

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

Архитектурно– строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Жилой дом переменной этажности с техническим этажом и
подземной автостоянкой

Студент

М.Б. Эргешов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент Е.М. Третьякова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

к.п.н., доцент Е.М. Третьякова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент, А.В. Крамаренко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.э.н., доцент, В.Д. Жданкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент, Н.В. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

Тема ВКР «Жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой»

Работа состоит из девяти листов графической части и 116 страниц пояснительной записки, в том числе 56 таблиц, 20 рисунков, 40 источников литературы и пяти приложений.

Площадка под строительство расположена в районе жилой застройки г. Москва.

В архитектурной части проекта выполнены: схема планировочной организации земельного участка местности, фасады, поэтажные планы, поперечное сечение, план кровли, проведены теплотехнические расчеты и указаны наиболее важные технико-экономические показатели.

Расчетная часть ВКР предполагает расчет монолитного перекрытия.

В технологической части проекта разработана технологическая карта на бетонирование монолитного перекрытия здания.

В проекте организации строительства разработан календарный график строительства и монтажа установки, графики для людей и механизмов и генеральный план строительства.

Рассмотрены вопросы, обеспечивающие технику безопасности, охрану труда и экологичность при производстве основных работ.

Разработаны объектные сметы и сводный сметный расчет на производство работ.

Продолжительность строительства 236 дней, среднее число работающих в день 57 человек. Сметная стоимость строительства составляет 222 399,866 тыс.руб. в 2020г.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	11
1.3 Объемно-планировочное решение здания	14
1.4 Конструктивное решение здания	17
1.4.1 Фундаменты.....	17
1.4.2 Каркас.....	18
1.4.3 Окна и двери.....	20
1.4.4 Перемычки.....	20
1.5 Отделка здания.....	20
1.5.1 Внутренняя отделка здания	21
1.5.2 Наружная отделка	22
1.6 Архитектурно-художественное решение здания.....	22
1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	23
1.7.1 Исходные данные для расчета.....	23
1.7.2 Теплотехнический расчет наружных стен	24
1.7.3 Теплотехнический расчет покрытия.....	26
1.8 Инженерные системы	28
1.8.1 Электроснабжение здания.....	28
1.8.2 Горячее водоснабжение и отопление.....	28
1.8.3 Вентиляция	29
1.8.4 Водоснабжение и водоотведение	29
1.8.5 Телефонизация	29
1.9 Долговечность конструкций	29
1.9.1 Огнестойкость и меры противопожарной защиты.....	30
2 Расчетно-конструктивный раздел	31
2.1 Характеристика элемента.....	31

2.2 Сбор нагрузок	31
2.3 Расчетная схема.....	32
2.4 Результаты расчета	34
2.5 Подбор арматуры	36
3 Технология строительства.....	40
3.1 Общие данные	40
3.1.1 Краткое описание возводимого здания и его конструкций.....	40
3.1.2 Состав работ, охватываемый технологической картой	40
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий	40
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	41
3.2.1 Требования к выполнению подготовительных работ	41
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	41
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	42
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	42
3.2.5 Выбор автобетононасоса.....	44
3.2.6 Методы и последовательность работы	44
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	49
3.3.1 Приемка работ	49
3.3.2 Возможные отклонения.....	49
3.3.3 Операционный контроль качества и приемки работ	49
3.4 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности	50
3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ	50
3.4.2 Требования пожарной безопасности	51
3.4.3 Экологическая безопасность	52
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	52
3.6 Техничко-экономические показатели	53
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	53
3.6.2 График производства работ	53
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	53

4	Организация строительства.....	55
4.1	Проектирование календарного графика производства работ по объекту	55
4.1.1	Определение состава строительно-монтажных работ	55
4.1.2	Подсчет объемов строительно-монтажных работ.....	55
4.1.3	Определение нормативной продолжительности строительства.....	55
4.1.4	Выбор основных машин и механизмов	55
4.1.5	Определение трудозатрат.....	57
4.1.6	Комплектование бригад	58
4.1.7	Расчет технико-экономических показателей календарного плана...	59
4.1.8	Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	61
4.2	Проектирование строительного генерального плана.....	61
4.2.1	Размещение грузоподъемных кранов на строительной площадке ...	61
4.2.2	Проектирование складов.....	62
4.2.3	Проектирование временных зданий	63
4.2.4	Проектирование временных инженерных сетей	64
4.2.5	Проектирование временного электроснабжения.....	66
4.2.6	Проектирование временного ограждения	68
4.2.7	Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.....	68
4.2.8	Технико-экономические показатели строительного генерального плана.....	69
5	Экономика строительства	70
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства	70
5.2	Расчет стоимости проектных работ	71
5.3	Технико-экономические показатели стоимости строительства.....	72
6	Безопасность и экологичность технического объекта	73
6.1	Определение конструктивно-технологических и организационно технических характеристик технического объекта.....	73

6.2 Идентификация персональных рисков	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	74
6.5.1 Мероприятия по снижению (устранению) антропогенных факторов на окружающую среду	75
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно планировочному разделу.....	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	88
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	95
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	110
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	113

Введение

В последнее время на улицах города значительно возросла концентрация транспортных средств, особенно частных. В результате дорожное движение стало сложнее, чем раньше. В частности, стало трудно передвигаться по двору, поскольку автомобили, припаркованные на тротуарах, на игровых площадках и газонах, зачастую блокируют маршрут.

В качестве решения текущей проблемы представлен вариант устройства подземных автостоянок, позволяющий обеспечить, не затрудняющее движение, расположение автомобилей, разместив их в специально оборудованных помещениях. Благодаря этому решению улучшается комфорт территории около здания

Тема актуальна, потому что данная ВКР рассматривает наиболее рациональный вариант обустройства жилых зданий с подземными автостоянками.

Целью данной ВКР является проектирование и разработка документации для возведения жилого здания.

Для достижения этой цели необходимо разработать шесть разделов: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технологический, организация строительства, экономический и раздел по безопасности и экологичности объекта строительства.

К многоэтажным жилым зданиям предъявляют функциональные, конструктивные, эстетические, архитектурно-художественные и экономические требования. Помимо этих требований уделяется внимание повышению качества в планировке квартир, методике проектирования, требованиям безопасной пожарной эвакуации, а также компоновке коммуникаций.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Строящееся здание представляет собой 14-этажное жилое здание с пониженным трехэтажным северо-восточным крылом и подземной автостоянкой на 20 автомобилей. Здание с нормальной эксплуатацией помещений. Жилой дом предназначен для комфортного проживания людей.

Здание будет расположено по 4-му Войковскому проезду г. Москвы и будет гармонично вписываться в современное развитие этого жилого района.

Класс здания по степени долговечности – II.

Класс здания по степени огнестойкости – II.

Эксплуатационные требования – повышенные.

На основании проведенных исследований выявлено, что инженерно-геологические условия рассматриваемой площадки согласно СП 11-105-97 «Инженерно-геологические испытания при строительстве», соответствует II категории сложности. «Климатические параметры, которые применяют при проектировании зданий и сооружений, систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, при планировке и застройке городских и сельских поселений» [29].

Город Москва расположен в районе со следующими климатическими условиями.

Климатический район строительства – ПВ.

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 25⁰С.

Температура наиболее холодных суток – минус 35⁰С.

Абсолютно минимальная температура – минус 43⁰С.

Зона влажности – нормальная.

Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой $t \leq 8^{\circ}\text{C}$ $Z_{\text{от}} = 205$ суток при средней температуре отопительного периода минус $2,2^{\circ}\text{C}$.

Район относится к снежной зоне III (нормативный снежный покров) $S_0 = 1,8\text{кПа}$) и I ветровому району (нормативное давление ветра $W_0 = 0,23\text{кПа}$).

Вертикальная посадка жилого здания и проектные уклоны соседних входов определяются абсолютными отметками существующих окружающих зданий (соседние здания, отметки смежности с существующими входами и площадками).

Определяющим фактором в плане организации по оказанию помощи было то, что в домах №6 и 10, трансформаторной подстанции, отопительной станции и мусорном контейнере должны содержаться знаки для проезжей части и парковочных мест. «Площадка, на и под которую предусмотрен доступ людей, в помещении высотой, обеспечивающей ее безопасную эксплуатацию, площадью не более 40% площади помещения, в котором она сооружается» [25].

Основная часть поверхностных вод поступает в проектируемый двор с глубины блока, где он явно превышает абсолютные отметки местности. Для перехвата воды и организованного стока в дождеприемные колодцы устраивается лоток с металлической решеткой поверху в зону проектируемого двора со стороны административного здания.

Дождеприемный колодец устанавливается в конце лотка.

Внутри дворовой проезд и расширяемый при помощи подпорной стены противопожарный проезд запроектированы с односкатным поперечным профилем.

На основании технического решения о инженерно-геологических условиях участка возведения проектируемого дома с подземной автомобильной стоянкой по 4-му Войковскому проезду в столице геологическое строение площадь на глубине от пяти до шести метров

представлена слабой глиной и глинами, насыщенными водой с модулем деформации $E_n=9-14$ МПа. Эти почвы имеют очень высокую несущую способность ($E_n = 15-45$ МПа).

Уровень подземных вод 4,5 - 5,5 м.

Местоположение относится к категории III с точки зрения возможного затопления, т.е. Н. С учетом возможных верхних уровень грунтовых вод может быть на 1,0 - 1,5 м выше ожидаемого. Вода не агрессивна к бетону W4.

При бурении пяти отверстий были обнаружены следующие слои грунта (сверху вниз):

– насыпной грунт: глина от полутвердой до пластичной консистенции, с включением щебеночного кирпича и бытовых отходов. В северной части площадки на глубине 1 - 2 м были обнаружены бетонные и каменные плиты. Толщина 1,8 - 2,8 м.

– суглинок, преимущественно из мягкопластичный, скользящего и узкого тугопластичный. Толщина 1,5 – 2,0 м.

– песок средней крупности, плотности (IGE-6), песчано-глинистые линзы с слоями торфа (IGE-3), суглинок с торфяными прослоями (IGE-4), мелкий песок (IGE-5), суглинистый песок среднего размера (IGE-ba), включая гравий и гальку, пропитанные водой. Общая толщина песка составляет 2,3 - 4,6 м.

– моренный суглинок с добавлением песка, осадочных пород и щебня, в основном, полутвердые реже, чем твердые пластичные текстуры. Толщина 3,2–4,4 м.

– песок рельефный, флювиогляциальный, пыльный (IGE-8), мелкий (IGE-9), среднего размера (IGE-10) и гравийный (IGE-11), плотный, богатый водой. Толщина 4,6 - 6,3 м.

– глина, полутвердая глина. Толщина более 6,0 м.

Согласно проекту, подошва фундамента устанавливается на уровне 4,00 м, в связи с чем, основание будет сложено в основном песками среднего слоя IGE-6 и пойменными барьерами.

Таблица 1.1 – Исходные данные (по скважине №2)

Наименование грунта	H м	J МН/м ³	J _s МН/м ³	W	W _p	WL	Ф град.	C МПа	E ₀ МПа
почва	2.2	0,0160	0.0250	0.15	0.00	0.00	10.0	0.00	1.0
суглинок	2.0	0.0188	0.0271	0.27	0.30	0.37	16.0	0.010	14.0
средний песок	1.3	0.0182	0.0265	0.28	0.00	0.00	31.0	0.00	14.0
средний песок	2.3	0.0182	0.0265	0.38	0.00	0.00	31.0	0.00	9.0
гравелистый песок	4.2	0.0185	0.0265	0.31	0.00	0.00	32.0	0.00	30.0
глина	6.0	0.0183	0.0271	0.29	0.47	0.30	18.0	0.02	20.0

Средняя скорость ветра для территории Москвы составляет 3,2 м/с. Наибольшей силы ветры наблюдаются в осенне-зимний период. С декабря по февраль включительно дуют ветры со скоростью до 3,5 м/с. В летние месяцы дуют слабые ветры со скоростью до 2,8 м/с. Но иногда в дневное время их скорость может достигать 4,2 м/с. Распределение ветров в течение суток также неравномерное. Обычно наибольшие скорости ветра отмечаются в утренние часы. В ночное время дуют ветры слабой силы. Сильные ветры дуют около восьми дней в году, и их скорость достигает 15 м/с. Ветры в Москве возможны всех направлений, но в теплое время преобладают северо-западные, а в холодное – западные.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Состав территориальных зон, а также особенности использования их земельных участков определяются градостроительным регламентом, правилами застройки с учетом ограничений, установленных градостроительным, земельным, природоохранным, санитарным, иным специальным законодательством, настоящими нормами, а также специальными нормами.

В составе территориальных зон могут выделяться земельные участки общего пользования, занятые площадями, улицами, проездами, дорогами, набережными, скверами, бульварами, водоемами и другими объектами, предназначенными для удовлетворения общественных интересов населения. Порядок использования земель общего пользования определяется органами местного самоуправления» [24].

Настоящим проектом предусматривается благоустройство и вертикальная планировка участка совокупной площадью 0,33 га, центральную часть которого занимает проектируемый четырнадцатизэтажный дом с пониженным трехэтажным северо-восточным крылом и подземной автомобильной стоянкой на 20 машино-мест. Въезд на придомовую территорию предусмотрен со стороны 4-го Войковского проезда по существующему проезду между проектируемым домом и домом №10.

При проектировании двора между проектируемым домом и домами №6 и №8 предусмотрены следующие основные планировочные решения:

- с юго-западной стороны предусмотрен пожарный проезд шириной 6 м, расстояние от стены до края пожарного проезда составляет №8-10 м для 14-этажной части здания.
- во дворе вдоль северо-западного фасада принят шириной 6 м, минимальная ширина тротуара принята 1,50 м.

Устройство противопожарного проезда шириной 6 м выполняется путем расширения на 3 м существующего проезда вдоль торца дома №8 с сохранением его абсолютных отметок. На месте существующего частично разрушенного лестничного спуска от дома №8 на площадку перед домом №10 устраивается лестничный спуск. От лестничного спуска в сторону трансформаторной подстанции параллельно стене проектируемого жилого дома устраивается подпорная стенка длиной 30 м. Назначение подпорной стенки – обеспечить равномерное и плавное понижение проектируемого дворового проезда и тротуаров с востока на запад с сохранением абсолютных отметок окружающей застройки (дома №8 и прилегающих к нему проездов).

Помимо прочего, для сохранения существующих знаков в определенной зоне трансформаторной подстанции была спроектирована подпорная стена в восточной части проезжей части двора.

Вход в подземную автостоянку ведет с 4-го Войковского проезда. Радиус кривизны по краю дороги составляет 6 м.

«Потому, собственно проектируемый дом прикроет имеющийся выезд от административного строения (№6) на 4-й Войковский проезд, справа от заезда в подземную автомобильную стоянку предусматривается устройство вспомогательного проезда к основному входу и во внутривортовую местность дома №6, к тепловому пункту, трансформаторной подстанции и мусоросборнику. Данный проезд выполняет функцию противопожарного проезда.

По всему периметру проектируемого здания, за исключением юго-восточного фасада, обращенного на 4-й Войковский проезд, предусматривается тротуар с покрытием из фигурной плитки типа «Волна», отделенный от проезжей части бортовым бордюрным камнем БР 100.30.15 высотой 15 см. Минимальная ширина проектируемого тротуара 1,5 м. Ширина существующего тротуара по 4-му Войковскому проезду – 2,75 м.

Для хранения автомобилей, принадлежащих жителям жилого дома, предусмотрены подземные парковочные места, рассчитанные на 20 автомобилей.

Крыша подвала предусматривает строительство зоны отдыха с установкой малых архитектурных форм, скамей и урн. (в осях 7–11/А–Г на отметке +1,20).

Мусоросборник находится между проектируемым домом и домом №. 22. Есть пешеходная дорожка.

Планируется посадить пять деревьев вместо пяти вырубленных во время строительства пожарного прохода и подпорной стенки в области контейнера для мусора и стоянки. Деревья, расположенные в северной части территории, сохранились.

Для проектирования и реставрации существующих газонов плодородную почву импортируют из детского сада (при толщине слоя 20 см) и засеивают травой в течение нескольких лет.

Проектом не предусмотрено расположение детских и спортивных площадок, по причине расположения вышеперечисленных объектов вблизи проектируемого здания, а именно в 100 м от прилегающей к дому территории.

Технико-экономические показатели планировочной организации земельного участка:

– площадь территории	$A = 3300\text{м}^2$
– площадь застройки	$A_3 = 1151\text{м}^2$
– площадь твердого покрытия	$A_{\text{тп}} = 1218\text{м}^2$
– площадь озеленения	$A_{\text{оз}} = 660\text{м}^2$
– коэффициент застройки	$K_1 = \frac{A_3}{A} = \frac{1151}{3300} = 0,349$
– коэффициент озеленения	$K_2 = \frac{A_{\text{оз}}}{A} = \frac{660}{3300} = 0,2$

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Решение о пространственном расположении 14-этажного здания с пониженным трехэтажным северо-восточным крылом было принято с учетом городских требований к освещению и освещению для соседних жилых зданий, а также плавное включение нового объема в существующую застройку. Здание имеет прямоугольную форму, размеры по осям 39,0×19,6 м. Высота здания от земли до чердака 14-го этажа составляет 46,85 м; трехэтажной части – 10,850 м; ramпы 4,950 м. Высота этажа 3,3 м.

Здание состоит из жилой зоны, включающей в себя одно-, двух- и трехкомнатные квартиры высокой степени комфортности, располагающейся со второго по четырнадцатый этажи, технического этажа, расположенного в

уровне первого этажа и автостоянки на 20 машино-мест в подвальном этаже с въездной-выездной рампой.

Приняты «габариты проезда в пределах проезжей части полосы движения автомобиля» [30].

Помещение техническое это - «Нежилое помещение, предназначенное для технического обслуживания внутридомовых инженерных систем, с ограниченным доступом, разрешенным специалистам служб эксплуатации и специалистам служб безопасности и спасения в экстренных случаях» [25].

На первом (техническом) этаже расположены: прихожая жилого дома с комнатой охраны, мусорной камерой, лифтовым залом.

В здании предусмотрен лифтовой блок, в состав которого входят пассажирские лифты грузоподъемностью $Q=400$ кг и $Q=630$ кг. Лестничная клетка типа Н1 имеет естественное освещение. Мусоропровод (мусоросборная камера), размерами в плане $1,7 \times 2,5$ м, примыкает к лифтовой группе и имеет отдельный выход наружу на отметку тротуара минус 0,150.

Входная группа в жилую часть включает в себя:

- тамбур с устройством воздушной завесы;
- помещение охраны;
- лестнично-лифтовую группу с лифтовым холлом, площадью $3,7 \text{ м}^2$;
- незадымляемую лестничную клетку I типа с непосредственным выходом наружу, размерами на плане $5,5 \times 2,6$ м;
- коридор, соединяющий квартиры с лифтовым холлом, шириной 3,1 м.

На типовом этаже (с четвертого по 14-й этажи) запроектировано четыре квартиры (одна однокомнатная, двухкомнатная и две трехкомнатные).

На вторых-третьих этажах запланировано шесть квартир (две двухкомнатные, три однокомнатные и одна трехкомнатная с зимним садом).

Планировочные показатели представлены в таблице. 1.2.

Таблица 1.2 – Планировочные показатели

Наименование квартиры	Кол- во, шт	Площадь 1 квартиры, м ²	
		общая	жилая
1.Однокомнатная	11	60,29	20,74
2.Однокомнатная	2	61,29	21,27
3.Однокомнатная	2	66,44	20,69
4.Однокомнатная	2	47,98	16,10
5.Двухкомнатная	11	80,60	40,98
6.Трехкомнатная	2	108,69	56,58
7.Трехкомнатная	2	98,16	47,15
8.Трехкомнатная	2	128,24	66,45
9.Трехкомнатная	11	108,11	56,08
10.Трехкомнатная	11	97,72	46,28
ИТОГО:	56	4835,52	2261,36

В подвале (-1,850) по осям 1–11 / А–Г имеется паркинг на 20 автомобилей. Въезд и выезд на автостоянку со стороны улицы (4-й Войковский проезд) по изолированной рампе шириной 4,5 м через подъемные ворота с ручным аварийным открытием.

«Рампа – это наклонная конструкция, предназначенная для перемещения автомобилей между уровнями в многоэтажных стоянках автомобилей. Рампа (пандус) может быть открытой, т.е. не имеющей покрытия и полностью или частично стеновых ограждений, а также закрытой, имеющей стены (полностью или частично) и покрытие, защищающие ее от атмосферных осадков и покрытие, изолирующие ее от внешней среды» [30].

Перед въездом на съезд у входа на площадку находится комната охраны и площадка для парковки автомобилей. Тротуар шириной 1,0 м был спроектирован вдоль рампы с доступом через переднюю дверь. Вход на парковку также через северо-западный въезд.

Технический этаж высотой 1,9 м (от пола до потолка) отделяет жилую часть дома от парковки. Технический этаж разделен на два пожарных отсека и имеет два отдельных выхода на улицу: через лестницу и вдоль пешеходной зоны.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема - смешанный каркас.

Проектное решение для жилого дома было разработано на основе следующих основных материалов:

- пространственные планировочные решения жилого дома;
- материалы для технико-геологических изысканий;
- строительные нормы;
- планы организации рельефа и посадки дома на этаже.

«Совокупность взаимосвязанных несущих конструктивных элементов здания, обеспечивающих его прочность и устойчивость» [31].

Строительное решение для жилого здания имеет форму железобетонной конструкции помещения на основе монолитной железобетонной фундаментной плиты. Пространственная жесткость и структурная стабильность гарантируется совместной работой жестких монолитных мембран, сердечников лестниц и лифтов, а также напольных панелей. Вместо разницы в высоте здания (ось 7) вдоль конструкции и фундаментной плиты предусмотрено деформируемое соединение.

1.4.1 Фундаменты

«При выборе способа водопонижения следует учитывать природную обстановку, размеры осушаемой зоны, способы производства строительных работ в котловане и вблизи него, их продолжительность, влияние на близлежащую застройку и инженерные коммуникации, и другие местные условия строительства» [26].

Конструирование несущих элементов и узлов их сопряжения предусмотрено в соответствии с конструктивным расчетом здания и с учетом требований строительных норм и правил проектирования для строительства:

Конструкция фундаментов в проекте принята в виде сплошной монолитной железобетонной плиты толщиной 1000 мм и 600 мм с устройством деформационного шва (по оси 7) из бетона класса В25, водонепроницаемостью W4, марка по морозостойкости F25. Армирование плиты выполняется сварными каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А400. «Способность бетона сохранять физико-механические свойства при многократном переменном замораживании и оттаивании, регламентируется маркой по морозостойкости» [12]. Марка по морозостойкости F25. Армирование плиты выполняется сварными арматурными каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А400.

Соединение фундаментной плиты с колоннами и монолитными опорными стенками осуществляется путем выпуска арматуры класса А400, предварительно смонтированной на фундаментной плите.

Основанием здания будут служить пески средней крупности, средней плотности, маловлажные и водонасыщенные с модулем деформации $E=300$ кгс/см². Проведенные расчеты показали, что указанный слой песков может быть использован для основания.

1.4.2 Каркас

Каркас это – «совокупность взаимосвязанных несущих элементов здания (сооружения), обеспечивающих его прочность, жесткость и устойчивость на стадии возведения и стадии эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий» [32].

Конструктивная схема здания смешанная: каркасная – основного здания, стеновая – лестничной клетки.

Монолитная конструктивная система это - «Конструктивная система здания (сооружения), все несущие элементы которого выполнены из монолитного железобетона» [32].

Монолитные железобетонные колонны и стенки жесткости расположены, в основном, с шагом 7,2 м и 3,6 м.

Каркас подземной части здания принимается из следующих монолитных железобетонных элементов:

- колонны сечением 500×500 мм и 400×400 мм;
- стенки жесткости толщиной 300 мм по осям 4 и 7;
- монолитная плита перекрытия толщиной 200 мм.

Наружные стены состоят из:

- силикатного кирпича 120 мм ГОСТ 530-2012;
- минераловатных плит «Венти Баттс» Rockwool 120 мм;
- газобетонных блоков 200 мм ГОСТ 31360-2007;
- штукатурки – 20 мм.

«Несущие элементы в монолитных конструктивных системах должны быть сконструированы таким образом, чтобы с достаточной надежностью предотвратить возникновение предельных состояний всех видов. Это достигается выбором показателей качества материалов, назначением размеров и конструированием согласно настоящему своду правил и действующим нормативным документам» [32].

Все монолитные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25 в виде сменной панельной опалубки.

На всех наружных стенах фундамента гидроизоляция без клея была выполнена из трех слоев гидроизоляция. Несущие конструкции надземной части здания (лестницы) являются продолжением структуры подземной части, при этом геометрические размеры элементов одинаковы, также выполнены из бетона класса В25 в опалубке.

Шахты лифтов – представляет собой монолитные железобетонные из бетона класса В25, толщиной 200 мм под лифты фирмы «Мослифт» г. Карачарово.

Лестничные марши – монолитные железобетонные.

Лестничные площадки из монолитного железобетона (бетон класса

В25).

1.4.3 Окна и двери

Окна, витражи и двери приняты индивидуального изготовления. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивают лучшую освещенность в глубине комнаты. Основы витражей, то есть коробки и переплеты, выполняются из алюминия. Снаружи нижняя грань оконного проема накрывается сливом.

Вход в здание расположен посередине главного фасада здания и служит входом в жилую часть здания. По требованиям строительной теплотехники на входе устроен двойной тамбур, предотвращающий проникновение уличного холодного воздуха в помещения в холодное время года. Глубина тамбура 2000 мм.

Двери применены как однопольные, так и двухпольные. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу в направлении движения к улице в соответствии с условиями эвакуации людей из здания в случае пожара.

Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Входные тамбурные двери выполнены из двухслойного штампованного алюминия рифленой поверхности.

Дверные и оконные проемы приведены в спецификации приложение А (таблица А.1). Эскизы оконных и дверных блоков приведены приложение А (таблица А.2).

1.4.4 Перемычки

Перемычки приведены в спецификации приложение А (таблицы А.3, А.4)

1.5 Отделка здания

1.5.1 Внутренняя отделка здания

Внутренняя отделка применяется в зависимости от функционального назначения помещений, требований СП, СанПиН и эстетического восприятия. Отделка учитывает следующие требования и мероприятия: истираемость, эстетика, изоляция, гигиена.

Подвальный этаж

- Полы:
 - автостоянка – цементно-песчаная стяжка.
 - в технических помещениях - керамическая плитка, бетонная плитка.
- Стены.
 - штукатурка.

В технических помещениях, тамбурах и коридорах окраска водоэмульсионными (ВЭ) составами на высоте $h=1,8$ м, выше клеевая штукатурка «Knauf».

- Потолки во всех помещениях – окраска ВЭ составами.
- Покрытие входных лестниц и площадок – керамические плитки.
- Автостоянка – клеевая покраска (панель $h=1,80$ м), выше клеевая.

Помещения входной группы:

- Входной тамбур, лифтовой холл.

Полы и стены – керамогранит.

Потолки – отделочный состав под «Шагрень».

- Помещения охраны.
 - пол – керамическая плитка.
 - стены и потолки – окраска ВЭ составами.
- Мусорокамера.
 - полы – керамическая плитка.
 - стены – керамическая плитка на всю высоту.
 - потолки – водоэмульсионная окраска.
- Незадымляемая лестничная клетка, коридоры, тамбур-входы.

- Полы – керамическая плитка.
- Стены и потолки – отделочный состав под «Шагрень».
- Лифтовой холл, коридор, незадымляемая лестница (поэтажно).
- Полы – керамическая плитка.
- Стены – отделочная композиция под «Шагрень».
- Потолки – отделочный состав под «Шагрень».
- Лестничные площадки и проступи маршей – керамическая плитка.
- Квартиры – индивидуальная отделка из материалов, предлагаемых рынком по запросу владельцев квартир. Поверхности стен, полов и потолков отделаны.

- Лифт машинного отделения
- Пол – монолитный бетон с цементированным железом.
- Стены и потолки – краска на водной основе.

1.5.2 Наружная отделка

В основу строительного решения фасадов положено сочетание стенок из внешнего кирпича (RAL 085 90 20 Alpine Berry Yellow) с исполнением отдельных бетонных штукатуренных частей, застекленные плоскости и мощнейший штукатурно-гранитный (керамогранит) стилобат до второго этажа.

«Для армирования каменных конструкций в соответствии с СП 63.13330 следует применять для сетчатого армирования – арматуру классов А240 и В500» [33].

Потолочные поверхности лоджий и низ балконов окрашиваются акриловой краской белого цвета.

1.6 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектура фасадов решается в сочетании с архитектурой окружающих зданий, создавая единое пространство двора, используя современный стиль.

Архитектурный аспект жилого здания состоит из элементов фасада - выступающих балконов и эркеров, глухих полов на стенах и вертикальной стеклянной колонны из застекленных лоджий, балконов и лифтового зала, подчеркнутых мощным глухим стилобатом.

«Форма плана коридорных жилых зданий: протяженная – с коридорами, соединяющими лестнично-лифтовые узлы (или лестничные клетки), или компактная – с коридором, имеющим, как правило, круговой обход вокруг лифтового узла» [34].

1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«К тепловой защите ограждающих конструкций относятся приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций, свойства теплоустойчивости ограждающих конструкций, теплоусвоения поверхности пола, санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям» [27].

1.7.1 Исходные данные для расчета

Исходные данные для теплотехнического расчета приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Исходные данные для теплотехнического расчета

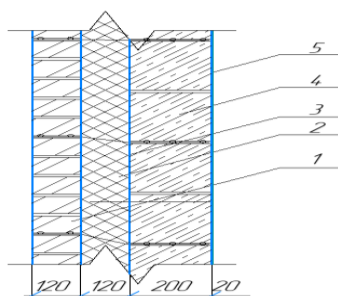
Показатель	Значение
1	2
1. Район строительства	г. Москва
2. Зона влажности района строительства	Нормальная (СП 50.13330.2012 прил.В)
3. Число суток отопительного периода	$z_{om}=205$ сут. (СП 131.13330.2018, табл. 3.1)
4. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_n = - 2,2$ °C (СП 131.13330.2018, табл. 3.1)
5. Относительная влажность внутреннего воздуха	$\varphi_{в}=45$ % (max 60%) (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)

Продолжение таблицы 1.3

1	2
6.Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
7.Влажностный режим помещений	Нормальный (СП50.13330.2012, табл.1)
8.Условия эксплуатации	Б (СП50.13330.2012, табл.2)
9.Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	$\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4)
10.Нормируемый температурный перепад	Наружные стены $\Delta t^{\text{н}}=4,0^{\circ}\text{C}$ Покрытие $\Delta t^{\text{н}}=3,0^{\circ}\text{C}$ (СП 50.13330.2012, табл. 5)
11.Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	$t_{\text{от}}= - 25^{\circ}\text{C}$

1.7.2 Теплотехнический расчет наружных стен

На рисунке 1.1 приведено изображение наружной стены. Данные о материалах, из которых состоит наружная стена, и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.4.



1–кирпичная кладка; 2–утеплитель; 3–пароизоляция; 4–газобетонная кладка; 5–штукатурка.

Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле

$$ГСОП = (t_{в} - t_{н}) \cdot Z_{от}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Таблица 1.4 – Характеристики материалов наружных стен надземной части

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт (м·°С)
1.Кирпичная лицевая кладка	120	1200	0,52
2.Теплоизоляция (базальтовая минеральная вата «Венти Баттс» Rockwool)	x	150	0,048
3.Пароизоляция – пленка Тс 0,2	–	–	В расчете не участвует
4.Кладка из газобетонных	200	400	0,15
5.Цементно-песчаная штукатурка М100	20	1800	0,93

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче наружной стены, из условия энергосбережения R_0^{TP} в зависимости от ГСОП:
 $a=0,00035$; $b=1,4$.

$$R_0^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 4551 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, определяют по формуле:

$$R^0 \geq R_0^{TP}, \quad (1.3)$$

$$R_0 = R_{mp} = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + R_2 + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.4)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (1.5)$$

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.6)$$

$$R_0 = \frac{1}{\lambda_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\lambda_n}, \quad (1.7)$$

где δ – толщина слоя конструкции;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала.

Отсюда $x = \delta_3 = 0,116$ м принимаем толщину утеплителя 0,120 м.

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$R_0^\Phi = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.8)$$

$$R_0^\Phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,50} + \frac{0,12}{0,048} + \frac{0,20}{0,15} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

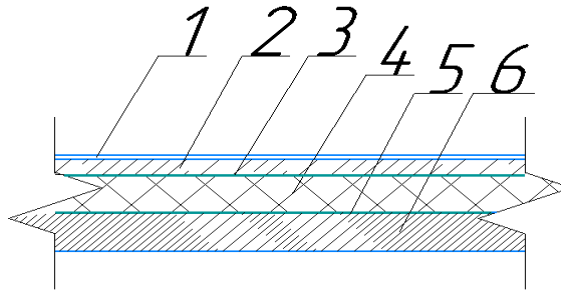
$$R_0^\Phi = 4,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \geq R_0^{TP} = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}. - \text{ условие выполняется.}$$

1.7.3 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия кровли и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт (м · °С)
1.Технониколь ЭЖП	15	400	0,17
2.Технониколь ЭПП	10	400	0,17
3.Разуклонка (керамзитобетон)	170	1500	0,52
4.Цементная армированная стяжка	40	1800	0,87
5.Утеплитель минвата Rockwool РуФФ БАТТС Н	x	100	0,048
6.Пароизоляция	–	–	В расчете не участвует
7.Выравнивающая цементная стяжка	20	1800	0,43
8.Монолитная железобетонная плита	200	2500	2,04



1–технониколь ЭКП 2 слоя; 2–керамзитобетон; 3–цементная армированная стяжка; 4–утеплитель минвата; 5–выравнивающая цементная стяжка; 6–монолитная железобетонная плита.

Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче покрытия из условия энергосбережения R_0^{TP} в зависимости от ГСОП: $a=0,0005$; $b=2,2$.

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 4551 + 2,2 = 4,47 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{mp}$:

$$R_0 = \frac{1}{\lambda_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\lambda_n}, \quad (1.9)$$

где: δ –толщина слоя конструкции;

λ –расчетный коэффициент теплопроводности материала.

Отсюда $x = \delta_3 = 0,248$ м принимаем толщину утеплителя $0,250$ м.

$$R_0^\Phi = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.10)$$

$$R_0^\Phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{0,010}{0,17} + \frac{0,17}{0,52} + \frac{0,04}{0,87} + \frac{0,02}{0,43} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{0,25}{0,048} + \frac{1}{23} = 6,03 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

$$R_O^{\Phi} = 6,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \geq R_O^{TP} = 4,47 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} - \text{условие выполняется.}$$

1.8 Инженерные системы

«Инженерно-техническое оборудование, имеющее индивидуальные вводы и подключения к внутридомовым инженерным системам и индивидуальные приборы учета и регулирования расхода энергоресурсов при потреблении жильцами квартиры коммунальных услуг, расположенное во вспомогательном санитарно-техническом помещении или нише и ограждающих конструкциях квартиры» [25].

1.8.1 Электроснабжение здания

Вся проводка осуществляется от ВРУ (380/220В). Для повышения надежности источника питания в проектируемых установках в здании имеется подключение к источнику питания двумя кабелями, резервное. «Счетчик, учитывающий потребление энергоресурса квартиры и предназначенный для осуществления расчетов за потребляемый энергоресурс между абонентом и энергоснабжающей организацией» [35].

Электроосвещение предвидено согласно со СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

1.8.2 Горячее водоснабжение и отопление

«Инженерная система здания, обеспечивающая искусственное нагревание помещения в холодный период года для компенсации тепловых потерь и поддержания нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год» [35].

Система отопления двухтрубная с нижней разводкой. Горячая вода подается из городской сети. В случае возникновения ситуации был рассмотрен электрический котел для производства горячей воды. (носителя тепла) СП 347.1325800.2017.

1.8.3 Вентиляция

В жилой части принята естественная система вентиляции. Каналы вентиляции устраиваются в теле внутренних ненесущих стен. В подземном автогараже устроена приточно-вытяжная вентиляция. Работа приточных систем – повторяющаяся по сигналам измерителей загазованности.

1.8.4 Водоснабжение и водоотведение

«Инженерная система здания, обеспечивающая подачу холодной воды потребителям» [36].

Источник холодного водоснабжения осуществляется от общегородского водопровода.

Включение к системе водоснабжения выполняется через отвод в стояке, заканчивающийся вентилем. Питающая трасса уложена вдоль стенки. Расстояние от стенки до оси трубопровода 60 мм.

1.8.5 Телефонизация

Телефонная установка проектируемого здания осуществляется с существующей телефонной станции. Телефоны предоставляются для каждой квартиры.

1.9 Долговечность конструкций

В соответствии со II классом ответственности, II степень прочности также предоставляется для проектируемого здания. В то же время минимальный срок службы зданий составляет 50 лет.

«Установленный в строительных нормах или в задании на проектирование период использования строительного объекта по назначению до капитального ремонта и (или) реконструкции с предусмотренным техническим обслуживанием. Расчетный срок службы отсчитывается от начала эксплуатации объекта или возобновления его эксплуатации после капитального ремонта или реконструкции» [13].

1.9.1 Огнестойкость и меры противопожарной защиты

«Проектная документация и (или) рабочая документация, содержащая обоснование принятых проектных решений по способам и средствам огнезащиты строительных конструкций для обеспечения их предела огнестойкости по ГОСТ 30247, с учетом экспериментальных данных по огнезащитной эффективности средства огнезащиты, а также результатов прочностных и теплотехнических расчетов строительных конструкций с нанесенными средствами огнезащиты».

Пожарная безопасность зданий и сооружений, исходя из условий, обеспечивающих необходимую огнестойкость основных конструкций.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Здание привязано на местности, выполнена детальная планировка, разработаны выводы по материалам инженерных изысканий и их соответствие требованиям, разработаны объемно-планировочное и конструктивное решение, выполнен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия здания, рассмотрены инженерные сети.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Характеристика элемента

В данном разделе рассчитывается монолитная железобетонная плита перекрытия над шестым этажом. Конструкция представляет собой плиту, опирающуюся на колонны, диафрагмы жесткости, стены лестничной клетки и лифтовой шахты.

Плита перекрытия запроектирована сложной конфигурации и состоит из следующих фрагментов: прямоугольника размером 24,6×22,8 м, закругления с радиусом 2,84 м. Также в плите предусмотрены отверстия под вентиляционные каналы различных размеров и большое количество отверстий для коммуникаций и перфораций размером 100×231 мм и 114×52 мм, как по периметру, так и по всей площади. В монолитном железобетонном перекрытии используется бетон класса В25, марки по морозостойкости F75 и марки по водонепроницаемости W6. Перекрытие запроектировано толщиной 200 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Монолитное перекрытие была разработана в ПК «Лири-САПР 2013 R5».

Нагрузки были подобраны в соответствии с СП 20.13330.2016

Конструкция загружена несколькими нагрузками:

- постоянной нагрузкой от собственного веса конструкции,
- постоянной нагрузкой от конструкций пола и от перегородок,
- временной от людей и мебели.

Формируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCY) для учета совместного действия нескольких загрузений.

Расчетные и нормативные нагрузки приведены в таблице 2.1.

Собственный вес плиты перекрытия определяется исходя из ее конфигурации и параметров при расчете в ПК «Лира-САПР 2013 R5».

За нормативное значение равномерно распределенной временной нагрузки принимаем максимальную из имеющихся согласно СП 20.13330.2016.

Таблица 2.2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетные нагрузки, кН/м^2
Постоянные нагрузки			
Собственный вес плиты $\delta=200$ мм $25 \times 0,20 \times 1 = 5$	5	1,1	5,5
Конструкция пола:			
Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе $\delta=15$ мм $18 \times 0,015 \times 1 = 0,27$	0,27	1,3	0,351
Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой $\delta=50$ мм $18 \times 0,05 \times 1 = 0,9$	0,9	1,3	1,17
Затирка: цементный раствор М150 $\delta=10$ мм $18 \times 0,01 \times 1 = 0,18$	0,18	1,3	0,234
Итого конструкция пола :	1,35		1,755
Перегородки из пустотелого керамического кирпича	0,5	1,2	0,6
Итого постоянная:	8,2		9,61
Временные нагрузки			
Кратковременные	1,5	1,2	1,8
Итого временная	1,5		1,8
Полная нагрузка	9,7		11,41

2.3 Расчетная схема

Плита перекрытия рассчитана методом конечных элементов. При конструировании модели плиты перекрытия задается пятый признак схемы, у которого шесть степеней свободы. Жесткая заделка представлена в местах

примыкания плиты с колоннами, диафрагмами жесткости, лестничной клетки, лифтовой шахтой и вентиляционными каналами.

Конструктивный элемент имеет следующие параметры:

- модуль упругости $E=3,06e + 0,06 \text{ т/м}^2$;
- коэффициент поперечных деформаций $V=0,2$;
- удельный вес $R_0=2,5 \text{ т/м}^3$.

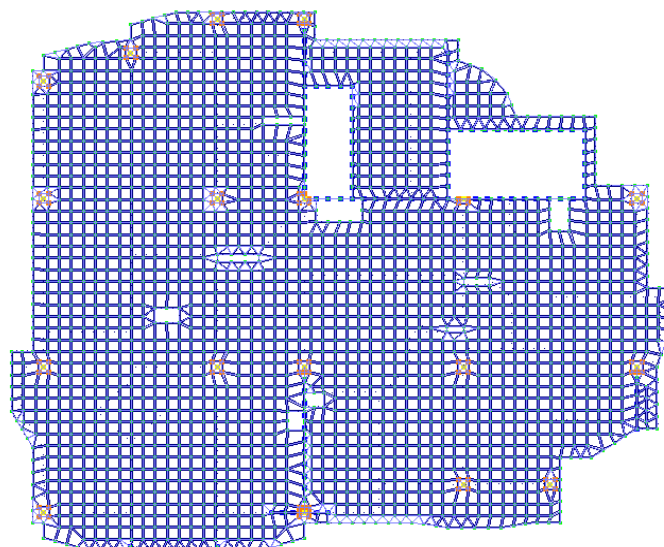


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты перекрытия

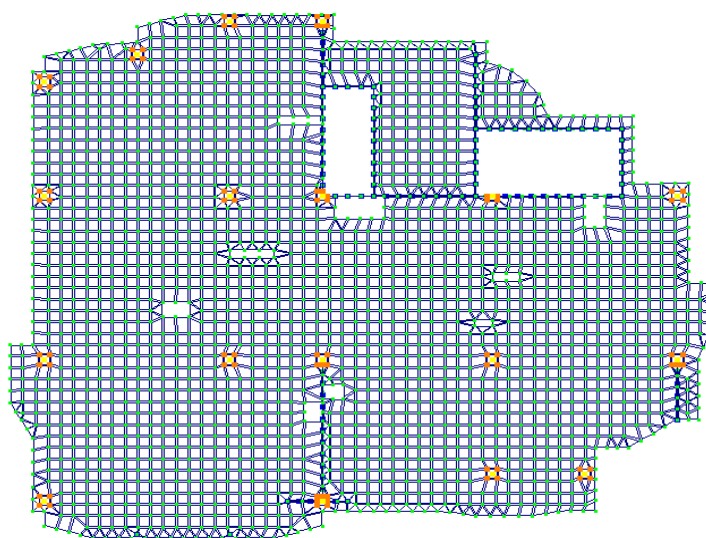


Рисунок 2.2 – Расчетная схема плиты перекрытия с приложенной к ней нагрузкой

2.4 Результаты расчета

После приложения нагрузок в анализе можно наблюдать деформацию плиты перекрытия от возникающих в ней усилий. Эти деформации показаны в изополях перемещения по оси Z на рисунке 2.3.

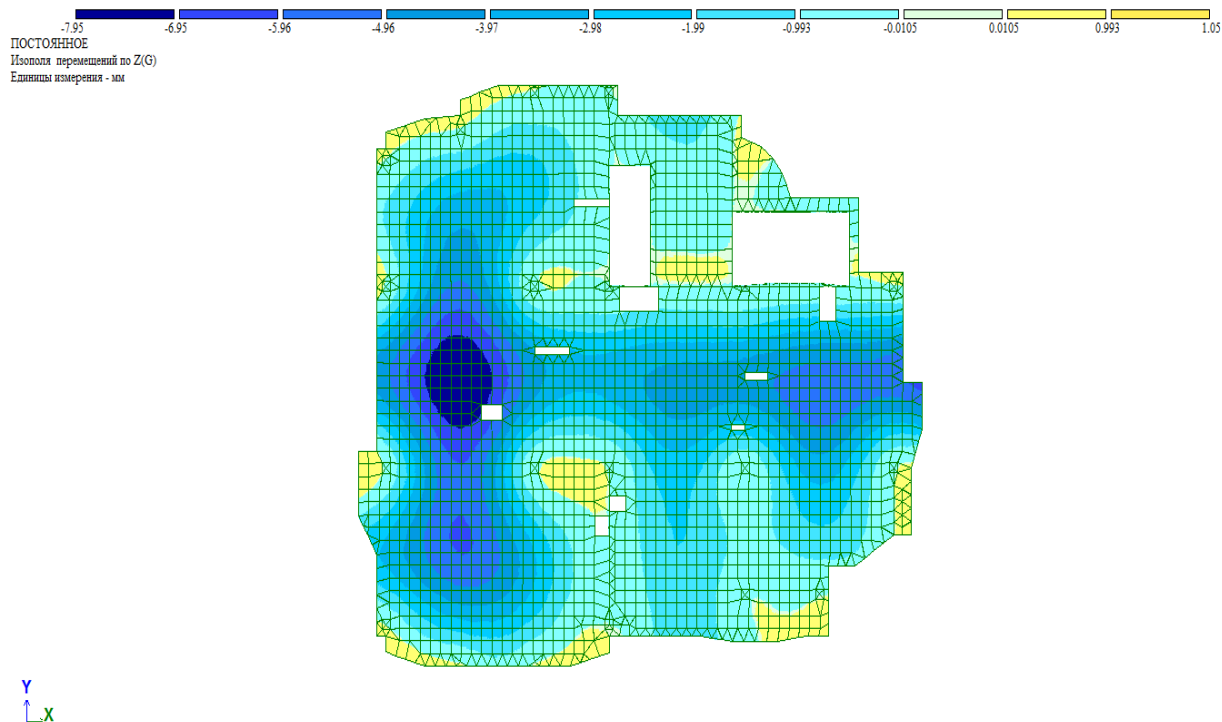


Рисунок 2.3 – Изополя перемещения по оси Z

По изополе перемещения можно наблюдать максимальный прогиб:
 $f = 7,95 \text{ мм}$

В соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» (табл.Д.1): $f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{7200}{200} = 36 \text{ мм}$. Исходя из условия $f_{ult} \geq f$, следует, что условие выполняется.

Мозаики усилий по M_x , M_y и Q_x , показаны на рисунках 2.4, 2.5.

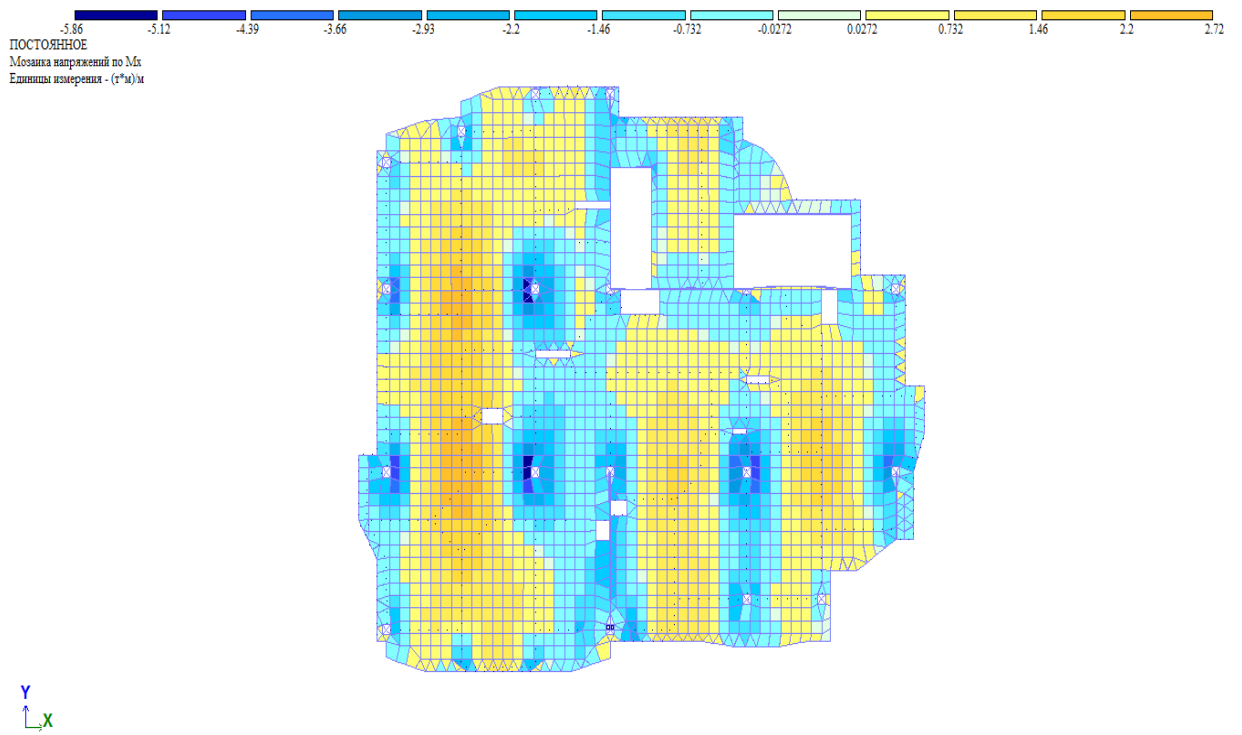


Рисунок 2.4 – Мозаика усилий по M_x . Единица измерений (т·м)/м.

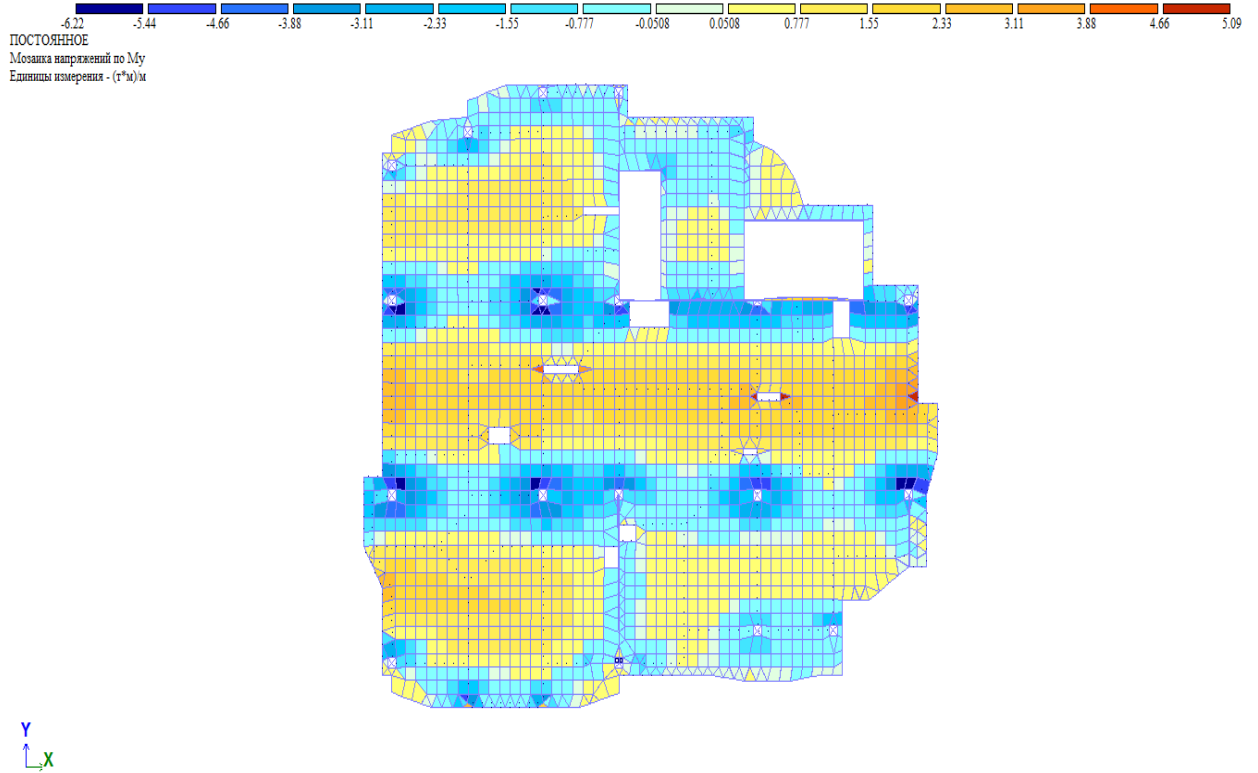


Рисунок 2.5 – Мозаика усилий M_y . Единица измерений (т·м)/м.

2.5 Подбор арматуры

Армирование плиты перекрытия предусмотрено плоскими сетками. В обоих направлениях горячекатаной арматурой класса А400. Величины требуемого армирования по оси X у верхней грани представлены на рисунке 2.7.

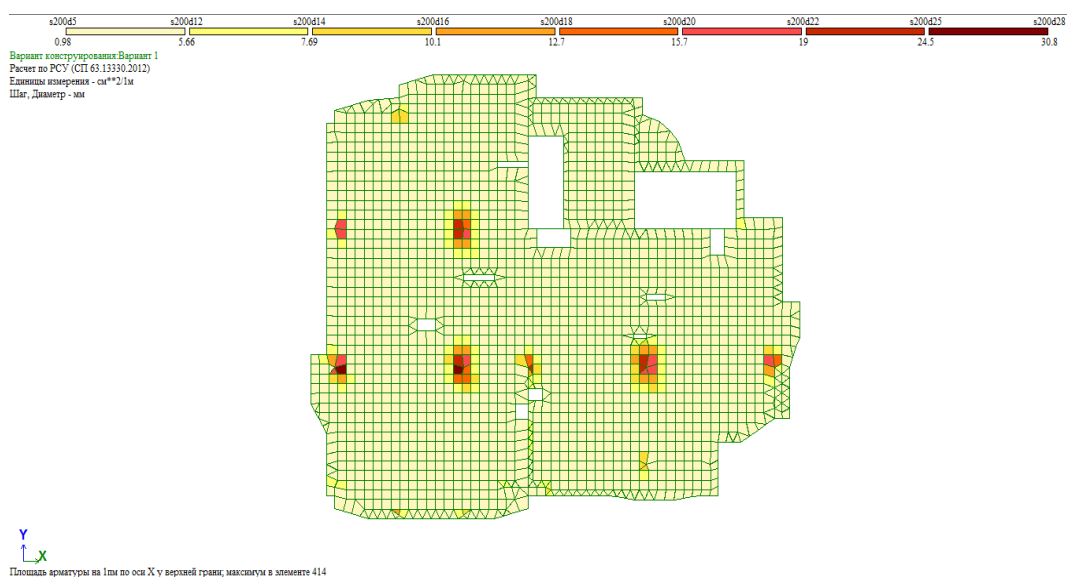


Рисунок 2.7 – Величины требуемого армирования по оси X у верхней грани

Величины требуемого армирования по оси Y у верхней грани представлены на рисунке 2.8.

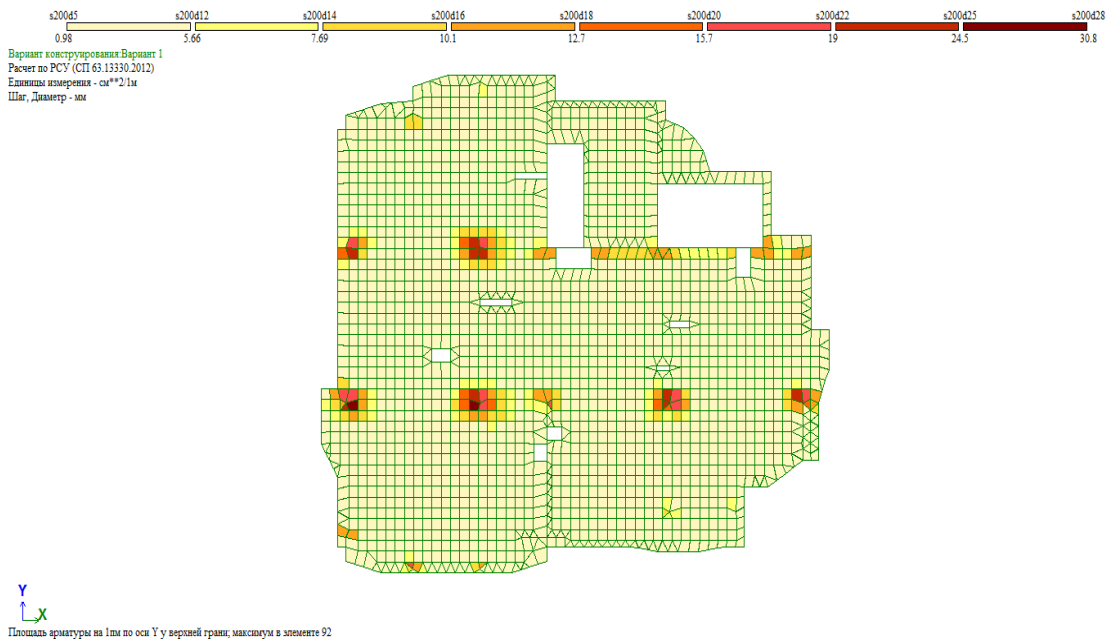


Рисунок 2.8 – Величины требуемого армирования по оси Y у верхней грани

Величины требуемого армирования по оси X у нижней грани представлены на рисунке 2.9.

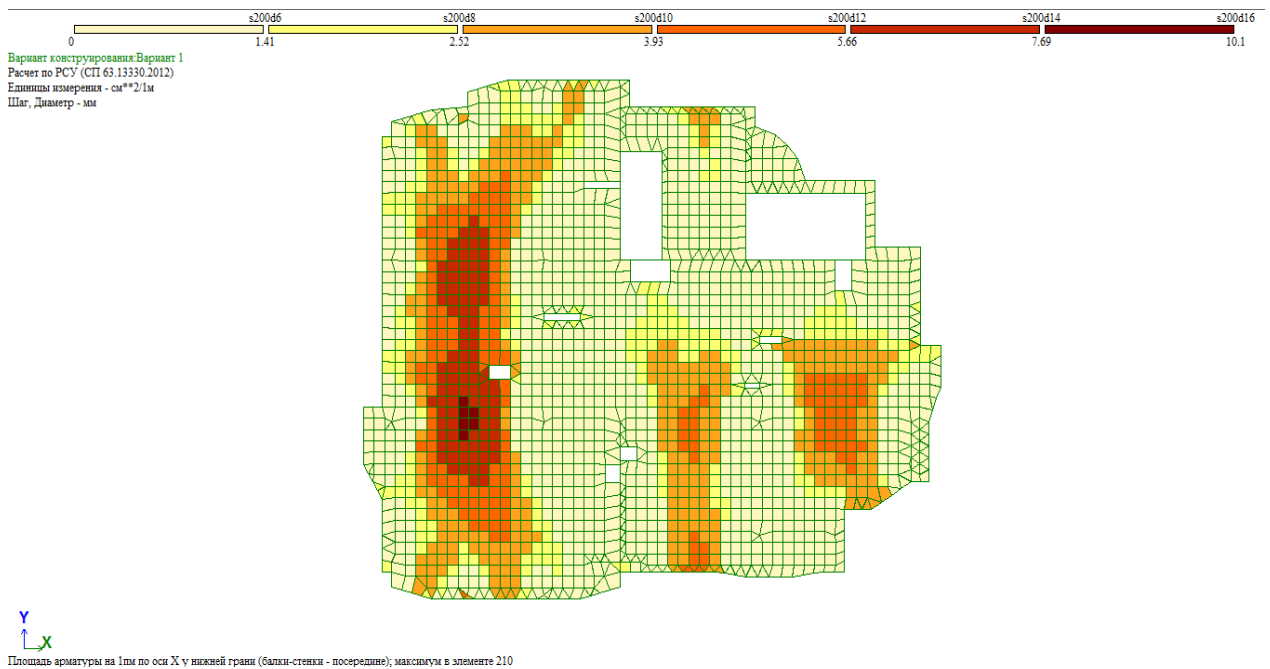


Рисунок 2.9 – Величины требуемого армирования по оси X у нижней грани

Величины требуемого армирования по оси Y у нижней грани представлены на рисунке 2.10.

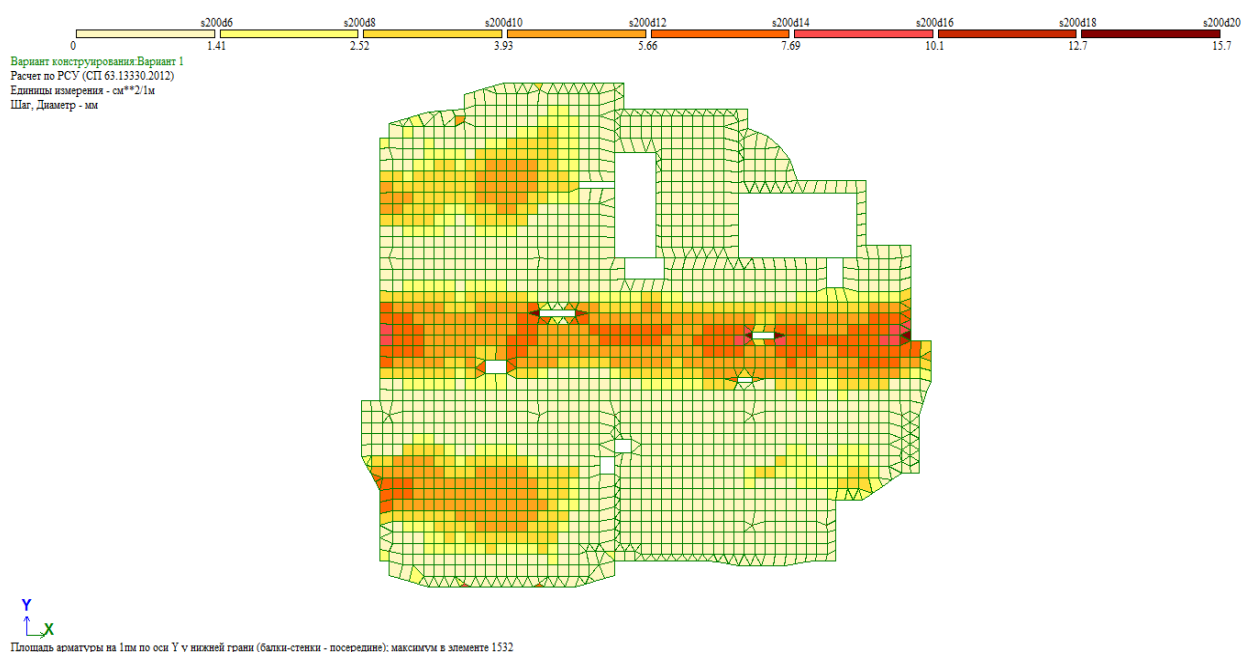


Рисунок 2.10 – Величины требуемого армирования по оси Y у нижней грани

Армирование плиты осуществляется верхними и нижними сетками выполненными из отдельных стержней. Монолитное безбалочное перекрытие армируется верхней арматурой вдоль оси X и вдоль оси Y и нижней арматурой вдоль тех же осей. Фоновая нижняя и верхняя арматура устраивается по всей площади плиты. Основное армирование представляет собой совокупность отдельных стержней. Стержни между собой соединены «в разбежку» вязальной проволокой.

В местах сопряжения колонн с плитой, где требуемая площадь арматуры достигает значения $24,5 \text{ см}^2/\text{м}$, следует произвести дополнительное армирование, диаметра 16 мм, в итоге которого, будет достигнуто требуемое значение площади.

Нижнее армирование принимаем как сетку из диаметра 12 с шагом 200 мм класса А400, а в левом пролете доложить стержни так, чтобы вышел шаг 100 мм (от колонны до колонны).

Верхнее армирование принимаем как сетку из стержней Ø10 мм с шагом 200 мм класса А400, а над колоннами дополнительные стержни Ø 6 мм с шагом 200 мм (в итоге получится шаг 100 мм).

Каркасы соединяются между собой монтажными стержнями диаметра 8 мм, класса А400.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

В результате расчета плиты перекрытия в программном комплексе «Лира-САПР 2013 R5» получены следующие результаты. Монолитное безбалочное перекрытие армируется верхней арматурой вдоль оси X и вдоль оси Y и нижней арматурой вдоль тех же осей.

Проанализировав данные результаты, приходим к выводу о том, что сечения подобраны верно и выдерживают рассчитанные нагрузки.

В пункте 2.5 рассмотрены армирование плиты перекрытия.

3 Технология строительства

3.1 Общие данные

3.1.1 Краткое описание возводимого здания и его конструкций

Технологическая карта разработана на возведение в крупнощитовой опалубке монолитной железобетонной конструкций перекрытия типового этажа четырехэтажного жилого дома, расположенного в Московской области, г. Москва в Войковском районе по 4-му Войковскому проезду.

Здание имеет следующие конструктивные особенности.

Фундамент представляет собой монолитную плиту, стены, колонны каркаса выполнены из монолитного железобетона. Здание имеет размеры по крайним осям 39000×19600 мм. Отметка низа/верха бетонируемого перекрытия: +32,4м/ +32,6м. Перекрытие выполнено из бетона В25 F100 толщиной 200мм.

3.1.2 Состав работ, охватываемый технологической картой

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- монтаж опалубки;
- установка арматуры;
- бетонирование перекрытий;
- демонтаж опалубки.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

«Основные климатические характеристики взяты для местных условий строительства на основании СП 131.13330.2018.

Зимняя температура воздуха минус 25 °С, с абсолютным минимумом минус 42,1 °С, среднегодовая температура – плюс 5,8 °С;

Среднегодовое количество атмосферных осадков колеблется в пределах от 450 мм до 608 мм;

Среднегодовая скорость ветра – 2,3 м/с;

Максимальная скорость ветра от 20 до 24 м/сек, штормовые ветры со скоростью 20 м/с могут ожидаться от четырех до пяти раз в сезон;

Нормативный вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 2,4 кПа (240 кг/см²);

Нормативная глубина промерзания для грунта 1,35 м». [28]

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования к выполнению подготовительных работ

«Строительство зданий и сооружений выполняется при наличии разрешения на строительство, полученного в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности» [37].

До начала производства работ по устройству монолитного перекрытия должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные ППР, в том числе:

- организована строительная площадка,
- проведены земляные работы,
- возведен монолитный каркас надземной части здания до проектной отметки перекрытия.

Приступить к возведению монолитного перекрытия следует после того, как прочность бетона ранее возведенных конструкций достигнет 70% проектной прочности.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ определены исходя из технологической последовательности возведения основных частей здания и представлены в приложении Б (таблица Б.1).

Для возведения монолитной плиты перекрытия было определено необходимое количество материала. Материалы для выполнения работ сведены в таблицу Б.2, приложение Б.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Главные монтажные машины и механизмы выбраны на основании применяемых материалов, которые были использованы и видов работ. В таблице Б3 приведены главные применяемые механизмы и устройства.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Выбор монтажного крана для возведения здания зависит от нескольких исходных данных:

- объемно-планировочное решение и габариты здания;
- вес монтируемых конструкций, их проектное положение в плане и по высоте;
- методы производства монтажных работ;
- технические характеристики монтажных машин.

Исходя из высоты здания и его размеров в плане, эффективнее всего будет использовать башенный кран.

Определяем основные характеристики:

Высота подъема крюка H_k по формуле :

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (3.2.1)$$

где h_0 – высота до верха смонтированного элемента, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$$H_k^{тр} = 49,4 + 1 + 0,4 + 0,5 = 51,3 \text{ м.}$$

Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \quad (3.2.2)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_k^{тр} = 3,4 + 0,0086 = 3,408 \text{ т}$$

Вылет крюка (стрелы):

$$R_k^{тр} = (a/2) + b + c, \quad (3.2.3)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

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

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания, м.

$$R_k^{тр} = (7,5/2) + 6 + 27 = 36,75 \text{ м.}$$

По рассчитанным параметрам был подобран кран КБ 408.21-02. Паспортные характеристики приведены в приложении Б (таблица Б.4).

Схема грузотехнических характеристик башенного крана приведена на рисунке 3.2.1.

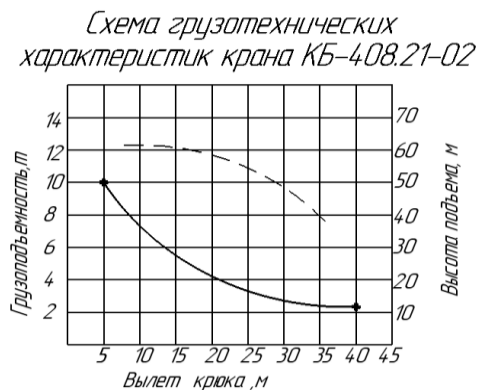


Рисунок 3.2.1 – Грузовая характеристика крана КБ 408.21- 02

3.2.5 Выбор автобетононасоса

По необходимым геометрическим характеристикам здания, принят бетононасос БН-40Д, паспортные характеристики которого приведены в приложении Б (таблица Б.5).

3.2.6 Методы и последовательность работы

Работы по возведению монолитного перекрытия выполняются в определенной последовательности:

Монтаж опалубки.

«Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой». [22]

«Опалубка представляет собой конструкцию, обеспечивающую сохранение формы при укладке и выдерживании бетонной смеси» [38].

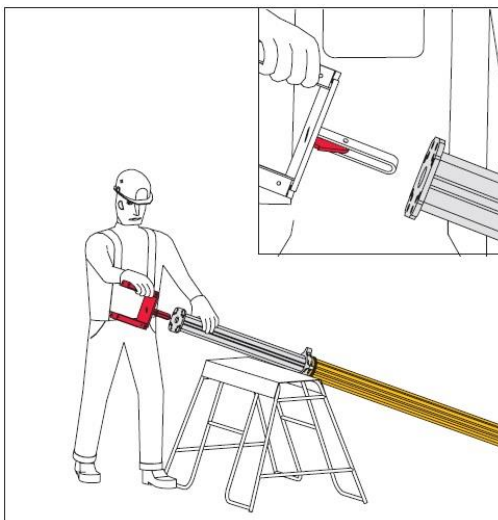


Рисунок 3.2.2 – Держатель верхний часть подставкой

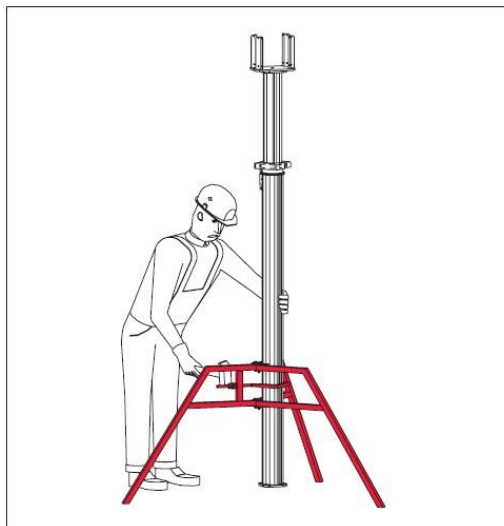


Рисунок 3.2.3 – Крепление для штатива

Снизу с помощью монтажного стержня продольные балки размещаются на стойках с шагом 2,6 м (рис. 3.2.4). Бамперы установлены по периметру опалубки, высота 30 см. стороны изготовлены из водостойкой фанеры, которая прикреплена к опорам, балки также опираются на опоры. Опоры крепятся к поперечным или продольным опорам с помощью зажимов с шагом 2 м.

На арматурной сетке зажимы с шагом 1 м создают защитный слой для бетона. Кроме того, устанавливаются маяки, вдоль которых осуществляется уплотнение с помощью вибрационной рейки, контролирующей толщину консистенции бетона.

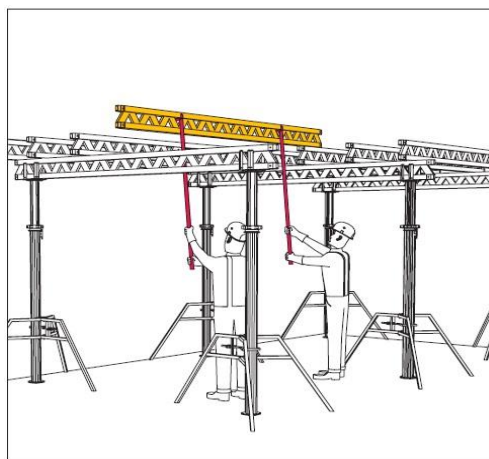


Рисунок 3.2.4 – Монтаж поперечных балок

Монтаж «опалубка» (элемента настила)

В гнездо кронштейна устанавливается стойка ограживания и доски ограживания (рисунок 3.2.5). Соединения листов фанеры перекрытия заклеивают особыми самоклеящимися лентами розового применения.

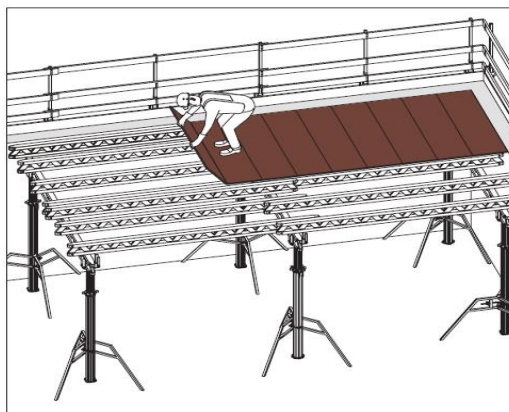


Рисунок 3.2.5 – Монтаж палубы (элемента настила)

Вставляются захватные головки с быстросъемной защелкой в промежуточные полки и устанавливаются подставки в центре каждого пролета продольной балки (рисунок 3.2.6).

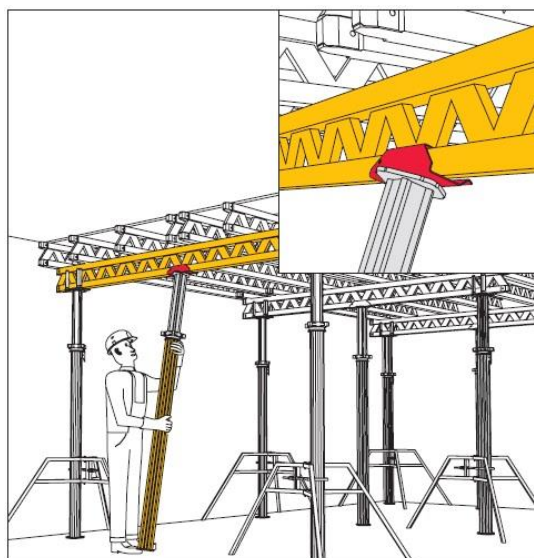


Рисунок 3.2.6 – Установка промежуточных стоек

Выверку производят при помощи нивелира и строительного уровня. После того как опалубка установлена составляется акт на скрытые работы.

Демонтаж опалубки начинают только после достижения бетоном рекомендуемой 70% проектной прочности.

Подготовка к монтажу арматурных изделий.

До того, как начать вязку арматуры нужно провести контроль арматурных изделий на соответствие маркировкам и комплекту, принятых по плану.

Перед монтажом арматурных изделий нужно железной щеткой очистить их от следов коррозии.

Строповка и подача арматурных изделий к месту монтажа.

В период производства работ стропальщик изготавливает строповку арматуры. Отступает на дистанцию, обеспечивающую его сохранность и подает сигнал крановщику, для подачи арматуры на высоту равную от 20 до 30 см над уровнем земли (рисунок 3.2.7). В последствии того, как стропальщик удостоверился в надежности строп, он дает команду поднять и переместить арматуру на место установки, где ее принимают монтажники.

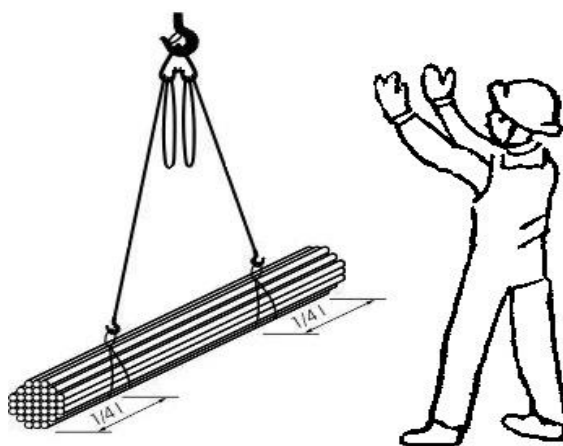
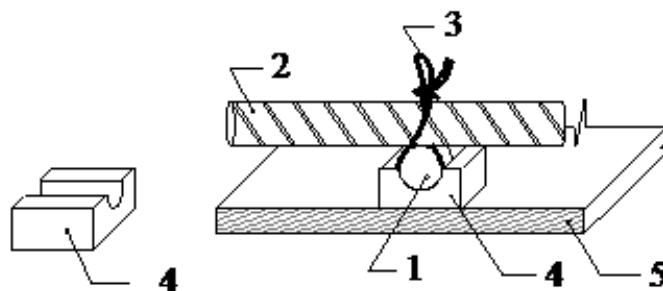


Рисунок 3.2.7 – Строповка арматурных стержней



1 – продольная арматура; 2 – поперечная арматура; 3 – вязальный узел из проволоки; 4 – фиксатор; 5 – опалубка

Рисунок 3.2.8 – Установка фиксаторов арматуры

Бетонные работы.

Перед бетонированием необходимо убедиться, что арматурный каркас прочно закреплен, чтобы обеспечить его расчетное положение в бетонных работах, а также очистить опалубку от грязи и посторонних предметов.

Смесь распределяется дозами по стреле бетононасоса. Укладку консистенции в опалубку производит звено трудящихся, правя эластичным наконечником стрелы.

Уплотнение и выравнивание бетонной смеси.

В последствии укладки бетонной смеси уплотнение производится при помощи поверхностных вибраторов. Они прекращают делать уплотнение, как скоро образование пузырьков на плоскости закончилось и стартовал процесс возникновения цементного молока на плоскости бетонной консистенции. Затем производится выравнивание при помощи затирочных автомашин и гладильных автомашин.

Мероприятия по уходу за бетонированной конструкцией.

На исходной стадии твердения бетон должен защищаться от осадков либо утраты влаги. Потребность высокой влажности ориентируется зрительно при осмотре состояния железобетона. Ходить по заложенному бетону разрешается при его прочности более 2,5 МПа.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества бетонных работ предполагает:

- приемку ранее выполненных работ, а именно опалубка и армирование; контроль качества;
- контроль за производством работ, связанных с бетонированием монолитного перекрытия;
- приемочный контроль выполненных работ.

3.3.1 Приемка работ

«Приемка и нормоконтроль работ осуществляется согласно требованиям СП 70.13330.2012 и СП 63.13330.2012, СП 435.1325800.2018, а также рабочим чертежам проекта» [39].

3.3.2 Возможные отклонения

Отклонение объемов опалубки перекрытия не превосходит нормативных, а конкретно: высотных отметок – 7 мм; прогиба подобранной опалубки – 10 мм; промежутка в сопряжение щитов – 2 мм.

Отклонения рамы от проектного положения не должны превышать нормативных требований, а именно: расстояние между стержнями и арматурными рядами составляет 10 мм; толщина защитного слоя составляет от 5 до 8 мм.

Отличия объемов монолитного перекрытия могут не превосходить нормативных, а конкретно: объемов поперечного сечения составляющей – от 3 до 6 мм; высотных отметок – 10 мм; плоскостей систем от горизонтали – 20 мм; различия отметок двух соседних плоскостей – 3 мм; плоскости железобетона – 5 мм.

3.3.3 Операционный контроль качества и приемки работ

Операционный контроль качества приведен в приложении Б (таблице Б.6).

3.4 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности

3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ

«Мероприятия по безопасному производству работ приведены в соответствии с СП [21] и СП [22].

На стройплощадке необходимо руководствоваться требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», а также соблюдать санитарно-гигиенические нормы, выполнять правила техники безопасности.

Допуск к работе с опалубкой получают монтажники, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение безопасным методам труда и обслуживания опалубки, прошедшие инструктаж по безопасности труда с учетом особенности выполнения работ на конкретном месте.

Качество рабочих настилов, приставных лестниц, каждый день перед началом работ должно проверять лицо, ответственное за производство работ и делает запись в журналах охраны труда и противопожарной охраны.

К производству монтажа не допускается опалубка с нерабочими зажимами, накладками и листами опалубки, имеющими повреждения.

Грузозахватные приспособления должны быть укомплектованы приспособлениями, которые исключают произвольную расстроповку щитов опалубки.

К началу производства работ по монтажу опалубки следующего яруса прочность нижележащего яруса должна соответствовать предусмотренной строительной лабораторией.

Перемещение и подъем щитов опалубки к месту складирования необходимо выполнять плавно и без вращения.

Запрещается выполнять работы, связанные с монтажом в открытых местах, при скорости ветра 15 м/с и более, гололедице, грозе или тумане. Работы по установке и перемещению конструкций с высокой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Расстроповку щитов опалубки производить только после надлежащего их закрепления, исключающее самопроизвольное перемещение.

До работ по укладке бетона, его виброуплотнению, ликвидации дефектов и обработке бетонных плоскостей можно допускать трудящихся, прошедших инструктирование» [22].

3.4.2 Требования пожарной безопасности

Дороги должны быть доступны для проезда пожарной техники. Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров.

У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися, основными и вспомогательными зданиями, и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водосточников, средств пожаротушения и связи.

К началу основных работ по строительству должно быть предусмотрено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов или из резервуаров (водоемов).

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ.

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

Запрещается устанавливать сушилки в прихожих и других помещениях, расположенных на выходах из зданий.

Использование открытого огня запрещено, а также использование электрических обогревателей и газовых горелок инфракрасного излучения в помещениях для обогрева рабочих.

3.4.3 Экологическая безопасность

Растительный слой почвы, который должен быть удален с территории строительной площадки, должен быть защищен от смешивания с невегетативной почвой при резке и перемещении. Хранение почвы происходит в специализированных зонах.

Расчистка территории от деревьев с их разделкой выполняется на стройплощадке с последующим вывозом бревен и веток. Сжигать лесоматериал на месте запрещается.

Чтобы не допустить вынос бетонной консистенции, раствора, грунта или грязи со строительной площадки, на выезде с нее устанавливают пункты, где создают мойку (чистку) колес автомобильного транспорта.

На стройплощадке резервуары-отстойники, с целью повторного применения воды, применяемой при промывке либо очистки бетононасоса, раствор смесителей либо строительной техники.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Список выбранных машин, механизмов и оборудования представлен в приложении Б (таблица Б.7).

Для всех видов работ инвентарь и инструменты были выбраны в соответствии со стандартным набором для этой работы. Данные обобщены и приведены в приложение Б (таблица Б.8).

Все необходимые материалы, изделия и конструкции представлены в приложении Б (таблица Б.9).

Комплект опалубки Дока приведен в приложении Б (таблица Б.10).

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость T_p чел-час, (маш-час) работ рассчитывается по формуле:

$$T_p = (V \cdot H_{вр}) / 8,2, \quad (3.6.1)$$

где V – объем работ;

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

8,2 – продолжительность смены, час.

3.6.2 График производства работ

Чтобы определить продолжительность выполнения работ используют график производства работ.

После построения графика производства работ строят график движения рабочих на стройплощадке.

Продолжительность выполнения работ T_p определяют по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.6.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели, как правило, определяются заказчиком.

Основные из них следующие:

- нормативные затраты труда рабочих – 263,4 чел-см;
- трудозатраты на бетонные работы – 19,35 чел-см;
- нормативные затраты машинного времени – 15,07 маш-час;

- продолжительность выполнения работ – 15дн;
- выработка одного бетонщика в смену – 18,35 м³/чел-см, определяется по формуле 3.6.3:

$$B_p = \frac{V}{T_p}, \quad (3.6.3)$$

где V – объем перекрытия, м³;

T_p – трудозатраты на подачу и укладку бетонной смеси, чел-см.

Выводы по разделу «Технология строительства»

В данном разделе рассмотрены методы производства работ на примере технологической карты на монтаж монолитного плиты перекрытия.

В разделе изложены пункты «технология и организация выполнения работ», требования к законченности предыдущих работ, подбор крана и потребность в основных материалах.

В монолитном железобетонном перекрытии используется бетон класса В25, марки по морозостойкости F75 и марки по водонепроницаемости W6. Перекрытие запроектировано толщиной 200 мм.

Сведены в таблицу, необходимые для монтажа плиты перекрытия, инструменты и инвентарь.

Подобраны необходимые машины и механизмы. Разработаны мероприятия по охране труда, пожарной и экологической безопасности.

Приведена калькуляция затрат труда и рассчитаны основные технико-экономические показатели.

4 Организация строительства

В данном разделе ВКР приводится разработка календарного плана и строительного генерального плана на возведение надземной части жилого дома переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой, расположенного в городе Москва.

4.1 Проектирование календарного графика производства работ по объекту

4.1.1 Определение состава строительно-монтажных работ

Номенклатура работ приведена в таблице В.1 приложения В.

Последовательность работ приведена в технологической последовательности. Единицы измерения были определены по ФЕР/ЕНиР. Обоснование работ по ФЕР/ЕНиР представлены в таблице В.2 приложения В.

4.1.2 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Результаты определения объемов работ приведены в таблице В.3 приложения В.

4.1.3 Определение нормативной продолжительности строительства

Объект – жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой. Место строительства город Москва. Материал несущих конструкций – монолитный железобетон. Строительный объем здания – 28249,6 м³.

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений». Часть II (Раздел Ж подраздел 1, глава 1. «Непроизводственное строительство»). Продолжительность строительства составит $T = 9,5$ месяца.

4.1.4 Выбор основных машин и механизмов

По следующим характеристикам был подобран одноковшовый экскаватор.

Таблица 4.1 – Характеристики для подбора экскаватора

Характеристика	Значение
Вид грунта	Суглинок, глина
Плотность грунта	1,5 т/м ³
Категория грунта	2 категория
Объем котлована	3440 м ³
Глубина котлована	2,550 м.

На основании данных из таблицы 4.1 был подобран одноковшовый дизельный экскаватор на гусеничном ходу с обратной лопатой ЭО-3122А, ЭО-2621А технические характеристики которого представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики экскаватора ЭО-3122А, ЭО-2621А

Вместимость ковша, м ³	Глубина (высота) копания, м	Радиус копания, м	Высота выгрузки, м
0,63	3,1	5,5	3,2
0,25	2,5	5,5	3,0

Так же был подобран башенный кран КБ-408,21-02 технические характеристики которого представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Технические характеристики башенного крана КБ-408.21-02

Самый удаленный элемент	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина Стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Устройство монолитных колонн, перекрытия	3	72,7	54	35	16	40 м	10	3

Для доставки бетонной смеси к строительной площадке был подобран автобетоносмеситель, с техническими характеристиками, представленными в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-69Б

Показатель	Значение
Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м ³	5
Привод барабана	Гидравлический
Геометрический объем смесительного барабана, м ³	8
Объем бака для воды, л	850
Базовый автомобиль	КамАЗ– 5511

Для укладки бетонной смеси подобран бетононасос стационарный БН-40Д, технические характеристики которого представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Технические характеристики бетононасоса БН-40Д

Наименование характеристик	Ед. изм.	Бетононасос БН- 40Д
Максимальная производительность насоса	м ³ /ч	40
Объем приемной воронки	м ³	0,6
Максимальная по вертикали	м	75
Максимальная по горизонту	м	400
Наибольшее давление в приводном гидроцилиндре, МПа	МПа	8

Таблица 4.7 – Технические характеристики растворонасоса СО-49С

Производительность, м ³ /ч	Подача по горизонтали, м	Подача по вертикали, м	Емкость загрузки, л
4	160	35	150

Технические характеристики самоходного катка ДУ-62А приведены в таблице В.4 приложения В.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах приведены в таблице В.5 приложения В.

4.1.5 Определение трудозатрат

Норма времени $N_{вр}$ в чел.-часах определена по ФЕР/ЕНиР (также возможно по ГЭСН). Норма времени $N_{вр}$ в маш.-часах определяем по ГЭСН/ЕНиР.

Результаты расчета приведены в таблице В.2 приложения В.

4.1.6 Комплектование бригад

«Нормативная продолжительность строительства составляет 9,5 месяца. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце 24 дня.

Продолжительность строительства в днях составляет 236». [16]

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

- нулевой цикл

$$(0,12 \div 0,15) \cdot T_H, \quad (4.1)$$
$$(0,12 \div 0,15) \cdot 236 = 29 \div 36 \text{ дней};$$

- надземная часть

$$(0,4 \div 0,5) \cdot T_H, \quad (4.2)$$
$$(0,4 \div 0,5) \cdot 236 = 96 \div 120 \text{ дней};$$

- отделочные работы

$$(0,35 \div 0,4) \cdot T_H, \quad (4.3)$$
$$(0,35 \div 0,4) \cdot 236 = 84 \div 96 \text{ дней};$$

- сантехнические работы

$$(0,15 \div 0,20) \cdot T_H, \quad (4.4)$$
$$(0,15 \div 0,20) \cdot 236 = 36 \div 48 \text{ дней};$$

- электромонтажные работы

$$(0,1 \div 0,12) \cdot T_H, \quad (4.5)$$

$$(0,1 \div 0,12) \cdot 236 = 24 \div 29 \text{ дней};$$

где: T_H – нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{Q}{n \cdot k}, \quad (4.6)$$

где: n – численный состав бригады, чел., или количество машин, шт.;

k – число смен.

Состав бригады определяется по ЕНиР.

4.1.7 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Ниже приведен расчет технико-экономических показателей календарного плана.

Определение коэффициента сокращения сроков строительства:

$$K_{сокp} = T_H / T_{пл}, \quad (4.7)$$

$$K_{сокp} = 240 / 236 = 1,01;$$

Усредненная трудоемкость работ:

$$Q_{сp} = Q_{общ} / V_{зд}, \quad (4.8)$$

$$Q_{сp} = 13208,9 / 28249,60 = 0,47 \text{ чел} \cdot \text{дн} / \text{м}^3;$$

Определение среднего количества рабочих:

$$A_{cp} = Q_{общ} / T_{пл} / n, \quad (4.9)$$

$$A_{cp} = 13208,9 / 236 / 2 = 38;$$

Определение коэффициента неравномерности движения рабочих:

$$K_{нер} = A_{max} / A_{cp}, \quad (4.10)$$

$$K_{нер} = A_{max} / A_{cp} = 56 / 38 = 1,45 \leq 1,5;$$

Определение коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = A_{cp} / A_{max}, \quad (4.11)$$

$$\alpha = A_{cp} / A_{max} = 38 / 56 = 0,67; \text{ (Должно быть } 0,5 < \alpha < 1).$$

Определение коэффициента совмещения строительных работ:

$$K_{совм} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{T_{пл}} \quad (4.12)$$

$$K_{совм} = \frac{661}{236} = 2,20.$$

Определение коэффициента сменности:

$$K_{смен} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}, \quad (4.13)$$

$$K_{смен} = \frac{966}{661} = 1,46$$

Технико-экономические показатели календарного плана приведены в таблице В.6 приложения В.

4.1.8 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Суточный расход материалов определен делением общего расхода (графа 4) на продолжительность работ (графа 5). Общий расход материалов был определен по ведомости объемов работ. Продолжительность работ была определена по графику календарного плана производства работ. Результаты расчета суточного расхода приведены в таблице В.7. Значения суточного расхода отражены на графике поступления на объект основных строительных материалов.

Расчетная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов приведен в таблице В.7 приложения В.

4.2 Проектирование строительного генерального плана

Был разработан строительный генеральный план строительства для возведения надземной части здания. Генеральный план строительства разрабатывается на основе календарного плана и графика.

4.2.1 Размещение грузоподъемных кранов на строительной площадке

При возведении надземной части жилого дома используется башенный кран КБ-408.21-02.

Самыми удаленными монтируемыми элементами для крана КБ-408.21-02 являются колонны четырнадцатого этажа. Схема установки башенного крана КБ-408.21-02 приведена на рисунке В.1 приложения В.

Были определены опасные зоны двух кранов: КБ-408.21-02. Результаты расчета сведены в таблицу 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Определение опасных зон крана

Зона крана	Формула	КБ-408.21-02
Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = L_{кр}^{max}$	$R_{об} = 32,5 м.$
Зона перемещения грузов	$R_{np} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2} l_{max}$	$R_{np} = 34,5 + \frac{1}{2} \cdot 3,6$ $R_{np} = 34,3 м.$
Опасная зона работы крана	$R_{он} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2} l_{max} + l_{обс}$	$R_{он} = 34,3 + 7.$ $R_{он} = 41,3 м.$

Высота возможного падения груза поднимаемого при помощи крана КБ-408.21-02 составляет 34,900 м. Согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда строительства». Часть 1. Минимальное расстояние отлета, перемещаемого (падающего) предмета составляет 7 м.

4.2.2 Проектирование складов

На строительной площадке предусмотрено наличие открытых и закрытых складов. Открытые склады предусмотрены для хранения кирпичей, арматуры и опалубки. Закрытые неотапливаемые склады для хранения оконных и дверных блоков, утеплителя, кровельного покрытия. Ведомость потребности в складах представлена в таблице В.8 приложения В.

«К числу зданий производственного назначения относятся мастерские, бетоносмесительные и арматурные установки, опалубочные и растворные узлы, установки для разогрева битума, трансформаторные подстанции, пожарные гидранты, сварочные установки. К административным зданиям временного типа относятся конторские помещения (прорабская), проходные, помещения охраны, диспетчерская. К складским зданиям относятся теплые, закрытые и открытые склады, ангары и навесы. К санитарно-бытовым зданиям относятся гардеробные, душевые, туалет, помещения для сушки одежды, помещения для обогрева рабочих, помещения для отдыха и приема пищи, медпункт, столовая. Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне

опасной зоны работы крана. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м». [18]

Вес всех кирпичей 337 т. Масса одного кирпича 3,5 кг. Количество кирпичей 96176 шт. Число кирпичей на одном поддоне 400 шт. Число поддонов 241 шт. Кирпич складировается в пакетах на поддонах в один ярус.

4.2.3 Проектирование временных зданий

Согласно календарному графику максимальное количество рабочих составляет 56 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Потребность в рабочих кадрах

Категории работающих	Численность работающих в процентном отношении от R_{max} , %	Численный состав рабочих
Инженерно-технические работники (ИТР)	11	5
Служащие	3,2	2
Младший обслуживающий персонал (МОП)	1,3	1

Общее количество работающих с учетом ИТР, служащих и МОП:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \cdot чел., \quad (4.14)$$

$$N_{общ} = 56 + 5 + 2 + 1 = 64 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \cdot чел., \quad (4.15)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 64 = 67,2 \text{ чел};$$

Для сокращения стоимости строительства тип временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным. Площади санитарно-бытовых помещений были определены в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.51– 2011 «Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ» (табл.6). Размеры временных зданий и сооружений приняты в соответствии с серией 420-02.

Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена в таблице В.9 приложения В.

4.2.4 Проектирование временных инженерных сетей

Проектирование временного водоснабжения здания.

Системы временного водоснабжения для строительной площадки предусмотрены для промышленных, бытовых и противопожарных целей. Для проектирования временного водоснабжения для промышленных нужд необходимо определить максимальный расход воды.

Таблица 4.2.1 – Производственный расход воды в смену

Потребители воды	Ед. изм.	Кол– во в смену	Удельный расход воды, л
Уход за бетоном	м ³	2000	400
Компрессор Р=10 кВ/ч	кВт/ч	70	700
Заправка и обмывка машин	маш.	7	1400
Заправка и обмывка трактора	маш.	2	200

Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_c}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.16)$$

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \frac{2700 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,168 \text{ (л/с)}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_u}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_{\partial} \cdot n_{\partial}}{60 \cdot t_{\partial}}, \quad (4.17)$$

$$Q_{хоз} = \frac{4840 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{45 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,504 \text{ л/сек}.$$

Степень огнестойкости здания – II.

Суммарная площадь всех помещений составляет 4835,52 м². Суммарная площадь помещений категории В1-В4 составляет 308,7 м² (более 10% от суммарной площади всех помещений). В соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» категория пожарной опасности – В. Объем здания находится в пределах 5...20 тыс. м³.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды приведены таблицы В.10 приложения В.

Расход воды на душевые установки представляется в виде формулы

$$Q_{душ} = \frac{2640 \cdot 1}{0,75 \cdot 3600} = 0,98 \text{ (л/с)}.$$

Таким образом, минимальный расход воды для противопожарных целей принимаем $Q_{пож} = 20$ л/сек.

Суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.18)$$

$$Q_{общ} = 1,17 + 0,60 + 20 = 21,77 \text{ л/сек}.$$

Определение диаметр труб временной водопроводной сети производится по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \nu}}, \quad (4.19)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,77}{3,14 \cdot 1,7}} = 127,72 \text{ мм.}$$

Размер диаметра трубы принимаем из предложенных размеров ГОСТом 3262–75 «Трубы стальные водопроводные. Технические условия».

Принимаем диаметр наружного противопожарного водопровода 150 мм.

4.2.5 Проектирование временного электроснабжения

Для производства строительных работ запроектированы на строительном генеральном плане высоковольтные сети для питания машин, механизмов, электросварки и технологических нужд, а также осветительные линии для освещения строительной площадки.

Наружное освещение обеспечивается за счет наличия прожекторов. Принимаем прожекторы марки ПЗС-35.

Определение количества прожекторов для освещения строительной площадки осуществляется по формуле:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}; \quad (4.20)$$

$$N = \frac{0,33 \cdot 2 \cdot 4584,22}{1000} = 3,02 = 4.$$

Мощности применяемых электропотребителей приведены в таблице В.11 - В.12 приложения В.

Ведомость установленной мощности силовых и технологических потребителей В.11

Мощность сети для освещения территории производства работ В.12

Мощность сети для внутреннего освещения представлена в таблицах В.12 приложения В.

Общая потребность в электроэнергии для временного электроснабжения в период ее максимального использования определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ог} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.21)$$

$$P_p = 1,1 \frac{0,4 \cdot 106}{0,5} + 1,1 \frac{0,4 \cdot 132,5}{0,5} + 1,1 \frac{0,35 \cdot 15}{0,4} + 1,1 \frac{0,4 \cdot 1,65}{0,45} + 1,1 \frac{0,15 \cdot 15}{0,6} + 1,1 \frac{0,15 \cdot 11,2}{0,6} + 1,1 \frac{0,5 \cdot 345,72}{0,85} + 1,1 \frac{0,6 \cdot 449,16}{0,75} = 85,32 \text{ кВт}.$$

Определение перерасчета мощности из кВт в кВ·А осуществляется по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (4.22)$$

$$P_y = 97,27 \cdot 1,1 = 107 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Для обеспечения электричеством строительной площадки применяем стационарную трансформаторную подстанцию ТМ-180/6 мощностью 180кВт.

Проектирование временного теплоснабжения

Источником теплоснабжения строительной площадки является центральная котельная промышленной зоны предприятия «РосТепло». На территории строительной площадки отопление и горячие водоснабжение предусмотрено для служебных и санитарно-бытовых временных зданий, и помещений.

Расход тепла на отопление определяется по формуле:

$$Q_1 = V \cdot q_0 (t_B - t_H), \quad (4.23)$$

$$Q_1 = 600 \cdot 2,64(25 - (-2,2)) = 43084,8 \text{ кДж/ч}.$$

4.2.6 Проектирование временного ограждения

Строительная площадка огорожена, чтобы не допустить посторонних лиц на территорию. Забор из профилированного листа. Высота забора 2150 мм. Временное ограждение имеет ворота для транспортных средств шириной 3 м и шириной 1 м для прохода рабочих.

4.2.7 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Для всех рабочих должен быть проведен предварительный инструктаж, производственный инструктаж на рабочем месте.

Расстояние между смонтированным элементом и осью крана принято более 29 м. Зазор между поворотной частью крана и смонтированными частями здания принят более 6 м.

Для предотвращения выхода опасной зоны работы крана за строительную площадку предусмотрены меры по введению ограничений в работу крана. Предупреждающие знаки об ограничении зоны работы крана представляют собой подвешенные знаки на канате на высоте 4,5 м.

Мероприятия по охране окружающей среды:

Плодородный слой почвы разрезается бульдозером, а затем вывозится за пределы строительной площадки для последующего использования в мелиорации;

Деревья, которые мешают работе на строительной площадке, выкапывают для последующей пересадки в другое место.

«На территории строительной площадки имеется один въезд для машин с противоположных сторон площадки. Ширина проезжих внутренних дорог принята 3,5 м. На площадке предусмотрен противопожарный водопровод. Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке несет руководитель строительных работ. На территории

строительной площадки имеется телефонная связь необходимая для вызова пожарной службы в случае возникновения пожара. Предусмотрены специальные места для курения» [17].

4.2.8 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

В таблице В.13 представлены основные технико-экономические показатели строительного генерального плана. Площади строительного генерального плана были определены геометрически по формулам, протяженность инженерных сетей определены графически с учетом масштаба по строительному генеральному плану.

Техничко-экономические показатели строительного генерального плана приведены в таблице В.14 приложение В.

Выводы по разделу «Организация строительства»

В разделе организация строительства рассматриваются потребности оснащения строительной площадки необходимыми складскими помещениями, сооружениями для временного нахождения рабочих и инженерными коммуникациями.

В состав данного раздела входят пункты «разработка календарного плана строительства» и «проектирование строительного генерального плана».

В пункте «разработка календарно плана» рассчитывается продолжительность строительства, трудоемкость и машиноёмкость выполнения работ, приведены основные технико-экономические показатели.

В пункте «проектирование строительного генерального плана» рассмотрены основные принципы организации строительной площадки, т.е. расположение крана, складских помещений, бытового городка, временных дорог и других инженерных коммуникаций.

Разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства: жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой.

Место расположения района строительства – г.о. Москва.

Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020.1.
- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020 г.

Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений».
- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81-35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».
- Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочнику базисных цен, на проектные работы для строительства.
- НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице Г.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС-02-02 и ОС-07-01 в таблицах Г.2, Г.3 и Г.4. приложение Г.

Сводный сметный расчет представлен в таблицах Г.1 приложение Г.

Объектная смета № ОС-02-01. «Общестроительные работы» представлена в таблицах Г.2 приложение Г.

Объектная смета № ОС-02-02. «Внутренние инженерные сети» представлена в таблицах Г.3 приложение Г.

Объектная смета № ОС-07-01. «Благоустройство и озеленение» представлена в таблицах Г.4 приложение Г.

Сметная стоимость строительства составляет 222 399,866 тыс. руб., в т.ч. НДС – 37 066,644 тыс. руб. Стоимость 1 м² – 45,93 тыс. руб.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

УПСС 1.2-008: Общая стоимость 1м² = 34 709 руб.

Категория сложности проектируемого здания – 3.

Площадь жилого дома – 4835,5 м².

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства:

$$C = C_{\text{расч}} \cdot V = 34709 \cdot 4835,5 = 167\,835\,369,5 \text{ руб.}$$

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта α - 4,81.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$C_{\text{пр}} = \frac{C \cdot \alpha}{100} = \frac{167835369,5 \cdot 4,81}{100} = 8072881,27 \text{ руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Талица 5.5 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Значение	Ед. изм
Строительный объем здания	28249,6	м ³
Общая площадь здания	4835,5	м ²
Общая сметная стоимость строительства	222 399,866	тыс. руб
Стоимость 1 м ³ здания	7,87	тыс. руб
Стоимость 1 м ² общей площади	45,93	тыс. руб

Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «экономика строительства» изложены основные сметные расчеты, необходимые для определения стоимости строительства.

Помимо стоимости основных работ были рассчитаны расходы на монтаж инженерных коммуникаций и благоустройство.

Приведен подсчет стоимости проектных работ.

В таблице Г.1 представлен сводный сметный расчет, в котором рассчитаны затраты на непосредственно строительные-монтажные работы, монтаж временных зданий и сооружений, затраты на содержание тех.надзора и учтены непредвиденные расходы при строительстве здания спортивного центра.

При расчетах применены укрупненные показатели стоимости по состоянию на 2020 год.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Определение конструктивно-технологических и организационно технических характеристик технического объекта

Объект – жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой, расположенный по адресу: Московская область, г. Москва, Войковский район, юго-западнее здания с адресом «Войковский проезд, 4». Жилой дом имеет прямоугольную форму в плане с размерами по крайним осям 39000×19000 мм. Высота здания 49450 мм. Конструктивно здание представляет собой каркас, выполненный из монолитного железобетона, с наружными и внутренними ограждающими конструкциями из кирпича.

Конструктивные, технологические, организационные и технические характеристики при монтаже монолитной плиты перекрытия приведены в таблице Д.1 приложение Д.

6.2 Идентификация персональных рисков

Идентификация персональных рисков на устройство монолитного перекрытия приведена в таблице Д.2 приложение Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Средства и методы снижения (устранения) профессиональных рисков при установке монолитного перекрытия приведены в таблице Д.3 приложение Д.

Средства индивидуальной защиты приняты в соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

9 декабря 2014 г. № 997н. СИЗ выдаются рабочим в количестве 1 шт. раз в год или до полного износа.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Идентификация опасных факторов пожара.

Идентификация опасных факторов пожара при устройстве монолитного перекрытия приведена в таблице Д.4 приложение.

Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности при устройстве монолитного перекрытия приведены в таблице Д.5 приложения Д.

Противопожарные щиты, в состав которых входят два огнетушителя (вода или порошок), две лопаты, два ведра, песочница объемом 0,5 м³ и бочка с водой объемом 250 л, размещаются на строительных площадках на максимальном расстоянии 30 м от места возможного пожара. Максимальная площадь защиты с противопожарной защитой составляет 200 м². Типы огнетушителей и количество противопожарных щитов определены для классов пожарной безопасности А и В согласно ГОСТ Р 51057-2001 и ППБ 01-03.

Мероприятия по недопущению пожара сведены в таблицу Д.6 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Определение негативных экологических факторов.

Определение негативных экологических факторов приведены в таблице Д.7 приложения Д.

6.5.1 Мероприятия по снижению (устранению) антропогенных факторов на окружающую среду

Меры по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека в окружающей среде при установке монолитного бетонирования приведены в таблице Д.8 приложения Д.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Раздел «Безопасность и экологичность технического объекта» представляет мероприятия по охране труда рабочих, пожарной и экологической безопасности.

Разработаны технологические характеристики устройства монолитного перекрытия, определены виды выполняемых работ, должностные лица, выполняющие эти работы, материалы, необходимое оборудование и т.д. (таблица Д.1). Личные риски, опасности и их источники, выявленные при выполнении работ (таблица Д.2). Были определены средства и методы для снижения или устранения рисков на работе, выбраны СИЗ для производства монолитных накладок (таблица Д.3). Класс пожара, опасные факторы в случае пожара и связанные с ними проявления были определены (таблица Д.4). Были разработаны меры по обеспечению пожарной безопасности (таблица Д.5), а также меры по предотвращению пожаров (таблица Д.6). Проведен анализ негативного воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу Земли (таблица Д.7). Были разработаны меры по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека в окружающей среде во время установки монолитных перекрытий (таблица Д.8).

Заключение

В ВКР разработано архитектурно-конструктивное решение жилого дома переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой.

Площадка под строительство расположена в районе жилой застройки города Москвы.

В архитектурной части проекта разработаны: схема планировочной организации земельного участка, фасады, поэтажные планы, поперечный и продольный разрезы, план кровли, приведены основные конструктивные узлы, выполнены теплотехнические расчеты, приведены основные технико-экономические показатели.

Расчетная часть проекта включает в себя расчет монолитного перекрытия.

В технологической части проекта разработана технологическая карта на бетонирование монолитного перекрытия здания.

В рамках проекта были рассмотрены вопросы организации строительства, предлагаемый график строительно-монтажных работ на строительство, штатное расписание и механизмы, а также разработка генерального плана.

Рассмотрены вопросы, обеспечивающие технику безопасности, охрану труда и экологичность при производстве основных работ.

Были составлены объектные сметы и сводная смета для производства работы. Стоимость 1 м^2 – 45,93 тыс. руб.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475–2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698–81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 43с.
2. ГОСТ 862.1–85. Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1– 76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.
3. ГОСТ 6787–2001. Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787– 90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.
4. ГОСТ 6810–2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810–86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.
5. ГОСТ 7251–2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251–77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартинформ, 2016. 8с.
6. ГОСТ 9573–2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573–96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 10с.
7. ГОСТ 26633–2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633–2012; введ. 01.09.2016. Москва: Стандартинформ, 2017. 12 с.
8. ГОСТ 31173–2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173–2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 56с.
9. ГОСТ 34028–2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884–94; введ. 01.01.2019. Москва: Стандартинформ, 2017. 42с.
10. ГОСТ Р 56926–2016 Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия. Введен впервые; введ. 01.11.2016. М.: Стандартинформ, 2016. 29с.

11. ГОСТ Р 57347–2016 Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.
12. ГОСТ 10060–2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Введен впервые; введ. 01.01.2014. М.: Стандартиформ, 2014.
13. ГОСТ 27751–2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Введен впервые; введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2015.
14. Изотов В.С., Ибрагимов Р.А. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие Казань: Казанский государственный архитектурно–строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 16.03.2020).
15. Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Технология возведения монолитных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие. Алматы: Нур– Принт, 2016. 98 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69209.html> (дата обращения: 25.02.2020).
16. Кодыш Э.Н. Железобетонные конструкции / [и др.]. М.: ООО Бумажник, 2018. Ч.1. 396 с.
17. Кодыш Э.Н. Железобетонные конструкции / [и др.]. М.: ООО Бумажник, 2018. Ч.2. 348 с.
18. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. Тольятти: ТГУ, 2012. 26 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/361/> (дата обращения: 18.10.2019).
19. МДС 12–29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты ЦНИИОМТП [Электронный ресурс]: М. : ФГУП ЦПП, 2007. 12 с. URL: <https://meganorm.ru> (дата обращения: 13.02.2020).
20. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.04.2020).

21. 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.
22. СП 12–135–2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М.: Минрегион России. 2003. 151с.
23. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*. Введ. 04.06.2017. М.: Минрегион России. 2017. 136с.
24. 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.
25. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31–01–2003. Введ. 20.05.2016. М.: Минрегион России, 2016. 76с.
26. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М.: Минрегион России. 2017. 140с.
27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России. 2013. 96с.
28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
29. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99*. Введ. 28.11.2018. М.: Минрегион России. 2018. 121с.
30. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21–02–99*. Введ. 01.01.2013. М.: Минрегион России. 2013. 35с.

31. СП 356.1325800.2017 Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий. Введ. 14.06.2018. М.: Минрегион России. 2018. 145с.
32. СП 430.1325800.2018 Монолитные конструктивные системы. Введ. 26.06.2019. М.: Минрегион России. 2019. 89с.
33. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II–22–81*. Введ. 28.11.2018. М.: Минрегион России. 2018. 82с.
34. СП 31–107–2004 Архитектурно–планировочные решения многоквартирных жилых зданий. Введ. 01.02.2005. М.: Минрегион России. 2005. 169с.
35. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа. Введ. 02.03.2017. М.: Минрегион России. 2017. 250с.
36. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Введ. 06.06.2018. М.: АО «ЦНИИПромзданий» России. 2018. 177с.
37. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004. Введ. 20.05.2011. М.: ООО «ЦНИОМТП» России. 2011. 140с.
38. СП 371.1325800.2017 Опалубка. Введ. 12.06.2018. М.: «НТЦ «Стройопалубка» России. 2018. 69с.
39. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87. Введ. 01.07.2013. М.: «ЦНИИПСК им.Мельникова» России. 2013. 201с.
40. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. От 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 18.10.2019).

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно планировочному разделу

Таблица А.1– Спецификация оконных и дверных проемов

Поз.	ГОСТ	Наименование	Кол- во на этаж (шт.)					Всего	Масса ед., кг	Прим
			Подвал этаж.	Тех. Этаж	2-3 этаж.	4-14 этаж				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Окна										
О-1	Индивидуальное изготовление	ОП В2 1500- 1800	–	–	22	77	99	30		
О-2	Индивидуальное изготовление	ОП В2 900- 1800	–	7	6	44	57	27,5		
О-3	Индивидуальное изготовление	ОП В2 2100- 2000	–	1	2	11	14	48,6		
О-4	Индивидуальное изготовление	БП В2 720- 1500	–	–	16	77	93	24,6		
О-5	Индивидуальное изготовление	ОП В2 1500- 600	–	8	–	–	8	25		
6	ГОСТ 30674-99	Жалюзийная решетка ЖР- 1 1500– 800	–	1	–	–	1	22		
Двери										
1	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-9	5	5	38	143	191	25		
2	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-9Л	4	2	16	8	30	–		
3	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-9П	1	3	13	99	116	–		
4	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-8	2	3	18	77	99	24		
5	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-8Л	1	2	6	22	31	–		
6	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-8П	1	1	12	55	69	–		
7	Индивидуальное изготовление	ДН 21-10	–	9	12	44	65	45		
8	Индивидуальное изготовление	ДН 21-10Л	–	5	4	22	31	–		
9	Индивидуальное изготовление	ДН 21-10П	–	4	8	22	34	–		
10	Индивидуальное изготовление	ДО 21-7	–	–	16	77	93	32		
11	Индивидуальное изготовление	ДО 21-7Л	–	–	6	22	28	–		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

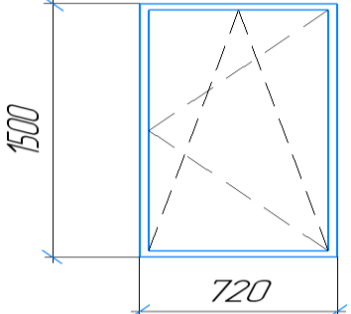
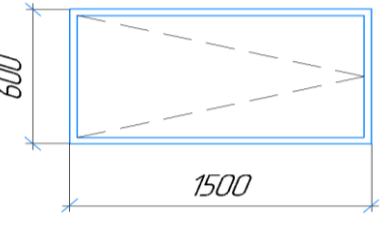
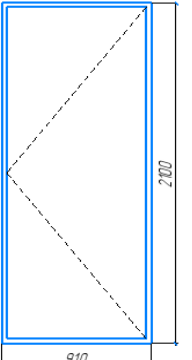
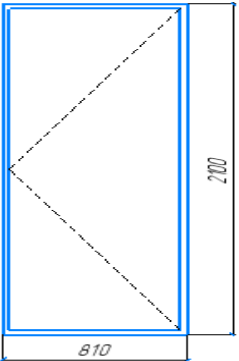
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Индивидуальное изготовление	ДО 21-7П	–	–	10	55	65	–	
13	Индивидуальное изготовление	ДГ 21-13	–	–	8	44	52	55	
14	Индивидуальное изготовление	ДН 21-13	–	2	–	–	2	–	
Ворота									
15	Индивидуальное изготовление	В-125-25	–	1	–	–	–	80	

Таблица А.2 – Эскизы оконных и дверных блоков

Марка	Эскиз	Обозначение	Габаритные размеры в мм	Объем дров, м ³ в чистоте	СТР.
Индивидуальное изготовление		ОП В2	1500-1800	0,0665	
Индивидуальное изготовление		ОП В2	900-1800	0,066	
Индивидуальное изготовление		ОП В2	2100-2000	1,200	

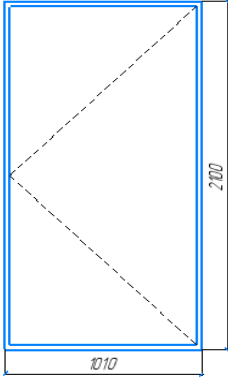
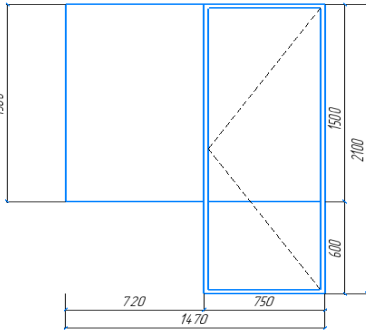
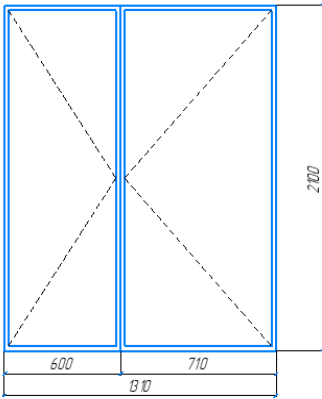
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Индивидуальное изготовление		БП В2	720-1500	0,453	
Индивидуальное изготовление		ОП В2	1500-600	0,322	
Индивидуальное изготовление		ДГ	2100-910		
Индивидуальное изготовление		ДГ	2100-810		

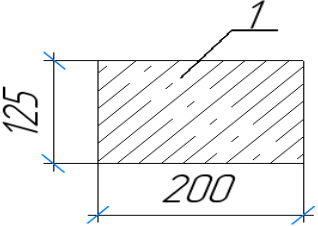
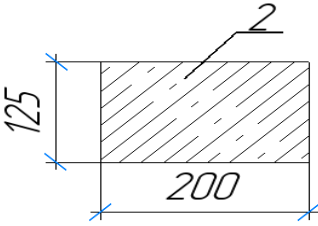
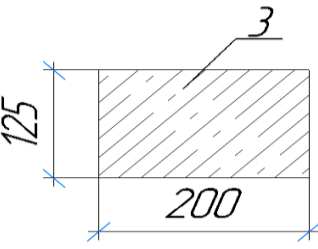
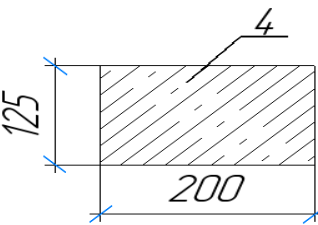
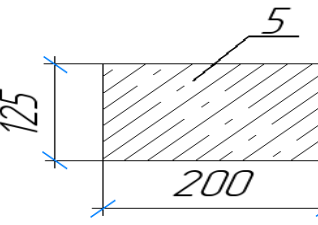
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

<p>Индивидуальное изготовление</p>		<p>ДН</p>	<p>2100-1010</p>		
<p>Индивидуальное изготовление</p>		<p>ДО</p>	<p>2100-700</p>		
<p>Индивидуальное изготовление</p>		<p>ДГ ДН</p>	<p>2100-1310</p>		

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР 1	
ПР 2	
ПР 3	
ПР 4	
ПР 5	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

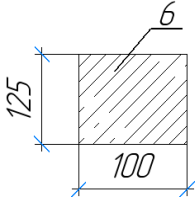
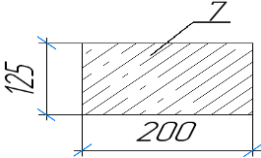
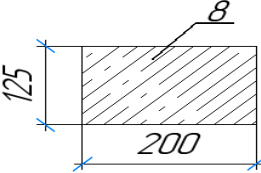
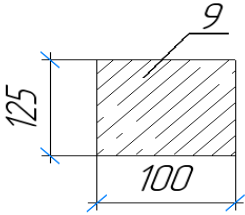
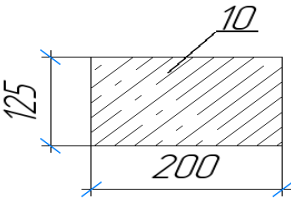
ПР 6	
ПР 7	
ПР 8	
ПР 9	
ПР 10	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Марка поз.	Нормативный документ	Наименование	Кол- во на этаж (шт.)					Масса ед, кг	Прим
			Подвал этаж.	Тех. Эта ж	2-3 этаж	4-14 эта ж	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	–	Монолитная перемычка	–	8	22	77	107	87	
2	–	Монолитная перемычка	–	7	6	44	57	90	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	–	Монолитная перемычка	–	1	2	11	14	70	
4	–	Монолитная перемычка	–	–	16	77	93	68	
5	–	Монолитная перемычка	–	2	2	–	4	110	
6	–	Монолитная перемычка	7	8	56	220	291	90	
7	–	Монолитная перемычка	–	9	12	44	65	86	
8	–	Монолитная перемычка	–	2	8	44	54	60	
9	–	Монолитная перемычка	–	–	4	33	37	85	
10	–	Монолитная перемычка	–	2	2	22	26	70	

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во.
Устройства опалубки перекрытия	м ²	600
Армирование перекрытия	т.	1,5
Бетонирование перекрытия	м ³	459,76
Распалубка перекрытия	м ²	600

Таблица Б.2 – Потребность в строительных материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Марка, класс, ГОСТ	Кол-во	Объем одного элемента, м ³	Масса элемента, т	Общий объем, м ³	Масса элементов, т
Устройство опалубки							
комплект опалубки	шт	Дока	25	–	3,64	–	91
Итого:							54,6
Арматур							
Ø6мм	п.м.	A240	7	–	0,0084	–	0,0588
Ø10мм	п.м.	A240	8,1	–	1,57	–	12,717
Ø12мм	п.м.	A240	5,9	–	0,069	–	0,407
Ø14мм	п.м.	A400	123	–	0,037	–	4,551
Ø16мм	п.м.	A400	166	–	0,061	–	10,126
Ø20мм	п.м.	A400	250	–	0,0096	–	2,4
Ø24мм	п.м.	A400	380,5	–	0,073	–	27,776
Проволока стальная Ø 1мм	п.м.	ГОСТ 3282- 74	115000	–	6·10 ⁶	–	0,69
Итого:							58,71
Бетон	м ³	B30	–	459,76	397,95	459,76	397,95
Итого:							397,95

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Монтажные приспособления




Наименование приспособлен.	Назначен.	Эскиз	Грузо-подъемность, т	Масса, кг	Высота приспособ. над конструкцией, м
Четырехветвевой канатный строп 4СК1– 2,0	Погрузка - разгрузка комплектов опалубки, подача опалубки к месту установки		2,0	9,07	0,5
Двухветвевой канатный строп 2СК– 4,0	Подача стержней арматуры		4,0	8,62	0,5
Строп канатный петлевой СКП1- 4,0	Перемещение и разгрузка изделий арматурных		4,0	6,29	0,5

Таблица Б.4 – Характеристики башенного крана

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	Максимальный вылет крюка, м	Длины стрелы, м
КБ 408.21 02	10 (3,5)	72	40	40
Требуемые хар-ки	3,5	55	35,5	35,5

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Паспортные характеристики бетононасоса БН– 40Д

Наименование характеристик	Ед. изм	Бетононасос БН-40Д
Максимальная производительность насоса	м ³ /ч	60
Объем загрузочного бункера	л	400
Максимальная по вертикали	м	80
Максимальная по горизонту	м	200
Давление подачи	бар	16
Мощность двигателя	л.с.	100

Таблица Б.6 – Операционный контроль качества

Этапы работ	Контролируемые операции	Метод контроля	Документация
1	2	3	4
Опалубочные работы			
Подготовительные работы	наличие сертификата качества на опалубку	Визуальный	Паспорт (сертификат), общий журнал производства работ
	качество подготовки и маркировка фундамента	Визуальный, измерительный	
	наличие и состояние граничных элементов, средств	Визуальный	
Сборка опалубки	соблюдение порядка сборки панелей, балок и опалубки, монтаж крепежа, подмостей, встроенных элементов	Технический осмотр	Общий журнал производства работ, журнал опалубочных работ
	надежность крепления щитов опалубки	Технический осмотр	
	плотность сопряжения щитов опалубки между собой	Измерительный, всех элементов	
	соблюдение геометрических размеров опалубки	То же	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4
Приемка опалубки	соответствие геометрических размеров опалубки проектным	Измерительный, всех элементов	Журнал «Общая работа»,
	положение опалубки по отношению к плану и осям вертикального выравнивания, включая обозначение проектных высот верхней части бетонной конструкции в зоне опалубки	Измерительный	
	правильная установка и надежная фиксация разъемов и встроенных деталей, а также всей системы	Технический осмотр	
Арматурные работы			
Подготовительные работы	качественный документ	Визуальный	Паспорт (сертификат), общий журнал работ
	качество арматурных изделий (при необходимости выполнить измерения и отбор образцов, необходимых для испытаний)	Визуальный, измерительный	
	качество подготовки и маркировки фундамента	То же	
	правильная установка и установка опалубки	Технический осмотр	
Установка арматурных изделий	порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество рамы из сетчатого узла	Технический осмотр всех элементов	Общий журнал производства работ
	точность сборки арматурных изделий в плане и высоте, надежность их крепления	То же	
	значение защитного слоя бетона	То же	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4
Приемка выполненных работ	соответствие положения установленных арматурных изделий изделий проектному	Визуальный, измерительный	Акт скрытых работ
	значение защитного слоя бетона	Измерительный	
	надежность фиксации арматурных изделий в опалубке	Технический осмотр всех элементов	
	качество вязания каркасных узлов	То же	
Бетонные работы			
Подготовительные работы	наличие акта проверки ранее выполненных работ	Визуальный	Акт экспертизы скрытых работ, общий журнал работ
	установка заглушек в местах отверстий отверстий, анкеров	Визуальный	
Укладка бетонной смеси	соответствие технологии смешивания бетона (качество выравнивания поверхности и степень уплотнения бетона)	Визуальный	Общий журнал производства работ
	толщина бетона	Измерительный	
	качество сварки	Визуальный	
Приемка выполненных работ	фактическая прочность бетона	Измерительный	Акт приемки выполненных работ
	соответствие указанным размерам толщин, уровней, высот и уклонов	То же	
Контрольно-измерительный инструмент: металлическая рулетка, уровень конструкции, уровень			
Оперативный контроль обеспечивают: геодезист - во время работы, мастер, начальник участка, инженер-технолог, главный инженер, инспектор технического надзора, инспектор авторского надзора			
Приемочный контроль осуществляют: начальник участка, инспектор технадзора заказчика, инспектор авторского надзора, в случае привлечения субподрядной организации - представитель с их стороны			

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.7 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Башенный кран	КБ-408.21-02.	шт.	1	Разгрузка, доставка стройматериалов и конструкций на рабочее место
Бетононасос	БН- 40Д	шт.	1	Подача бетон
Нивелир	Leica Jogger 28	шт.	2	Проверка высот. отметок
Геодолит	CST/Berger GT10	шт.	2	Проверьте на отклонения от проектной позиции
Рулетка измерительная	NEO 67-111 ГОСТ 7502-98	шт.	2	Линейные меры
Вибратор поверхностный (площадочный)	ЭВ - 320	шт.	1	Уплотнения бетон. смес
Четырехветвевой канатный строп	4СК1- 2,0	шт.	1	Разгрузка опалубочных комплектов, подача опалубки на место установки
Двухветвевой канатный строп	2СК- 4,0	шт.	1	Арматур. сет. подача
Строп канатный петлевой	СКП1- 4,0	шт	2	Перемещение и разгрузка арматуры

Таблица Б.8 – Потребность в инструменте, инвентаре, приспособлениях и оснастке

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Каска строительная	"Эталон" СТО КС-0020	шт.	6	Защита головы от механических повреждений
Кельма строительная	ТОРЕХ 180x180мм 13А100	шт.	2	Выравнивание бетона
Перчатки	ГОСТ 12.4.252-2013	шт.	6	Защита рук от механических повреждений

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.8

1	2	3	4	5
Растворная лопата	Fiskars solidtm	шт.	2	Выравнивание слоя бетона
Стальная гладилка	MATRIX 86732 280×130мм	шт.	2	Заглаживание поверхности бетона
Металлическая 5-рядная щетка	SPARTA 748245	шт.	2	Чистка опалубки от бетона и грязи, чистка металлических изделий от ржавчины
Пистолет для вязки арматуры FROSP	GS308-6512	шт.	2	Арматурн. каркаса
Кувалда Truper	MD-12F 16542	шт.	1	Сильные удары в металлообработке, разборке и монтаже конструкций
УШМ	Makita	шт.	2	Резка арматуры

Таблица Б.9 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
Бетон	B25	м ³	459,76
Арматура	ГОСТ 5781-82*	т	58,71
Сменный опалубочный комплект	Doka	шт.	25
Разделитель для бетона	Doka Bio Clean	л	20
Бачок-распылитель	Doka	шт.	1
Полиэтиленовая пленка	ГОСТ 10354-82	м ²	1000

Таблица Б.10 – Комплект элементов опалубки Doka

Наименование	Ед. изм.	Потребное количество
Под стойка универсальная	шт.	27
Рамка	шт.	49
Крест головку	шт.	27
Головка фиксатор	шт.	22
Балки проддол.	шт.	22
Балки попереч.	шт.	53
Фанера	шт/м ²	47/51,84
Монтажная панель	шт.	2
Кронштейн на борту	шт.	14
Ограждение	шт.	14

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Номенклатура работ

Наименование работ	Единица измерения
1	2
Земляные работы	
Предварительная планировка площадки бульдозером	1000м ²
Подземная часть	
Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-18	100м ³
Разработка котлована экскаватором с обратной лопатой емкостью ковша V=0,63куб.м.	100м ³
Монтаж башенного крана	шт.
Устройство фундам. ж/б плиты	100м ³
Устройство колонн монолит.	100м ³
Устройство стен подвала монолит.	100м ³
Устройство перекрытий монолит.	100м ³
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³
Надземная часть	
Устройство лестнич. маршей монол.	100м ³
Устройство колонн монолит.	100м ³
Устройство стен монолит.	100м ³
Устройство перекрытий монолит.	100м ³
Монтаж лестничных маршей монолит.	100м ³
Кладка наружных кирп.стен и перегород.	м ³
Кладка наружных стен из пеноб.блоков	м ³
Кладка гипсокарт. и пеноб. перегород.	100м ²
Устройство кровли	100м ²
Утепление покрытий	м ³
Монтажные работы	
Установка труб мусоропровода	–
Устройство лифтов	–
Демонтаж башенного крана	шт.
Электромонтажные работы	–
Санитарно– технические работы	–
Отделочные работы	
Устройство цементно– песчан.стяжки	100м ²
Устройство гидроизоляции полов	м ²
Устройство полов из керам. плиток	м ²
Устройство полов из штучн. паркета	м ²
Штукатурные работы	100м ²
Покрытие стен керамической плиткой	100м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2
Покраска потолков	100м
Покраска стен	100м ²
Установка оконных проемов	100м ²
Установка дверных проемов	100м ²
Установка воротных блоков	блок
Прочие работы	
Благоустройство территории	%
Сдача объекта	%

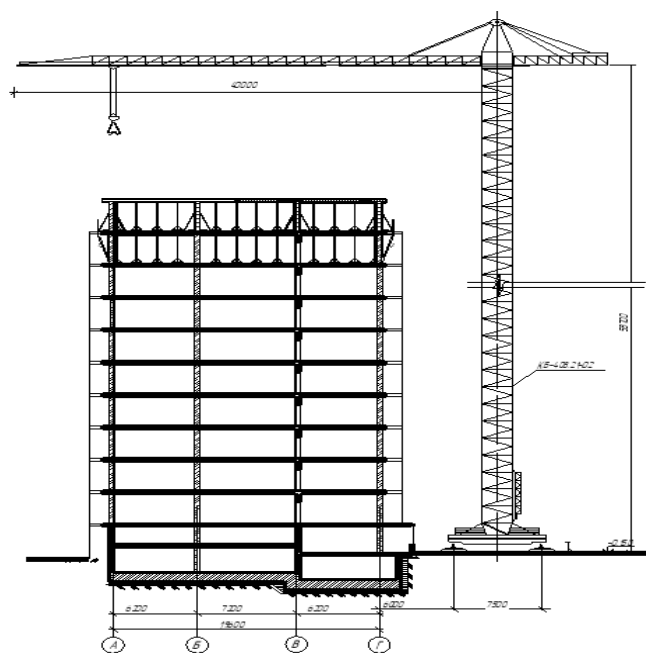


Рисунок В.1 – Схема установки башенного крана КБ-408.21-02

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Определение нормативных затрат труда

Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ЕНиР	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость работ	
			Чел.- час.	Маш.- час.		Чел.- дн.	Маш.- см.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Подготовительные работы	–	–	–	–	–	–	–
2. Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-18	100м ³	ГЭСН 01-01-042-05	4.29	31.44	0.48	–	1.48
3. Разработка котлована экскаватором	1000 м ³	ФЕР 01-01-003-03	8,57	18,64	3,44	16,17	10,84
	1 м ³	Е 2-1-47	1.9	–	2,0	26,17	–
4. Монтаж башенного крана	шт.	ГЭСН 21-03-001-14	18,96	11,58	–	–	–
5. Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	ФЕР 06-01-001-05	785,88	30.35	0,64	263,7	1,91
		ФЕР 06-01-001-05	785,88	30.35	0,60		
		ФЕР 06-01-001-06	610,06	25.2	0,27		
		ФЕР 06-01-001-23	323,32	23.68	9,66		
		ФЕР 06-01-005-01	441,28	33.26	0,15		
6. Устройство монолитных колонн	100 м ³	ФЕР 06-01-120-01	5600,78	1073.79	2	113,5	71,3
7. Устройство монолитных стен подвала	100 м ³	ФЕР 06-01-024-03	1051,83	34.99	3,20	297,1	51,76
		ФЕР 06-01-024-06	1084,59	38.2	0,40		
		ФЕР 06-01-031-03	1666	101.27	0,30		
8. Устройство перекрытий монолит	100 м ³	ФЕР 06-01-041-03	1666	101.27	5,1	552,4	92,72

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9. Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	ФЕР 01-01-033-03	0,23	10,36	3,4	–	1,77
10. Устройство лестнич. маршей монол.	100м ³	ФЕР 06-01-031-03	1666	101,27	0,7	75,6	3
11. Устройство монолитных колонн надземной части здания	100 м ³	ФЕР 06-01-120-01	5600,78	1073,79	5,7	375	9
12. Устройство стен подвала монолит.	100м ³	ФЕР 06-01-031-03	1666	101,27	5,8	207,8	109,3
13. Устройство монолитной плиты перекрытия	100м ³	ФЕР 06-01-041-03	678,5	23.59	9	937.8	181.7
14. Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	ФЕР 06-01-111-01	2412,6	51.7	3,5	583,5	0,3
		ФЕР 06-01-041-03	678,5	23.59			
15. Кладка наружных кирп.стен и перегород.	100 м ³	ФЕР 08-02-001-10	6,09	0.45	433	389,7	21,65
16. Кладка наружных стен из пеноб.блоков	100 м ²	ФЕР 08-02-002-03	135,66	4.11	107,8	258,6	0,37
17. Кладка гипсокарт. и пеноб. перегород.	100 м ³	ГЭСН 08-02-002-04	135,66	4.11	27	9,11	1,35
18. Устройство кровли	100 м ²	ФЕР 12-01-002-09	14,36	–	19,9	91,58	–
19. Утепление покрытий	м ³	ФЕР 12-01-002-09	14,36	–	0,38	0,14	–
20. Установка труб мусоропровода	шт.	ГЭСН 08-06-001-01	72,95	12,38	1	10,26	0,6
21. Устройство лифтов	шт.	ГЭСНм 03-05-002-01	1697	71,33	2	118,58	25,8

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
22. Демонтаж башенного крана	шт.	ГЭСН 21-03-001-14	18,96	11,58	–	–	–
23. Электромонтажные работы	–	–	–	–	–	–	–
24. Санитарно-технические работы	–	–	–	–	–	–	–
25. Устройство цементно-песчан. стяжки	100 м ²	ФЕР 11-01-011-02	53,51	–	19,65	22,15	64,90
		ФЕР 11-01-011-02	42,51	–			
26. Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-05	26,97	–	0,35	0,1	0,04
27. Устройство полов из керам. плиток	100 м ²	ФЕР 11-01-027-02	119,78	–	8,79	61,86	–
28. Устройство полов из штучн. паркета	100 м ²	ФЕР 11-01-034-03	114,33	–	37,91	159,5	9,03
29. Штукатурные работы	100 м ²	ФЕР 15-02-016-05	135,72	5,45	38,5	675,88	15,06
		ФЕР 15-02-016-03	85,84	5,45			
30. Покрытие стен керамической плиткой	1 м ²	Е8-1-35	1,6	–	7,86	321,9	17,91
31. Покраска потолков	100 м ²	ФЕР 15-04-007-06	63,02	–	63,38	122,43	19,23
		ФЕР 15-04-005-04	53,9	–			
32. Покраска стен	100 м ²	ФЕР 15-04-007-05	68,37	–	38,6	51,3	0,1
		ФЕР 15-04-005-03	42,9	–			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
33. Установка оконных проемов	100 м ²	ФЕР 09-04-009-04	437,92	–	5,87	71,73	0,38
		ФЕР 10-01-034-03	216,08	–			
34. Установка дверных проемов	100 м ²	ФЕР 10-04-013-01	73,14	–	11,27	110,93	1,93
35. Установка воротных блоков	1 м ²	ФЕР 09-04-013-03	2,07	–	0,3	3,25	0,05
		ФЕР 09-04-013-01	2,07	–			
		ФЕР 09-04-012-01	2,4	–			
36. Благоустройство территории	–	–	–	–	–	–	–
37. Сдача объекта	–	–	–	–	–	–	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость объемов работ

Виды работ	Ед. изм	Кол-во объемов	Примечания
Земляные работы			
1	2	3	4
Предварительная планировка площадки бульдозером	1000м^2	11.51	К габаритам здания с обеих сторон добавляем по 10м
Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-18	100м^3	0.48	$V=F*0,2$
Разработка котлована экскаватором с обратной лопатой емкостью ковша $V=0,63\text{куб.м.}$	100м^3	34,4	$h(Fн+Fв+4Fср)$
Монтаж башенного крана	шт.	1	–
Устройство монолитного фундамента			
Устройство фундамента ж/б плиты	100м^3	9.66	Подсыпка под фундамент $V_{ос}=F*0,15=64,0 \text{ м}^3$ По спецификации
Устройство колонн монолит.	100м^3	2	$V= 200 \text{ м}^3$
Устройство стен подвала монолит.	100м^3	3.2	$V= 320 \text{ м}^3$
Устройство перекрытий монолит.	100м^3	5.1	$V= 510 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000м^3	6.3	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}}= 6300 \text{ м}^3$
Устройство лестнич. маршей монол.	100м^3	0.7	$V= 70 \text{ м}^3$
Надземная часть			
Устройство колонн монолит.	100м^3	5.7	$V= 570 \text{ м}^3$
Устройство стен монолит.	100м^3	5.8	$V= 580 \text{ м}^3$
Устройство перекрытий монолит.	100м^3	9	$V= 900 \text{ м}^3$
Монтаж лестничных маршей монолит.	100м^3	3.5	$V= 350 \text{ м}^3$
Кирпичная кладка			
Кладка наружных кирп.стен и перегород.	м^3	1078,3	$V_{\text{стен}}= 1078,3 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
Кладка наружных стен из пеноб.блоков	м ³	433	V _{наруж} = 433 м ³
Кладка гипсокарт. и пеноб. перегород.	100м ²	27	S _{стен} = 2700 м ²
Монтажные работы			
Установка труб мусоропровода	шт.	1	–
Устройство лифтов	шт.	2	–
Демонтаж башенного крана	шт.	1	–
Электромонтажные работы	система	–	–
Санитарно-технические работы	система	–	–
Устройство полов			
Устройство цементно-песчан.стяжки	100м ²	19.06	S _{стяж} = 1906 м ²
Устройство гидроизоляции полов	100м ²	0.35	S _{изол} = 35 м ²
Устройство полов из керам. плиток	м ²	879,55	S _{кер.плит} = 879,55 м ²
Устройство полов из штучн. паркета	м ²	2415,26	S _{паркет} = 2415,26 м ²
Отделочные работы			
Штукатурные работы	100м ²	67,16	Выравнивание поверхностей стен S ₁ = 28,66 м ²
			Штукатурка стен и потолков S ₂ =38.5 м ²
Покрытие стен керамической плиткой	100 м ²	7,86	S _{кер.плит} = 786 м ²
Покраска потолков	100м	73,38	Подготовка потолков под окраску S _{покрас} = 7338 м
			Грунтовка S=7338 м
Покраска стен	100м ²	28,66	S=2866 м ²
Установка оконных проемов	100м ²	5,87	S _{окон} =587 м ²
Окна, двери и ворота			
Установка дверных проемов	100м ²	8,31	Установка блоков дверных балконных : блок 261
			S _{двер.} =831 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
Установка воротных блоков	блок	1	Сворот=6,8 м ²
Разные работы			
Благоустройство территории	–	–	–
Сдача объекта	–	–	–

Таблица В.4 – Технические характеристики самоходного катка ДУ-62А

Наименование характеристик	Ед. изм.	Каток ДУ-62А
1. Общая масса в снаряженном состоянии	т	14,1
2. Конструктивная масса	т	13,5
3. Ширина уплотняемой полосы	мм	2200
4. Диаметр вальца	мм	1600
5. Мощность двигателя	кВт	95,6
6. Максимальна рабочая скорость движения	км/ч	10
7. Максимальная транспортная скорость движения	км/ч	16

Таблица В.5 – Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Наименование машин, механизмов и транспортных средств	Тип, марка	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4
1.Экскаватор	ЭО-3122 А	Отрывка котлована	2
2.Башенный кран	КБ-408.21-02	Подача элементов при устройстве колонн, перекрытия лестничных клеток и лифтовой шахты	1
3.Автобетоносмеситель	СБ-69Б	Транспортирование и приготовление бетонной смеси	15
4.Бетононасос	БН-40Д	Подача бетонной смеси при устройстве фундаментов, стен, колон, плит перекрытий	1
5.Экскаватор	ЭО-2621А	Планировка и обратная засыпка грунта	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4
6.Вибратор глубинный электрический	ИВ-102А	Уплотнения монолитный железобетона	4
7.Сварочный трансформатор	ТД-500	Вязать каркас	2
8.Сварочный выпрямитель	ВД-301	Для получения сварочной дуги	2
9.Растворонасос	СО-50Д	Подача раствора при устройстве стяжки	1
10.Растворонасос	СО-49С	Подача раствора при штукатурных работах	1
11.Каток	ДУ-62А	Уплотнение грунта	1
12.Автосамосвал	КамАЗ-55102	Перевозки строительный конструкции и инвентари	по расчету

Таблица В.6 – Техничко-экономические показатели календарного плана

Наименование показателей	Ед. изм	Формула	Кол-во
1. Объем здания	м ³	$V_{зд}$	28249,60
2. Нормативная продолжительность строительства	дн	T_n	240
3. Плановая продолжительность строительства	дн	$T_{пл}$	236
4. Коэффициент сокращения сроков строительства	–	$K_{сокр}$	1,01
5. Общая трудоемкость	чел.-дн.	$Q_{общ}$	13208,9
6. Усредненная трудоемкость работ	чел-дн/м ³	$Q_{ср}$	0,47
7. Максимальное количество рабочих	чел.	A_{max}	56
8. Среднее количество рабочих	чел.	$A_{ср}$	38
9. Минимальное количество рабочих	чел.	A_{min}	5
10. Коэффициент неравномерности движения рабочих	–	$K_{нер}$	1,45
11. Коэффициент совмещения строительных работ	–	$K_{совм}$	2,20
12. Коэффициент сменности	–	$K_{смен}$	1,46

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Расчетная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов

Наименование	Ед. изм	Общий расход	Продолжительность, Дн.	Суточный расход
1. Бетон В30	м ³	2006	158	12,69
2. Арматурные изделия	т	945	158	5,98
3. Кирпич	шт.	96176	250	3,84
4. Оконные и дверные блоки	м ²	1911,5	31	6
5. Теплоизоляционные материалы	м ³	872	200	4,36
6. Гидроизоляционный материалы	м ²	6514	250	26

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Ведомость потребности в складах

Констр, издел., материалы	Ед. изм	Общ. потр. Qобщ	Прод. укладк и мат. в констр. Т, дни	Наиб сут расх Qобщ/Т	Число дней, зап. N	Коэф. Непрер. Поступл.а	Коэф. непрер. потребл. К	Запас на складир-е Qзап	Норма хранения на 1м ² q	Полез площ складир Fм ² Qзап/q	Коэф исп площад и склада β	Полная площ склада S,м ²	Размер склада а, м	Хар-ка склада
Блоки дверные и оконные	шт.	702	45	16	3	1.1	1.3	67	2	33.5	0.5	66.9	11x17	навес
Кирпич и блоки керамические	шт.	961.76	122	8	3	1.1	1.3	34	1.5	22.5	0.5	45.1	10x10	открытый
Краски	кг	1000	58	17	3	1.1	1.3	74	2.2	33.6	0.5	67.2	7x10	закрыты.
Паркет	м ²	379.1	20	8	3	1.1	1.3	33	3	10.9	0.5	21.9	4x4	закрытый
Утеплитель	м ³	872	128	7	3	1.1	1.3	29	2.5	11.7	0.5	23.4	5x5	закрыты
Плитки керамич. для полов	м ²	1199	42	29	3	1.1	1.3	122	0.8	153.1	0.5	306.2	16x20	закрыты
Гидроизоляционны материал	м ²	6514	102	64	3	1.1	1.3	274	1.5	182.6	0.5	365.3	20x19	закрыт.
Арматурные сетки и каркасы	т	2	227	0.0088	3	1.1	1.3	0.0378	1.2	0.0315	0.6	0.05	3x2	открыты
Раствор	м ³	2010	122	16.4754	3	1.1	1.3	70.6795			0.6	16	4x4	открыты

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Ведомость временных зданий

Наименование временных зданий и сооружений	Расчетное число рабочих в смену	Значение нормативного показателя на одного работающего	Площадь по расчету, м ²	Тип здания	Принятая площадь, м ²	Число зданий	Габаритные размеры, м
1.Санитарно-бытовые: гардеробная	57	0,4 м ²	22,8	Инвентарный домик	30,72	2	6,0×3,0×4,2
Душевые	57	0,3 м ² (1 душ на 10 человек)	17,1 (4 душа)				
Сушилки (для одежды)	57	0,2	13,8	Инвентарный домик	22,0	2	6,0×3,0×3,9
Помещение для обогрева рабочих	57	0,25	11,245				
Умывальные	57	0,5 м ² (1 кран на 15 человек)	28,5 (3 кранов)	Инвентарный домик	30,72	2	3,0×6,0
Уборные: женские	11	0,23 м ²	2,53				
мужские	48	0,23 м ²	11,04				
Биотуалет	57	1 м ²	57	Биотуалет	23,6	3	1,3×1,3
2.Административные: Конторы	14	4	56	Инвентарный домик	30,72	2	6,0×3,0×4,2
Проходные	1	4	4		14,5	1	3,0×3,5

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Кол-во в смену	Норма расхода воды, л	Общий расход воды в смену, л
Бытовые нужды строительной площадки (со сточными водами)	1 чел.	88	25	2200
Душевые установки	1 чел.	88	30	2640

Таблица В.11 – Ведомость установленной мощности силовых и технологических потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Силовые потребители				
1. Башенный кран КБ-408.21-02	шт.	106	1	106
2. Сварочный аппарат АСД-300М1У1	шт.	15	1	15
3. Вибратор	шт.	0,55	3	1,65
4. Растворонасосы	шт.	7,5	2	15
5. Разные мелкие механизмы	шт.	5,6	2	11,2
			Итого: P _с	281,35

Таблица В.12 – Мощность сети для освещения территории производства работ

Потребители	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
1. Монтаж сборных конструкций	1000 м ²	0,3	2.4	0,72
2. Открытые склады	1000 м ²	1,26	0.8-1.2	1,13
3. Внутрипостроечные дороги	км	0,5	2-2.5	1,0
4. Охранное освещение	км	0,5	1-1.5	0,5
5. Прожекторы	шт.	11	0.5	5,5
Итого:	–	–	–	8,85

Продолжение Приложения В

Таблица В.13 – Мощность сети для внутреннего освещения

Потребители	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Контора	100 м ²	0,62	1-1.5	0,62
Гардеробная с душевой	100 м ²	0,62	1-1.5	0,62
Умывальная с уборной	100 м ²	0,62	0.8-1	0,62
Помещение для обогрева рабочих с сушилкой для одежды	100 м ²	0,44	0.8-1	0,44
Помещение для приема пищи	100 м ²	0,24	0.8-1	0,24
Проходная	100 м ²	0,15	0.8-1	0,15
Склады (закрыт. открыт.)	100 м ²	1,17	0.8-1	1,17
Итого:	–	–	–	3,86

Таблица В.14 – Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1. Общая площадь строительной площадки	м ²	3300
2. Общая площадь застройки	м ²	1151
3. Площадь временных зданий	м ²	108
4. Площадь открытых складов	м ²	156
5. Площадь закрытых складов	м ²	36
6. Площадь складов под навесом	м ²	36
7. Площадь временных дорог	м ²	88
8. Протяженность водопровода	м	100
9. Протяженность осветительной линии	м	135
10. Протяженность высоковольтной линии	м	44
11. Протяженность канализации	м	56
12. Протяженность ограждения	м	225
13. Компактность стройгенплана:		
К ₁	%	4,9
К ₂	%	3,3

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих	
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Основные объекты строительства						
ОС-02-01.	Общестроительные работы	136 723 762,5				136 723 762,5
ОС-02-02	Внутренние инженерные сети		31 111 607,0			31 111 607,0
Итого 167 835 369,5						
Глава 7 Благоустройство и озеленение территории						
ОС-07-01.	Благоустройство и озеленение	1 865 466,50				1 865 466,50
Итого по гл.2-7 169 700 836						
Глава 8. Временные здания и сооружения						
ГСН 81-05-02-2001	Временные здания и сооружения 1,1% от стоимости СМР	1 866 709,2				1 866 709,2
Итого по гл.2-8 171 567 545,2						
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль						
Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.2-8)				2 058 810,54	2 058 810,54
Итого по гл.2– 10 173 626 355,7						
Глава 12. Проектные и изыскательские работы						
МДС 81-35.2004 п.4.9в	Проектные и изыскательские работы				8 072 881,27	8 072 881,27

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
Итого по гл.2– 12 181 699 237						
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)				3 633 984,74	3 633 984,74
Итого					185 333 221,8	
НДС 20%					37 066 644,35	
Всего по смете					222 399 866,1	

Таблица Г.2 – Объектная смета № ОС– 02– 01. Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1.2–008	Подземная часть	1м ²	4835,5	1612	7 794 826,00
1.2–008	Стены наружные	1м ²	4835,5	3351	16 203 760,50
1.2–008	Перекрытие, покрытие, лестницы	1м ²	4835,5	8751	42 315 460,50
1.2–008	Стены внутренние, перегородки	1м ²	4835,5	6169	29 830 199,50
1.2–008	Кровля	1м ²	4835,5	262	1 266 901,00
1.2–008	Заполнение проемов	1м ²	4835,5	3337	16 136 063,50
1.2–008	Полы	1м ²	4835,5	1913	9 250 311,50
1.2–008	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	4835,5	1722	8 326 731,00
1.2–008	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	4835,5	1158	5 599 509,00
Итого по смете:					136 723 762,50

Таблица Г.3 – Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6
1.2-008	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	4835,5	1518	7 340 289,00
1.2-008	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	4835,5	1038	5 019 249,00
1.2-008	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	4835,5	2432	11 759 936,
1.2-008	Слаботочные устройства	1м ²	4835,5	610	2 949 655,00
1.2-008	Прочие	1м ²	4835,5	836	4 042 478,00
Итого по смете:					31 111 607,00

Таблица Г.4 – Объектная смета № ОС– 07– 01. Благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1- 01- 004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	130,5	1239	161 689,50
3.1- 01- 003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	58	1126	65 308,00
3.2- 01- 006	Устройство посевного газона	100м ²	20	79379	1 587 580,00
3.2- 01- 020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев	10 деревьев	1,5	33926	50 889,00
Итого:					1 865 466,50

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 – Конструктивные, технологические, организационные и технические характеристики при монтаже монолитной плита перекрытия

Произв. процесс	Виды выполняемых работ	Должност. лица	Оборудование и инвентарь	Материалы, вещества
Бетонирование монолитного перекрытия	Монтаж опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки	Плотник, плотник, бетонщик, монтажники разр. - 1 5 " - 1 4 " - 2 3 " - 1 Машинист крана 6 разр. -1.	Уровень, теодолит, измерительная лента, поверхностный вибратор, четырехотводные, двухотводные и канатные стропы, шлем, шпатель, перчатки, строительный раствор, железная лопата, железная щетка, молоток	Бетонная смесь, арматурные изделия, опалубочный комплект, антиадгезив, полиэтилен

Таблица Д.2 – Идентификация индивидуальных рисков при приспособлении цельного перекрытия

Вид производимых работ	Опасный фактор производства	Источник фактора
Опалубки, армирование, бетонирование, распалубка	Торчащий кромки, заусенцы болванок, прибора и оборудования; Размещение рабочего места на высоте	Набор опалубки, стойки и перила ограживаний, арматурные продукта, леса и подмости

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Средства и методы по снижению (устранению) негативного воздействия опасных факторов при устройстве монолитного перекрытия

Опасный и вредный производственный фактор	Частичное снижение или полное устранение опасного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Острые кромки, заусенцы заготовок, инструмента и оборудований	Разрушение острых краев, заусенцев, сколов, выступающих шпилек и арматуры во время работы. Внедрение средств индивидуальной защиты	безопасные очки; костюм из смешанных тканей для защиты от общих загрязнений и механических воздействий (используйте резиновый фартук для усиления работ и костюм для бетона); кожаные туфли с жестким мыском; перчатки с покрытием наконечника.
Расположение рабочего места на высоте	Использование лесов, лесов и защитные ограждения	Системы удержания, безопасности и позиционирования

Таблица Д.4 – Идентификация опасных факторов пожара при устройстве монолитного перекрытия

Объект	Материалы и изделия	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой	Комплект опалубки, бетоноотделяющее средство, полиэтиленовая пленка	А, В	Дым, пламя и искры огня; Тепловой поток; Высокая температура и токсичность продуктов сгорания; низкое содержание кислорода	Осколочные фрагменты, крупные куски, разрушенные строительные конструкции; образование токсичных веществ; риск взрыва; средства пожаротушения

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности при устройстве монолитного перекрытия

Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки систем пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Переносные огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь	Противопожарные автоматические установки	Пожарные гидранты, пожарные рукава	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, средства спасения людей с высоты	Лопата, лом, багор, кирка, топор, крюк, задержка рукавная, ведро конусное, кошма	Установка пожарной сигнализации с автоматическим вызовом службы спасения

Таблица Д.6 – Мероприятия по недопущению пожара

Объект	Мероприятия для предотвращения пожара	Нормативные документы
Жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой	Использование негорючих или трудно воспламеняющихся материалов; безопасное размещение горючих материалов; устройство молниезащиты зданий; снижение расхода топлива материалы, расположенные в то же время, удаление промышленных отходов, опасных для места пожара	ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ГОСТ Р 12.3.047– 2012.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Определение негативных экологических факторов

Объект	Вид работ	Негативное воздействие на атмосферу Земли	Негативное воздействие на гидросферу Земли	Негативное воздействие на литосферу Земли
Жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой	Земляные работы, бетонные работы, работы на машинах и механизмах, работы на плавках материалов	Выхлопные выбросы	Автомойка, опалубка и бетононасос	Загрязнение поверхности почвы, разрушение естественного состава плодородного слоя почвы, смешивание растительного слоя с другими почвами

Таблица Д.8 – Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека

Объект	Жилой дом переменной этажности с техническим этажом и подземной автостоянкой
Меры по частичному снижению или полному устранению негативного воздействия на земную атмосферу	Использование топлива с наименьшим содержанием примесей и загрязняющих веществ, а также машин и механизмов для электропривода
Меры по частичному снижению или полному устранению негативного воздействия на гидросферу Земли	Использование различных фильтров сточных вод
Меры по частичному снижению или полному устранению негативного воздействия на литосферу Земли	Мелиорация верхнего слоя почвы, разрезание растительного слоя почвы