

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Многосекционный монолитный жилой дом переменной этажности

Обучающийся

М.Э Воробьев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 27 источников из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

В работе рассматриваются следующие вопросы:

- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;
- разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономики рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ;
- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Пилоны.....	12
1.4.3 Стены и перегородки.....	12
1.4.4 Перемычки.....	14
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Перекрытие и покрытие	14
1.4.7 Окна, двери	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.7 Инженерные системы	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Описание	25
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий	28
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	32
3 Технология строительства	34
3.1 Область применения.....	34
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	35

3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	35
3.2.2	Определение объемов работ	35
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	35
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.4.1	Безопасность труда	39
3.4.2	Пожарная безопасность.....	40
3.4.3	Экологическая безопасность	41
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	42
3.6	Технико-экономические показатели.....	43
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.6.2	График производства работ	44
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	44
4	Организация и планирование строительства	45
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2	Определение потребности в строительных материалах	47
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	47
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	48
4.5	Разработка календарного плана производства работ	49
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	50
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.6.2	Расчет площадей складов.....	51
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	52
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	56
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	58
5	Экономика строительства	59
6	Безопасность и экологичность технического объекта	67

6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	71
	Заключение	74
	Список используемой литературы и используемых источников.....	75
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	79
	Приложение Б Сведения по технологическим решениям	84
	Приложение В Сведения по организационным решениям.....	85

Введение

Современное общество стоит перед неотложной задачей обеспечения жильем населения, а также создания экологически устойчивых и безопасных жилых комплексов, способствующих улучшению качества жизни. В этом контексте, разработка и реализация многосекционных монолитных жилых домов переменной этажности становятся важным этапом в развитии современной городской инфраструктуры.

Актуальность данной темы обусловлена рядом факторов. Во-первых, рост населения и урбанизация приводят к необходимости создания компактных и эффективных жилых пространств. Во-вторых, современные тенденции в архитектуре и строительстве подчеркивают важность экологичности и энергоэффективности зданий. В-третьих, переменная этажность многосекционных домов предоставляет возможность адаптации к изменяющимся потребностям и сокращению земельных затрат.

Создание жилья с учетом переменной этажности и современных архитектурных решений способствует повышению уровня комфорта для жителей, а также снижению затрат на эксплуатацию и обслуживание. Это важно, как для частных инвесторов, так и для государственных органов, стремящихся решить проблему нехватки жилья и улучшить жилищные условия.

Многосекционные монолитные дома переменной этажности обладают высокой экономической эффективностью благодаря оптимизации земельных ресурсов, уменьшению затрат на строительство и эксплуатацию. Этот фактор делает такие проекты привлекательными для инвесторов и застройщиков.

Целью данной дипломной работы является исследование и разработка концепции многосекционного монолитного жилого дома переменной этажности с учетом архитектурных, конструктивных, технологических, экономических, и экологических аспектов.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- провести исследование существующих концепций и технологий строительства многосекционных монолитных жилых домов переменной этажности.
- разработать конструктивные и объемно-планировочные решения.
- произвести расчет сборной многопустотной плиты перекрытия.
- создать технологическую карту на штукатурные работы типового этажа.
- разработать проект производства работ по выполнению отделочных работ, включая организацию строительства.
- рассчитать сметную стоимость строительства на основе сводного сметного расчета и объектных смет.
- исследовать причины возникновения пожаров и негативных экологических факторов в жилых домах.
- предложить меры и мероприятия по устранению причин пожаров и негативных экологических факторов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, Люберцы.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоэтажный многоквартирный жилой дом.

«Климатический район строительства – II, подрайон – II В.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [22,24].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [18].

«Класс и уровень ответственности – I.

Степень долговечности – I.

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций – КО» [25].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс по функциональной пожарной опасности:

Многоквартирные жилые дома – Ф 1.3» [17].

Расчетный срок службы здания – не менее 100 лет.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок строительства трехсекционного жилого дома переменной этажности располагается в Московской области, Люберцы. Территория свободна от застройки, неблагоустроена.

Проектируемый жилой дом располагается на удалении от магистральных улиц города.

Въезд на территорию выполняется с существующих улиц Южной и Котельнической.

Вокруг здания предусмотрен кольцевой объезд для пожарных машин, покрытие брусчатое, рассчитанное на нагрузку от пожарных машин – 16 тонн на ось.

Проектируемое здание обеспечено подводом всех инженерных коммуникаций.

Проезды и тротуары выполняются брусчатого покрытия и ограничиваются бетонными бордюрами. Ширина дорог 6м, тротуары шириной 1,5-3 м [19].

Дополняют благоустройство малые формы архитектуры: качели, скамейки, урны.

От здания воду отводят в сторону проездов, а при прилегании зеленых насаждений – к лоткам или кюветам, проходящим вдоль зданий, далее в городскую водосточную сеть (ливневую канализацию).

Место для парковки автотранспорта инвалидов выделено разметкой зеленого цвета на схеме планировочной организации земельного участка, установлены металлические столбики с табличками «место парковки» и «инвалид» [23].

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В геологическом отношении площадка изысканий расположена в полосе суглинков.

Состав грунта:

- техногенный грунт представлен суглинком;
- техногенный грунт крупнообломочный коричневого цвета, дресва и щебень – 55 %, суглинок – 45 %;
- суглинок элювиальный твердый желтого и желто-коричневого цвета.

Неблагоприятные физико-геологические процессы и явления на площадке не обнаружены.

По степени агрессивности к бетонам и к железобетонным конструкциям грунты неагрессивные.

Участок пригоден для строительства.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемый жилой дом Г-образной формы в плане с размерами в осях 50,30×54,10 м.

Здание секционного типа переменной этажности состоит из двух 11-этажных секций и одной 9-этажной секции.

Здание разделено на две блок-секции температурным деформационным швом в осях Ас-Лс.

Размеры секций в осях:

1 секция – 14,00×29,10 м;

2 секция (угловая) – 12,00×21,20 м и 24,75×12,00 м;

3 секция – 14,00×29,10 м.

На первом этаже запроектированы офисные помещения, комната уборочного инвентаря, колясочные и комнаты консьержа.

Последующие этажи – жилые.

Количественный и качественный состав запроектированных квартир:

– 1-комнатных: 102 квартиры;

– 2-комнатных: 84 квартиры;

– 3-комнатных: 20 квартир.

Высота первого этажа – 4,25 м, типового этажа – 3 м.

В здании запроектирован подвал, высота от пола до потолка 2,73 м.

Высота техэтажа – 2,07 м.

Во всех однокомнатных квартирах предусмотрен совмещенный санузел, в 2 и 3-комнатных – отдельный.

В уровне покрытия над лестничной клеткой расположены помещения машинных отделений лифтов и выходы на кровлю.

При входах в подъезды жилого дома предусмотрены тамбуры.

Вход в секции жилого дома осуществляется с дворового фасада через тамбур в лестничную клетку типа Л1.

«С нижнего уровня лестничной клетки в каждой секции предусмотрены по 2 лифта грузоподъемностью 400 и 1000 кг с остановками на уровне каждого жилого этажа» [25].

Из каждой лестничной клетки запроектированы выход на кровлю, вход в машинное помещение лифта.

Здание оборудовано мусоропроводом.

В техподполье расположены помещение насосной установки «ВК» и электрощитовая.

Эвакуация людей в случае пожара из жилого дома предусматривается через лестничные клетки типа Л1.

Эвакуационные выходы из технического подполья выполнены непосредственно наружу, по лестнице в приямки.

Приямки оборудуются скобами для подъёма, свободно открывающимися решётками и могут использоваться также в качестве аварийных выходов [26].

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, пилонов и дисков железобетонных перекрытий.

Ядром жесткости является монолитная лестничная клетка с шахтами лифтов.

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент здания - единая сплошная монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм из бетона, класса В25 под все здание, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150» [1,2].

Под монолитной плитой фундамента выполняется защитный слой из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 30 мм, битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция 2 слоя, бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уплотненное грунтовое основание [20].

Стены техподполья – железобетонные монолитные, ленточные толщиной 200мм из бетона класса В25.

Состав наружных стен техподполья:

- монолитная стена из бетона класса В25 – 200 мм;
- битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция 2 слоя;
- экструдированный пенополистирол, плотностью 35 кг/м³ – толщина 100 мм;
- плиты ЦСП – 12 мм.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку.

Ширина отмостки 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100.

1.4.2 Пилоны

Пилоны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25 на всю высоту здания толщиной 200 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены здания выполняются из монолитного бетона и из блоков ячеистого бетона с последующим утеплением и облицовкой керамогранитом.

Общая толщина наружных стен составляет 420 мм.

Состав наружных стен представлен ниже.

«Тип 1:

- вентфасадная система с керамогранитной облицовочной плиткой – 10 мм;
- воздушная прослойка – 90 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL»;
- монолитная стена – 200 мм» [25].

«Тип 2:

- вентфасадная система с керамогранитной облицовочной плиткой - 10мм;
- воздушная прослойка – 60 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL»;
- блоки ячеистого бетона D600 – 300 мм» [25].

Теплотехнический расчет и послойный состав стен представлен в пункте 1.6.

«Стены цокольной части здания от отметки -0,570 до отметки 0,000 состоят из:

- керамогранит на морозостойком плиточном клею – 10 мм;
- цементно-песчаная штукатурка М150 по стальной оцинкованной тканной сетке № 10-20 мм;
- гидроизоляция обмазочная битумная 2 слоя;
- кирпич рядовой полнотелый – 120 мм;
- экструдированный пенополистирол, $\rho=35 \text{ кг/м}^3$ – 100 мм;
- гидроизоляция битумно-полимерная, 2 слоя по праймеру – 10 мм;
- монолитная стена – 200 мм» [27].

Внутренние стены толщиной 200 мм, выполняются из бетонных пустотелых блоков СКЦ.

Шахты лифтов и стены лестничных клеток выполнены монолитными толщиной 200 мм из бетона класса В20.

Перегородки толщиной 80 мм, выполняются из бетонных пустотелых блоков СКЦ, местами из кирпича толщиной 120 мм.

1.4.4 Перемычки

«Для перекрытия проемов в стенах из блоков ячеистого бетона приняты монолитные железобетонные перемычки.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В20.

1.4.6 Перекрытие и покрытие

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытия безбалочные, выполняются в виде плит толщиной 200 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные пилоны и стены» [25].

1.4.7 Окна, двери

«Заполнение оконных, витражных и наружных дверных проемов предусматривается блоками из алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами.

Окна и балконные двери приняты по ГОСТ Р 56926-2016.

Витражи приняты по ГОСТ 21519-2003.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016» [25].

Двери наружные стальные, входные двери в квартиры приняты по ГОСТ 31173-2016.

Наружные и тамбурные двери с уплотнением в притворах оборудованы доводчиками закрывания.

Наружные входные двери в подъезды оборудуются механизмами закрывания и домофонами.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.1.

1.4.8 Полы

Покрытие пола жилых комнат и кухонь – линолеум, санузлов и ванных комнат – керамическая плитка.

Покрытие пола офисов будет осуществлено при появлении арендаторов в процессе эксплуатации этих помещений. Полы первого этажа утепляются.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.2.

1.4.9 Кровля

Кровля плоская с теплым чердаком и внутренним водоотводом.

Несущий элемент крыши выполнен из монолитных железобетонных плит перекрытия толщиной 200 мм.

Состав кровли:

- 1 слой Техноэласта ЭКП 5,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 5 мм;
- 1 слой Техноэласта ЭПП 4,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 4 мм;
- цементно-песчаная штукатурка М150 по стальной оцинкованной тканной сетке №10 – 50 мм;
- керамзитовый гравий по уклону 20-160 мм;
- 1 слой Техноэласта ЭПП 3,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 3 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL» – 180 мм;
- полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно-кукерсольной мастике – 1 слой;
- Железобетонная монолитная плита покрытия – 200 мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка вентфасадная система с керамогранитной облицовочной плиткой.

Ограждение лоджий – утолщенный силикатный кирпич с расшивкой швов белого цвета.

Цоколь, стенки прямиков, входы в техподполье – керамогранит на морозостойком плиточном клею.

Ведомость отделки фасадов (цветовое решение) представлена в графической части проекта на листе 2.

Внутренняя отделка помещений представлена в приложении А в таблице А.3.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -26$ °С.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20$ °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 204$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -2,2$ °С» [24].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55$ %.

Зона влажности нормальная.

Условия эксплуатации – Б» [22].

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [22].

$$R_0^{норм} = 2,99 \times 1 = 2,99 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [22].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \times 204 = 4528,8 \text{ °С} \times \text{сут.}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [22].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 4528,8 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

«Для жилых зданий коэффициенты $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [22].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_o \geq R_o^{mp} \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, м²С/Вт» [22].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С).

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°С/Вт, определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [22].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²·°С/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°С);

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [22].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

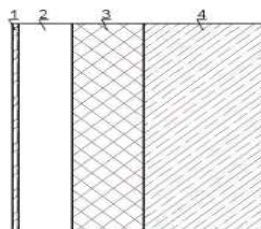


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1 и в таблице 2.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения (тип 1)

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [22]
1. Керамогранитная облицовочная плитка	1400	0,58	0,01
2. Воздушная прослойка	-	0,14	0,09
3. Минераловатные плиты "Венти БАТТС"	50	0,04	?
4. Монолитная стена	2500	2,04	0,20

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{0,09}{0,14} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 = 0,114 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,12 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{0,09}{0,14} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

$R_0 = 3,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ - условие выполнено» [22].

Принимаем толщину утеплителя 120 мм.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения (тип 2)

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [22]
1. Керамогранитная облицовочная плитка	1400	0,58	0,01
2. Воздушная прослойка	-	0,14	0,06
3. Минераловатные плиты "Венти БАТТС"	50	0,04	?
4. Блоки ячеистого бетона	600	0,26	0,30

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{0,06}{0,14} + \frac{0,30}{0,26} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 = 0,041 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,05 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{0,09}{0,14} + \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,30}{0,26} + \frac{1}{23} = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [22].

Принимаем толщину утеплителя 50 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, <i>кг / м³</i>	Коэффициент теплопроводности, <i>λ, Вт / м² · С</i>	Толщина ограждения, <i>δ, м</i> » [22]
1. 1 слой Техноэласта ЭКП	600	0,17	0,005
2. 1 слой Техноэласта ЭПП	600	0,17	0,004
3. Цементно-песчаная штукатурка М150 по стальной оцинкованной тканной сетке №10	1800	0,93	0,05
4. Керамзитовый гравий	600	0,17	0,02
5. 1 слой Техноэласта ЭПП	600	0,17	0,003
6. Утеплитель- минераловатные плиты на базальтовой основе "Венти БАТТС"	40	0,04	х
7. Полиэтиленовая пленка (не учитывается)	600	0,17	0,003
8. 200 мк на битумно - кукурсолной мастике - 1 слой			
9. Железобетонная монолитная плита покрытия	2500	2,04	0,20

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b \quad (8)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [22].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{TP}$, см. формулу 9:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (9)$$
$$\delta_{ут} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 =$$
$$= 0,158 \text{ м.}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя 0,18 м» [22].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,18}{0,04} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,08 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

$R_0 = 5,08 \text{ м}^2\text{С/Вт} > 4,46 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [22].

Принимаем толщину утеплителя 180 мм.

1.7 Инженерные системы

Проектируемое здание оборудовано современными санитарно-техническими и инженерными системами.

Инженерное оборудование многоквартирного жилого дома состоит из систем теплоснабжения, водоснабжения, канализации, вентиляции.

Теплоснабжение.

Теплоснабжение здания осуществляется от наружной тепловой сети. Теплоноситель в сети вода с параметрами (115–70 °С).

В системах отопления – (95–70 °С).

Отопление здания осуществляется однотрубной тупиковой системой с П-образными и Т-образными стояками, с разводкой магистральных трубопроводов по подвалу.

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы типа Konner Bimetal 500, устанавливаемые у наружных стен, под окнами.

Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется терморегуляторами RA–G с термостатическими элементами RA-2940. На подающих стояках системы отопления устанавливаются шаровые краны и краны шаровые спускные, на обратных стояках – автоматические балансированные клапаны и краны шаровые спускные.

Для систем отопления применяются трубы стальные водогазопроводные (диаметром до 50 мм) и стальные электросварные ГОСТ 10704–91 (диаметром 50 мм и более).

Электроснабжение.

Основными электроприемниками квартир являются: электроплиты, электроподогрев сушильных шкафов, электроосвещение.

Количество лифтовых установок – 1.

Токоприёмники проектируемого здания жилого дома по степени надёжности электроснабжения относятся к потребителям II категории надёжности.

В проекте применены нормы улучшения качества электроэнергии:

- для снижения не симметрии напряжения сети распределение нагрузки между фазами производится равномерно, чтобы сопротивления этих нагрузок были равны между собой.

- снижение потерь напряжения в питающих линиях предусматривается путем увеличения сечения проводников.

Водоснабжение

Здание жилого дома оборудуется системами:

- хозяйственно–питьевого водопровода – В1.
- горячего водопровода – Т3, Т4.

Источником водоснабжения проектируемого жилого дома являются существующие сети хозяйственно–питьевого водопровода Д150.

Подключение жилого дома к существующему хозяйственно–питьевому водопроводу осуществляется в проектируемом водопроводном колодце.

Для наружного водопровода приняты трубы: в канале теплосети – стальные – до камеры, далее для проектируемого дома в канале теплосети до колодца и до колодца ПГ–1 Д108.

Схема системы хозяйственно–питьевого водопровода – тупиковая с нижней разводкой магистралей.

Горячее водоснабжение – по закрытой схеме.

Система горячего водоснабжения принята с нижней разводкой магистралей.

Канализация.

В жилом доме проектируются следующие системы канализации:

- К1 – хозяйственно-бытовая канализация
- К13 – условно-чистая канализация (отвод воды от спускников системы отопления)
- К2 – внутреннего водостока

Для прокладки бытовой канализационной сети приняты трубы «Pragma» диаметром 160 мм, выпуски из здания – из труб Уроног диаметром 110 мм.

Для прокладки ливневой канализационной сети приняты трубы «Pragma» диаметрами 160 мм, 200 мм, 250мм, а выпуски из здания – из труб ПВХ диаметром 110 мм.

Основание под трубопровод канализации песчаное высотой 0.2 м, обратная засыпка песком или местным грунтом без крупных включений с послойным уплотнением.

Выводы по разделу

Пояснительная записка содержит характеристику района и участка строительства, сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, описаны сети инженерно-технического обеспечения здания, произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, выполнено проектирование здания спортивного назначения, разработаны планы, фасады, разрезы здания, материалы и изделия для проектирования выбираются согласно практике и общепринятой технологии строительства, учитывается стоимость, трудоемкость, доступность конструкций, а так же сложность и стоимость монтажа.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету основной конструкции железобетонного здания – монолитного перекрытия этажа 1 секции на отметке плюс 13,250 м.

Проектируемый жилой дом Г-образной формы в плане с размерами в осях 50,30×54,10 м.

Район строительства – Московская область, Люберцы.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоэтажный многоквартирный жилой дом.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, пилонов и дисков железобетонных перекрытий.

Ядром жесткости является монолитная лестничная клетка с шахтами лифтов.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытия безбалочные, выполняются в виде плит толщиной 200 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные пилоны и стены.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола в жилых комнатах, кухни, прихожих рассчитана в таблице 4, состав пола принят согласно таблице А.2, приложения А. «Сбор нагрузок выполняется согласно [18], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [18], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [18], раздел 8, таблица 8.3» [18].

Таблица 4 – Нагрузка в жилых комнатах, кухни, прихожих

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [18]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Линолеум Tarkett Sheridan 2, Philosophy $\delta=0.005\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для линолеума TARKETT UZIN PROFI $\delta=0.003\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Плавающая армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=0.06\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,06 = 1,08\text{кН/м}^2$</p> <p>4. Звукоизоляция Пенотерм НПП ЛЭ $\delta=0.01\text{м}, \gamma = 2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,01 = 0,02 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. «Железобетонная плита $\delta=0.02\text{м}, \gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,09</p> <p>0,027</p> <p>1,08</p> <p>0,02</p> <p>5,0</p> <p>6,22</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p>	<p>0,108</p> <p>0,035</p> <p>1,4</p> <p>0,024</p> <p>5,5</p> <p>7,06</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$</p>	<p>1,5</p> <p>0,525</p>	<p>1,3</p> <p>1,3</p>	<p>1,95</p> <p>0,682» [18]</p>
<p>«Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>7,72</p> <p>6,745</p>		<p>9.01</p> <p>7,74» [18]</p>

Нагрузки, рассчитанные в таблице, выше задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [8,27].

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4 м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [8,27].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 2.

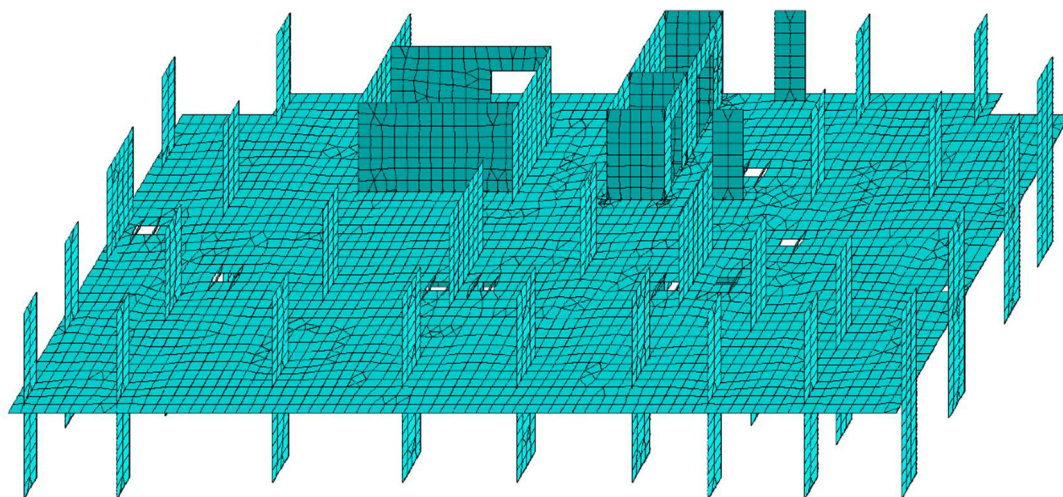


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель этажа 1 секции

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций».

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [27].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [27].

2.4 Определение усилий

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина безбалочного монолитного перекрытия принимается 200 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная);
- загрузка 4 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 5 – собственный вес перегородок» [27].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 3, по оси Y на рисунке 4.

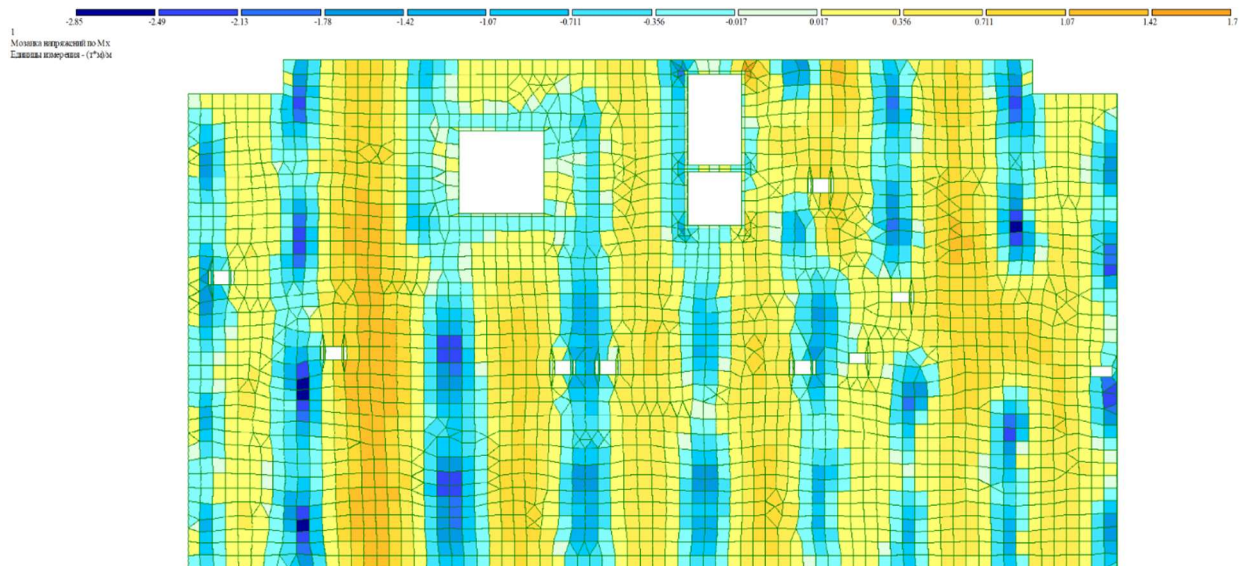


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси X

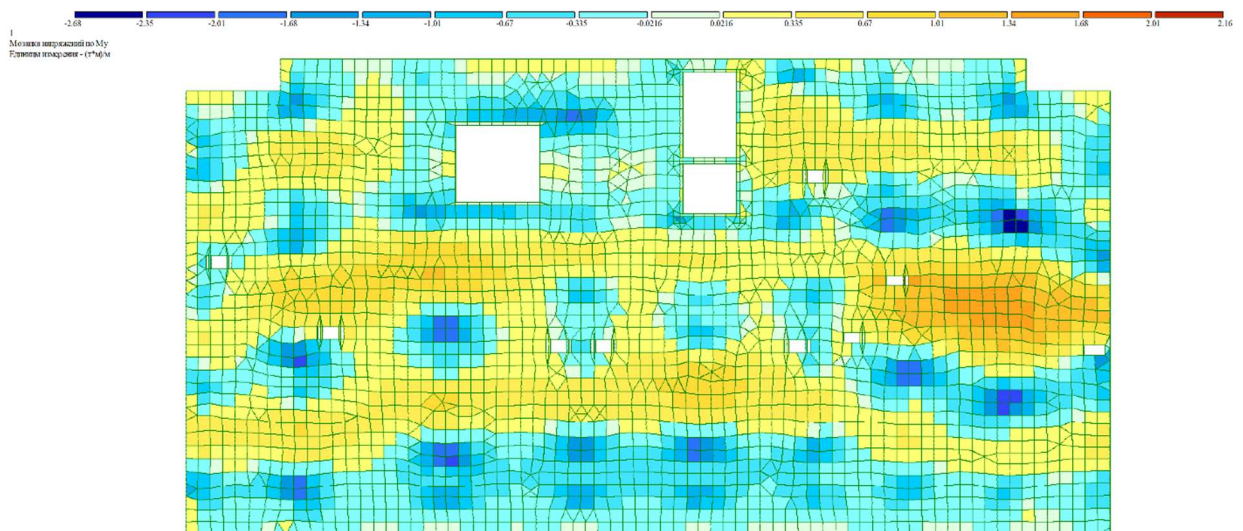


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси Y

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования плиты перекрытия выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X представлено на рисунке 5. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y представлено на рисунке 6.

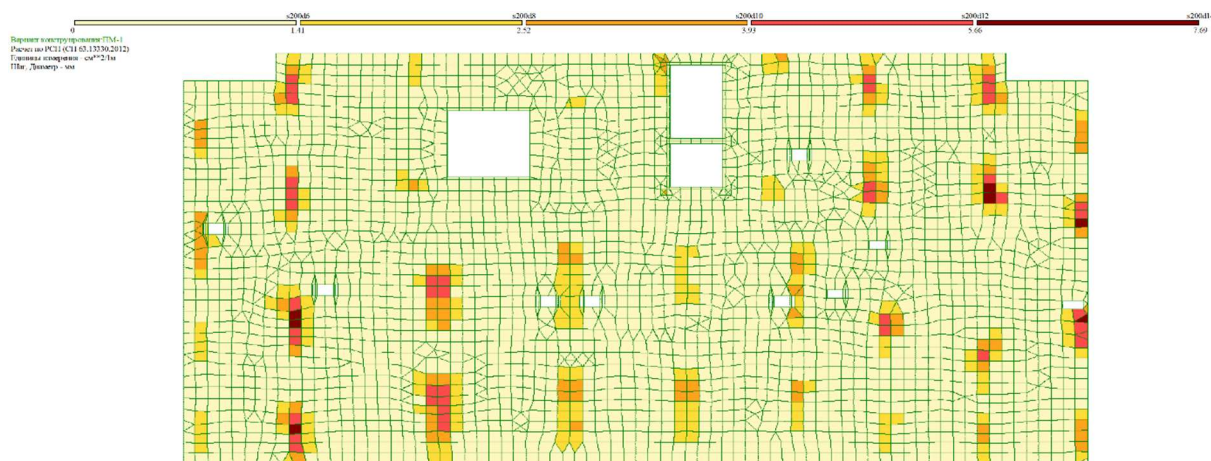


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

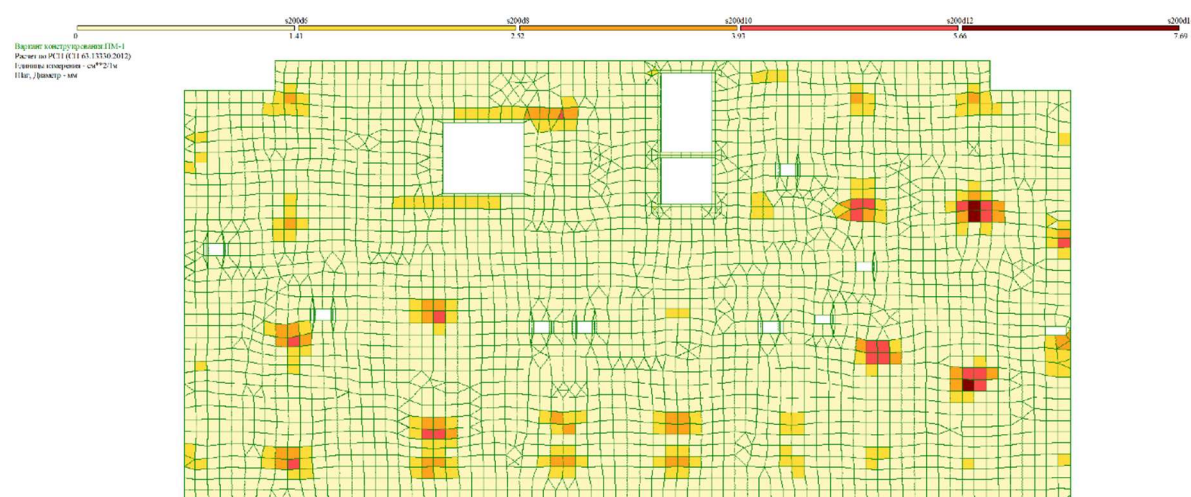


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X представлено на рисунке 7, нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y представлено на рисунке 8.

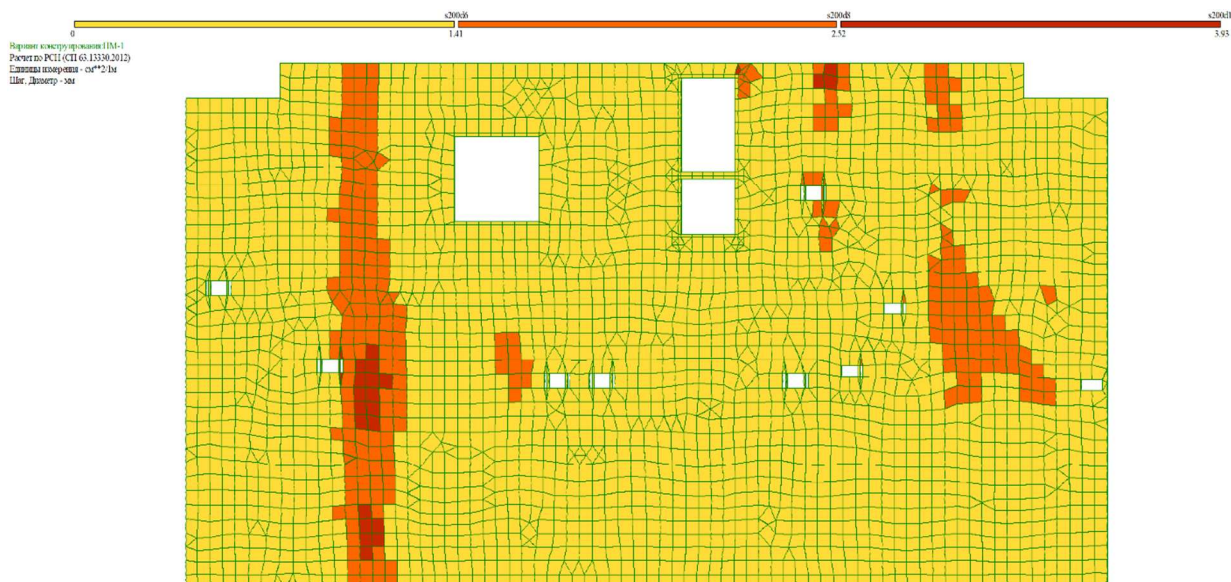


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X



Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (прогибов) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат. Изополя перемещений плиты перекрытия этажа представлены на рисунке 9.

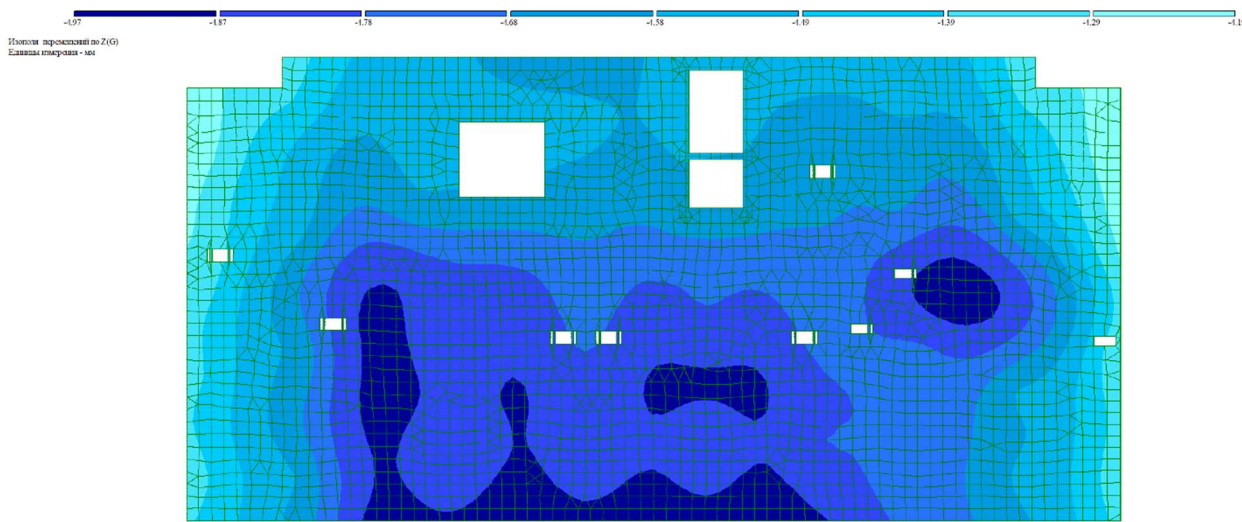


Рисунок 9 – Изополя перемещений плиты перекрытия этажа

Полученные прогибы в 5,0 мм, не превышают допустимых значений прогиба в 21,5 мм, установленных нормами [18]. Условие жесткости выполняется.

Выводы по разделу.

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [11].

После программного расчета получены данные о необходимом армировании:

- верхнее, нижнее основное армирование из арматуры класса А400, диаметром 10 мм;
- дополнительное армирование в нижней зоне, из арматуры класса А400, диаметром 10 мм;
- дополнительное армирование в верхней зоне, из арматуры класса А400, диаметрами 10,14 мм.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунке 9.

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина безбалочного монолитного перекрытия принимается 200 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного перекрытия 1 секции.

Район строительства – Московская область, Люберцы.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоэтажный многоквартирный жилой дом.

Проектируемый жилой дом Г-образной формы в плане с размерами в осях 50,30×54,10 м.

Здание секционного типа переменной этажности состоит из двух 11-этажных секций и одной 9-этажной секции.

Здание разделено на две блок-секции температурным деформационным швом в осях Ас-Лс.

Размеры секций в осях:

1 секция – 14,00×29,10 м;

2 секция (угловая) – 12,00×21,20 м и 24,75×12,00 м;

3 секция – 14,00×29,10 м.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, пилонов и дисков железобетонных перекрытий.

Ядром жесткости является монолитная лестничная клетка с шахтами лифтов.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытия безбалочные, выполняются в виде плит толщиной 200 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные пилоны и стены.

Работы ведутся в летнее время.

Кран, рассчитанный для выполнения процесса представлен в 4 разделе записки.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

3.2.2 Определение объемов работ

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов представлены в таблице 6.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Выбор, расчет башенного крана КБ-474 и оснастки, представлен в пункте 4.3 настоящей пояснительной записки, в 4 разделе ВКР.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [14].

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении

процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Работы выполняются башенным краном КБ-474.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела.

Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона бетононасосом BSA 1407 D, с максимальной высотой подачи 150 м, производительностью 111 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47.

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;

- уход за бетоном» [13].
- «Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:
 - налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
 - все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
 - винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
 - элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [13].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части проекта на технологической схеме устройства монолитного перекрытия.

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов» [13].

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования одной плиты перекрытия.

«Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [13].

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части объекта, а также в 4 разделе записки.

Схемы организации рабочего места.

Организацию рабочего места бетонщика смотри графическую часть проекта и рисунок 10.

Строповка арматуры и фанеры представлена в графической части техкарты.

Схемы складирования смотри рисунок Б.1 и Б.2, приложения Б.

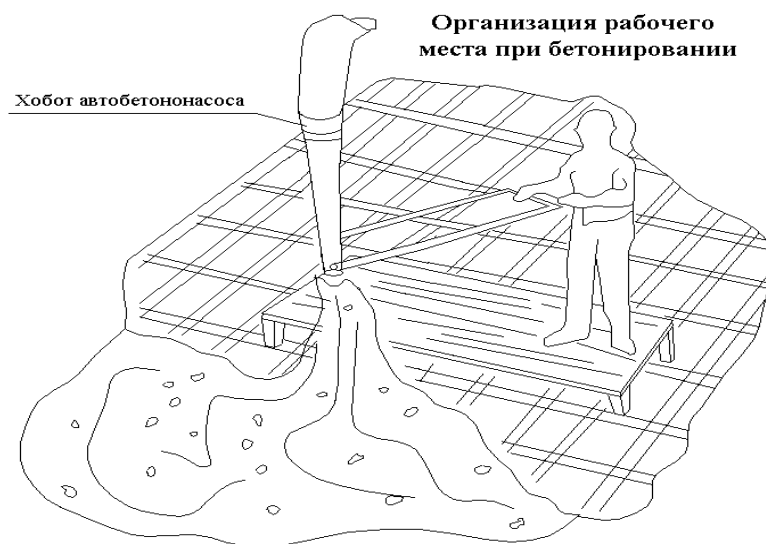


Рисунок 10 – Организация рабочего места бетонщика

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества, предусмотримый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [5,8].

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [13]

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале [6].

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внестатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

3.4.2 Пожарная безопасность

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [21].

3.4.3 Экологическая безопасность

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [21].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [13].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование элементов	Единица измерения	Наименование материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [13]
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки PERI MULTIFLEX	100м ²	407,4
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	6,5
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	81,5

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [13]
1	2	3	4
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м ³ //ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт

Материально-технические ресурсы необходимы для правильного проектирования производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена» [13]
				чел.-ч	маш.-ч	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Подача арматуры и опалубки	Е1-7, п.27	100т	0,09	0,15	0,08	КБ-474	1	≈0,1	≈0,05	«Стропальщик 2р-2
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м ²	435.65	0,22	0,11	КБ-474	1	12.0	6.0	Плотник 4р-1, 2р-1
Вязка арматуры, отдельными стержнями	Е4-1-46, п.8	т	9,87	12	-	-	-	14,8	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	87.13	0,57	0,28	BSA 1407 D СБ-92	1 1 4	6.2	3.1	Бетонщик 4р-1 2р-1
Уход за бетоном	Е4-1-50, п.2	м ³	87.13	0,98	-	-	-	10,67	-	Бетонщик 5р-1 3р-2
Демонтаж опалубки перекрытия	Е4-1-34	м ² » [13]	435.65	0,09	0,05	КБ-474	1	4.9	2.7	Плотник 3р-1, 2р-1» [13]

3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри рисунок 11.

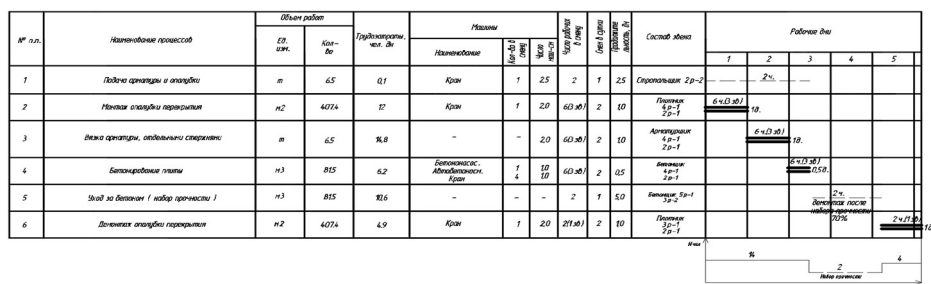


Рисунок 11 – График производства работ

3.6.3 Технико-экономические показатели

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 48,67$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 10,5$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 5,0$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 14$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 48,67/5,0 = 9,7$
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 14/9,7 = 1,44$;
- выработка рабочего на 1 м^3 материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{87,13}{48,67} = 1,8 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

- выработка крана на 1 т материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{87,13}{10,5} = 8,3 \frac{\text{м}^3}{\text{маш}} - \text{с} \gg [13].$$

Разработана технологическая карта на устройство плиты перекрытия, с подсчетом материалов, составлением графика производства работ, разработкой схемы производства работ.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство многосекционного жилого монолитного дома переменной этажности, расположенного в г. Люберцы Московской области. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР» [21].

Проектируемый жилой дом Г-образной формы в плане с размерами в осях 50,30×54,10 м. Здание секционного типа переменной этажности состоит из двух 11-этажных секций в осях 1-5, А-Г и одной 9-этажной секции в осях 3-5, Д-Е. Общая площадь застройки в плане – 1231,9 м².

Размеры секций в плане: 1 секция – 14,00×29,10 м (11 этажей) высотой 38 м; 2 секция (угловая) – 12,00×21,20 м и 24,75×12,00 м (11 этажей) высотой 38 м; 3 секция – 14,00×29,10 м (9 этажей) высотой 32 м. Объем здания 11-этажных секций равен 36434,4 м³, а объем 9-этажной секции равен 13036,8 м³. Высота первого этажа – 4,25 м, типового этажа – 3 м. В здании запроектирован подвал высотой 2,73 м. Высота техэтажа – 2,07 м.

Фундамент здания – единая сплошная монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм из бетона, класса В25 под всё здание. Под монолитной плитой фундамента выполняется защитный слой из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 30 мм, битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция 2 слоя, бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уплотненное грунтовое основание.

Стены подвала – железобетонные монолитные толщиной 200 мм из бетона класса В25. Гидроизоляция стен выполняется битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция в 2 слоя. Утепление стен – экструдированный пенополистирол, плотностью 35 кг/м³ и толщиной 100 мм и плиты ЦСП толщиной 12 мм. Вокруг здания выполняется отмостка шириной 1,0 м из бетона класса В12,5.

Пилоны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25 на всю высоту здания толщиной 200 мм.

Наружные стены здания выполняются из монолитного бетона толщиной 200 мм и из блоков ячеистого бетона D600 толщиной 300 мм с последующим утеплением минераловатными плитами на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL» толщиной 120 мм и 50 мм и облицовкой керамогранитом.

Внутренние стены толщиной 200 мм, выполняются из бетонных пустотелых блоков СКЦ. Шахты лифтов и стены лестничных клеток выполнены монолитными толщиной 200 мм из бетона класса В20. Перегородки толщиной 80 мм выполняются из бетонных пустотелых блоков СКЦ.

Для перекрытия проемов в стенах из блоков ячеистого бетона приняты монолитные железобетонные перемычки.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В20.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытия безбалочные, выполняются в виде плит толщиной 200 мм из бетона класса В25.

Кровля плоская с теплым чердаком и внутренним водоотводом.

Состав кровли:

- 1 слой Техноэласта ЭКП 5,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 5 мм;
- 1 слой Техноэласта ЭПП 4,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 4 мм;
- цементно-песчаная штукатурка М150 по стальной оцинкованной тканной сетке №10 – 50 мм;
- керамзитовый гравий по уклону 20-160 мм;
- 1 слой Техноэласта ЭПП 3,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 3 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL» – 180 мм;
- полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно-кукерсольной мастике – 1 слой;
- железобетонная монолитная плита покрытия – 200 мм.

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [7,13]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице В.1, приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [3,4,13] приведена в таблице В.2, приложения В.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [11].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

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

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,02 \times 1.2 = 3.43 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [13].

$$H_k = 39.66 + 1,5 + 1.5 + 2,0 = 44.66 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки КБ-474 грузоподъемностью 8 т, вылетом стрелы 35 м и высотой подъема крюка 49 м.

Машины и механизмы для выполнения процессов смотри приложение В, таблицу В.5.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [7].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [13].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [8].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице В.3, приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [8].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [13].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 14:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (14)$$

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

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте» [13].

$$\alpha = \frac{52}{100} = 0,52$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 15:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел} \quad (15)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [13].

$$R_{cp} = \frac{27761,74}{539 \cdot 1} = 52 \text{ чел}$$

После расчета среднего количества числа рабочих проектируем график движения на листе календарного плана [8].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5%» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 16:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (16)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 100 \cdot 0,11 = 11 = 9 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 100 \cdot 0,032 = 3,2 = 3 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 100 \cdot 0,013 = 1,3 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 100 + 11 + 4 + 2 = 123 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (17)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного изделия, конструкции, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / q, \quad (18)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (19)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (20)$$

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 11,9 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,19 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 21:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (21)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 100 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 80}{60 \times 45} = 1,7 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 22:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,19 + 1,7 + 10 = 11,89 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,89 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 112,35 \text{ мм} \quad (23)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_r}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (24)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{он}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1(98,2 + 0,8 \cdot 5,37 + 1 \cdot 35,33) = 151,6 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-180 мощностью 180кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 25:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (25)$$

где $p_{уд}$ – 0,25 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 500 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 11675,58}{1000} = 10 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 10 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [9,10,11].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5\text{о}$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [12,14].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на

расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [15,16].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

«При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом» [13].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 46471,2 м³;
- общая трудоемкость работ 27761,74 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,56 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 1051,68 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 1051,68 м²;
- общая площадь застройки 11675,58 м²;
- площадь временных зданий 486,9 м²;
- площадь складов открытых 295,91 м²;
- площадь складов закрытых 790,31 м²;
- площадь навесов 27,30 м²;
- протяженность водопровода 113 м;
- протяженность временных дорог 189,20 м;
- протяженность электросиловой линии 423,5 м;
- количество рабочих максимальное 1000 чел.;
- количество рабочих среднее 52 чел.;
- количество рабочих минимальное 4 чел.;
- продолжительность строительства по графику 539 дней» [13].

Выводы по разделу

Для разработки строительного генерального плана были выполнены расчеты по подбору профессионального состава бригад, выбору машин, расчету крана и механизмов, площадей складов, расчеты необходимых сетей.

Для проектирования календарного плана были подсчитаны материалы, трудоемкость, объемы работ, разработаны необходимые графики.

5 Экономика строительства

Проектируемый жилой дом Г-образной формы в плане с размерами в осях 50,30×54,10 м.

На первом этаже запроектированы офисные помещения, комната уборочного инвентаря, колясочные и комнаты консьержа.

Последующие этажи – жилые.

Количественный и качественный состав запроектированных квартир:

- 1-комнатных: 102 квартиры;
- 2-комнатных: 84 квартиры;
- 3-комнатных: 20 квартир.

Высота первого этажа – 4,25 м, типового этажа – 3 м.

В здании запроектирован подвал, высота от пола до потолка 2,73 м.

Высота техэтажа – 2,07 м.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных стен, пилонов и дисков железобетонных перекрытий.

Ядром жесткости является монолитная лестничная клетка с шахтами лифтов.

«Фундамент здания - единая сплошная монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм из бетона, класса В25 под все здание, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150» [25].

Под монолитной плитой фундамента выполняется защитный слой из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 30 мм, битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция 2 слоя, бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уплотненное грунтовое основание.

Стены техподполья – железобетонные монолитные, ленточные толщиной 200мм из бетона класса В25.

Состав наружных стен техподполья:

- монолитная стена из бетона класса В25 – 200 мм;
- битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция 2 слоя;
- экструдированный пенополистирол, плотностью 35 кг/м³ – толщина 100 мм;
- плиты ЦСП – 12 мм.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку.

Ширина отмостки 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100.

Пилоны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25 на всю высоту здания толщиной 200 мм.

Наружные стены здания выполняются из монолитного бетона и из блоков ячеистого бетона с последующим утеплением и облицовкой керамогранитом.

Общая толщина наружных стен составляет 420 мм.

Состав наружных стен представлен ниже.

«Тип 1:

- вентфасадная система с керамогранитной облицовочной плиткой – 10 мм;
- воздушная прослойка – 90 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL»;
- монолитная стена – 200 мм.

Тип 2:

- вентфасадная система с керамогранитной облицовочной плиткой - 10мм;
- воздушная прослойка – 60 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL»;
- блоки ячеистого бетона D600 – 300 мм» [25].

Теплотехнический расчет и послойный состав стен представлен в пункте 1.6.

«Стены цокольной части здания от отметки -0,570 до отметки 0,000 состоят из:

- керамогранит на морозостойком плиточном клею – 10 мм;
- цементно-песчаная штукатурка М150 по стальной оцинкованной тканной сетке №10-20 мм;
- гидроизоляция обмазочная битумная 2 слоя;
- кирпич рядовой полнотелый – 120 мм;
- экструдированный пенополистирол, $\rho=35$ кг/м³ – 100 мм;
- гидроизоляция битумно-полимерная, 2 слоя по праймеру – 10 мм;
- монолитная стена – 200 мм» [27].

Внутренние стены толщиной 200 мм, выполняются из бетонных пустотелых блоков СКЦ.

Шахты лифтов и стены лестничных клеток выполнены монолитными толщиной 200 мм из бетона класса В20.

Перегородки толщиной 80 мм, выполняются из бетонных пустотелых блоков СКЦ, местами из кирпича толщиной 120 мм.

Для перекрытия проемов в стенах из блоков ячеистого бетона приняты монолитные железобетонные перемычки.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В20.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытия безбалочные, выполняются в виде плит толщиной 200 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные пилоны и стены.

«Заполнение оконных, витражных и наружных дверных проемов предусматривается блоками из алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами.

Окна и балконные двери приняты по ГОСТ Р 56926-2016.

Витражи приняты по ГОСТ 21519-2003.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016» [25].

Двери наружные стальные, входные двери в квартиры приняты по ГОСТ 31173-2016.

Наружные и тамбурные двери с уплотнением в притворах оборудованы доводчиками закрывания.

Наружные входные двери в подъезды оборудуются механизмами закрывания и домофонами.

Покрытие пола жилых комнат и кухонь – линолеум, санузлов и ванных комнат – керамическая плитка.

Покрытие пола офисов будет осуществлено при появлении арендаторов в процессе эксплуатации этих помещений. Полы первого этажа утепляются.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Кровля плоская с теплым чердаком и внутренним водоотводом.

Несущий элемент крыши выполнен из монолитных железобетонных плит перекрытия толщиной 200 мм.

Состав кровли:

- 1 слой Техноэласта ЭКП 5,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 5 мм;
- 1 слой Техноэласта ЭПП 4,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 4 мм;
- цементно-песчаная штукатурка М150 по стальной оцинкованной тканной сетке №10 – 50 мм;
- керамзитовый гравий по уклону 20-160 мм;
- 1 слой Техноэласта ЭПП 3,0 ТУ 5774-003-00287852-99 – 3 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты на базальтовой основе «Венти БАТТС» фирмы «ROCKWOOL» – 180 мм;
- полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно-кукерсольной мастике – 1 слой;
- железобетонная монолитная плита покрытия – 200 мм.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты» [18].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-05-001 и методом интерполяции определяем стоимость места в общежитии» [18].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 26:

$$C = 73,27 \times 12173,3 \times 1,0 \times 1,0 = 891937,7 \text{ тыс. руб,} \quad (26)$$

где 1,0 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [18] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [18] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [18]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	891937,7
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	2869,45
-	Итого	894807,1
-	НДС 20%	178961,4
-	Всего по смете» [18]	1073768,5

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [18]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001	Жилой дом	1 м ²	12173,3» [18]	73,27	73,27×12173,3×1,0×1,0 = 891937,7
-	Итого:	-	-	-	891937,7

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [17]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	2,8	251,6	$251,6 \times 2,8 \times 1,0 \times 1,0 = 704,5$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [18]	100 м ²	15	144,33	$144,33 \times 15 \times 1,0 \times 1,0 = 2164,9$
-	Итого:	-	-	-	2869,45

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	1073768,5
Общая площадь здания	12173,3
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	73,27
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [17]	24,2

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитного фундамента	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка	Бетон класса В25» [11]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [11].

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [11]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 15 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [11].

Таблица 15 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [11]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 16 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [11].

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [11]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [11]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [11].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Многосекционный монолитный жилой дом переменной этажности	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [11]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 19 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [11].

Таблица 19 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Многосекционный монолитный жилой дом переменной этажности	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании данных машин» [11]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 20.

Таблица 20 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Многосекционный монолитный жилой дом переменной этажности
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий; -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод; -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [11]

Выводы по разделу

«В таблице 14 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 15 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 16 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 17 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 18 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 19 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания.

В таблице 21 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [11].

Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Многосекционный монолитный жилой дом переменной этажности», место строительства Московская область, Люберцы.

Разработана проектная документация к объекту многосекционного монолитного жилого дома переменной этажности с монолитным каркасом, с учетом требований нормативной документации. Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в зданиях жилого назначения.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием монолитного железобетона при строительстве, использование отделочных материалов среднего ценового диапазона.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной плиты. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС.

Раздел безопасности представлен на монолитные работы надземной части здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С. И. Основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 229 с.
2. Антонов В. М. Свайные фундаменты: (примеры расчёта и конструирования): учебное пособие для бакалавров / В. М. Антонов. – Тамбов: Тамбовский гос. техн. ун-т, 2019. – 80 с.
3. Дикман Л. Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – Москва: АСВ, 2019. – 588 с.
4. Козлов А. В. Особенности проектирования балочной плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия: учебное пособие / А. В. Козлов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2020. – 84 с.
5. Крамаренко А. В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 67 с.
6. Лебедев В. М. Технология реконструкции зданий и сооружений: учеб. пособие / В. М. Лебедев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 200 с.
7. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс]: учеб. пособие. ТГУ: Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 21.06.2023).
8. Малахова А. Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий: учеб. пособие / А. Н. Малахова. – Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2017. – 206 с.
9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с.

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. – 176 с.

11. Олейник П. П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного монтажа работ: учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с.

12. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 3-е изд. – Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. – 80 с.

13. Плешивцев А. А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.

14. Плотникова Л. Г. Технология железобетонных изделий: учебник для бакалавров / Л. Г. Плотникова. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2021. – 188 с.

15. Родионов И. К. Работа, расчет и конструирование сварной балки рабочей площадки промышленного здания: электрон. учеб. -метод. пособие / И. К. Родионов; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское стр-во и городское хоз-во". – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 67 с.

16. Руденко А. А. Производство земляных работ: электрон. учеб. -метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 133 с.

17. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М.: Минрегион России, 2013. 31с.

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М.: Минрегион России. 2017. 136с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М.: Минрегион России, 2017. 110 с.
20. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М.: Минрегион России. 2017. 69с.
21. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 21.06.2023).
22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России. 2013. 96с.
23. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001: издание официальное: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва: Минстрой России, 2020. – 47 с.
24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология: издание официальное: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва: Минстрой России, 2020. – 120 с.
25. Сысоева Е. В. Конструирование общественных зданий: учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. – Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. – 55 с.
26. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учеб. -метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2020. – 51 с.

27. Федорова Н. В. Проектирование элементов железобетонных конструкций: учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. – Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. – 73 с.

Приложение А

Сведения по архитектурным решениям

Таблица А.1 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг» [25]
			1с-8с	8с-1с	Ас-Кс	Кс-Ас	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	«ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2440– 1650 (4М ₁ -16Ar-К4)	5	-	5	-	10	
ОК-2	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2440– 3050 (4М ₁ -16Ar-К4)	1	-	-	-	1	
ОК-3	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2440– 2600 (4М ₁ -16Ar-К4)	2	-	2	-	4	
ОК-4	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2440– 4250 (4М ₁ -16Ar-К4)	1	-	1	-	2	
ОК-5	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1520– 1130 (4М ₁ -16Ar-К4)	1	-	1	1	3	
ОК-6	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2440– 2660 (4М ₁ -16Ar-К4)	1	-	-	-	1	
ОК-7	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2100– 1650 (4М ₁ -16Ar-К4)	-	4	-	6	10	
ОК-8	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1630– 1050 (4М ₁ -16Ar-К4)	-	2	-	1	3	
ОК-9	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2100– 1130 (4М ₁ -16Ar-К4)	-	1	-	-	1	
ОК-10	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2440– 2460 (4М ₁ -16Ar-К4)	-	-	2	-	2	
ОК-11	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 1650 (4М ₁ -16Ar-К4)	70	40	66	44	220	
ОК-12	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 1130 (4М ₁ -16Ar-К4)	20	20	-	8	48	
ОК-13	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 560 (4М ₁ -16Ar-К4)	10	-	8	-	18	
ОК-14	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 1340 (4М ₁ -16Ar-К4)	30	-	16	-	46	
ОК-15	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 690 (4М ₁ -16Ar-К4)	20	30	-	8	58	
ОК-16	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 820 (4М ₁ -16Ar-К4)	-	-	64	8	72	
ОК-17	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1320– 720 (4М ₁ -16Ar)» [25]	-	-	-	8	8	
ВН1	ГОСТ 21519-2003	1700×3100	1	-	2	-	3	

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВН2	ГОСТ 21519-2003	2150×3100	2	-	-	-	2	
ВН3	ГОСТ 21519-2003	2700×3100	1	-	-	-	1	
ВН4	ГОСТ 21519-2003	2900×3100	-	1	-	1	2	
ВН5	ГОСТ 21519-2003	2450×3100	-	-	1	-	1	
ВН6	ГОСТ 21519-2003	2500×3100	-	-	1	-	1	
ВН7	ГОСТ 21519-2003	2180×3100	-	-	1	-	1	
ДВЕРИ								
1	ГОСТ 31173-2016	ДСНГ Дп Прг Н 2100-1150	-	-	-	-	31	
2	ГОСТ 31173-2016	ДСНР Дп Прг Н 2100-1310	-	-	-	-	2	
3	ГОСТ 475-2016	ДПТ Р П Прг 2100-1200	-	-	-	-	67	
4	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-700	-	-	-	-	289	
5	ГОСТ 31173-2016	ДСНГ Дп Прг Н 2100-900	-	-	-	-	3	
6	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-900	-	-	-	-	205	
7	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г Б Прг 2100-700	-	-	-	-	104	
8	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г Б Прг 2100-900	-	-	-	-	280	
9	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 2380– 660 (4М ₁ -16Аг-К4)	-	-	-	-	194	

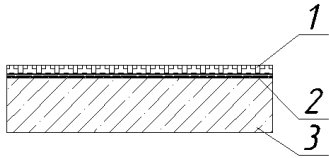
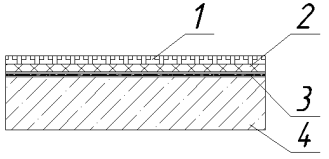
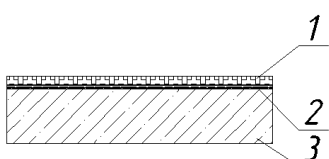
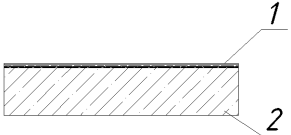
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

«Номер помещ.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м ² » [25]
1	2	3	4	5
техподполье				
все помещения			1. бетон класса В25 - 500; 2. защитный слой из цементно-песчаного раствора М100- 30; 3. битумно-полимерная оклеечная гидроизоляция 2 слоя; 4. бетонная подготовка из бетона класса В7,5 - 100; 5. уплотненный грунт	1117,95
1 этаж				
офисные помещения			1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой 5В500 150x150 - 40 3. Пароизоляция - Полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно - кукерсольной мастике 4. Утеплитель 5. Железобетонная монолитная плита - 200	502,22
санузлы, КУИ, лестничная клетка а приквартирные тамбуры, внеквартирные коридоры, площадки перед лифтами, техпомещение			1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 15 2. Обмазочная гидроизоляция 3. Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой 5В500 150x150 - 40 4. Пароизоляция - Полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно - кукерсольной мастике - 1 слой 5. Утеплитель "ПЕНОПЛЭКС" – 50 6. Железобетонная монолитная плита - 200	615,73

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

1	2	3	4	5
типовой этаж				
санузлы			1. керамическая плитка на плиточном клею - 15; 2. цементно-песчаная стяжка М150 – 60; 3. плита перекрытия железобетонная монолитная - 200	783,0
жилые комнаты и кухни, коридоры, прихожие			1. линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове – 5; 2. "плавающая" армированная цементно-песчаная стяжка М150 – 60; 3. звукоизоляция "Пенотерм НПП ЛЭ"-10; 4. плита перекрытия монолитная - 200	3477,48
лестничная клетка тамбуры, внеквартирные коридоры, лифтовой холл, техпомещение			1. керамическая плитка на плиточном клею - 15; 2. цементно-песчаная стяжка М150 – 40; 3. плита перекрытия монолитная - 200	617,4
Лоджии			1. стяжка из цементно-песчаного раствора М150 с железнением поверхности, с разуклонкой - от 20 до 40 2. плита перекрытия монолитная - 200	799,86

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость внутренней отделки помещений

«Номер или наименование помещения»	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ² » [25]
техническое подполье	известковая побелка	1117,95	известковая побелка	2794,87
консьерж, тамбур, колясочная, помещение мусоропровода	известковая побелка	288,31	известковая побелка	864,93
жилые комнаты, прихожие, коридоры	натяжные потолки	1808,10	Оклейка стен обоями улучшенного качества	5424,30
кухни	натяжные потолки	1669,40	Оклейка моющимися обоями. Облицовка стен глазурированной плиткой над кухонным рядом	4173,5
санузлы	натяжные потолки	887,96	Облицовка керамической плиткой на всю высоту помещений	2219,9
лоджии	затирка, окраска водно-дисперсионная белого цвета	799,86	механизированная штукатурка готовыми (гипсовыми) смесями	1599,72
коридор, лифтовой холл	окраска вододисперсионная	682,52	окраска вододисперсионными красками светлых тонов	2047,56
помещения уборочного инвентаря	окраска вододисперсионная	18,59	облицовка керамической плиткой на высоту 2,2 м от пола	74,36
помещения для размещения инженерного оборудования и машинные помещения лифтов	окраска вододисперсионная	78,6	штукатурка простая известковая побелка	275,10

Приложение Б

Сведения по технологическим решениям

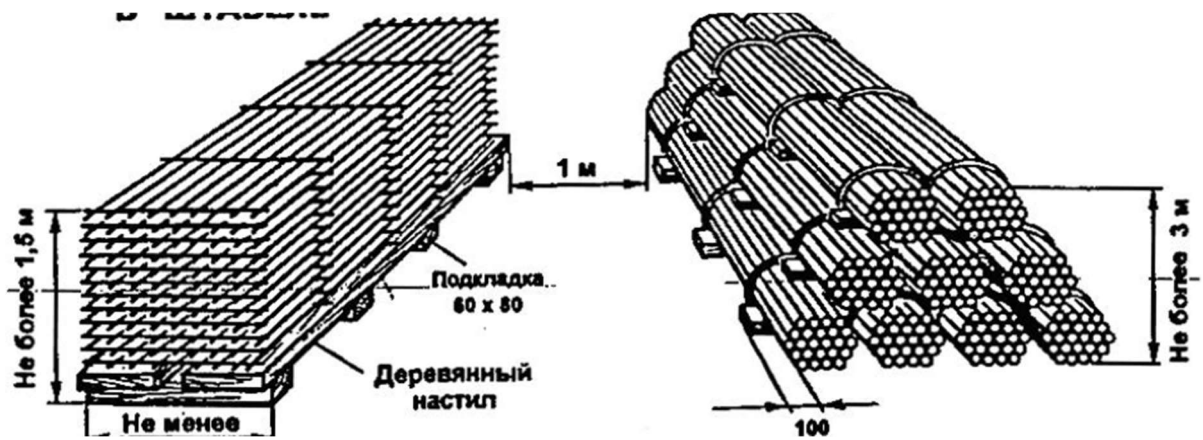


Рисунок Б.1 – Схема складирования арматуры

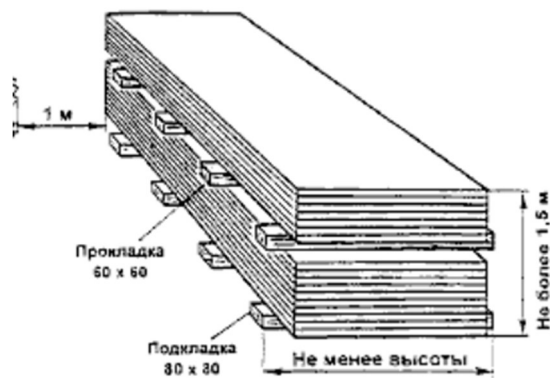


Рисунок Б.2 – Схема складирования листов фанеры

Приложение В

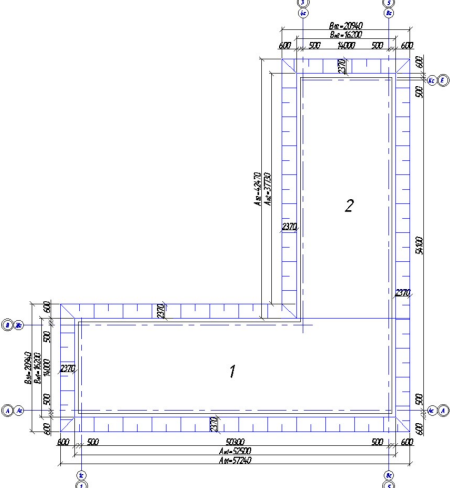
Сведения по организационным решениям

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,75	<p style="text-align: center;"> $F = (14 + 20) \cdot (50,3 + 20) + (14 + 20) \cdot 40,1 = 3753,6 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»</p> <p>- навывмет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000 м³</p>	<p>1,81</p> <p>4,49</p>	 <p> $H_K = 3,36 - 0,07 = 3,29$ м Суглинок – $m=0,75$ м, $\alpha=53^\circ$ $A_{H1} = 50,3+2\cdot0,5+2\cdot0,6 = 52,5$ м $B_{H1} = 14+2\cdot0,5+2\cdot0,6 = 16,2$ м $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 52,5 \cdot 16,2 = 850,5$ м² $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 52,5+2\cdot0,75\cdot3,29 = 57,44$ м $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 16,2+2\cdot0,75\cdot3,29 = 21,14$ м $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 57,44 \cdot 21,14 = 1214,28$ м² $V_{\text{котл1}} = \frac{1}{3} \cdot 3,29 \cdot (850,5 + 1214,28 + \sqrt{850,5 \cdot 1214,28}) = 3378,85$ м³ $A_{H2} = 37,73+0,75\cdot3,29 = 40,19$ м $B_{H2} = 14+2\cdot0,5+2\cdot0,6 = 16,2$ м $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 40,19 \cdot 16,2 = 651,08$ м² $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 40,19+2\cdot0,75\cdot3,29 = 45,13$ м $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 16,2+2\cdot0,75\cdot3,29 = 21,14$ м $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 45,13 \cdot 21,14 = 954,05$ м² $V_{\text{котл2}} = \frac{1}{3} \cdot 3,29 \cdot (651,08 + 954,05 + \sqrt{651,08 \cdot 954,05}) = 2624,62$ м³ $V_{\text{котл}} = V_{\text{котл1}} + V_{\text{котл2}} = 3378,85+2624,62 = 6003,47$ м³ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (6003,47 - 4279,88) \cdot 1,05 = 1809,77$ м³ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 6003,47 \cdot 1,05 - 1809,77 = 4493,87$ м³ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{защ.сл.}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 140,76 + 41,13 + 685,5 + (14,2 \cdot 40,2 + 14,1 \cdot 50,5) \cdot 2,66 = 4279,88$ м³» [9] </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	3,0	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 6003,47 = 300,17 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,38	$F_{упл.} = F_{н1} + F_{н2} = 850,5 + 651,08 = 1501,58 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 1501,58 \cdot 0,25 = 375,4 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	1,81	$V_{зас}^{обр} = 1809,77 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	1,41	$V_{бет.подг.} = (15,3 \cdot 51,6 + 15,3 \cdot 40,4) \cdot 0,1 = 140,76 \text{ м}^3$
Устройство клеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя фундаментной плиты	100 м ²	14,08	$F_{гидроиз.} = 15,3 \cdot 51,6 + 15,3 \cdot 40,4 = 1407,6 \text{ м}^2$
Устройство защитного слоя из цем.-песч. р-ра по горизонтальной гидроизоляции толщиной 30 мм	100 м ³	0,41	$V_{защ.сл.} = (15 \cdot 51,3 + 15 \cdot 40,1) \cdot 0,03 = 41,13 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м ³	6,86	$V_{ФП} = (15 \cdot 51,3 + 15 \cdot 40,1) \cdot 0,5 = 685,5 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	1,38	$L_{нар.ст} = 3,3 + 12,4 + 2,8 + 1,8 + 4,2 + 1,45 + 8,4 + 1,45 +$ $7,03 + 1,45 + 3,68 + 1 + 2,98 + 1 + 3,22 + 1,25 + 5,9 + 14,37 +$ $1 + 2,98 + 1 + 3,68 + 2 + 7,02 + 1,65 + 8,2 + 1,65 + 4,2 + 2 + 2,8 + 1$ $2,2 + 3,3 + 1 + 4,62 + 1,4 + 4,05 + 1,4 + 7,6 + 0,95 + 2,62 +$ $1,95 + 3,4 + 1 + 6,47 + 1,2 + 2,98 + 2,2 + 9,26 + 2,2 + 2,92 + 1,4 +$ $6,48 + 9,05 + 2,4 + 3,15 + 1,2 + 4,8 + 1,2 + 9,4 + 1,95 + 2,62 + 1,1$ $5 + 7,35 + 1,4 + 4,05 + 1,4 + 4,62 + 1 = 253,2 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 253,2 \cdot 2,73 \cdot 0,2 = 138,25 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	0,45	Секция 1-2: $V_{\text{колонн}} = (1,2 \cdot 0,2 \cdot 23 + 1,0 \cdot 0,2 \cdot 16 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 2 + 2,7 \cdot 0,2 \cdot 2 + 1,9 \cdot 0,2 + 3,6 \cdot 0,2 + 3,8 \cdot 0,2) \cdot 2,5 = 29,95 \text{ м}^3$ Секция 3: $V_{\text{колонн}} = (1,2 \cdot 0,2 \cdot 11 + 1,0 \cdot 0,2 \cdot 7 + 2,7 \cdot 0,2 \cdot 2 + 3,6 \cdot 0,2) \cdot 2,5 = 14,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 29,95 + 14,6 = 44,55 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен шахт лифтов и лестничных клеток толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	0,39	$L_{\text{вн.ст}} = 2,4 + 2,4 + 5,1 + 3,9 + 4,65 + 4,4 + 1,7 + 2,75 + 2,4 + 6,3 + 4,35 + 2,4 + 4,8 + 1,7 + 1,7 + 1,7 + 4,65 + 2,75 + 1,7 + 4,4 + 5,5 + 2,4 + 3,9 + 2,4 = 80,35 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (80,35 \cdot 2,5 - 6,36) \cdot 0,2 = 38,9 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 3 = 6,36 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +0,000	100 м ³	2,38	Секция 1-2 в осях 1-5, А-Г: $V_{\text{пл.пер.}} = (12,72 \cdot 3 + 14,72 \cdot 4,16 + 12,97 \cdot 8,22 + 14,62 \cdot 11 + 13,84 \cdot 2,9 + 12,72 \cdot 3 + 11,17 \cdot 5,92 + 25,27 \cdot 12,6 - 2,4 \cdot 5,1 - 1,7 \cdot 2,65 - 1,55 \cdot 1,7 - 2,4 \cdot 5,9 - 1,7 \cdot 2,65 - 1,55 \cdot 1,7) \cdot 0,2 = 788,97 \cdot 0,2 = 157,79 \text{ м}^3$ Секция 3 в осях 3-5, Д-Е: $V_{\text{пл.пер.}} = (13,84 \cdot 2,9 + 23,5 \cdot 14,72 + 13,84 \cdot 3 - 2,65 \cdot 1,7 - 1,55 \cdot 1,7 - 5,1 \cdot 2,4 - 4,05 \cdot 1,3) \cdot 0,2 = 402,93 \cdot 0,2 = 80,59 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 157,79 + 80,59 = 238,38 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	0,05	$V_{\text{л.}} = (1,55 \cdot 1,35 \cdot 3 + 3,0 \cdot 1,1 \cdot 6) \cdot 0,2 = 5,22 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм в подвале	м ³	36,78	$L_{\text{вн.ст.}} = 3,05 + 1,48 + 1,25 + 2,93 + 1,45 + 3,15 + 2,6 + 2,3 + 3,58 + 3,58 + 12,05 + 0,4 + 2,6 + 2,85 + 1,48 + 2,88 + 2,9 + 1,48 + 3,05 + 1,08 + 3 + 2,52 + 1,4 + 2,75 + 1,8 + 3,4 + 1,8 = 72,81 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.}} = (L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (72,81 \cdot 2,73 - 14,85) \cdot 0,2 = 36,78 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 7 = 14,85 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек в подвале	100 м ³	0,006	$V_{\text{пер.}} = 1,21 \cdot 0,2 \cdot 0,25 \cdot 10 = 0,61 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	8,07	$F_{\text{гид.}}^{\text{верт.}} = 266,54 \cdot 0,5 + 253,2 \cdot 2,66 = 806,78 \text{ м}^2$
Утепление стен подвала пенополистиролом толщиной 100 мм	100 м ²	6,74	$F_{\text{утепл.}}^{\text{стен}} = 253,2 \cdot 2,66 = 673,51 \text{ м}^2$
Отделка стен подвала плитами ЦСП толщиной 12 мм	100 м ²	5,06	$F_{\text{отделка}} = 253,2 \cdot 2,0 = 506,4 \text{ м}^2$
Отделка стен подвала по утеплителю кирпичом толщиной 120 мм	1 м ³	17,32	$V_{\text{отделка}} = 253,2 \cdot 0,57 \cdot 0,12 = 17,32 \text{ м}^3$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	100 м ³	8,32	Секция 1-2: $V_{\text{колонн}} = (1,2 \cdot 29 + 1,0 \cdot 25 + 0,8 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2 + 1,9 + 3,6 + 3,8) \cdot 0,2 \cdot (4,25 + 3 \cdot 10 + 2,07) = 552,79 \text{ м}^3$ Секция 3: $V_{\text{колонн}} = (1,2 \cdot 12 + 1,0 \cdot 13 + 2,7 \cdot 2 + 3,6 + 2,1) \cdot 0,2 \cdot (4,25 + 3 \cdot 10 + 2,07) = 279,66 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 552,79 + 279,66 = 832,45 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен шахт лифтов и лестничных клеток толщиной 200 мм	100 м ³	5,59	1 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 2,4 + 2,4 + 5,1 + 3,9 + 4,65 + 4,4 + 1,7 + 2,75 + 2,4 + 6,3 + 4,35 + 2,4 + 4,8 + 1,7 + 1,7 + 1,7 + 4,65 + 2,75 + 1,7 + 4,4 + 5,5 + 2,4 + 3,9 + 2,4 = 80,35 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (80,35 \cdot 4,25 - 7,25 - 5,13) \cdot 0,2 = 65,82 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,15 \cdot 3 = 7,25 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок}} = 1,63 \cdot 1,05 \cdot 3 = 5,13 \text{ м}^2$ 2-11 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 2,4 + 2,4 + 5,1 + 3,9 + 4,65 + 4,4 + 1,7 + 2,75 + 2,4 + 6,3 + 4,35 + 2,4 + 4,8 + 1,7 + 1,7 + 1,7 + 4,65 + 2,75 + 1,7 + 4,4 + 5,5 + 2,4 + 3,9 + 2,4 = 80,35 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (80,35 \cdot 3 \cdot 10 - 67,2 - 33,13) \cdot 0,2 = 462,03 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,15 \cdot 20 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 10 = 67,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{ок} = 1,32 \cdot 0,69 \cdot 20 + 1,32 \cdot 1,13 \cdot 10 = 33,13 \text{ м}^2$ Техэтаж: $L_{вн.ст} = 2,4 + 2,4 + 5,1 + 3,9 + 4,65 + 4,4 + 1,7 + 2,75 + 2,4 + 6,3 + 4,35 + 2,4 + 4,8 + 1,7 + 1,7 + 1,7 + 4,65 + 2,75 + 1,7 + 4,4 + 5,5 + 2,4 + 3,9 + 2,4 = 80,35 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв} - S_{ок}) \cdot \delta_{ст} = (80,35 \cdot 2,07 - 6,72 - 3,31) \cdot 0,2 = 31,26 \text{ м}^3$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,15 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 = 6,72 \text{ м}^2$ $S_{ок} = 1,32 \cdot 0,69 \cdot 2 + 1,32 \cdot 1,13 = 3,31 \text{ м}^2$ $V_{(общ.)} = 65,82 + 462,03 + 31,26 = 559,11 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	28,61	Секция 1-2: $V_{пл.пер.} = (12,72 \cdot 3 + 14,72 \cdot 4,16 + 12,97 \cdot 8,22 + 14,62 \cdot 11 + 13,84 \cdot 2,9 + 12,72 \cdot 3 + 11,17 \cdot 5,92 + 25,27 \cdot 12,6 - 2,4 \cdot 5,1 - 1,7 \cdot 2,65 - 1,55 \cdot 1,7 - 2,4 \cdot 5,9 - 1,7 \cdot 2,65 - 1,55 \cdot 1,7) \cdot 12 \cdot 0,2 = 788,97 \cdot 12 \cdot 0,2 = 1893,53 \text{ м}^3$ Секция 3: $V_{пл.пер.} = (13,84 \cdot 2,9 + 23,5 \cdot 14,72 + 13,84 \cdot 3 - 2,65 \cdot 1,7 - 1,55 \cdot 1,7 - 5,1 \cdot 2,4 - 4,05 \cdot 1,3) \cdot 12 \cdot 0,2 = 402,93 \cdot 12 \cdot 0,2 = 967,03 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 1893,53 + 967,03 = 2860,56 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,79	$V_{л.} = (1,55 \cdot 1,35 \cdot 75 + 3,0 \cdot 1,1 \cdot 72) \cdot 0,2 = 78,9 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм	м ³	1443	1-11 этаж, техэтаж: $L_{нар.ст} = 3,5 + 2,3 + 2,3 + 2,3 + 3,3 + 0,7 + 4,4 + 2,9 + 1,64 + 6,26 + 6 + 1 + 3,08 + 3,49 + 3,2 + 0,7 + 6,26 + 1,64 + 2,9 + 4,4 + 3 + 1 + 2,3 + 2,3 + 2,3 + 3,5 + 19,4 + 3,5 + 9,45 + 2,9 + 4,46 + 3,25 + 0,7 + 6,75 + 1,79 + 4,95 + 7,95 + 9,85 + 19,4 = 171,02 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{дв} - S_{ок} - S_{в}) \cdot \delta_{ст} = (171,02 \cdot (4,25 + 3 \cdot 10 + 2,07) - 368,85 - 946,56 - 85,96) \cdot 0,3 = 1443 \text{ м}^3$ $S_{дв} = 368,85 \text{ м}^2$ $S_{ок} = 946,56 \text{ м}^2$ $S_{в} = 85,96 \text{ м}^2$
Кладка внутренних стен из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм	м ³	1212	1 этаж: $L_{вн.ст} = 4,25 + 1,3 + 2,9 + 3,44 + 3,32 + 2,13 + 2,27 + 2,4 + 0,43 + 2,4 + 4,33 + 4,4 + 1,32 + 2,2 + 1,45 + 2,3 + 1,4 + 2,6 + 2,9 + 3 + 1,12 + 0,95 + 3,35 + 4,05 + 2,67 + 0,73 + 2,68 + 5,2 + 1,25 + 1,32 + 4,55 + 1,1 + 3,68 + 2,45 + 1,7 + 3,35 + 3,08 + 2,1 + 3,25 + 2,78 + 2,78 + 2,95 + 1,8 + 1,8 + 3,4 + 3,4 + 1,8 +$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>1,8+1,25+2,8+4,4+1,4+2,3+2,2+1,7+2,3+4,4+2,9+2,2+2,4+4,33+2,33+2,4+3,44+3,33+1,5+4,25+3+3,85+2,93+2,98+2,73+1,45 = 187,63 м</p> <p>$V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (187,63 \cdot 4,25 - 31,71) \cdot 0,2 = 153,14 \text{ м}^3$</p> <p>$S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 13 = 31,71 \text{ м}^2$</p> <p>2-11 этаж:</p> <p>$L_{\text{вн.ст}} = 0,7+1,7+20,1+1,6+0,81+0,5+0,61+0,72+2,9+2,8+2,3+3,6+2,3+1,5+1,85+1,88+2,15+0,5+0,7+0,5+2,9+1,5+4,39+1,26+1,5+1,6+3,15+1,45+3,65+1,5+2,95+5,25+4,34+1,25+2,9+0,39+1,26+4,75+1,57+4,65+0,29+4,55+2,72+0,48+0,62+1,2+1,4+1,92+3,48+1,8+1,8+3,4+3,4+1,8+1,8+1,5+1,85+1,28+2,15+3,56+1,47+2,3+3,6+4,6+1,5+16,34+0,7+0,7+2,3+2,8+1,1+0,8+0,4+1,5+0,9+2,9+0,61+0,5+0,72+1,1+1,6 = 191,37 \text{ м}$</p> <p>$V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (191,37 \cdot 3 \cdot 10 - 447,3) \cdot 0,2 = 1058,76 \text{ м}^3$</p> <p>$S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 20 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 210 = 447,3 \text{ м}^2$</p> <p>$V_{\text{общ}} = 153,14 + 1058,76 = 1212 \text{ м}^3$</p>
<p>Кладка внутренних перегородок из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 80 мм</p>	<p>100 м²</p>	<p>58,79</p>	<p>1 этаж:</p> <p>$L_{\text{вн.пер.}} = 1,67+1,63+1,45+1,4+2,2+0,86+2,77+1,63+1,67 = 15,28 \text{ м}$</p> <p>$S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 15,28 \cdot 3 - 5,88 = 39,96 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 4 = 5,88 \text{ м}^2$</p> <p>2-11 этаж:</p> <p>$L_{\text{вн.пер.}} = 2,05+2,9+2,88+0,88+0,9+2,78+1,72+2,9+2+2+4,1+3,1+1+1+1,8+1,8+1,8+1,8+1,68+0,92+1,06+2,4+0,88+3,12+2,52+3,9+1,6+1,45+1,2+1,8+2,92+2,73+2,8+2,75+2,73+1,72+3,2+4,16+2,63+3,17+2,22+2+1,49+3,24+2,73+3,35+4,26+3,3+3,32+1,23+2,65+1,43+2,71+1,75+0,93+1,74+2,72+2,65+3,32+0,43+2,88+5,03+6,12+3,74+2,8+2,73+1,72+0,9+1,5+1,2+1,2+1,72+2,37+3,9+1,6+2,52+1,08+3,12+2,4+1,04+3,1+1,72+0,92+1,69+1,8+1,8+2+1,8+2+1,8+2+4,1+4,04+2+2,9+2,04+2,9+1,7+0,85+2,8+2,88 = 232,63 \text{ м}$</p> <p>$S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 232,63 \cdot 3 \cdot 10 - 1140,3 = 5838,6 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{дв}} = 1140,3 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ.}} = 39,96 + 5838,6 = 5878,56 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитных перемычек	100м ³	1,04	$V_{\text{пер.}} = (1,21 \cdot 0,2 \cdot 10 + 1,35 \cdot 0,2 \cdot 45 + 1,1 \cdot 0,2 \cdot 11 + 1,4 \cdot 0,3 \cdot 28 + 1,51 \cdot 0,3 \cdot 3 + 0,86 \cdot 0,3 \cdot 194 + 0,9 \cdot 0,2 \cdot 227 + 0,9 \cdot 0,08 \cdot 390 + 1,1 \cdot 0,08 \cdot 300 + 1,25 \cdot 0,2 \cdot 3 + 0,89 \cdot 0,2 \cdot 22 + 1,33 \cdot 0,2 \cdot 11 + 1,85 \cdot 0,3 \cdot 10 + 3,25 \cdot 0,3 + 2,8 \cdot 0,3 + 4,45 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,33 \cdot 0,3 \cdot 3 + 2,86 \cdot 0,3 + 1,85 \cdot 0,3 \cdot 10 + 1,25 \cdot 0,3 \cdot 3 + 1,33 \cdot 0,3 + 2,66 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,85 \cdot 0,3 \cdot 220 + 1,33 \cdot 0,3 \cdot 48 + 0,76 \cdot 0,3 \cdot 48 + 1,54 \cdot 0,3 \cdot 46 + 0,89 \cdot 0,3 \cdot 58 + 1,02 \cdot 0,3 \cdot 72 + 0,92 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 0,25 = 104,26 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	76,52	<p>Утепление минераловатными плитами толщиной 50 мм наружных стен из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм:</p> $S_{\text{утепл.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 1443 / 0,3 = 4810 \text{ м}^2$ <p>Утепление минераловатными плитами толщиной 120 мм пилонов толщиной 200 мм:</p> $S_{\text{утепл.ст.}} = (P_{\text{зд.}} - L_{\text{нар.ст.яч.бет.}}) \cdot H_{\text{зд.}} - S_{\text{дв.}} - S_{\text{ок}} = (253,2 - 171,02) \cdot 36,08 - 81,17 - 41,57 = 2842,31 \text{ м}^2$ $S_{\text{утепл.ст.общ.}} = 4810 + 2842,31 = 7652,31 \text{ м}^2$
Устройство вентфасадной системы с облицовкой керамогранитными плитками	100м ²	76,52	см. п. 29
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	12,57	<p>Полиэтиленовая пленка 200 мк</p> $F_{\text{кровли}} = 12,72 \cdot 3 + 14,72 \cdot 4,16 + 12,97 \cdot 8,22 + 14,62 \cdot 11 + 13,84 \cdot 2,9 + 12,72 \cdot 3 + 11,17 \cdot 5,92 + 25,27 \cdot 12,6 + 13,84 \cdot 2,9 + 23,5 \cdot 14,72 + 13,84 \cdot 3 = 1257,23 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции минераловатными плитами	100 м ²	12,57	<p>Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 180 мм</p> $F_{\text{кровли}} = 1257,23 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12,57	<p>Техноэласт ЭПП</p> $F_{\text{кровли}} = 1257,23 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	м ³	150,9	<p>Керамзитовый гравий толщиной 120 мм</p> $V_{\text{разуклон}} = 1257,23 \cdot 0,12 = 150,9 \text{ м}^3$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12,57	<p>Цементно-песчаный раствор М150 толщиной 50 мм</p> $F_{\text{кровли}} = 1257,23 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12,57	Техноэласт ЭПП – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой $F_{\text{кровли}} = 1257,23 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Утепление полов	100 м ²	11,92	Утеплитель – "ПЕНОПЛЭКС" толщиной 50мм Помещения 1 этажа: Офисные помещения – $S_{\text{пола}} = 576,17 \text{ м}^2$; Санузлы, КУИ, лестничная клетки а приквартирные тамбуры, внеквартирные коридоры, площадки перед лифтами, техпомещения – $S_{\text{пола}} = 615,73 \text{ м}^2$; $S_{\text{пола общ.}} = 576,17+615,73 = 1191,9 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции полов	100 м ²	11,92	см. п. 37
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	143,03	Помещения 1-11 этажа, техэтаж: $S_{\text{пола общ.}} = S_{\text{типового эт.}} \cdot N_{\text{эт.}} =$ $= (788,97+402,93) \cdot 12 = 14302,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	14,64	Обмазочная гидроизоляция Помещения 1 этажа: Санузлы, КУИ, лестничная клетки а приквартирные тамбуры, внеквартирные коридоры, площадки перед лифтами, техпомещения – $S_{\text{пола}} = 615,73 \text{ м}^2$; Помещения типового этажа: Санузлы – $S_{\text{пола}} = 84,86 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола гидр.}} = 615,73+84,86 \cdot 10 = 1464,33 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	26,72	Помещения 1 этажа: Санузлы, КУИ, лестничная клетки а приквартирные тамбуры, внеквартирные коридоры, площадки перед лифтами, техпомещения – $S_{\text{пола}} = 615,73 \text{ м}^2$; Помещения типового этажа: Санузлы – $S_{\text{пола}} = 84,86 \text{ м}^2$; Лестничная клетка, тамбуры, внеквартирные коридоры, лифтовой холл, техпомещения – $S_{\text{пола}} = 120,72 \text{ м}^2$; $S_{\text{пола общ.}} = 615,73+205,58 \cdot 10 = 2671,53 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100 м ²	116,31	Помещения типового этажа: Жилые комнаты и кухни, коридоры, прихожие – $S_{\text{пола}} = 1163,13 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 1163,13 \cdot 10 = 11631,3 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	9,88	<p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клетках толщиной 200 мм на 1 этаже: ОП В2–1630–1050 – 3 шт. $S_{ок} = 1,63 \cdot 1,05 \cdot 3 = 5,13 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клетках толщиной 200 мм на 2-11 этаже: ОП В2– 1320– 690 – 20 шт. ОП В2– 1320– 1130 – 10 шт. $S_{ок} = 1,32 \cdot 0,69 \cdot 20 + 1,32 \cdot 1,13 \cdot 10 = 33,13 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клетках толщиной 200 мм на техэтаже: ОП В2– 1320– 690 – 2 шт. ОП В2– 1320– 1130 – 1 шт. $S_{ок} = 1,32 \cdot 0,69 \cdot 2 + 1,32 \cdot 1,13 = 3,31 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм на 1-11 этажах и техэтаже: «ОП В2–2440–1650 – 10 шт. ОП В2–2440–3050 – 1 шт. ОП В2–2440–2600 – 1 шт. ОП В2–2440–4250 – 2 шт. ОП В2–1520–1130 – 3 шт. ОП В2–2440–2660 – 1 шт. ОП В2–2100–1650 – 10 шт. ОП В2–1630–1050 – 3 шт. ОП В2–1320–1650 – 220 шт. ОП В2–1320–1130 – 48 шт. ОП В2–1320–560 – 48 шт. ОП В2–1320–1340 – 46 шт. ОП В2–1320–690 – 58 шт. ОП В2–1320–820 – 72 шт. ОП В2–1320–720 – 8 шт. $S_{ок} = 2,44 \cdot 1,65 \cdot 10 + 2,44 \cdot 3,05 + 2,44 \cdot 2,6 + 2,44 \cdot 4,25 \cdot 2 + 1,52 \cdot 1,13 \cdot 3 + 2,44 \cdot 2,66 + 2,1 \cdot 1,65 \cdot 10 + 1,63 \cdot 1,05 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,13 + 2,44 \cdot 2,46 \cdot 2 + 1,32 \cdot 1,65 \cdot 220 + 1,32 \cdot 1,13 \cdot 48 + 1,32 \cdot 0,56 \cdot 48 + 1,32 \cdot 1,34 \cdot 46 + 1,32 \cdot 0,69 \cdot 58 + 1,32 \cdot 0,82 \cdot 72 + 1,32 \cdot 0,72 \cdot 8 = 946,56 \text{ м}^2$» [7] $S_{общ.} = 5,13 + 33,13 + 3,31 + 946,56 = 988,13 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Установка дверных блоков	100 м ²	20,96	<p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клеток толщиной 200 мм в подвале: ГОСТ 31173-2016 ДСНГ Дп Прг Н 2100-1010 – 3 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 3 = 6,36 \text{ м}^2$</p> <p>В внутренних стенах из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм в подвале: ДСНГ Дп Прг Н 2100-1010 – 3 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 7 = 14,85 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клетках толщиной 200 мм на 1 этаже: ДСНГ Дп Прг Н 2100-1150 – 3 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,15 \cdot 3 = 7,25 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клетках толщиной 200 мм на 2-11 этаже: ДСНГ Дп Прг Н 2100-1150 – 20 шт. ДПВ Г П Прг 2100-900 – 10 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,15 \cdot 20 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 10 = 67,2 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах шахт лифтов и лестничных клетках толщиной 200 мм на техэтаже: ДСНГ Дп Прг Н 2100-1150 – 2 шт. ДПВ Г П Прг 2100-900 – 1 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,15 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 = 6,72 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм на 1-11 этажах и техэтаже: ГОСТ 31173-2016 ДПТ Р П Прг 2100-1200 – 3 шт. ДСНР Дп Прг Н 2100-1310 – 3 шт. ДСНГ Дп Прг Н 2100-1150 – 20 шт. ГОСТ Р 56926-2016 ОП В2– 2380–660 – 194 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,15 \cdot 20 + 2,38 \cdot 0,66 \cdot 194 = 368,85 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм на 1 этаже: ДПВ Г П Прг 2100-700 – 13 шт. ДПТ Р П Прг 2100-1200 – 5 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 13 = 31,71 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм на 2-11 этаже: ДПВ Г П Прг 2100-900 – 210 шт. ДПТ Р П Прг 2100-1200 – 20 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 20 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 210 = 447,3 \text{ м}^2$» [7]</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>«В внутренних перегородках из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 80 мм на 1 этаже: ДПВ Г П Прг 2100-700 – 4 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 4 = 5,88 \text{ м}^2$</p> <p>В внутренних перегородках из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 80 мм на 2-11 этаже: ДПВ Г П Прг 2100-700 – 280 шт. ДПВ Г Б Прг 2100-700 – 110 шт. ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 300 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 280 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 110 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 300 =$ $= 1140,3 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 6,36 + 14,85 + 7,25 + 67,2 + 6,72 + 368,85 + 31,71$ $+ 447,3 + 5,88 + 1140,3 = 2096,42 \text{ м}^2$» [7]</p>
Установка витражей	100 м ²	0,86	<p>В наружных стенах из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм на 1-11 этажах и техэтаже: ГОСТ 21519-2003 ВН1 1700×3100 – 3 шт., ВН2 2150×3100 – 2 шт., ВН3 2700×3100 – 2 шт., ВН4 2900×3100 – 2 шт., ВН5 2450×3100 – 1 шт., ВН6 2500×3100 – 1 шт., ВН7 2180×3100 – 1 шт., $S_{в} = 1,7 \cdot 3,1 \cdot 3 + 2,15 \cdot 3,1 \cdot 2 + 2,7 \cdot 3,1 \cdot 2 + 2,9 \cdot 3,1 \cdot 2 +$ $+ 2,45 \cdot 3,1 + 2,5 \cdot 3,1 + 2,18 \cdot 3,1 = 85,96 \text{ м}^2$</p>
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	131,1	$S_{\text{потолка}} = S_{\text{типового эт.}} \cdot N_{\text{эт.}} = (788,97 + 402,93) \cdot 11 =$ $= 13110,9 \text{ м}^2$
Известковая побелка потолков	100 м ²	14,06	Подвал – $S_{\text{потолка}} = 1117,95 \text{ м}^2$; Консьерж, тамбур, колясочная, помещение мусоропровода – $S_{\text{потолка}} = 288,31 \text{ м}^2$; $S_{\text{потолка общ.}} = 1117,95 + 288,31 = 1406,26 \text{ м}^2$;
Окраска потолков	100 м ²	15,8	Помещения уборочного инвентаря – $S_{\text{потолка}} = 18,59 \text{ м}^2$; Помещения для размещения инженерного оборудования и машинные помещений лифтов – $S_{\text{потолка}} = 78,6 \text{ м}^2$; Коридор, лифтовой холл – $S_{\text{потолка}} = 682,52 \text{ м}^2$; Лоджии – $S_{\text{потолка}} = 799,86 \text{ м}^2$; $S_{\text{потолка общ.}} = 18,59 + 78,6 + 682,52 + 799,86 = 1579,57$ м^2 ;

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство потолков из ГКЛ	100 м ²	18,08	Жилые комнаты, прихожие, коридоры – $S_{\text{потолка}} = 1808,1 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен и пилонов	100 м ²	370,6	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + V_{\text{пилон.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 138,25/0,2+48,65/0,2 \cdot 2+42,6/0,2 \cdot 2+36,78/0,2+832,45/0,2 \cdot 2+559,11/0,2 \cdot 2+1443/0,3+479/0,2 \cdot 2+5878,56 \cdot 2 = 691,25+486,5+426+183,9+8324,5+5591,1+4810+4790+11757,12=37060,37 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м ²	212,3	$F_{\text{вн.ст.}} = 37060,37 - 3934,9 - 2294,26 - 9597,8 = 21233,41 \text{ м}^2$
Известковая побелка стен	100 м ²	39,35	Подвал – $F_{\text{вн.ст.}} = 2794,87 \text{ м}^2$; Консьерж, тамбур, колясочная, помещение мусоропровода – $F_{\text{вн.ст.}} = 864,93 \text{ м}^2$; Помещения для размещения инженерного оборудования и машинные помещений лифтов – $F_{\text{вн.ст.}} = 275,1 \text{ м}^2$; $F_{\text{общ.}} = 2794,87+864,93+275,1 = 3934,9 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	22,94	Санузлы – $F_{\text{вн.ст.}} = 2219,9 \text{ м}^2$; Помещения уборочного инвентаря – $F_{\text{вн.ст.}} = 74,36 \text{ м}^2$; $F_{\text{общ.}} = 2219,9+74,36 = 2294,26 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	95,98	Жилые комнаты, прихожие, коридоры – $F_{\text{вн.ст.}} = 5424,3 \text{ м}^2$; Кухни – $F_{\text{вн.ст.}} = 4173,5 \text{ м}^2$; $F_{\text{общ.}} = 5424,3+4173,5 = 9597,8 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий дорог	1000 м ²	2,8	$S = 2800 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	2,53	$S = 253,2 \cdot 1,0 = 253,2 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	2,2	$N = 22 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	15	$S = 1500 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	140,76	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{140,76}{337,82}$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя фундаментной плиты	м ²	1407,6	Битумно-полимерная гидроизоляция, два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{2815,2}{4,223}$
Устройство защитного слоя из цем.-песч. р-ра по горизонтальной гидроизоляции толщиной 30 мм	м ³	41,13	Защитный цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{41,13}{49,356}$
«Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	м ²	106,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{106,4}{0,45}$
	т	25,364	Арматура	т	0,037	25,364
	м ³	685,5	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{685,5}{1645,2}$
Подземная часть						
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	м ²	1382,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1382,5}{13,825}$
	т	5,115	Арматура	т	0,037	5,115
	м ³	138,25	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{138,25}{331,8}$
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм в подвале	м ²	486,5	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{486,5}{4,865}$
	т	1,8	Арматура	т	0,037	1,8
	м ³	44,55	Бетон В25» [9]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{44,55}{106,92}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных стен шахт лифтов и лестничных клеток толщиной 200 мм в подвале	м ²	426	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{426}{4,26}$
	т	1,576	Арматура	т	0,037	1,576
	м ³	38,9	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{38,9}{93,36}$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +0,000	м ²	1191,9	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1191,9}{11,92}$
	т	8,82	Арматура	т	0,037	8,82
	м ³	238,38	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{238,38}{572,11}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м ²	26,1	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{26,1}{0,261}$
	т	0,193	Арматура	т	0,037	0,193
	м ³	5,22	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,22}{12,528}$
Кладка внутренних стен из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм в подвале	м ³	36,78	Блоки СКЦ $\gamma=1300\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{65}$	$\frac{36,78}{2390}$
	м ³	11,03	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11,03}{13,236}$
Устройство монолитных перемычек в подвале	м ²	3,05	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3,05}{0,031}$
	т	0,023	Арматура	т	0,037	0,023
	м ³	0,61	Бетон В25» [9]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{0,61}{1,464}$
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	806,78	Битумно-полимерная гидроизоляция, два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1613,56}{2,42}$
Утепление стен подвала пенополистиролом толщиной 100 мм	м ²	673,51	Экструдированный пенополистирол толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{67,351}{0,236}$
Отделка стен подвала по утеплителю плитами ЦСП толщиной 12 мм	м ²	506,4	Цементно-стружечная плита толщиной 12 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{506,4}{7,09}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Отделка стен подвала по утеплителю кирпичом толщиной 120 мм	м ³	17,32	Кирпич γ=1600кг/м ³	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1;396}{1,6}$	$\frac{17,32; 6859}{27,71}$
	м ³	5,2	Цементно-песчаный р-р	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5,2}{6,24}$
Надземная часть						
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	м ²	8324,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8324,5}{83,245}$
	т	30,8	Арматура	т	0,037	30,8
	м ³	832,45	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{832,45}{1997,88}$
Устройство монолитных стен шахт лифтов и лестничных клеток толщиной 200 мм	м ²	5591,1	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5591,1}{55,911}$
	т	20,687	Арматура	т	0,037	20,687
	м ³	559,11	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{559,11}{1341,86}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	м ²	14302,8	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{14302,8}{143,03}$
	т	105,84	Арматура	т	0,037	105,84
	м ³	2860,56	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2860,56}{6865,34}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ²	394,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{394,5}{143,68}$
	т	2,92	Арматура	т	0,037	2,92
	м ³	78,9	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{78,9}{189,36}$
Кладка наружных стен из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм	м ³	1443	Блоки ячеистого бетона D600 γ=600кг/м ³	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1; 27}{0,6}$	$\frac{1443;38961}{865,8}$
	м ³	432,9	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{432,9}{519,48}$
Кладка внутренних стен из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм	м ³	1212	Блоки СКЦ γ=1300кг/м ³	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1; 65}{1,3}$	$\frac{1212;78780}{1575,6}$
	м ³	363,6	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{363,6}{436,32}$
Кладка внутренних перегородок из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 80 мм	м ³	470,28	Блоки СКЦ γ=1300кг/м ³	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1; 65}{1,3}$	$\frac{470,28;30568}{611,36}$
	м ³	141,08	Цементно-песчаный раствор М50» [9]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{141,08}{169,3}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных перемычек	м ²	521,3	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{521,3}{5,213}$
	т	3,86	Арматура	т	0,037	3,86
	м ³	104,26	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{104,26}{250,22}$
Устройство теплоизоляции наружных стен	м ²	4810	Плиты минераловатные толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{240,5}{12,025}$
	м ²	2842,31	Плиты минераловатные толщиной 120 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{341,08}{17,054}$
Устройство вентфасадной системы с облицовкой керамогранитными плитками	м ²	7652,31	Керамогранитная плитка размером 600х600 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{7652,31}{176,00}$
Устройство кровли						
Устройство пароизоляции	м ²	1257,23	Полиэтиленовая пленка 200 мкм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1257,23}{0,251}$
Устройство теплоизоляции	м ²	1257,23	Плиты минераловатные "Венти БАТТС" фирмы "ROCKWOOL" толщиной 180 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{226,3}{20,367}$
Устройство гидроизоляции	м ²	1257,23	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1257,23}{6,286}$
Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	м ³	150,9	Керамзитовый гравий толщиной 120 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{150,9}{67,905}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	м ²	1257,23	Цементно-песчаный раствор толщиной 50 мм из раствора М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{62,86}{20,292}$
Устройство гидроизоляции в два слоя	м ²	1257,23	Техноэласт ЭПП – 1 слой Техноэласт ЭКП – 2 слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2514,46}{12,572}$
Устройство полов						
Утепление пола	м ²	1191,9	"ПЕНОПЛЭКС" толщиной 50мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{59,6}{1,49}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции полов	м ²	1191,9	Полиэтиленовая пленка 200 мкм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1191,9}{0,238}$
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	м ²	14302,8	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{715,14}{858,17}$
Устройство гидроизоляции полов	м ²	1464,33	Обмазочная гидроизоляция Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1464,33}{7,32}$
Покрытие полов керамической плиткой	м ²	2671,53	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2671,53}{80,146}$
Устройство полов из линолеума	м ²	11631,3	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{11631,3}{34,894}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	м ²	988,13	Окна с двойным остеклением	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{570}{27,36}$
Установка дверных блоков	м ²	2096,42	Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016, двери наружные стальные, входные двери в квартиры приняты по ГОСТ 31173-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2096,42}{52,41}$
Установка витражей	м ²	85,96	Витражи по ГОСТ 21519-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{85,96}{3,01}$
Отделочные работы						
Оштукатуривание потолков	м ²	13110,9	Штукатурка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{262,22}{340,88}$
Известковая побелка потолков	м ²	1406,26	Известь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1406,26}{0,352}$
Окраска потолков	м ²	1579,57	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1579,57}{0,79}$
Устройство потолков из ГКЛ	м ²	1808,1	ГКЛ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{1808,1}{13,56}$
Оштукатуривание внутренних стен и пилонов	м ²	37060,37	Штукатурка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{370,6}{555,9}$
Окраска стен	м ²	21233,41	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{21233,41}{10,617}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Известковая побелка стен	м ²	3934,9	Известь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{3934,9}{0,984}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	2294,26	Глазурованная плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{2294,26}{27,531}$
Оклейка стен обоями	м ²	9597,8	Обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{9597,8}{0,96}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий дорог	м ²	2800	Асфальто-бетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{140}{308}$
Устройство отмостки	м ²	253,2	Бетон В10	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{25,32}{60,77}$
Посадка деревьев	шт.	22	Хвойные деревья	шт.	22	22
Устройство газона	м ²	1500	Газон	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1500}{30}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,75	0,08	0,08	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	4,49	3,87	11,23	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	1,81	1,33	2,87	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	3,0	87,38	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,38	0,64	0,64	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,81	0,4	0,4	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,41	23,79	3,19	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя фундаментной плиты	100 м ²	08-01-003-03	20,1	-	14,08	35,38	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство защитного слоя из цементно-песчаного раствора по горизонтальной гидроизоляции толщиной 30 мм	100 м ³	06-01-140-06	261	23,56	0,41	13,38	1,21	Бетонщик 2р.-1» [9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	6,86	83,18	17,18	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	1,38	187,09	7,15	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	1	996	91,53	0,45	56,03	5,15	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных стен шахт лифтов и лестничных клеток толщиной	100 м ³	06-01-031-09	1201,9	78,83	0,39	58,6	3,84	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +0,000	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,38	239,79	9,21	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,05	19,07	1,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних стен из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм в подвале	1 м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	36,78	16,78	0,37	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек в подвале	100 м ³	06-01-034-09	1593	65,25	0,006	1,19	0,05	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	8,07	21,39	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала пенополистиролом толщиной 100 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	6,74	13,53	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Отделка стен подвала по утеплителю плитами ЦСП толщиной 12 мм	100 м ²	15-01-064-01	270	0,46	5,06	170,78	0,29	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Отделка стен подвала по утеплителю кирпичом толщиной 120 мм	1 м ³	08-02-001-01	5,4	0,4	17,32	11,69	0,87	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	8,32	1035,84	95,19	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных стен шахт лифтов и лестничных клеток толщиной 200 мм	100 м ³	06-01-031-09	1201,9	78,83	5,59	839,83	55,08	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	28,61	2882,46	110,68	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,79	301,25	23,3	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Кладка наружных стен из блоков ячеистого бетона толщиной 300 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	1443	658,37	14,43	Каменщик 5 р.-1, 3р.» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка внутренних стен из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	1212	552,98	12,12	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из бетонных пустотелых блоков СКЦ толщиной 80 мм	100 м ²	08-04-003-01	62,4	0,78	58,79	458,56	5,73	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-01-034-09	1593	65,25	1,04	207,09	8,48	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	76,52	153,61	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство вентфасадной системы с облицовкой керамогранитными плитками	100 м ²	15-01-090-04	242,52	20,98	76,52	2319,7	200,67	Монтажник 5 р.-2, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	12,57	10,9	0,33	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	12,57	29,23	1,37	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-04	52,78	0,02	12,57	82,93	0,03	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	150,9	51,12	6,41	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	12,57	61,75	3,76	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	12,57	74,24	0,64	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	150,9	51,12	6,41	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	12,57	61,75	3,76	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	12,57	74,24	0,64	Изолировщик4р -1;2р-1
VI. Полы								
Утепление полов	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	11,92	38,44	1,61	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство пароизоляции полов	100 м ²	11-01-050-01	3,45	-	11,92	5,14	-	Изолировщик4р -1;2р-1
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	42,51	2,53	143,03	760,03	45,23	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	14,64	76,13	1,79	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	26,72	354,04	9,82	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	116,31	555,38	12,36	Облицовщик 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	9,88	166,4	4,87	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	20,96	234,57	34,16	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	0,86	14,48	0,42	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	131,1	971,78	70,96	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1» [9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Известковая побелка потолков	100 м ²	15-04-002-01	10,21	0,01	14,06	17,94	0,02	Маляр 3р-1, 2р-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	15,8	124,43	0,04	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство потолков из ГКЛ	100 м ²	10-05-011-02	97	-	18,08	219,22	-	Монтажник 3р.-1, 2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен и пилонов	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	370,6	3428,05	256,64	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	212,3	1155,97	4,51	Маляр 3р-1, 2р-1
Известковая побелка стен	100 м ²	15-04-002-01	10,21	0,01	39,35	50,22	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	22,94	453,07	2,21	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	95,98	693,46	0,24	Маляр 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий дорог	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	2,8	19,74	2,31	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмотки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	2,53	11,03	1,02	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	2,2	1,93	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	15	0,53	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого основных смр:						20117,21	1051,68	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	2011,72	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	1408,2	-	Монтажник 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	1005,86	-	Эл.монтажник 5р.-1» [9]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	3218,75	-	
Всего:						27761,74	1051,68	

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	190	207,48 т	207,48/190 = 1,092т	5	1,092·5·1,1·1,3 = 13,728 т	1,2 т	11,44 (13,728/1,2)	11,44·1,2 = 13,73	в пачках на подкладках
Опалубка	190	32822 м ²	32822/190 = 172,75 м ²	5	172,75·5·1,1·1,3 = 1235,16 м ²	10-20 м ²	61,8 (1235,16/20)	61,8·1,5 = 92,7	штабель
Бетонные пустотелые блоки СКЦ	35	111 738 шт.	111738/35 = 3193шт.	5	3193·5·1,1·1,3 = 22830 шт.	400 шт.	57,1 (22830/400)	57,1·1,25 = 71,38	на поддонах
Блоки ячеистого бетона	21	38 961 шт.	38 961/21 = 1855шт.	5	1855·5·1,1·1,3 = 13263 шт.	400 шт.	33,2 (13263/400)	33,2·1,25 = 41,5	на поддонах
Кирпич	2	6 859 шт.	6859/2 = 3430 шт.	5	3430·5·1,1·1,3 = 24525 шт.	400 шт.	61,3 (24525/400)	61,3·1,25 = 76,6	на поддонах» [7]
Итого:								295,91	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранитная	74	12618,1 м ²	12618,1 /74 =170,5 м ²	5	170,5·5·1,1·1,3 = 1 219,1 м ²	80 м ²	15,24 (1219,1/80)	15,24·1,2 = 18,3	в пачках на подкладках
Оконные, дверные блоки и витражи	24	3170,51 м ²	3170,51/24 =132,1 м ²	5	132,1·5·1,1·1,3 =944,5 м ²	20-25 м ²	37,78 (944,5/25)	37,78·1,4 = 52,9	в вертикальном положении
ГКЛ	11	1808,1 м ²	1808,1/11= =164,37 м ²	5	164,37·5·1,1·1,3 =1175,25 м ²	20 м ²	58,8 (1175,25/20)	58,8·1,2 = 70,56	в горизонтальных стопах
Линолеум	14	11631,3 м ²	11631,3 /14 = =830,8 м ²	5	830,8·5·1,1·1,3 =5940,22 м ²	80 м ²	74,25 (5940,22/80)	74,25·1,3 = 96,53	рулон горизонтально
Обои	18	9597,8 м ²	9597,8 /18 = =533,21 м ²	5	533,21·5·1,1·1,3 =3812,45 м ²	80 м ²	47,7 (3812,45/80)	47,7·1,3 = 62,01	рулон горизонтально в упаковках
Краски	36	11,407 т	11,407/36 = 0,32 т	10	0,32·10·1,1·1,3 =4,576 т	0,6 т	7,63 (4,576/0,6)	7,63·1,2 = 9,16	на стеллажах
Пенополистирол	6	673,51+1191,9 = 1865,41 м ²	1865,41/6= =310,9м ²	1	310,9·1·1,1·1,3 =444,6 м ²	4 м ²	111,15 (444,6/4)	111,15·1,2=133,38	штабель высотой 1,5 м
Минераловатные плиты (мин. вата)	11	8909,54 м ²	8909,54/11 = =809,96м ²	1	809,96·1·1,1·1,3 =1158,24 м ²	4 м ²	289,56 (1158,24/4)	289,56·1,2=347,47	штабель высотой 1,5 м
Итого:								790,31	

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Выбор строительных машин для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер	Komatsu D65EX-16	Мощность – 208 кВт Длина отвала 3,5 м Высота отвала 1,15 м	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор	UMG E330C	Объем ковша 1,1 м ³ , Радиус копания 8,28 м	Разработка грунта в котловане	1
Грунтовый каток	НС 130	Масса – 12920 кг, ширина уплотнения – 2,14 м	Уплотнение грунта котлована	1
Башенный кран	КБ-474	Грузоподъемность 8т, высота подъема крюка 49 м, длина стрелы 35 м, мощность – 67 кВт	Монтажные работы, подача материалов	1
Стационарный бетононасос	BSA 1407 D	Максимальный объем подачи – 71 м ³ /ч, Давление подачи бетона – 106 бар	Подача бетонной смеси	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем смесителя 8 м ³	Доставка бетонной смеси	5
Бетонораздаточная стрела	MXR 32-4	Высота подачи – 31,4 м, Дальность подачи – 31,6 м, Количество секций – 4	Распределение бетонной смеси	1
Вибратор глубинный	ИБ-47	Радиус действия 0,44 м, мощность 1,2 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность - 54 кВт	Сварочные работы	1
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Штукатурные работы	1
Асфальтоукладчик	Vogele Super 1400	Максимальная ширина укладки – 6,3 м	Благоустройство	1