоналом службы эксплуатации.

В процессе эксплуатации здания рекомендуется установить контакт с городскими службами, осуществляющими техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электросетей.

Вывод: В разделе рассмотрен вопросы электробезопасности и предотвращения ЧС на объекте, а так же выполнен расчёт заземления.

ЭКОЛОГИЯ

Расчёт выбросов загрязняющих веществ при работе экскаватора.

Для разработки грунта принимается одноковшовый экскаватор со сменным рабочим оборудованием «обратная лопата» марки ЭО-4321Б с емкостью ковша 1,0 м3.

Масса сгоревшего топлива определяется по формуле

$$T_i = r_i \cdot t_i, \quad (1)$$

где r_i– коэффициент расхода топлива на единицу работы техники;

t_i– время работы технического средства.

$T_э = 6{,}42 \cdot 120 = 770{,}4 \text{кг}$

Масса отдельных вредных компонентов с учетом коэффициентов эмиссии определяется по формуле

$$M_i = K_i \cdot T_i, \quad (2)$$

где K_i – коэффициент эмиссии двигателя;

T_i – масса сгоревшего топлива.

$M_{CO} = 0{,}1 \cdot 770{,}4 = 77{,}04 \text{кг}$

$M_{CnHn} = 0{,}03 \cdot 770{,}4 = 22{,}2 \text{кг}$

$M_{NO_2} = 0{,}04 \cdot 770{,}4 = 29{,}6 \text{кг}$

$M_{SO_2} = 0{,}02 \cdot 770{,}4 = 14{,}8 \text{кг}$

$M_C = 0{,}0155 \cdot 770{,}4 = 11{,}5 \text{кг}$

$M_{бензопилен} = 0{,}32 \cdot 10^{-3} \cdot 770{,}4 = 0{,}24 \text{кг}$

Расчет относительного ущерба от вредных выбросов Q при работе одного технического средства определяется по формуле

$$Q = \sum M_i \cdot p_i, \quad (3)$$

где p_i – коэффициенты опасности;

M_i – масса загрязняющего вещества, рассчитывается по формулам (1–2).

$$Q_{CO} = 77,04 \cdot 0,4 = 30,8$$

$$Q_{CnHn} = 22,2 \cdot 0,7 = 15,5$$

$$Q_{NO_2} = 29,6 \cdot 16,5 = 488,4$$

$$Q_{SO_2} = 14,8 \cdot 20 = 296$$

$$Q_C = 11,5 \cdot 50 = 575$$

$$Q_{бензопилен} = 0,24 \cdot 12500 = 3000$$

$$Q = 30,8 + 15,5 + 488,4 + 296 + 575 + 3000 = 4405,7$$

Плата за ущерб в денежном выражении определяется по формуле

$$П = 1,324 \cdot Q_O \quad (5)$$

$$П = 1,324 \cdot 9102,5 = 12051,71 руб$$

Вывод: Таким образом, строительная организация обязана заплатить в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде 12051,71 руб.

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Сметный расчет

Сметный расчет в выпускной квалификационной работе составлен в форме локальной сметы на общестроительные работы. Показатели сметы формируются в соответствии Методики определения стоимости строительной продукции на территории РФ (МДС 81-35-2004) принят и введен в действие с 9.03.2004 г. постановлением Госстроя России № 15/1 от 5.03.2004 г.

Локальная смета выполнена в сметном программном комплексе (ГрандСмета) (приложение А).

Сметная стоимость на общестроительные работы определена на основании ФЕР-2001 для Ленинградской области. Перевод в текущий уровень цен выполнен ресурсным методом на основании постановления Министерства тарифного регулирования и энергетики Ленинградской области от 26 марта 2019 г. № 12/1 на 2 квартал 2019 г.

Программный комплекс позволяет полностью автоматизировать работы, связанные с выпуском проектно-сметной документации на любые виды работ.

Так же для сравнения представлены сметы на устройство монолитных ЖБ стен и стен из кирпичной кладки. (Приложения Б и В)

Вывод: Сметы составлены с учётом всех норм и индексов на текущий год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной бакалаврской работы запроектированы объемно-планировочные, архитектурно-строительные и конструктивные решения здания.

В расчетно – конструктивном разделе рассчитана монолитная плита перекрытия и монолитная колонна: произведен сбор нагрузок, подобрано верхнее и нижнее армирование, произведен расчет конструкций по первой и второй группам предельного состояния.

В разделе технология и организация строительства были решены основные вопросы организации строительства, подобраны основные машины и механизмы, выполнен календарный план производства работ в виде линейного графика. Разработаны график движения рабочих. Разработан стройгенплан с сопутствующими временными зданиями и временными сетями. Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия и монолитных колонн типового этажа.

Здание запроектировано в соответствии со всеми требованиями безопасности, воспринимает действующие нагрузки, пространственная жесткость и устойчивость обеспечены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Постановление Правительства Российской Федерации №87

2 Градостроительный кодекс Российской Федерации

3 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты

4 СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия

5 СП 30-102-99 Планировка и застройка территорий малоэтажного жилого строительства

6 СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий

7 СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Мин. рег. развития РФ. М., 2011 г.

8 СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции.

9 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003)

10 СП 12-135-2003. Безопасность туда в строительстве

11 СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Мин. рег. развития РФ. М., 2011 г.

12 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий

13 СП 131.13330.2012 Строительная климатология

14 ЕНиР §Е1. Внутрипостроечные транспортные работы

15 ЕНиР §Е2. Земляные работы

16 ЕНиР §Е3. Каменные работы

17 ЕНиР §Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций

18 ЕНиР §Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях

19 ЕНиР §Е7. Кровельные работы

20 ЕНиР §Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций

21 ЕНиР §Е19. Устройство полов

22 ЕНиР §Е22. Варочные работы

23 Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов и др. – М.: Стройиздат, 1985 – 278 с.

24 Расчет и конструирование частей жилых и общественных зданий: Справочник проектировщика/ П.Ф. Вахненко, В.Г. Хилобок, Н.Т. Андрейко, М.Л. Яровой; Под редакцией П.Ф. Вахненок – Киев: Будивельник, 1987 – 424 с.

25 Технология строительного производства : Справочник проектировщика /С.Я Лицкий, С.С. Атаев, Л.И. Бланк; Под редакцией С.Я. Луцкого – Москва: Высшая школа, 1991.- 384 с.

Гранд-Смета (вер.8.0)

СОГЛАСОВАНО:

_____
" _____ " _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
"____" _____2019 г.

Многоквартирный жилой дом строительной системы "Изодом"
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1
(локальная смета)

на строительстово секции №1 многоквартирного жилого дома в Ленинградской области
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____50 736 579,60 руб.
Средства на оплату труда _____684,621 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____56565,95 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____2 кв.2019г

№ пп	Обосно-вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Земляные работы																
1	**ФЕР01-01-036-02**	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.)	1000 м2 спланированной поверхности	1,946 *1946 / 1000*	21,99		21,99	4,08	43		43	8			0,25	0,49
2	**ФЕР01-01-003-03**	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 3	1000 м3 грунта	3,892 *3892 / 1000*	3285,92	84,5	3201,42	304,39	12789	329	12460	1185	8,57	33,35	18,64	72,55
Итого по разделу 1 Земляные работы									**14471**					**33,35**		**73,04**
Раздел 2. Возведение подземной части здания																
3	**ФЕР06-01-024-03**	Устройство стен подвалов жезобетонных	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	2,797 *279.7 / 100*	29080,49	11622,72	4773,4	616,96	81338	32509	13351	1726	1051,83	2941,97	37,85	105,87
4	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	283,8955 *279.7*1.015*	697				197875							
5	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	12,32	7700				94864							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	**ФЕР06-01-001-09**	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: более 25 м3	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	2,506 *250.6 / 100*	7301,1	2925,69	1859,08	308,64	18297	7332	4659	773	271,4	680,13	18,97	47,54
7	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	254,359 *250.6*1.015*	697				177288							
8	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	11,43	7700				88011							
9	**ФЕР06-01-026-01**	Устройство бетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м3 железобетона в деле	0,156 *15.6 / 100*	35840,83	16168,36	8803,71	1443,67	5591	2522	1373	225	1463,2	228,26	88,46	13,8
10	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	15,834 *15.6*1.015*	697				11036							
11	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	1,404	7700				10811							
12	**ФЕР08-01-003-07**	Гидроизоляция боковая обмазочная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону *276,38 = 1 564,53 - 1,95 x 32,24 - 0,016 x 3 320,00 - 0,024 x 7 840,00 - 0,24 x 4 100,00*	100 м2 изолируемой поверхности	28,72 *2872 / 100*	276,38	255,04	20,64		7938	7325	593		21,2	608,86		
13	**ТССЦ-101-4728**	Мастика гидроизоляционная холодная ТЕХНОНИКОЛЬ	кг	6893	9,52				65621							
14	**ФЕР01-02-061-01**	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям песком	100 м3 грунта	0,3088 *30.88 / 100*	838,98	838,98			259	259			88,5	27,33		
15	**ТССЦ-408-0122**	Песок природный для строительных работ средний	м3	33,968 *30.88*1.1*	117				3974							
16	**ФЕР01-02-005-01**	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3 уплотненного грунта	0,1544 *15.44 / 100*	334,97	135,07	199,9	36,97	52	21	31	6	12,53	1,93	3,04	0,47
Итого по разделу 2 Возведение подземной части здания									**830816**					**4488,48**		**167,68**
Раздел 3. Возведение надземной части здания (1 секция)																
17	**ФЕР06-01-041-01**	Устройство перекрытий толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м в деревянной опалубке	100 м3 в деле	0,9487 *94.87 / 100*	37700,93	10385,79	2991,09	484,95	35767	9853	2838	460	951,08	902,29	29,77	28,24
18	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	96,29305 *94.87*1.015*	697				67116							
19	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	12,36	7700				95172							
20	**ФЕР06-01-026-11**	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: более 6 м, периметром до 2 м	100 м3 железобетона в деле	0,2736 *27.36 / 100*	64255,58	34422,96	12923,43	1710,66	17580	9418	3536	468	3115,2	852,32	104,82	28,68
21	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	27,7704 *27.36*1.015*	697				19356							
22	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	4,632	7700				35666							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
23	**ФЕР06-01-031-03**	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м3 железобетона в деле	1,7073 *170.73 / 100*	52417,35	18409,3	12659,08	1678,84	89492	31430	21613	2866	1666	2844,36	102,87	175,63
24	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	173,29095 *170.73*1.015*	697				120784							
25	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	28,243	7700				217471							
26	**ФЕР06-01-031-02**	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 150 мм	100 м3 железобетона в деле	3,2139 *321.39 / 100*	63469,52	23800,6	12603,59	1949,91	203985	76493	40507	6267	2153,9	6922,42	119,48	384
27	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	326,21085 *321.39*1.015*	697				227369							
28	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	46,892	7700				361068							
29	**ФЕР06-01-041-01**	Устройство перекрытий толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м в деревянной опалубке	100 м3 в деле	2,8461 *284.61 / 100*	37700,93	10385,79	2991,09	484,95	107301	29559	8513	1380	951,08	2706,87	29,77	84,73
30	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	288,87915 *284.61*1.015*	697				201349							
31	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	37,08	7700				285516							
32	**ФЕР08-04-003-01**	Кладка перегородок из газобетонных блоков на клее толщиной: 100 мм при высоте этажа до 4 м	100 м2 перегородок	6,012 *601.2 / 100*	7182,42	655,82	138,09	12,74	43181	3943	830	77	62,4	375,15	0,78	4,69
Итого по разделу 3 Возведение надземной части здания (1 секция)									**2345571**					**14603,41**		**705,97**
Раздел 4. Устройство рулонной кровли (1 секция)																
33	**ФЕР12-01-015-01**	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м2 изолируемой поверхности	10,56 *1056 / 100*	2351,4	208,19	88,26	2,94	24831	2198	932	31	17,51	184,91	0,18	1,9
34	**ФЕР12-01-015-02**	Устройство пароизоляции: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-015-01	100 м2 изолируемой поверхности	10,56 *1056 / 100*	1738,81	135,66	76,85	2,45	18362	1433	812	26	11,41	120,49	0,15	1,58
35	**ФЕР12-01-013-03**	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2 утепляемого покрытия	5,28 *528 / 100*	2032,42	547,85	147,5	8,98	10731	2893	779	47	45,54	240,45	0,55	2,9
36	**ТССЦ-104-0007**	Плиты из минеральной ваты повышенной жесткости на синтетическом связующем М-200	м3	81,576 *528*0.15*1.03*	1070				87286							
37	**ФЕР12-01-014-02**	Утепление покрытий: керамзитом	1 м3 утеплителя	52,87	65,64	29,97	35,67	4,63	3470	1585	1885	245	3,04	160,72	0,34	17,98
38	**ТССЦ-406-0003**	Гравий керамзитовый, фракция 5-10 мм, марка 350	м3	54,4561 *52.87*1.03*	233				12688							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
39	**ФЕР12-01-017-01**	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м2 стяжки	5,28 *528 / 100*	1629,84	297,24	222,25	26,42	8606	1569	1173	139	27,22	143,72	1,94	10,24
40	**ФЕР12-01-002-07**	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных маФЕРиалов на битумно-полимерной мастике	100 м2 кровли	15,84 *1584 / 100*	7254,55	311,76	254,47	5,39	114912	4938	4031	85	26,22	415,32	0,33	5,23
Итого по разделу 4 Устройство рулонной кровли (1 секция)									**301741**					**1265,61**		**39,83**
Раздел 5. Отделочные работы																
41	**ФЕР10-01-039-01**	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2 проемов	0,0601 *6.01 / 100*	6659,77	1210,69	1384,48	185,35	400	73	83	11	104,28	6,27	11,35	0,68
42	**ТССЦ-203-0199**	Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-9, площадь 1,80 м2; ДГ 21-10, площадь 2,01 м2	м2	6,01	268,01				1611							
43	**ФЕР10-01-034-06**	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м2 проемов	0,0983 *9.83 / 100*	11493,91	1610,21	469,54	10,78	1130	158	46	1	145,72	14,32	0,66	0,06
44	**ТССЦ-203-0973**	Блок оконный пластиковый двустворчатый, глухой с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 2,5 м2	м2	9,83	1310,65				12884							
45	**ФЕР26-01-041-05**	Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей	1 м3 изоляции	126,93 *846.2*0.15*	147,63	112,6	35,03		18739	14293	4446		9,47	1202,03		
46	**ТССЦ-104-0103**	Плиты из пенопласта полистирольного	м3	129,4686 *126.93*1.02*	1029				133223							
47	**ФЕР15-02-037-01**	Устройство каркаса при оштукатуривании: стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	8,462 *846.2 / 100*	1988,8	290,02	13,31	3,1	16829	2454	113	26	24,98	211,38	0,21	1,78
48	**ФЕР15-02-036-01**	Штукатурка по сетке без устройства каркаса: улучшенная стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	8,462 *846.2 / 100*	8319,74	1508,72	59,47	22,92	70402	12767	503	194	129,95	1099,64	1,44	12,19
49	**ФЕР15-04-014-03**	Окраска фасадов с лесов по подготовленной поверхности: поливинилацетатная	100 м2 окрашиваемой поверхности	8,462 *846.2 / 100*	713,56	79,13	5,53		6038	670	47		6,74	57,03		
50	**ФЕР26-01-041-05**	Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей	1 м3 изоляции	47,31 *946.2*0.05*	147,63	112,6	35,03		6984	5327	1657		9,47	448,03		
51	**ТССЦ-104-0103**	Плиты из пенопласта полистирольного	м3	48,2562 *47.31*1.02*	1029				49656							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
52	**ФЕР15-02-015-05**	Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором улучшенная: по камню и бетону стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	109,01 *10901 / 100*	2533,62	882,71	117,01	55,57	276190	96224	12755	6058	74,24	8092,9	5,02	547,23
53	**ФЕР15-04-027-05**	Шпатлевка при окраске по штукатурке и сборным конструкциям: стен, подготовленных под окраску	100 м2 окрашиваемой поверхности	100,14 *10014 / 100*	430,07	144,24	3,43	0,16	43067	14444	343	16	11,99	1200,68	0,01	1
54	**ФЕР15-04-002-02**	Известковая окраска водными составами внутри помещений: по кирпичу и бетону	100 м2 окрашиваемой поверхности	43,45 *4345 / 100*	71,98	50,41	2,4	0,16	3128	2190	104	7	4,88	212,04	0,01	0,43
55	**ФЕР15-06-001-02**	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: тиснеными и плотными	100 м2 оклеиваемой и обиваемой поверхности	41,17 *4117 / 100*	2424,14	538,52	1,37	0,16	99802	22171	56	7	46,95	1932,93	0,01	0,41
56	**ФЕР15-01-019-05**	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2 поверхности облицовки	8,42 *842 / 100*	10534,42	1853,77	36,87	21,19	88700	15609	310	178	159,67	1344,42	1,65	13,89
57	**ФЕР26-01-041-05**	Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей	1 м3 изоляции	282,195 *1881.3*0.15*	147,63	112,6	35,03		41660	31775	9885		9,47	2672,39		
58	**ТССЦ-104-0103**	Плиты из пенопласта полистирольного	м3	287,8389 *282.195*1.02*	1029				296186							
59	**ФЕР15-02-037-01**	Устройство каркаса при оштукатуривании: стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	18,813 *1881.3 / 100*	1988,8	290,02	13,31	3,1	37415	5456	250	58	24,98	469,95	0,21	3,95
60	**ФЕР15-02-036-01**	Штукатурка по сетке без устройства каркаса: улучшенная стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	18,813 *1881.3 / 100*	8319,74	1508,72	59,47	22,92	156519	28384	1119	431	129,95	2444,75	1,44	27,09
61	**ФЕР15-01-064-01**	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами на металлическом каркасе	100 м2 поверхности облицовки	18,813 *1881.3 / 100*	32059,88	3283,2	110,05	7,51	603143	61767	2070	141	270	5079,51	0,46	8,65
полы																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
62	**ФЕР11-01-011-01**	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2 стяжки	18,88 *1888 / 100*	2013,77	396,68	47,64	20,74	38020	7489	899	392	39,51	745,95	1,27	23,98
63	**ФЕР11-01-027-06**	Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготовлением раствора в построечных условиях из плиток: гладких неглазурованных керамических для полов одноцветных	100 м2 покрытия	35,57 *3557 / 100*	10329,55	1323,57	169,24	60,89	367422	47079	6020	2166	119,78	4260,57	4,22	150,11
64	**ФЕР11-01-004-01**	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными маФЕРиалами: на мастике Битуминоль, первый слой	100 м2 изолируемой поверхности	51,09 *5109 / 100*	3223,37	658,07	348,75	6,37	164682	33621	17818	325	46,18	2359,34	0,39	19,93
65	**ФЕР11-01-004-02**	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными маФЕРиалами: на мастике Битуминоль, последующий слой	100 м2 изолируемой поверхности	51,09 *5109 / 100*	1645,46	397,01	171,84	3,76	84067	20283	8779	192	27,86	1423,37	0,23	11,75
66	**ФЕР11-01-009-01**	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолокнистых	100 м2 изолируемой поверхности	12,98 *1298 / 100*	429,04	321,83	107,21	2,94	5569	4177	1392	38	28,38	368,37	0,18	2,34
67	**ТССЦ-104-0099**	Плиты минераловатные «Лайт-Баттс» ROCKWOOL, толщина 50 мм	м2	1323,96 *1298*1.02*	23,14				30636							
68	**ФЕР11-01-002-01**	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м3 подстилающего слоя	155,2 *1552*0.1*	201,17	37,24	23,06	3,65	31222	5780	3579	566	3,41	529,23	0,3	46,56
Итого по разделу 5 Отделочные работы									**3248877**					**36175,1**		**872,03**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									5870170	657800	192233	26821		56565,95		1858,55
Накладные расходы									574525							
Сметная прибыль									296782							
Итоги по смете:																
Итого									6741477					56565,95		1858,55
В том числе:																
МаФЕРиалы									5020137							
Машины и механизмы									192233							
ФОТ									684621							
Накладные расходы									574525							
Сметная прибыль									296782							
Временные 1,8%									121347							
Итого									**6862824**							
Непредвиденные 2%									137256							
Итого с непредвиденными									**7000080**							
Перевод в текущие цены 2 квартал 2019г 7 000 080 * 7,55									42280483							
НДС 20%									8456096,6							
ВСЕГО по смете									**50736579,6**					**56565,95**		**1858,55**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Составил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

Гранд-Смета (вер.8.0)

СОГЛАСОВАНО:

_____
" _____ " _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
"____" _____2019 г.

Многоквартирный жилой дом строительной системы "Изодом"
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 2
(локальная смета)

на монолитные наружные стены толщиной 150 мм
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____8 561 247,70 руб.
Средства на оплату труда _____92,418 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____6 922,42 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____2 кв.2019г

№ пп	Обосно-вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Наружные железобетонные стены																
1	**ФЕР06-01-031-02**	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 150 мм	100 м3 железобетона в деле	3,2139 *321.39 / 100*	63469,52	23800,6	12603,59	1949,91	203985	76493	40507	6267	2153,9	6922,42	119,48	384
2	**ТССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	326,21085 *321.39*1.015*	697				227369							
3	**ТССЦ-204-0100**	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	46,892	7700				361068							
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									792422	76493	40507	6267		6922,42		384
Накладные расходы									77556							
Сметная прибыль									40063							
Итоги по смете:																
Итого									910041					6922,42		384
В том числе:																
Материалы									588437							
Машины и механизмы									40507							
ФОТ									92418							
Накладные расходы									77556							
Сметная прибыль									40063							
Временные 1,8%									16381							

Итого	**926422**							
Непредвиденные 2%	18528							
Итого с непредвиденными	**944950**							
Перевод в текущие цены 2 квартал 2019г 944 950* 7,55	7134373							
НДС 20%	1426874,7							
ВСЕГО по смете	**8561247,7**					**6922,42**		**384**

Составил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

СОГЛАСОВАНО:

_____
" _____ " _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
"____" _____2019 г.

Многоквартирный жилой дом строительной системы "Изодом"
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 3
(локальная смета)

на наружные стены из кирпича 250 мм
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____3 971 515,10 руб.
Средства на оплату труда _____23,385 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____2928 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____2 кв. 2019г

№ пп	Обосно-вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Наружные кирпичные стены																
1	**ФЕР08-02-001-01**	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м	1 м3 кладки	535,65	95,58	56,75	37,1	6,53	51197	30398	19873	3498	5,4	2892,51	0,4	214,26
2	**ТССЦ-404-0056**	Кирпич керамический пустотелый утолщенный, размером 250х120х88 мм, марка 100	1000 шт.	161,766 *161766 / 1000*	1498,88				242468							
3	**ТССЦ-402-0004**	Раствор готовый кладочный цементный марки 100	м3	123,2	699				86116,8							
4	**ФЕР08-02-007-01**	Армирование кладки стен и других конструкций	1 т металлических изделий	0,5491	12863,18	639,85	53,33	3,76	7063	351	29	2	63,73	34,99	0,23	0,13
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									386845	30749	19902	3500		2928		214
Накладные расходы									22388							
Сметная прибыль									12929							
Итоги по смете:																
Итого									422163					2928		214
В том числе:																
Материалы									331648							
Машины и механизмы									24690							
ФОТ									23385							

Накладные расходы	22388							
Сметная прибыль	12929							
Временные 1,8%	7599							
Итого	**429762**							
Непредвиденные 2%	8595							
Итого с непредвиденными	**438357**							
Перевод в текущие цены 1кв.2019г 438 357 *7,55	3309596							
НДС 20%	661919,1							
ВСЕГО по смете	**3971515,1**					**2928**		**214**

Составил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____

(должность, подпись, расшифровка)