

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(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 Административное здание следственного изолятора уголовно-исполнительной системы

Обучающийся

А.А. Плешков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, профессор, П.В. Корчагин

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

Консультанты

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

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке проекта административного здания следственного изолятора уголовно-исполнительной системы.

Актуальность темы обусловлена необходимостью создания современных, энергоэффективных и функциональных общественных зданий, соответствующих требованиям доступности, безопасности и комфортной эксплуатации для различных категорий производства, полиции и населения.

В ходе выполнения работы произведён анализ исходных данных, включающих градостроительные, климатические и инженерно-геологические условия площадки строительства. На основании результатов анализа разработаны архитектурно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие рациональное использование строительных материалов и удобство эксплуатации объекта.

В архитектурной части проекта предусмотрена функциональная организация помещений с учётом потоков сотрудников, соблюдение санитарно-гигиенических и противопожарных норм.

Особое внимание уделено инженерному обеспечению здания – системам отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации и электроснабжения.

Проведён расчёт теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и предложены мероприятия по энергосбережению.

Экономический раздел содержит технико-экономическое обоснование проекта и расчёт сметной стоимости строительства.

В разделе охраны труда и экологии приведены меры по обеспечению безопасности работ и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Результатом работы является комплексный проект современного административного здания, отвечающего действующим нормативным требованиям нашей полиции.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Стены и перегородки.....	11
1.4.4 Перекрытие	12
1.4.5 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.6 Полы	12
1.4.7 Кровля	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание	24
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий	26
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	27
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	28
3 Технология строительства	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31

3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	33
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	33
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	35
3.6	Технико-экономические показатели.....	36
4	Организация и планирование строительства	37
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	40
4.2	Определение потребности в строительных материалах	41
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	41
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	42
4.5	Разработка календарного плана производства работ	43
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	43
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	43
4.6.2	Расчет площадей складов.....	44
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	44
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	46
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	47
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	49
5	Экономика строительства	51
6	Безопасность и экологичность технического объекта	57
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	57
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	59
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	60
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	62
	Заключение	63
	Список используемой литературы и используемых источников.....	64
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	68
	Приложение Б Сведения по расчетным решениям.....	74
	Приложение В Сведения по организационным решениям.....	77

Введение

В Российской Федерации большое внимание уделяется обновлению материально-технической базы уголовно-исполнительной системы, удобству и комфорту работников, оснащению новым современным оборудованием. В этой связи предполагается строительство административного здания следственного изолятора.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка решений по строительству данного административного здания следственного изолятора.

Проектируемое здание – отдельно стоящее здание, обеспеченное необходимой инфраструктурой общественного здания, вписывающееся в границы существующей территории города Иркутск.

Проектирование административного здания следственного изолятора включает в себя номенклатуру, площади, высоту и количество помещений, применяемые при проектировании материалы, инженерно-техническое обеспечение.

«Для достижения цели в ходе выполнения работы необходимо решить следующие задачи:

- выбрать архитектурно-планировочные и конструктивные решения здания;
- выявить состав строительных работ, разработать технологическую карту на производство основного технологического процесса, рассчитать калькуляцию трудовых затрат;
- разработать проект производства работ;
- осветить вопросы безопасности труда и экологичности проектных решений, дать характеристику противопожарной безопасности на строительном объекте;
- рассчитать сметные и технико-экономические показатели проекта» [23].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Административной здание следственного изолятора уголовно-исполнительной системы в г. Иркутск.

«Климатический район строительства – II, подрайон Па.

«Нормативное значение снеговой нагрузки с учетом данных расположения в IV снеговом районе составляет 2,0 кПа.

Нормативная ветровая нагрузка с учетом данных расположения в II ветровом районе составляет 0,3 кПа» [25].

«Направление ветра за декабрь-февраль – южное.

Направление ветра за июнь-август – западное» [18].

«Нормативная глубина промерзания грунта за зиму составляет 1,93 м на основании карты сезонных промерзаний грунтов» [21].

Грунтовые воды на глубине 28,5 м.

«Класс ответственности проектируемого здания – II, уровень ответственности – нормальный» [21].

«Степень огнестойкости – III.

Степень долговечности – I.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [23].

«Инженерно-геологические условия.

Строительная площадка состоит из слоев пород следующего состава:

- слой насыпных грунтов глубиной до 3,2 метра;
- пласт аллювиальных полутвёрдых суглинистых отложений толщиной до 2,1 метров;

- прослойка аллювиального гравия, залегающая на глубине 3,2-3,3 метра» [2] слоем толщиной около 4,3 метра;
- горизонты аллювиальной гальки, обнаруженные на отметках глубин 7,3-7,6 метров, образуют открытую толщину порядка 3-х метров.

На участке отсутствуют признаки опасной природной и антропогенной активности на территории обследуемого участка.

Гидрогеологические особенности объекта исследования отсутствуют.

Местоположение проектируемого участка находится за пределами особых экологических зон охраны природы, туристических маршрутов и прочих природных ареалов, не включает элементы культурно-исторического наследия либо охраняемые зоны памятников культуры.

Участок исследования не имеет подтвержденных запасов минеральных ресурсов и полезных ископаемых.

При обследовании установлено, что на исследуемой площади отсутствуют редчайшие растения и животные, включённые в Красные списки РФ, а также фиксированные маршруты миграций диких видов фауны.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Место размещения строительства - город Иркутск, ул. Баррикад. Строительство здания следственного изолятора уголовно-исполнительной системы планируется на свободной от застройки территории уголовно-исполнительной системы. Территория заграждена металлическим забором и имеет два въезда (выезда), также имеются корпуса уголовно-исполнительной системы.

К проектируемому зданию обеспечен подъезд пожарных машин. Въезд на территорию предусмотрен с ул. Баррикад.

Проезды предусмотрены шириной 6 м. С целью благоустройства проезды и площадки для автотранспортных средств запроектированы с покрытием из асфальтобетона [6].

Для ограничения тротуаров используется бетонный бордюр БР 100.20.8. Проезды и подъезды к зданию должны обеспечивать безбарьерное обслуживание транспортными средствами.

По периметру организовывается живая изгородь из стриженного кустарника. Площадка для временного хранения автомобилей на 10 автомобилей, покрытие – асфальтобетон.

Технико-экономические показатели земельного участка приведены на листе 1 графической части ВКР.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Административное здание следственного изолятора уголовно-исполнительной системы – двухэтажное прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 24×21 м.

По назначению – общественное.

По конструкции стен – мелкоэлементное.

Количество этажей – 2. Высота этажей - 3,1 м.

Наличие подвала – с подвалом, высотой 2,8 м, имеющее регулярную форму плана.

Вход в здание следственного изолятора выполняется через контрольно-пропускной пункт.

Выход на кровлю предусмотрен из лестничной клетки в осях 1-2 и Е-И.

Для экстренной эвакуации персонала предусмотрены эвакуационные выходы непосредственно из административного здания следственного изолятора на прилегающую к нему территорию, а отпирание дверей и замков эвакуационных выходов осуществляется только ДПСИ.

Свободное перемещение людей из помещения 2-го типа в помещения 3-го типа недопустимы. Движение из помещений 2-го типа в помещения 3-го типа должно осуществляться непосредственно через помещения 1-го типа.

Для размещения и установки необходимого оборудования и

оборудования предусмотрены средства связи и оборудование, которые должны располагаться рядом с комнатой оператора или непосредственно над ней, чтобы длина кабеля между этими помещениями не превышала 30-50 м. Оборудование на окнах не позволяет просматривать дом с внешней стороны (жалюзи, шторы). Независимо от наличия этажа и противоположного здания.

«Проектом учитываются интересы маломобильных граждан и обеспечивается доступность во все помещения здания инвалидов различных категорий, включая инвалидов-колясочников. Входы в здание оборудованы пандусом и распашными дверями для возможности входа инвалидов на креслах-колясках.

Наружный вход оборудован тамбуром шириной не менее 1,5 м.

Для защиты от осадков над входной площадкой предусматривается козырек.

У главного входа имеется пандус с уклоном 1:8 для маломобильных групп населения» [21].

Кровля здания плоская с внутренними водостоками.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели» [21]
«Площадь застройки	м ²	504,00
Общая площадь	м ²	1512,00
Рабочая площадь	м ²	1118,88
Строительный объем здания	м ³	4536,00
Планировочный коэффициент К1	-	0,74
Объемный коэффициент К2» [21]	-	3,0

Экспликация помещений 1 и 2 этажей представлена в графической части ВКР на листе 3, экспликация помещений цокольного этажа приведена в приложении А, таблица А.1.

1.4 Конструктивное решение здания

Административное здание является каркасным, жесткость создается монолитными колоннами и перекрытиями. Самонесущие стены – кладка из блоков ячеистого бетона (пенобетонные блоки).

Конструктивное решение здания основано на использовании надёжных и долговечных материалов, обеспечивающих прочность, устойчивость и долговечность сооружения. В качестве основания принята монолитная железобетонная плита, которая равномерно распределяет нагрузку от всего здания и обеспечивает устойчивость даже при сложных инженерно-геологических условиях. Самонесущие стены выполнены из газобетонных блоков, что позволяет добиться хороших теплоизоляционных характеристик, снизить вес конструкции и повысить энергоэффективность здания.

Основные вертикальные элементы – монолитные железобетонные колонны, которые воспринимают основные нагрузки и обеспечивают жёсткость каркаса. Межэтажные перекрытия также выполнены из монолитного железобетона, что придаёт зданию пространственную устойчивость, улучшает звукоизоляцию и позволяет гибко формировать внутренние планировочные решения.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты здания запроектированы в виде монолитных железобетонных столбчатых, которые обеспечивают надёжное восприятие нагрузок от несущих конструкций и равномерную передачу их на грунт [16]. Данный тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Столбчатые фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными или плитными фундаментами [3,4].

Под каждую фундаментную подушку выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В7,5. Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание. Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные из бетона класса В25.

1.4.3 Стены и перегородки

«Наружные стены с облицовкой фасадными панелями на металлокаркасе:

- самонесущие из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм, утепление минераловатные плиты 100 мм;
- стены подвала из монолитного железобетона 200 мм, утепленные ЭППС 100 мм.

Внутренние стены выполнены из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 200 мм.

Перегородки выполнены из керамического кирпича марки М150 на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 120 мм и из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 200 мм»[25].

Во внутренних стенах и простенках здания на ширину 380 мм, начиная с отметки 0.000, через каждые пять рядов кладки заложить кладочную сетку с ячейкой 100×100 мм. В санузлах по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм.

1.4.4 Перекрытие

«Перекрытия и покрытие выполняются в виде монолитной плиты толщиной 200 мм из бетона класс В25, армированной каркасом, обеспечивающим лучшую работу плиты на изгиб, разделенной на монолитные участки деформационными швами, которые не дают плите, разрушится под воздействием внутренних напряжений» [25].

1.4.5 Окна, двери, ворота

«Окна в здании изолятора запроектированы из поливинилхлоридного профиля со стеклопакетом.

Дверные проемы выполнены усиленными дверными блоками, которые снабжены электромеханическими замками» [24].

Спецификация дверей и окон приведена в приложении А, таблица А.5.

1.4.6 Полы

«Инженерное решение пола состоит из покрытия – верхнего слоя, непосредственно подвергающегося всем эксплуатационным воздействиям и подстилающего слоя, воспринимающего вертикальные нагрузки и передающего их на фундамент. Экспликация полов приведена в приложении А, таблица А.6» [25].

1.4.7 Кровля

«Кровля с внутренним водостоком. Покрытие – из битумно-полимерного наплавленного материала. Для утепления покрытия приняты плиты из пенополистирола толщиной 150мм согласно теплотехническому расчету. Уклон кровли 2,5 %. Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штук, 1 из которых над лестничной клеткой, где организован выход на кровлю.

Места примыкания кровли к парапету обеспечиваются наклоном бортика под углом 45 градусов высотой менее 100 мм из цементно-песчаного раствора» [25].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка здания осуществляется фасадными панелями Полиалпан, внешний вид которых схож с декоративной штукатуркой. Вышеуказанные панели являются самонесущими и крепятся с помощью шурупов или гвоздей к вертикальным направляющим каркаса здания. Фасонные детали Полиалпан из комплекта поставки прекрасно закрывают углы, стыки панелей, рамы дверных проемов и оконные рамы.

Наружные входные площадки и цоколь облицовываются керамогранитом. Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР.

«Внутренняя отделка: улучшенная штукатурка и окраска стен, облицовка керамической плиткой, потолки – подвесные, в подвале – затирка и окраска потолков» [23].

Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.7.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -33^{\circ}\text{C}$.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +21^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 233$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер.} = -7,6^{\circ}\text{C}$ » [18].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55\%$.

Условия эксплуатации – А» [9,22].

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

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

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

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

$$R_0^{\text{норм}} = 3,2 \times 1 = 3,2 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

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

$$ГСОП = (t_g - t_{om})z_{от} \quad (2)$$

где t_g – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

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

$$ГСОП = (21 - (-7,6)) \times 233 = 6663,8 \text{ °С} \times \text{сут}.$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения $R_0^{\text{тп}}$ в зависимости от ГСОП по формуле 3:

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

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

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \times 6663,8 \times 1,2 = 3,2 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

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

$$R_0 \geq R_0^{тр} \quad (4)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $м^2С/Вт$ » [22].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$.

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ » [22].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$;

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$;

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

$$\delta_{ym} = \left[3,2 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,038 = 0,072 \text{ м}$$

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

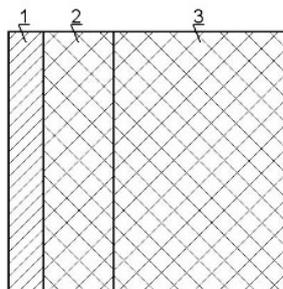


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [22]
Фасадные панели Полиалпан на скрытом креплении, на подсистеме	в расчете не учитывается	в расчете не учитывается	в расчете не учитывается
Негорючие плиты из минеральной ваты, Техновент или аналог	80	0,038	х
Кладка из газобетонных блоков	600	0,22	250

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,10$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{0,10}{0,038} + \frac{1}{23} = 3,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$R_0 = 3,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям. Принимаем толщину 100 мм» [22].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав многослойного покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав конструкции покрытия

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [22]
Битумно-полимерный наплавляемый материал	600	0,17	0,006
Раствор цементно-песчаный	1800	0,76	0,05
Гравий керамзитовый	300	0,12	0,03
Плиты из пенополистирола	20	0,038	x
Пароизоляционный материал Биполь ЭПП - 1 слой	100	0,17	0,003
Железобетон	2500	1,92	0,20

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

$$\delta_{ym} = \left[R_0^{mp} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{ym}, \quad (8)$$

$$\delta_{ym} = \left[4,27 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,03}{0,12} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,038$$

$$= 0,138 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,15 \text{ м}$ » [22].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,03}{0,12} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$R_0 = 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [22].

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.7 Инженерные системы

Теплоснабжение.

Система теплоснабжения представляет собой инженерный комплекс, обеспечивающий подачу тепловой энергии для отопления помещений и горячего водоснабжения в течение всего отопительного периода. Основным источником тепла служат централизованные тепловые сети, от которых через тепловой пункт (ИТП) осуществляется подача теплоносителя.

ИТП проектируется в существующем здании, расположенном с правой стороны от проектируемого, на схеме планировочной организации данное здание под номером 6. В ИТП устанавливаются теплообменники, насосное оборудование, регулирующая арматура и приборы учета, позволяющие преобразовывать параметры теплоносителя из внешних сетей до требуемых значений для внутренней системы.

Для отопления применяется двухтрубная схема разводки с нижним расположением подающего трубопровода, где теплоноситель циркулирует по замкнутому контуру через отопительные приборы (радиаторы, конвекторы), установленные в каждом помещении. Регулирование теплоотдачи осуществляется с помощью термостатических клапанов, позволяющих поддерживать комфортную температуру.

В здании применяются автоматизированные узлы управления с погодозависимым регулированием, которые изменяют температуру теплоносителя в зависимости от наружной температуры воздуха, что обеспечивает энергосбережение и комфортный тепловой режим.

Трубопроводы системы выполняются из стальных или полимерных материалов с тепловой изоляцией для минимизации теплотерь при транспортировке теплоносителя. Важным элементом являются системы балансировки и удаления воздуха из трубопроводов, включающие автоматические воздухоотводчики и расширительные баки.

В случае аварийного отключения централизованного теплоснабжения предусматриваются резервные источники тепла, такие как электрические котлы. Особое внимание уделяется проектированию системы с учетом тепловой нагрузки каждого помещения, гидравлической увязке всех ветвей и обеспечению надежной работы даже в самых неблагоприятных погодных условиях. Эксплуатация системы включает регулярный контроль параметров теплоносителя, промывку и опрессовку оборудования, а также своевременное обслуживание всех элементов для обеспечения долговечности и эффективной работы теплоснабжения здания.

Водоснабжение.

Система водоснабжения представляет собой инженерную сеть, обеспечивающую подачу холодной и горячей воды потребителям с необходимым напором и в достаточном количестве. Водоснабжение здания начинается с подключения к городской водопроводной сети через ввод, оснащенный запорной арматурой и водомерным узлом для учета расхода воды.

Используется система с нижней разводкой и подачей воды напрямую от городского водопровода.

Горячее водоснабжение – централизованная подача от городских тепловых сетей. Разводка трубопроводов внутри здания выполняется по стояковой схеме с поэтажными отводами, при этом применяются современные

материалы – полипропилен, сшитый полиэтилен или металлопластик, обладающие долговечностью и устойчивостью к коррозии.

Для компенсации температурных расширений и снижения шума устанавливаются демпферные петли и шумопоглощающие крепления. Монтируется узел ввода с запорными вентилями и счетчиками учета воды, от которого выполняется разводка к сантехническим приборам. Особое внимание уделяется противопожарному водоснабжению, которое включает в себя пожарные краны, подключенные к отдельному стояку с повышенным давлением.

Для обеспечения бесперебойной работы системы предусматриваются ремонтные обводные линии и запорная арматура, позволяющая отключать отдельные участки без прекращения подачи воды во всем здании. Система водоснабжения включает устройства для очистки и умягчения воды, а также системы автоматического контроля и утечек, повышающие надежность и экономичность эксплуатации.

Электроснабжение.

Система электроснабжения здания представляет собой инженерную сеть, обеспечивающую подачу электроэнергии от внешних источников до конечных потребителей внутри здания.

Основой системы является вводно-распределительное устройство (ВРУ), через которое электроэнергия поступает от городской сети. ВРУ включает в себя вводные кабели, коммутационные аппараты, приборы учета и защиты, такие как автоматические выключатели и устройства защитного отключения (УЗО).

От ВРУ электроэнергия распределяется по этажным распределительным щитам, расположенным на каждом этаже. Эти щиты, в свою очередь, обеспечивают питание электрощитков, где установлены счетчики и защитная аппаратура. Разводка выполняется по группам потребителей – освещение, розетки, мощные электроприборы (например кондиционеры), каждая из которых защищена отдельными автоматическими выключателями.

Для обеспечения бесперебойного питания критически важных систем, таких как аварийное освещение и противопожарные устройства, применяются резервные источники питания.

Кабельные линии прокладываются в специальных каналах, шахтах или коробах с соблюдением требований пожарной безопасности и электромагнитной совместимости. Система также включает автоматический контроль и диспетчеризацию, позволяющие отслеживать параметры сети и оперативно реагировать на аварии. Важным аспектом является заземление и молниезащита здания, обеспечивающие безопасность эксплуатации электрооборудования.

Система электроснабжения проектируется с учетом надежности, безопасности и удобства эксплуатации, а также с запасом мощности для возможного роста нагрузок.

Канализация.

Система канализации представляет собой комплекс инженерных решений, обеспечивающих сбор, транспортировку и отведение сточных вод от санитарно-технических приборов к наружным канализационным сетям. Основу системы составляют вертикальные канализационные стояки, проходящие через все этажи здания и собирающие стоки от подключенных поэтажных горизонтальных отводов, которые объединяют выпуски от унитазов, раковин и других сантехнических приборов.

Для предотвращения засоров и обеспечения самоочистки трубопроводов соблюдаются строгие нормы по углам наклона горизонтальных участков – 2-3 см на погонный метр в зависимости от диаметра трубы. В нижней части здания все стояки объединяются в сборный горизонтальный коллектор, который через выпуск выводит сточные воды в дворовую канализационную сеть, соединенную с централизованной системой канализации.

Важным элементом системы являются фановые трубы, выведенные выше кровли и соединенные со стояками, которые обеспечивают вентиляцию

канализационной сети, предотвращая разрежение воздуха при сбросе стоков и блокировку гидрозатворов сантехприборов. Для компенсации температурных расширений и снижения шума при движении стоков применяются специальные крепления и шумопоглощающие материалы.

Система выполняется из пластиковых труб (ПВХ, полипропилен) с резиновыми уплотнителями, обеспечивающими герметичность соединений и устойчивость к агрессивной среде сточных вод.

В подземной части здания устанавливаются ревизии и прочистки для обслуживания системы, особое внимание уделяется гидроизоляции мест прохода труб через строительные конструкции и устройству противопожарных перегородок в соответствии с требованиями безопасности. Система проектируется с учетом перспективных нагрузок и обеспечивает безаварийную работу при одновременном использовании сантехнических приборов.

Вентиляция.

Система вентиляции представляет собой комплекс инженерных решений, обеспечивающий постоянный воздухообмен в помещениях для поддержания комфортного микроклимата и удаления загрязненного воздуха.

Применяется естественная вентиляция с частичным использованием механических элементов, основанная на принципе воздушной тяги, создаваемой за счет разницы температур и давления между нижними и верхними этажами. Основу системы составляют вертикальные вентиляционные каналы, начинающиеся вытяжными решетками.

Приток свежего воздуха традиционно осуществляется через неплотность оконных конструкций и при открывании форточек, применяются специальные приточные клапаны в наружных стенах или оконных блоках, обеспечивающие контролируемый воздухообмен без существенных теплопотерь.

Внедрена комбинированная система с рекуперацией тепла, когда вытяжной воздух перед выбросом наружу проходит через теплообменники,

передавая часть тепла приточным потокам, что значительно повышает энергоэффективность здания. Все вентиляционные каналы выполняются из негорючих материалов с гладкой внутренней поверхностью для минимизации сопротивления воздушным потокам и предотвращения накопления пыли, а в местах прохода через строительные конструкции предусматриваются противопожарные клапаны.

Проектирование системы учитывает нормативные требования по воздухообмену для каждого типа помещений и обеспечивает согласованную работу всех элементов без возникновения обратной тяги. Регулярная проверка и очистка вентканалов являются обязательными мероприятиями для поддержания работоспособности системы в течение всего срока эксплуатации здания.

Выводы по разделу.

По результатам выполнения данного раздела была достигнута цель – разработана схема планировочной организации земельного участка, конструктивные и архитектурно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Цели раздела – расчет монолитного пилона, толщина 200 мм, класс бетона В25 [25].

Проектируется административное здание следственного изолятора уголовно-исполнительной системы.

Прочность монолитных зданий обеспечивается за счет комплексного подхода, включающего правильный выбор материалов, грамотное проектирование и качественное выполнение строительных работ.

Основой прочности является монолитный железобетонный каркас, состоящий из колонн, стен, перекрытий и фундамента, связанных в единую жесткую систему, расчет одной из конструкций – цель данного раздела.

Бетон, используемый в монолитном строительстве, обладает высокой прочностью на сжатие, а стальная арматура, заложенная внутри конструкций, воспринимает растягивающие усилия, предотвращая образование трещин и разрушение [21].

Армирование выполняется в соответствии с расчетными нагрузками, при этом применяются пространственные каркасы и сетки, обеспечивающие равномерное распределение напряжений.

Особое внимание уделяется узлам сопряжения элементов, где концентрация напряжений наиболее высока – здесь увеличивают плотность армирования и используют дополнительные конструктивные решения.

Для повышения прочности и долговечности бетона применяют современные добавки, снижающие пористость и повышающие морозостойкость, а также методы уплотнения бетонной смеси.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная:			
1. Линолеум на подложке $\delta=0.012\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,012 = 0,21 \text{ кН/м}^2$	0,21	1,2	0,25
2. Клей для линолеума $\delta=0.003\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$	0,027	1,3	0,035
3. Стяжка ($\delta=0.025\text{м}, \gamma = 12\text{кН/м}^3$) $12 \times 0,025 = 0,3 \text{ кН/м}^2$	0,3	1,3	0,39
4. Звукоизоляция $\delta=0.04\text{м}, \gamma = 2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,04 = 0,08 \text{ кН/м}^2$	0,08	1,2	0,096
5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3, \delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	5,61		6,27
Временная:			
-полное значение	2,0	1,2	2,4
-пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	0,7	1,2	0,84
Полная:	7,61		8,67
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,31		7,11» [25]

Сбор нагрузок производится согласно своду правил.

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчетная схема в программе ЛИРА-САПР корректно отражает ее работу в составе здания, учитывая взаимодействие с другими конструктивными элементами (перекрытиями, фундаментом, колоннами).

Типы конечных элементов – пластины КЭ типа 44 – для моделирования тела. Стержни КЭ типа 10 – для моделирования стержневых элементов» [25].

Расчетная модель представлена на рисунке Б.1, приложения Б.

2.4 Определение усилий

При расчете в программе ЛИРА САПР определение усилий происходит на основе конечно-элементного анализа, где моделируется как оболочка, разбитая на конечные элементы четырехугольной формы.

Программа формирует систему уравнений равновесия для каждого элемента с учетом заданных нагрузок (постоянных, временных, особых) и граничных условий, после чего решает эту систему методом конечных элементов, определяя внутренние усилия в характерных точках (узлах) расчетной схемы.

В результате получаются изополя которые визуализируются в виде цветовых полей или изолиний, позволяя инженеру оценить распределение усилий по всей площади. Особое внимание уделяется зонам концентрации напряжений – в местах опирания и примыкания, где программа автоматически определяет максимальные значения моментов и перерезывающих сил, необходимые для дальнейшего конструирования армирования.

ЛИРА САПР учитывает различные схемы загрузки с помощью комбинаторного анализа, включая основные и особые сочетания нагрузок согласно нормативным документам, что позволяет получить наиболее неблагоприятные значения усилий для каждого расчетного сечения.

Моменты представлены на рисунках Б.2-Б.4, приложения Б.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Армирование в программе ЛИРА САПР выполняется на основе результатов статического расчета, где определяются расчетные значения сил в характерных сечениях.

После анализа распределения усилий программа автоматически формирует схемы армирования с учетом заданных классов бетона и арматуры, а также требований нормативных документов по минимальному и максимальному проценту армирования. Основное внимание уделяется подбору рабочей арматуры в направлениях X и Y.

Программа позволяет задавать различные схемы раскладки арматурных стержней, включая отдельное армирование с индивидуальным подбором диаметров и шагов в разных зонах плиты, либо сеточное армирование с унифицированными параметрами.

Для удобства проектирования ЛИРА САПР предоставляет инструменты визуализации армирования в виде цветowych карт, где различными оттенками обозначаются зоны с разной интенсивностью армирования, а также формирует подробные спецификации расхода материалов. Особое внимание уделяется конструктивным требованиям – обеспечению анкеровки стержней, организации перепусков арматуры, установке дополнительных стержней в местах концентрации напряжений и устройству монтажной арматуры, которая не участвует в расчете, но необходима для сохранения целостности каркаса при бетонировании.

Программа автоматически проверяет необходимость установки поперечной арматуры (хомутов или отогнутых стержней) и подбирает ее параметры согласно расчету на местное сжатие. Все результаты подбора армирования выводятся в виде таблиц с указанием диаметров, шагов, площадей сечения и длин стержней, а также графических схем раскладки, которые экспортированы в настоящую записку.

Дополнительно программа позволяет выполнять оптимизацию армирования с целью минимизации расхода стали при соблюдении всех нормативных требований, что особенно важно при проектировании крупных объектов.

Все решения по армированию сопровождаются подробными рисунками представленными в приложении Б, включающими проверки по предельным состояниям, что обеспечивает надежность и безопасность конструкции на всех этапах эксплуатации.

Армирование представлено на рисунках Б.5-Б.6, приложения Б.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Расчет по деформациям в программе ЛИРА САПР выполняется для оценки ее жесткости и проверки предельных состояний по перемещениям согласно требованиям действующих нормативных документов. В процессе расчета программа определяет вертикальные перемещения от действия нормативных нагрузок с учетом ее геометрических характеристик, физико-механических свойств бетона и арматуры, а также условий эксплуатации конструкции.

Основой для вычисления прогибов служит конечно-элементная модель, в которой учитывается реальная жесткость сечения с трещинами в растянутой или сжатой зоне, определяемая по приведенным характеристикам с учетом работы арматуры и степени загрузки сечения. ЛИРА САПР автоматически учитывает влияние длительных процессов на увеличение прогибов – ползучесть бетона, усадку, изменение модуля упругости при длительном нагружении, а также эффект перераспределения усилий при образовании трещин.

Расчет выполняется отдельно для кратковременных и длительных нагрузок с последующим суммированием их воздействия согласно нормативным коэффициентам сочетаний. Программа визуализирует

результаты в виде цветowych карт прогибов, изолиний перемещений или трехмерных деформированных схем, позволяя наглядно оценить характер деформации и выявить зоны с максимальными перемещениями.

Особое внимание уделяется проверке местных деформаций в зонах концентрации напряжений – в углах, сопряжениях с другими диафрагмами плиты, вокруг технологических отверстий, где могут возникать повышенные местные прогибы. Обязательно учитывается влияние армирования на жесткость конструкции – программа корректирует расчетные перемещения с учетом фактического процента армирования и его расположения в сечении.

Полученные значения сравниваются с предельно допустимыми величинами [25], при этом проверяется как абсолютная величина перемещения, так и его относительное значение по отношению к пролету. В случае превышения допустимых деформаций программа предлагает варианты корректировки конструкции – увеличение толщины, изменение класса бетона, оптимизацию схемы армирования или введение дополнительных конструктивных элементов для повышения жесткости.

Выводы по разделу.

Армирование конструкции:

- основное рабочее армирование 12A500, шагом 350 мм в виде каркасов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитной плиты перекрытия первого этажа административного здания следственного изолятора уголовно-исполнительной системы, проектируемого в городе Иркутске.

Технологическая карта – это документ, который используется в строительстве при возведении зданий, для разработки правильной технологии производства работ. Она применяется на всех этапах – от подготовки строительной площадки и приемки конструкций до непосредственной сборки, установки и приемки смонтированных конструкций (опалубка, арматура).

Карта применяется при температуре воздуха, допустимой для проведения монолитных работ, а также при использовании кранов соответствующей грузоподъемности. Её положения распространяются на все объекты похожей конфигурации и форм [20].

В документе прописывается последовательность операций, необходимые механизмы (например, краны соответствующей грузоподъемности), инструменты, приспособления для временного закрепления и выверки, а также состав бригады.

Этот документ особенно важен при выполнении работ ответственных конструкций, является обязательным для выполнения подрядчиком, так как гарантирует, что монтаж будет проведен в соответствии с проектом и нормативными требованиями, обеспечит надежность и долговечность несущего каркаса здания. Она предусматривает выполнение комплекса операций, включающих подготовку монтажного фронта, сборку опалубки, проверку геометрии, установку временных связей, выверку положения и окончательную фиксацию конструкций.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Технология и организация выполнения работ по устройству монолитного перекрытия здания включает целый комплекс взаимосвязанных процессов, направленных на получение прочной и ровной железобетонной плиты, служащей основанием для последующих этажей. Все работы выполняются по утверждённому проекту производства работ, с соблюдением технологической последовательности, требований безопасности и качества [13].

Перед началом устройства перекрытия выполняется подготовка рабочего места – очищается поверхность нижележащих конструкций, проверяется прочность и ровность основания, а также производится разметка положения несущих элементов – колонн, балок и контуров плиты. После этого начинается монтаж опалубки. Для зданий чаще всего применяют инвентарные разборно-переставные или щитовые системы опалубки из металла или ламинированной фанеры. Опалубка устанавливается на телескопические стойки или леса с регулируемой высотой, что позволяет точно выставить уровень будущего перекрытия. Особое внимание уделяется прочности и устойчивости всей конструкции, ведь опалубка должна выдерживать вес свежего бетона и арматуры, не деформируясь.

После установки опалубки выполняется армирование. Арматурные стержни укладываются в соответствии с проектом обычно в два слоя – нижний и верхний, соединённые между собой вертикальными хомутами или фиксаторами. Для обеспечения защитного слоя бетона под нижнюю арматуру устанавливаются специальные пластиковые подставки. Места стыковки арматуры связываются вязальной проволокой или свариваются. В зонах, где предусмотрены проёмы, технологические отверстия или участки повышенной нагрузки, арматура дополнительно усиливается.

Следующим этапом является бетонирование. Бетонная смесь доставляется на объект автобетоносмесителями и подаётся к месту укладки с

помощью бетононасоса. Укладку бетона ведут равномерно по всей площади перекрытия, слоями, без разрывов по времени, чтобы избежать образования холодных швов. Смесь уплотняется глубинными вибраторами, что позволяет удалить воздух и обеспечить плотное прилегание бетона к арматуре и опалубке. После заливки поверхность выравнивается правилом или виброрейкой. Важно следить, чтобы толщина плиты соответствовала проектной, а защитный слой бетона над арматурой сохранялся по всей площади.

После бетонирования начинается уход за бетоном. В жаркую погоду поверхность перекрытия накрывают плёнкой и периодически увлажняют, чтобы предотвратить быстрое испарение воды и появление трещин. В холодное время года применяются противоморозные добавки или обогрев с помощью электропрогрева либо тепляков. Опалубку и стойки можно снимать только после того, как бетон достигнет не менее 70 % проектной прочности обычно через 7-10 дней, в зависимости от марки бетона и температуры окружающей среды.

Снятие опалубки выполняется аккуратно, без ударов и перегрузок, чтобы не повредить свежее перекрытие. После этого проводится осмотр и контроль качества: проверяется ровность поверхности, отсутствие раковин, трещин и отклонений от проектных отметок. При необходимости выполняется заделка мелких дефектов цементным раствором.

Организация работ должна обеспечивать чёткую последовательность действий всех звеньев – опалубщики, арматурщики, бетонщики и инженерно-технические специалисты работают согласованно, с минимальными перерывами между операциями. На площадке должны быть предусмотрены безопасные подходы, места складирования арматуры, опалубочных элементов и бетонной смеси, а также подъезд для спецтехники. Все работники обязаны использовать средства индивидуальной защиты – каски, перчатки, очки, страховочные пояса при работе на высоте.

Таким образом, технология устройства монолитного перекрытия включает несколько ключевых этапов подготовку, монтаж опалубки, армирование, бетонирование, уход за бетоном и распалубку. Грамотная организация этих процессов позволяет обеспечить высокое качество конструкций, их долговечность, точность геометрии и безопасность выполнения строительных работ.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

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

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При строительстве монолитных зданий особое внимание должно уделяться вопросам охраны труда, пожарной и экологической безопасности. Строительная площадка является зоной повышенной опасности, поэтому организация работ должна предусматривать создание безопасных условий для всех участников процесса, начиная от рабочих и заканчивая инженерно-техническим персоналом. Все сотрудники, допущенные к работам, обязаны пройти вводный и первичный инструктажи по технике безопасности, а также обучение безопасным методам выполнения работ. Руководители и мастера несут персональную ответственность за соблюдение требований охраны труда

и обязаны контролировать выполнение работ в соответствии с утверждёнными проектами производства работ и нормативными документами [15,16].

На строительной площадке должны быть организованы безопасные проходы и проезды, освещённые и очищенные от мусора, оборудованы ограждения вокруг опасных зон, таких как места работы башенных кранов, монтажные участки и зоны возможного падения предметов. Все рабочие обязаны использовать средства индивидуальной защиты: каски, перчатки, страховочные пояса, сигнальные жилеты и спецобувь. При выполнении работ на высоте применяются исправные подмости, строительные леса и страховочные системы, а доступ на такие работы разрешается только специально обученным лицам. Электрооборудование должно быть заземлено, а временные электросети проложены в соответствии с требованиями электробезопасности. Запрещается использование самодельных удлинителей, неисправных инструментов и несертифицированного оборудования.

Пожарная безопасность на строительстве обеспечивается выполнением комплекса организационных и технических мероприятий. На территории стройплощадки устанавливаются пожарные щиты, бочки с водой, огнетушители, а также прокладываются подъездные пути для пожарной техники. Все временные здания и бытовки располагаются с учётом противопожарных разрывов. Курение допускается только в специально отведённых местах, оборудованных урнами с негорючим наполнителем. При проведении сварочных, газо- и огневых работ оформляется наряд-допуск, назначается ответственный за пожарную безопасность, а место проведения таких работ очищается от горючих материалов и обеспечивается средствами пожаротушения. После окончания смены проводится проверка состояния рабочих мест, отключаются электросети и отопительные приборы, убираются отходы и мусор.

Экологическая безопасность строительного процесса направлена на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Для этого территория стройплощадки должна быть ограждена, а выезды оборудованы

пунктами для мойки колес автотранспорта, чтобы не допускать выноса грязи и строительных материалов за пределы объекта. Строительные и бытовые отходы необходимо складировать в специально отведённых местах и своевременно вывозить на лицензированные полигоны. Запрещается сливать цементное молочко, нефтепродукты или другие загрязняющие вещества в ливневую канализацию и водоёмы. Песок, цемент и другие пылеобразующие материалы следует хранить в закрытых помещениях или под навесами, чтобы предотвратить запыление воздуха.

Организация строительства должна предусматривать рациональное использование природных ресурсов и электроэнергии, а также минимизацию шумового воздействия на прилегающие жилые зоны. Работы, создающие повышенный уровень шума, следует проводить в дневное время. Важно контролировать техническое состояние машин и механизмов, чтобы исключить утечки топлива и масла. Все аварийные и чрезвычайные ситуации должны фиксироваться и анализироваться для предотвращения повторения.

Таким образом, обеспечение безопасности труда, пожарной и экологической безопасности на строительстве монолитных многоэтажных зданий является неотъемлемой частью строительного процесса. Только комплексный подход, включающий грамотную организацию работ, контроль со стороны ответственных лиц, дисциплину персонала и соблюдение всех установленных норм и правил, позволяет предотвратить несчастные случаи, пожары и негативное воздействие на окружающую среду.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Машины и технологическое оборудование смотри таблицы в графической части проекта.

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.6 Технико-экономические показатели

График производства работ смотри рисунок 2.

№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Трудозатраты, чел. дн	Машины				Средн. арифм. продолжительность, ч	Состав звена	Рабочие дни							
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число машин	Число рабочих в смену			3	6	9	12	8-20		21-24	
															2 ч	7 дней		
1	Устройство переключей безбалочных толщевой до 200 мм	100 м ³	111	1110	Кран	1	24	4	2	12,0	Рабочий-бетонщик 4 р.-1 Зр.-1 Крановщик 4 р.-12р.-1			8 ч.				
2	Уход за бетоном	100 м ²	559	0,1	-	-	-	2	1	7,0	Бетонщик 2 р.2					2 ч	Уход 7 дней	
3	Демонтаж опалубки	100 м ²	559	351	Кран	1	6	4	2	3,0	Бетонщик 2 р.2							8 ч.

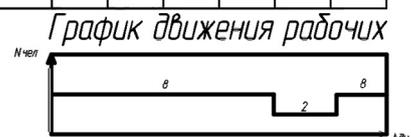


Рисунок 2 – График производства работ

Выводы по разделу.

Представлены расчеты в необходимом объеме для разработки технологической карты на монолитные работы.

4 Организация и планирование строительства

Разрабатывается раздел по организации строительства административного здания следственного изолятора уголовно-исполнительной системы [10,11].

Административное здание следственного изолятора уголовно-исполнительной системы – двухэтажное прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 24×21 м.

Наличие подвала – с подвалом, высотой 2,8 м, имеющее регулярную форму плана.

Вход в здание следственного изолятора выполняется через контрольно-пропускной пункт.

Выход на кровлю предусмотрен из лестничной клетки в осях 1-2 и Е-И.

Для экстренной эвакуации персонала предусмотрены эвакуационные выходы непосредственно из административного здания следственного изолятора на прилегающую к нему территорию, а отпирание дверей и замков эвакуационных выходов осуществляется только ДПСИ.

Свободное перемещение людей из помещения 2-го типа в помещения 3-го типа недопустимы. Движение из помещений 2-го типа в помещения 3-го типа должно осуществляться непосредственно через помещения 1-го типа.

Для размещения и установки необходимого оборудования и оборудования предусмотрены средства связи и оборудование, которые должны располагаться рядом с комнатой оператора или непосредственно над ней, чтобы длина кабеля между этими помещениями не превышала 30-50 м. Оборудование на окнах не позволяет просматривать дом с внешней стороны (жалюзи, шторы). Независимо от наличия этажа и противоположного здания.

Административное здание является каркасным, жесткость создается монолитными колоннами и перекрытиями. Самонесущие стены – кладка из блоков ячеистого бетона (пенобетонные блоки).

Конструктивное решение здания основано на использовании надёжных и долговечных материалов, обеспечивающих прочность, устойчивость и долговечность сооружения. В качестве основания принята монолитная железобетонная плита, которая равномерно распределяет нагрузку от всего здания и обеспечивает устойчивость даже при сложных инженерно-геологических условиях. Самонесущие стены выполнены из газобетонных блоков, что позволяет добиться хороших теплоизоляционных характеристик, снизить вес конструкции и повысить энергоэффективность здания.

Основные вертикальные элементы – монолитные железобетонные колонны, которые воспринимают основные нагрузки и обеспечивают жёсткость каркаса. Межэтажные перекрытия также выполнены из монолитного железобетона, что придаёт зданию пространственную устойчивость, улучшает звукоизоляцию и позволяет гибко формировать внутренние планировочные решения.

Фундаменты здания запроектированы в виде монолитных железобетонных столбчатых, которые обеспечивают надёжное восприятие нагрузок от несущих конструкций и равномерную передачу их на грунт [16]. Данный тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Столбчатые фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными или плитными фундаментами [3,4].

Под каждую фундаментную подушку выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В7,5. Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание. Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой

предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

Колонны монолитные из бетона класса В25.

«Наружные стены с облицовкой фасадными панелями на металлокаркасе:

- самонесущие из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм, утепление минераловатные плиты 100 мм;
- стены подвала из монолитного железобетона 200 мм, утепленные ЭППС 100 мм.

Внутренние стены выполнены из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 200 мм.

Перегородки выполнены из керамического кирпича марки М150 на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 120 мм и из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 200 мм»[25].

Во внутренних стенах и простенках здания на ширину 380 мм, начиная с отметки 0.000, через каждые пять рядов кладки заложить кладочную сетку с ячейкой 100×100 мм. В санузлах по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм.

«Перекрытия и покрытие выполняются в виде монолитной плиты толщиной 200 мм из бетона класс В25, армированной каркасом, обеспечивающим лучшую работу плиты на изгиб, разделенной на монолитные участки деформационными швами, которые не дают плите, разрушится под воздействием внутренних напряжений» [25].

«Инженерное решение пола состоит из покрытия – верхнего слоя, непосредственно подвергающегося всем эксплуатационным воздействиям и подстилающего слоя, воспринимающего вертикальные нагрузки и передающего их на фундамент. Экспликация полов приведена в приложении А, таблица А.6» [25].

«Кровля с внутренним водостоком. Покрытие – из битумно-полимерного наплавленного материала. Для утепления покрытия приняты плиты из пенополистирола толщиной 150мм согласно теплотехническому расчету. Уклон кровли 2,5 %. Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штук, 1 из которых над лестничной клеткой, где организован выход на кровлю.

Места примыкания кровли к парапету обеспечиваются наклоном бортика под углом 45° высотой менее 100 мм из цементно-песчаного раствора» [25].

Наружная отделка здания осуществляется фасадными панелями Полиалпан, внешний вид которых схож с декоративной штукатуркой. Вышеуказанные панели являются самонесущими и крепятся с помощью шурупов или гвоздей к вертикальным направляющим каркаса здания. Фасонные детали Полиалпан из комплекта поставки прекрасно закрывают углы, стыки панелей, рамы дверных проемов и оконные рамы.

Наружные входные площадки и цоколь облицовываются керамогранитом. Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР.

Внутренняя отделка: улучшенная штукатурка и окраска стен, облицовка керамической плиткой, потолки – подвесные, в подвале – затирка и окраска потолков.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов отдельных видов строительных работ, предусмотренных проектами, производится с целью исчисления сметной стоимости строительства по единичным расценкам или элементным сметным нормам. Ведомость подсчета объемов работ является исходным документом для определения сметной стоимости строительства» [12].

Объемы работ представлены в таблице В.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Подсчеты рекомендуется производить по проверенным формам, позволяющим наглядно представить ход расчетов, последовательность их производства и облегчающим их проверку.

Объемы строительных материалов представлены в таблице В.2, приложения Б» [6].

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема сборных элементов. Технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций. Оснастку, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте» [7].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 9:

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

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [5].

$$Q_{кр} = 2,4 + 0,018 \times 1,2 = 2,9 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

h_3 – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [5].

$$H_k = 10,2 + 1,0 + 1,65 + 2,0 = 14,85 \text{ м.}$$

Грузовые характеристики крана смотри рисунок 3.

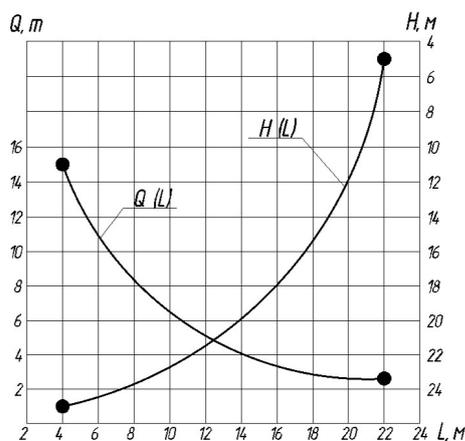


Рисунок 3 – Грузовые характеристики крана

Подбираем автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы» грузоподъемностью 25 т с длиной стрелы 21 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Затраты машинного времени в машино-сменах и затраты труда в человеко-днях получают делением соответствующих затрат на 8 ч. Это соответствует принятой в строительстве пятидневной рабочей неделе с работой в отдельные субботы» [19].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (11)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [5].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [5] представлена в таблице В.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Проектируемые затраты труда и времени работы машин определяют делением на проектируемый процент выполнения норм, принятый в долях единицы. Повышение коэффициента использования комплекта машин по времени, сокращение их простоя обеспечивают применением прицепных механизмов и навесного оборудования к тракторам-тягачам одной марки. С этой же целью применяют экскаваторы с одинаковым объемом ковша для разработки грунта в планировочной выемке и в котловане» [5].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые» [5].

«Общее количество работающих определяется по формуле 12:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (12)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 20 \cdot 0,11 = 2,2 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 20 \cdot 0,032 = 0,64 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 20 \cdot 0,013 = 0,26 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [5].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 13:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (13)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 14:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (14)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 15:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (15)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [5].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 30 \times 202 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,38 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 16:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (16)$$

где q_{y} – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

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

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 50 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 50 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [5].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 20 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 16}{60 \times 45} = 0,34 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Расход воды определим по формуле 17:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,38 + 0,34 + 10 = 10,72 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 18:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,72 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 95,4 \text{ мм} \quad (18)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу» [5].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Определим мощность по формуле 19:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (19)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [5].

$$P_p = 1,1(8,91 + 0,8 \cdot 2,04 + 1 \cdot 2,12) = 13,9 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки КТП-50 мощностью 50 кВ·А.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 20:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (20)$$

где $p_{уд} = 0,4$ Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$ лк освещенность;

$P_{л} = 1500$ Вт – мощность лампы прожектора» [5].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 4975,9}{1000} = 4 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 4 лампы прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Строительная площадка является зоной повышенной опасности, поэтому организация работ должна предусматривать создание безопасных условий для всех участников процесса, начиная от рабочих и заканчивая инженерно-техническим персоналом [5].

Организация строительства должна предусматривать рациональное использование природных ресурсов и электроэнергии, а также минимизацию шумового воздействия на прилегающие жилые зоны. Работы, создающие повышенный уровень шума, следует проводить в дневное время. Важно контролировать техническое состояние машин и механизмов, чтобы исключить утечки топлива и масла. Все аварийные и чрезвычайные ситуации должны фиксироваться и анализироваться для предотвращения повторения.

Все сотрудники, допущенные к работам, обязаны пройти вводный и первичный инструктажи по технике безопасности, а также обучение безопасным методам выполнения работ. Руководители и мастера несут персональную ответственность за соблюдение требований охраны труда и обязаны контролировать выполнение работ в соответствии с утверждёнными проектами производства работ и нормативными документами [6].

При строительстве монолитных многоэтажных зданий особое внимание должно уделяться вопросам охраны труда, пожарной и экологической безопасности.

На строительной площадке должны быть организованы безопасные проходы и проезды, освещённые и очищенные от мусора, оборудованы ограждения вокруг опасных зон, таких как места работы башенных кранов, монтажные участки и зоны возможного падения предметов. Все рабочие обязаны использовать средства индивидуальной защиты: каски, перчатки, страховочные пояса, сигнальные жилеты и спецобувь. При выполнении работ на высоте применяются исправные подмости, строительные леса и страховочные системы, а доступ на такие работы разрешается только

специально обученным лицам. Электрооборудование должно быть заземлено, а временные электросети проложены в соответствии с требованиями электробезопасности. Запрещается использование самодельных удлинителей, неисправных инструментов и несертифицированного оборудования.

Пожарная безопасность на строительстве обеспечивается выполнением комплекса организационных и технических мероприятий. На территории стройплощадки устанавливаются пожарные щиты, бочки с водой, огнетушители, а также прокладываются подъездные пути для пожарной техники. Все временные здания и бытовки располагаются с учётом противопожарных разрывов. Курение допускается только в специально отведённых местах, оборудованных урнами с негорючим наполнителем. При проведении сварочных, газо- и огневых работ оформляется наряд-допуск, назначается ответственный за пожарную безопасность, а место проведения таких работ очищается от горючих материалов и обеспечивается средствами пожаротушения. После окончания смены проводится проверка состояния рабочих мест, отключаются электросети и отопительные приборы, убираются отходы и мусор.

Для этого территория стройплощадки должна быть ограждена, а выезды оборудованы пунктами для мойки колес автотранспорта, чтобы не допускать выноса грязи и строительных материалов за пределы объекта. Строительные и бытовые отходы необходимо складировать в специально отведённых местах и своевременно вывозить на лицензированные полигоны. Запрещается сливать цементное молочко, нефтепродукты или другие загрязняющие вещества в ливневую канализацию и водоёмы. Песок, цемент и другие пылеобразующие материалы следует хранить в закрытых помещениях или под навесами, чтобы предотвратить запыление воздуха.

Таким образом, обеспечение безопасности труда, пожарной и экологической безопасности на строительстве монолитных многоэтажных зданий является неотъемлемой частью строительного процесса.

Только комплексный подход, включающий грамотную организацию работ, контроль со стороны ответственных лиц, дисциплину персонала и соблюдение всех установленных норм и правил, позволяет предотвратить несчастные случаи, пожары и негативное воздействие на окружающую среду.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- строительный объем здания – 3024 м²;
- общая трудоемкость работ 2461,6 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,81 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 112,5 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 4975,9 м²;
- площадь временных зданий 197 м²;
- площадь складов открытых 122 м²;
- площадь складов закрытых 43,7 м²;
- площадь навесов 39,6 м²;
- протяженность водопровода – 148 м;
- протяженность временных дорог – 93 м;
- протяженность осветительной линии – 216 м.
- количество рабочих среднее 15 чел.;
- количество рабочих минимальное 5 чел.;
- продолжительность строительства по графику 175 дней» [7].

Выводы по разделу.

Календарный план позволяет определить последовательность и продолжительность выполнения видов работ, оптимизировать загрузку механизмов, избежать простоев и несогласованности между различными подразделениями.

Его разработка обеспечивает ритмичность строительного процесса и контроль за выполнением графика, что особенно важно при возведении крупных и социально значимых объектов, таких как физкультурно-спортивный комплекс.

Строительный генеральный план (СГП) служит основой для правильной организации строительной площадки. На нём предусматриваются рациональные схемы размещения производственных и вспомогательных зон, транспортных путей, складов, временных зданий, инженерных коммуникаций и сетей. Это позволяет обеспечить безопасность труда, удобство перемещения рабочих и техники, а также эффективное использование территории. Особое внимание при разработке СГП уделяется размещению кранов, подъездных путей, зон складирования и установке ограждений, что способствует снижению рисков аварий и повышению производительности труда.

5 Экономика строительства

Цель раздела – рассчитать сметную стоимость объекта строительства административного здания следственного изолятора уголовно-исполнительной системы.

Административное здание следственного изолятора уголовно-исполнительной системы – двухэтажное прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 24×21 м.

Наличие подвала – с подвалом, высотой 2,8 м, имеющее регулярную форму плана.

Вход в здание следственного изолятора выполняется через контрольно-пропускной пункт.

Выход на кровлю предусмотрен из лестничной клетки в осях 1-2 и Е-И.

Для экстренной эвакуации персонала предусмотрены эвакуационные выходы непосредственно из административного здания следственного изолятора на прилегающую к нему территорию, а отпирание дверей и замков эвакуационных выходов осуществляется только ДПНСИ.

Свободное перемещение людей из помещения 2-го типа в помещения 3-го типа недопустимы. Движение из помещений 2-го типа в помещения 3-го типа должно осуществляться непосредственно через помещения 1-го типа.

Для размещения и установки необходимого оборудования и оборудования предусмотрены средства связи и оборудование, которые должны располагаться рядом с комнатой оператора или непосредственно над ней, чтобы длина кабеля между этими помещениями не превышала 30-50 м. Оборудование на окнах не позволяет просматривать дом с внешней стороны (жалюзи, шторы). Независимо от наличия этажа и противоположного здания.

Административное здание является каркасным, жесткость создается монолитными колоннами и перекрытиями. Самонесущие стены – кладка из блоков ячеистого бетона (пенобетонные блоки).

Конструктивное решение здания основано на использовании надёжных и долговечных материалов, обеспечивающих прочность, устойчивость и долговечность сооружения. В качестве основания принята монолитная железобетонная плита, которая равномерно распределяет нагрузку от всего здания и обеспечивает устойчивость даже при сложных инженерно-геологических условиях. Самонесущие стены выполнены из газобетонных блоков, что позволяет добиться хороших теплоизоляционных характеристик, снизить вес конструкции и повысить энергоэффективность здания.

Основные вертикальные элементы – монолитные железобетонные колонны, которые воспринимают основные нагрузки и обеспечивают жёсткость каркаса. Межэтажные перекрытия также выполнены из монолитного железобетона, что придаёт зданию пространственную устойчивость, улучшает звукоизоляцию и позволяет гибко формировать внутренние планировочные решения.

Фундаменты здания запроектированы в виде монолитных железобетонных столбчатых, которые обеспечивают надёжное восприятие нагрузок от несущих конструкций и равномерную передачу их на грунт [16]. Данный тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Столбчатые фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными или плитными фундаментами [3,4].

Под каждую фундаментную подушку выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В7,5. Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание. Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой

предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

Колонны монолитные из бетона класса В25.

«Наружные стены с облицовкой фасадными панелями на металлокаркасе:

- самонесущие из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм, утепление минераловатные плиты 100 мм;
- стены подвала из монолитного железобетона 200 мм, утепленные ЭППС 100 мм.

Внутренние стены выполнены из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 200 мм.

Перегородки выполнены из керамического кирпича марки М150 на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 120 мм и из блоков ячеистого бетона на растворе М100 ГОСТ 379-2015 толщиной 200 мм»[25].

Во внутренних стенах и простенках здания на ширину 380 мм, начиная с отметки 0.000, через каждые пять рядов кладки заложить кладочную сетку с ячейкой 100×100 мм. В санузлах по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм.

«Перекрытия и покрытие выполняются в виде монолитной плиты толщиной 200 мм из бетона класс В25, армированной каркасом, обеспечивающим лучшую работу плиты на изгиб, разделенной на монолитные участки деформационными швами, которые не дают плите, разрушится под воздействием внутренних напряжений» [25].

«Инженерное решение пола состоит из покрытия – верхнего слоя, непосредственно подвергающегося всем эксплуатационным воздействиям и подстилающего слоя, воспринимающего вертикальные нагрузки и передающего их на фундамент. Экспликация полов приведена в приложении А, таблица А.6» [25].

«Кровля с внутренним водостоком. Покрытие – из битумно-полимерного наплавляемого материала. Для утепления покрытия приняты плиты из пенополистирола толщиной 150мм согласно теплотехническому расчету. Уклон кровли 2,5 %. Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штук, 1 из которых над лестничной клеткой, где организован выход на кровлю.

Места примыкания кровли к парапету обеспечиваются наклоном бортика под углом 45° высотой менее 100 мм из цементно-песчаного раствора» [25].

Наружная отделка здания осуществляется фасадными панелями Полиалпан, внешний вид которых схож с декоративной штукатуркой. Вышеуказанные панели являются самонесущими и крепятся с помощью шурупов или гвоздей к вертикальным направляющим каркаса здания. Фасонные детали Полиалпан из комплекта поставки прекрасно закрывают углы, стыки панелей, рамы дверных проемов и оконные рамы.

Наружные входные площадки и цоколь облицовываются керамогранитом. Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР.

Внутренняя отделка: улучшенная штукатурка и окраска стен, облицовка керамической плиткой, потолки – подвесные, в подвале – затирка и окраска потолков.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 21:

$$C = 97,47 \times 1008 \times 1,05 \times 1,0 = 105225,5 \text{ тыс. руб,} \quad (21)$$

где 1,0 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-05-2025, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [17].

Сводные и объектные расчеты смотри таблицы 5,6,7.

Таблица 5 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	105225,5
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	3733,7
-	Итого	108959,2
-	НДС 20%	21791,8
-	Всего по смете	130751,0» [14]

Таблица 6 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог
НЦС 81-02-01-2025 Таблица 02-02-003	Проектируемое здание	м ²	1008	97,47	1008×97,47×1,05×1,00=105225,5
-	Итого:	-	-	-	105225,5» [14]

Таблица 7 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	7,45	268,59	7,45 ×268,6×1,06×1,0 = 2121,1
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий	100 м ² покрытия	9,42	161,52	9,42×161,52×1,06×1,0 = 1612,6
-	Итого:	-	-	-	3733,7» [14]

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость на 01.03.2025, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	130751,0
Общая площадь здания	1008
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	129,7
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	43,2» [8]

Выводы по разделу

Разработан раздел, с расчетами цен по нормам НЦС, разработаны необходимые сметы.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитных фундаментов	Армирование, установка опалубки, бетонирование	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, автобетононасос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25, арматура» [3]

На основании паспорта разрабатываю остальные части раздела безопасности.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В таблице 10 приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [3].

Таблица 10 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора	Опасности/опасные события» [3]
1	2	3	4
Возведение конструкции	Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран	Подвижные части машин и механизмов
	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Кран	Снижение остроты слуха, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты»	Работа у края котлована	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 11 приведены методы снижения вредных факторов.

Таблица 11 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения	Средства индивидуальной защиты работника» [3]
1	2	3
<p>Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</p>	<p>Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью</p>	<p>«Стропальщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами) Плотник: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие» [3]</p>
<p>Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего</p>	<p>Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования; Применение комплексной защиты.</p>	<p>«Стропальщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие» [3]</p>

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 12 проводится идентификация источников потенциального возникновения пожара

Таблица 12 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Площадка возведения здания	Кран	Класс А, класс Е	Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок» [3]

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [3]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Переносные (тип 2А 15 шт. и 55В 15 шт.) огнетушители, пожарные щиты типа ЩП-А (2 шт.) и типа ЩП-Е (2 шт.)	Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м ³ , ящик с песком	Связь со службами спасения по номера м: 112, 01» [3]

Таблица 14 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы	Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» - статья 17 (пункты 1-6). Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» - IV Здания для проживания людей (пункты 85 и 87)» [3]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 14 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [3].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Административное здание следственного изолятора
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	-не допускается открытое хранение и перевозка сыпучих и пылящих материалов без специальных защитных материалов или увлажнения; -при выгрузке сыпучих грузов (песок, щебень, ПГС) необходимо проводить увлажнение выгружаемого строительного материала; - машины, не прошедшие технический осмотр с контролем выхлопных газов ДВС, не должны допускаться к работе; -проведение своевременного технического обслуживания ДВС и машин; -при длительных перерывах в работе не допускается оставлять механизмы и автотранспорт с включенными двигателями;
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	- слив воды от промывки и гидроиспытаний трубопроводов (инженерных коммуникации) предусмотреть в привозные емкости; -установление персональной ответственности за выполнение мероприятий, связанных с защитой поверхностных и подземных вод от загрязнения» [3]

Выводы по разделу.

В результате выполнения раздела, разработаны следующие мероприятия:

- применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин;
- осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест.

Заключение

По заданию разработана выпускная работа о здании следственного изолятора уголовно-исполнительной системы.

Выполнение работы позволило не только закрепить теоретические знания, полученные в процессе обучения, но и применить их на практике, разработав целостный архитектурный проект, соответствующий современным требованиям и нормам.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания комфортной, функциональной и эстетически выразительной среды, которая отвечает как потребностям пользователей, так и современным тенденциям в архитектуре, включая энергоэффективность, экологичность и адаптацию к городу строительства.

Разработка чертежей планов и разрезов потребовала глубокого анализа нормативных документов. Разработка фасадов способствовала развитию навыков пространственного мышления и внимания к деталям. Значимость работы заключается также в том, что она формирует основу для последующих разделов выпускной работы обеспечивая их согласованность и целостность.

Таким образом, проделанная работа является не только учебным заданием, но и реальным вкладом в развитие навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности, подчеркивая роль архитектора как создателя среды, которая улучшает качество жизни и отвечает вызовам современности

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была рассмотрена технология и организация строительства монолитного здания, включающая анализ конструктивных решений, последовательность производственных процессов, выбор материалов, техники и методов обеспечения качества, безопасности и эффективности строительства.

Монолитная конструктивная система позволяет обеспечить высокую прочность и жёсткость здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт К.В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. 195 с.
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. «Промышленное и гражданское строительство». Тольятти: ТГУ, 2015. 79 с.: ил. Прил.: с. 65-79. Библиогр.: с. 64. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>; (дата обращения: 11.06.2025).
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ; Ин-т машиностроения; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». ТГУ. Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с. Прил.: с. 31-41. Библиогр.: с. 26-30. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 11.06.2025).
4. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда. Общие требования и номенклатура видов защиты [Текст]. Введ. 2011-01-01 Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2011. 3 с.
5. ГОСТ Р 12.4.026-2001. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения [Текст]. Введ. 2003-01-01. Постановлением Госстандарта России; Москва: Изд-во стандартов, 2003. 3 с.
6. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. 106 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 11.06.2025).

7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 15; 26. Введ. 2019-26-12. М.: Издательство Госстрой России, 2020.

8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. ТГУ. Тольятти: ТГУ, 2019. 67 с.: ил. Библиогр.: с. 67. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 11.06.2025).

9. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. Воронеж: ВГТУ, 2018. 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 11.06.2025).

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. «Пром. и гражд. стр-во». ТГУ. Тольятти: ТГУ, 2012. 103 с.: ил. Библиогр.: с. 63-64. Прил.: с. 65-102. 19-21.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 300 с. ISBN 978-5-9729-0495-2. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 11.06.2025).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с.: ил. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 11.06.2025).

13. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 11.06.2025).

14. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 11.06.2025).

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Текст]. Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-23-07. Постановление Госстроя России; Москва: Изд-во стандартов, 2001. 58 с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования [Текст]. Взамен СНиП III-4-80*; введ. 2002-17-09. Постановление Госстроя России; Москва: Изд-во стандартов, 2002. 101 с.

17. Составление сметных расчетов в строительстве: учеб.-метод. пособие / ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. ТГУ. Тольятти: ТГУ, 2013. 135 с.: ил. Прил.: с. 97-134. Библиогр.: с. 94-96. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 11.06.2025).

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология [Текст]. Введ. 2021-06-25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859, 2021. 18 с.

19. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 01-2004 -12 [Текст]. Введ. 2020-06-25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минрегион России) от 24 декабря 2019 г. N 861, 2020. 32 с.

20. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87 [Текст]. введ. 01.07.2013. Москва: Госстрой России, 2012. 198 с.

21. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Введ. 2014-09-01. М. Минрегион России, 2022. (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009). 92 с.

22. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Введ. 2013-01-07. М.: Минрегион России, 2024. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). 93 с.

23. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий: учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с.: ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 11.06.2025).

24. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. ТГУ. Тольятти: ТГУ, 2020. 51 с. Прил.: с. 38-51. Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 11.06.2025).

25. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций: учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. 73 с.: ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 11.06.2025).

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

Таблица А.1 – Экспликация помещений цокольного этажа на отм. -2,800

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
001	Сборное отделение с санпропускником	20,62	-
002	Следственное отделение	24,96	-
003	Следственное отделение	24,24	-
004	Следственное отделение	16,83	-
005	Следственное отделение	16,42	-
006	Камера	8,88	-
007	Камера	8,88	-
008	Камера	9,13	-
009	Коридор	138,40	-
010	Кладовая	1,43	-
011	Следственное отделение	13,09	-
012	Кладовая	1,43	-
013	Пост охраны	24,66	-
014	Отопительная (узел ввода)	16,82	-
015	Камера	15,49	-
016	Камера	15,49	-
017	Камера	15,49	-
018	Санузел	10,08	-
019	Коридор	3,92	-
020	Кладовая уборочного инвентаря	1,54	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

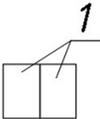
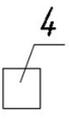
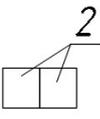
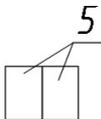
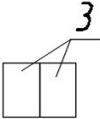
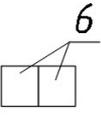
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1 (49шт.)		ПР4 (15шт.)	
ПР2 (5шт.)		ПР5 (43шт.)	
ПР3 (1шт.)		ПР6 (3шт.)	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.				Масса ед., кг.	Прим.
			цок. эт	1эт	2эт	всего		
1	ГОСТ 948- 2016	3ПБ 18-8-п	-	38	60	88	119	-
2		2ПБ 22-3-п	-	4	6	10	92	-
3		3ПБ25-8-п	-	2	-	2	162	-
4		2ПБ10-1-п	4	10	16	30	43	-
5		3ПБ16-37-п	16	48	22	86	102	-
6		2ПБ 17-2-п	6	-	-	6	71	-

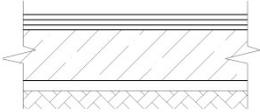
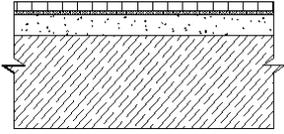
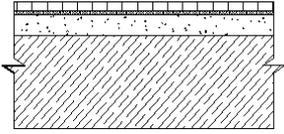
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж					Масса ед., кг» [21]
			1-7	7-1	А-И	И- А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
«ОК1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 1200-1200 (4М1-12-4М1-12- И4)	8	16	14	8	46	-
ОК2	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 2800-2550 (4М1-12-4М1-12- И4)	1	-	-	-	1	-
ОК3	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 2800-5550 (4М1-12-4М1-12- И4)	1	-	-	-	1	-
ОК4	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 2800-2670 (4М1-12-4М1-12- И4)	1	-	-	-	1	-
ОК5	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 900-1000 (4М1-12-4М1-12- И4)	-	-	-	-	3	-
ОК6	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 900-525 (4М1-12-4М1-12- И4)	-	4	5	4	13	-
двери								
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДСНР Дп Прг Н 2400-1200	-	-	-	-	2	-
Д2	ГОСТ 31173-2016	ДСНР Дп Прг Н 2400-1800	-	-	-	-	2	-
Д3	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-1000	-	-	-	-	1	-
Д4	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-900	-	-	-	-	52	-
Д5	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-600	-	-	-	-	4	-
Д6	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-800	-	-	-	-	3	-
Д7	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-900» [21]	-	-	-	-	10	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещ.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м ² » [21]
подвал				
«все помещения	1		1.Керамическая плитка-30 2.Стяжка из цементно-песчаная-70 4.Утеплитель – 100 5. Монолитная плита из бетона кл. В20-200 6.Гидроизоляция – 3 7.Подбетонка -бетон кл. В7,5 -100 8.Уплотненный грунт	328,20
1-2 этаж				
кабинеты	2		1. Ламинат– 15 2. енополистироловая подложка - 3 мм 3. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка- 60 4. Монолитная плита -200	872,8
санузлы, коридоры, тамбур	3		1.Керамическая плитка на клею – 10 2.Плиточный клей- 6 3.Ветонит (выравнивающий слой) - 5 4.Выравнивающая армированная стяжка-32 5.Защитная пленка 6.Звукоизол-20 7.Обмазочная гидроизоляция с заведением на стену – 10 8.Монолитная плита -200» [21]	682,0

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Ведомость внутренней отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подвал				
санузлы	Затирка, окраска	10,08	глазурованная плитка	35,28
Все пом. кроме санузлов	Затирка, окраска	318,12	Штукатурка, окраска	795,30
1-2 этаж				
кабинеты	Подвесной потолок с акустической плиткой "Армстронг" на скрытой подвесной системе	872,8	шпатлевка, улучшенная окраска	3054,80
санузлы, коридоры, тамбур	Подвесной потолок с акустической плиткой "Армстронг" на скрытой подвесной системе	682,0	колерованная фактурная штукатурка	2387,45

Приложение Б

Сведения по расчетным решениям

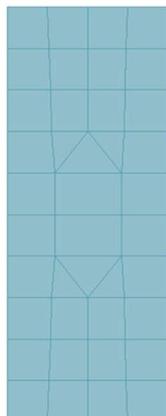


Рисунок Б.1 – Расчетная модель

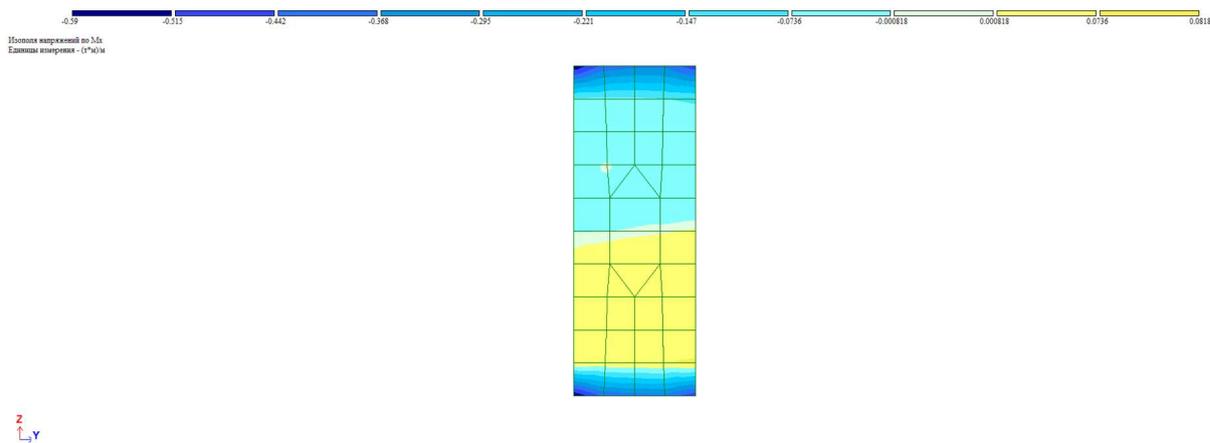


Рисунок Б.2 – Изгибающие моменты по оси X

Продолжение Приложения Б

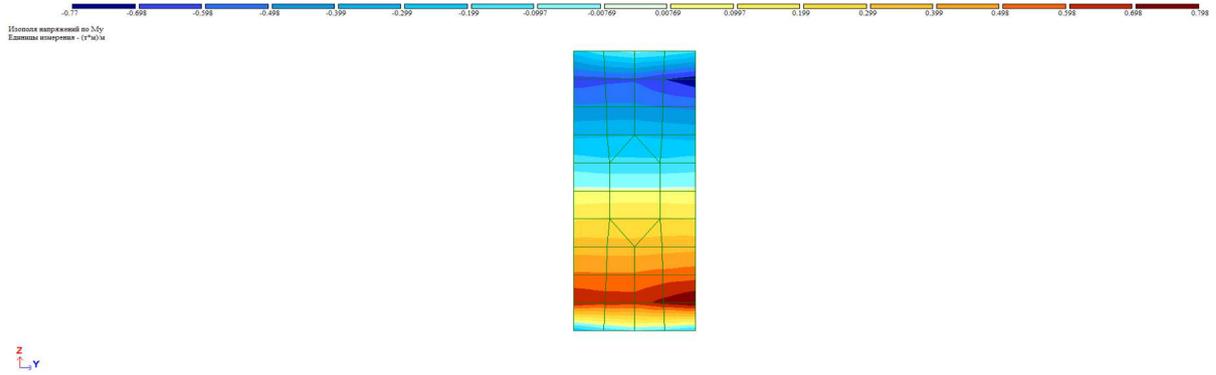


Рисунок Б.3 – Изгибающие моменты по оси У

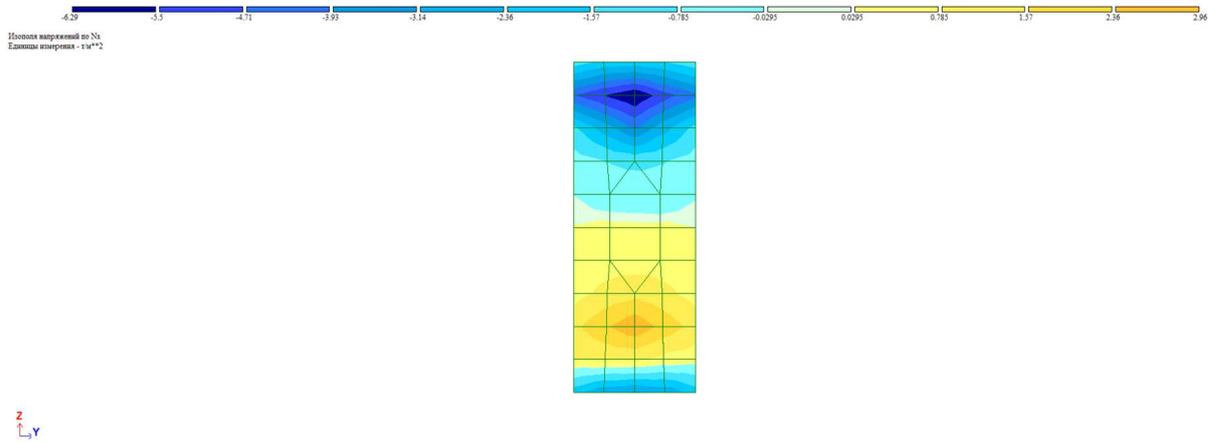


Рисунок Б.4 – Изополю усилий по N_x

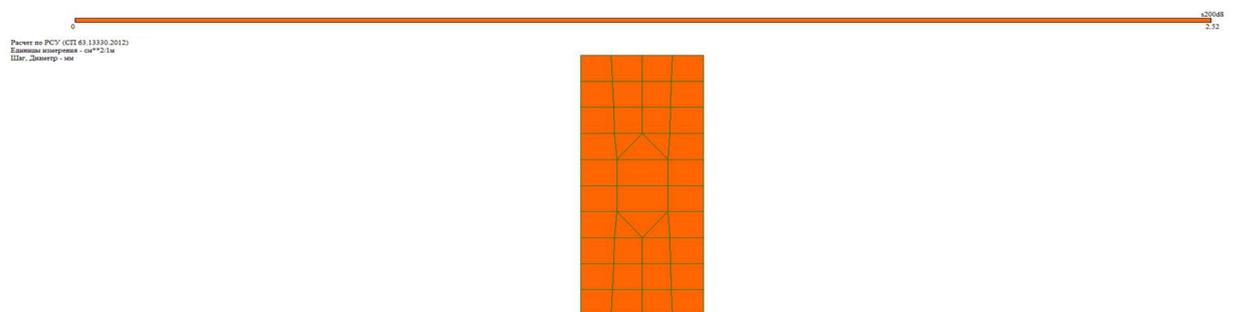


Рисунок Б.5 – Армирование по оси У

Продолжение Приложения Б

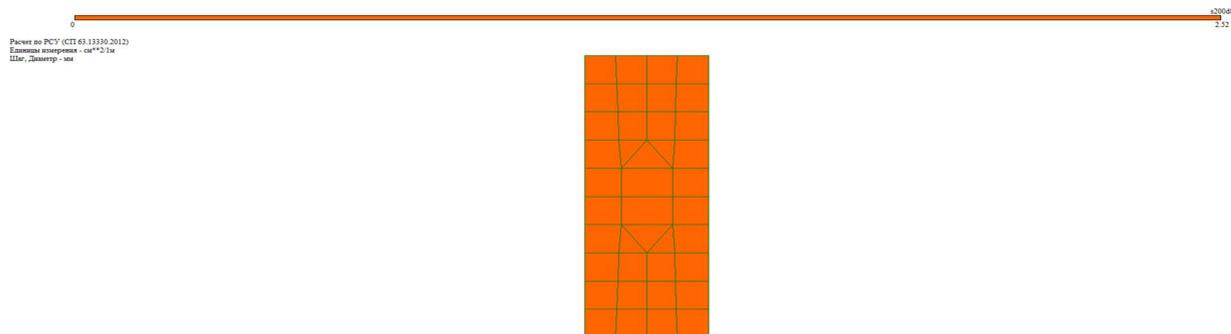
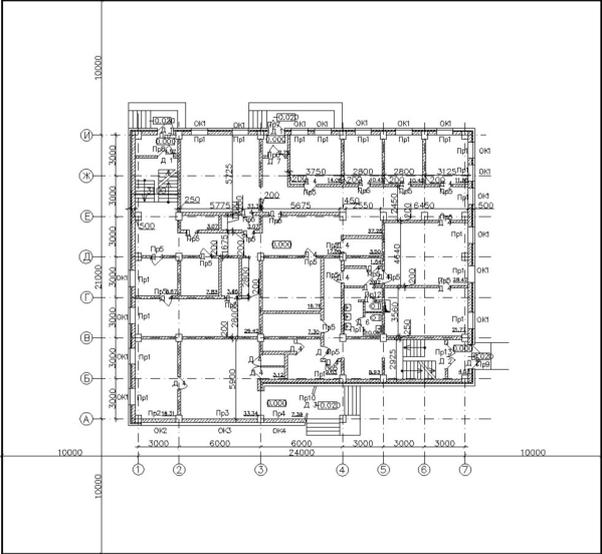
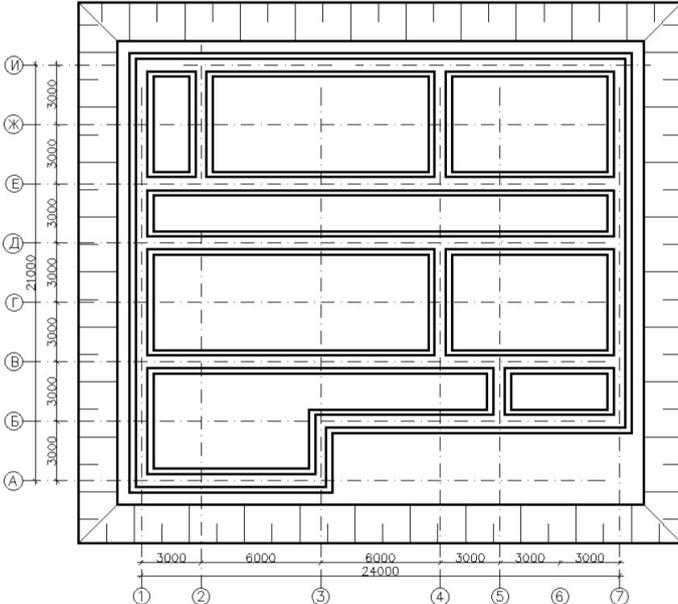


Рисунок Б.6 – Армирование по оси X

Приложение В

Сведения по организационным решениям

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [7]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	1000 м ²	1,8	 <p style="text-align: center;">$F = (21 + 20) * (24 + 20) = 1804 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» - навымет - с погрузкой» [7]	1000 м ³	0,9 1,29	 <p style="text-align: center;">$H_k = 4,1 - 1,2 = 2,9 \text{ м}$ Супесь – m=0,67 м, α=56°</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$A_H = 24 + 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 0,6 = 26,4 \text{ м}$ $B_H = 21 + 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 0,6 = 23,4 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 26,4 \cdot 23,4 = 617,76 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 26,4 + 2 \cdot 0,67 \cdot 2,9 = 30,29 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 23,4 + 2 \cdot 0,67 \cdot 2,9 = 27,29 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 30,29 \cdot 27,29 = 826,61 \text{ м}^2$ $V_K = \frac{1}{3} \cdot 2,9 \cdot (617,76 + 826,61 +$ $\quad + \sqrt{617,76 \cdot 826,61}) = 2087 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_{котл} - V_{констр}) \cdot k_p = (2087 -$ $1228,03) \cdot 1,05 = 901,92 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2087 \cdot 1,05 -$ $- 901,92 = 1289,43 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{осн}^{бет} + V_{ФП} + V_{подзем.ч.} = 25,62 + 167,45 +$ $25,2 \cdot 22,2 \cdot 1,85 = 1228,03 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,04	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 2087 = 104,35 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,15	$F_{упл.} = F_H = 617,76 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 617,76 \cdot 0,25 = 154,44 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером» [10]	1000 м ³	0,9	$V_{зас}^{обр} = 901,92 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,26	$V_{осн}^{бет} = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 183 = 25,62 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	1,67	$V_{ФП} = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 183 + 0,65 \cdot 0,3 \cdot 183 = 167,45 \text{ м}^3$
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции ленточных фундаментов в два слоя» [10]	100 м ²	3,35	$F_{гид.}^{гор.} = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 183 \cdot 2 + 0,65 \cdot 0,3 \cdot 183 \cdot 2 = 334,89 \text{ м}^2$
III. Подземная часть			
«Устройство монолитных колонн сечением 550x450мм» [10]	100 м ³	0,22	$V_{550 \times 450} = 0,55 \cdot 0,45 \cdot 3,0 \cdot 30 \text{ шт.} = 22,28 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство подбетонки под полы толщиной 100 мм	100 м ³	0,56	$V_{\text{подбетонки}} = 25,2 \cdot 22,2 \cdot 0,1 = 55,94 \text{ м}^3$
«Устройство наружных стен из армированного железобетона толщиной 250 мм	100 м ³	0,63	$L_{\text{нар.ст}} = 2,55 \cdot 6 + 5,55 \cdot 4 + 3,23 + 5,3 + 18,55 + 21,55 = 86,13 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 0,525 \cdot 0,9 \cdot 13 = 6,14 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (86,13 \cdot 3,0 - 6,14) \cdot 0,25 = 63,06 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия на отм. 0,000 толщиной 200мм	100 м ³	1,12	$V_{\text{пл.пер.}} = 25,2 \cdot 22,2 \cdot 0,2 = 111,89 \text{ м}^3$
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции стен подземной части в два слоя	100 м ²	1,75	$F_{\text{гид.подзем.ч.}}^{\text{вер}} = (25,2 \cdot 2 + 22,2 \cdot 2) \cdot 1,85 = 175,38 \text{ м}^2$
Утепление наружных стен подземной части плитами пенополистирола толщиной 100 мм» [10]	100 м ²	1,75	см. п. 12
IV. Надземная часть			
«Устройство монолитных колонн сечением 550x450мм	100 м ³	0,45	$V_{550 \times 450} = 0,55 \cdot 0,45 \cdot 3,0 \cdot 30 \text{ шт.} \cdot 2 \text{ эт.} = 44,55 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	2,24	$V_{\text{пл.пер.}} = 25,2 \cdot 22,2 \cdot 0,2 \cdot 2 = 223,78 \text{ м}^3$
Установка сборных лестничных площадок	100 шт.	0,06	Сборные железобетонные площадки по серии 1.152.1-8 вып.1: ЛМ27.12.14-4 – 6 шт. (М = 1,52т)
Установка сборных лестничных маршей	100 шт.	0,12	Сборные железобетонные марши по серии 1.151.1-6 вып.1: ЛЛП24.13-4 – 12 шт. (М = 1,6т)
Кладка наружных стен из пенобетонных блоков толщиной 200 мм» [10]	м ³	91,24	1-й этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 2,55 \cdot 6 + 5,55 \cdot 4 + 3,23 + 5,3 + 18,55 + 21,55$ $S_{\text{дв}} = 1,2 \cdot 2,3 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2,3 + 0,9 \cdot 2,1 = 10,86 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (86,13 \cdot 3,0 -$ –

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$18,36 - 10,86) \cdot 0,2 = 45,83 \text{ м}^3$ 2-й этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 2,55 \cdot 6 + 5,55 \cdot 4 + 3,23 + 5,3 + 18,55 + 21,55 = 86,13 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 29 = 31,32 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (86,13 \cdot 3,0 - 31,32) \cdot 0,2 = 45,41 \text{ м}^3$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 45,83 + 45,41 = 91,24 \text{ м}^3$
«Кладка внутренних стен из пенобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	20,66	1-й этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 5,55 + 5,45 = 11 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 11 \cdot 3,0 \cdot 0,25 = 8,25 \text{ м}^3$ 2-й этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 5,55 \cdot 2 + 5,45 = 16,55 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 16,55 \cdot 3,0 \cdot 0,25 = 12,41 \text{ м}^3$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 8,25 + 12,41 = 20,66 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из пенобетонных блоков толщиной 200 мм	100 м ²	7,38	1-й этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 11,55 + 5,45 + 1,85 + 6,23 + 0,75 + 1,1 \cdot 2 + 13,28 + 3,35 \cdot 3 + 3,65 + 2,55 + 5,55 \cdot 2 + 2,63 + 2,8 \cdot 2 + 7,83 + 2,55 + 5,55 + 5,45 \cdot 2 + 7,45 + 4,3 + 4,18 + 2,78 + 0,9 + 1,85 + 1,25 \cdot 2 + 1,5 + 2,55 + 8,25 + 6,33 + 6,13 + 3 + 1,1 + 2,68 + 5,45 + 2,8 = 167,47 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 22 + 2,3 \cdot 1,5 + 2,1 \cdot 0,9 = 60,78 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 167,47 \cdot 3,0 - 60,78 = 441,63 \text{ м}^2$ 2-й этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 5,78 + 5,68 + 5,63 + 5,93 + 5,45 \cdot 2 + 2,55 \cdot 4 + 11,55 + 3,13 \cdot 3 + 1,2 + 2,83 + 5,55 + 2,88 + 5,45 + 3 + 2,68 + 2,45 + 2,55 \cdot 2 + 5,45 + 2,9 + 5,63 = 110,18 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 11 + 2,3 \cdot 1,5 \cdot 2 = 34,62 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 110,18 \cdot 3,0 - 34,62$ $S_{\text{общ.}} = 441,63 + 295,92 = 737,55 \text{ м}^2$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм» [10]	100 м ²	0,64	1-й этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 2,8 + 2,58 + 1,75 + 1,25 = 8,38 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 + 2,1 \cdot 0,7 + 2,1 \cdot 0,9 = 5,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 8,38 \cdot 3,0 - 5,88 = 19,26 \text{ м}^2$ 2-й этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 2,8 + 2,58 + 1,75 + 1,25 + 2,8 + 5,64 + 4,28 + 4,95 + 1,95 + 1,38 + 1,05 + 1,33 = 31,76 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 16 + 2,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 2 = 50,16 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 31,76 \cdot 3,0 - 50,16 = 45,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = 19,26 + 45,12 = 64,38 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Укладка сборных ж/б перемычек» [10]	100 м ³	0,78	Сборные ж/б перемычки по серии Б1.038.1-1: ПБ110.25-18-3,5Я1 – 16 шт. (М = 0,069 т); ПБ150.25-18-3,5Я1 – 12 шт. (М = 0,094 т); ПБ175.25-18-3,5Я1 – 20 шт. (М = 0,11 т); ПБ200.25-14-3,5Я1 – 2 шт. (М = 0,126 т); ПБ110.10-3,5Я1 – 8 шт. (М = 0,029 т); ПБ150.10-3,5Я1 – 1 шт. (М = 0,04 т); 1ПБ10-1 – 10 шт. (М = 0,02 т); 2ПБ17-2 – 9 шт. (М = 0,071 т); N = 16+12+20+2+8+1+10+9 = 78 шт.
V. Кровля			
«Устройство теплоизоляции из пенополистирольных плит толщиной 150мм	100 м ²	5,59	Пенополистирольные плиты – 150 мм $F_{\text{кровли}} = 25,2 \cdot 22,2 = 559,44 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из керамзитового гравия	м ³	33,57	Керамзитовый гравий – 60 мм $V_{\text{гравия}} = 559,44 \cdot 0,06 = 33,57 \text{ м}^3$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15мм	100 м ²	5,59	$F_{\text{кровли}} = 25,2 \cdot 22,2 = 559,44 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции из битумно-полимерного наплавляемого материала в два слоя» [10]	100 м ²	5,59	$F_{\text{кровли}} = 25,2 \cdot 22,2 = 559,44 \text{ м}^2$
VI. Полы			
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	12,43	Помещения подвала – все $S_{\text{пола}} = 404,28 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – все помещения $S_{\text{пола}} = 393,75 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – все помещения $S_{\text{пола}} = 445,41 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 404,28 + 393,75 + 445,41 = 1243,44 \text{ м}^2$
Устройство обмазочной гидроизоляции полов» [10]	100 м ²	4,86	Помещения подвала – все $S_{\text{пола}} = 404,28 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 115, 116, 120-123 $S_{\text{пола}} = 9,03 + 10,08 + 7,39 + 4,57 + 4,52 + 2,79 = 38,38 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 210-214 $S_{\text{пола}} = 2,53 + 1,23 + 18,76 + 10,32 + 10,08 = 42,92 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 404,28 + 38,38 + 42,92 = 485,58 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	3,94	Помещения 1-го этажа – все помещения $S_{\text{пола}} = 393,75 \text{ м}^2$
Устройство бетонных полов толщиной 100 мм	100 м ²	4,04	Помещения подвала – все $S_{\text{пола}} = 404,28 \text{ м}^2$
Устройство покрытия полов из ламината	100 м ²	7,58	Помещения 1-го этажа – 101-114, 117,118,119, 124-129 $S_{\text{пола}} = 393,75 - 38,38 = 355,37 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 201-209, 215-218 $S_{\text{пола}} = 445,41 - 42,92 = 402,49 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 355,37+402,49 = 757,86 \text{ м}^2$
Устройство покрытия полов из керамической плитки» [10]	100 м ²	0,81	Помещения 1-го этажа – 115, 116, 120-123 $S_{\text{пола}} = 9,03+10,08+7,39+4,57+4,52+2,79 = 38,38 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 210-214 $S_{\text{пола}} = 2,53+1,23+18,76+10,32+10,08 = 42,92 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 38,38+42,92 = 81,3 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Установка оконных блоков	100 м ²	0,56	В наружных монолитных стенах подземной части толщиной 250 мм: ОПЗС 525-900 СП – 13 шт., $S_{\text{ок}} = 0,525*0,9*13 = 6,14 \text{ м}^2$ В наружных стенах из пенобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ОПЗС 900-1200 СП – 17 шт., $S_{\text{ок}} = 1,2*0,9*17 = 18,36 \text{ м}^2$ В наружных стенах из пенобетонных блоков толщиной 200 мм на 2 этаже: ОПЗС 900-1200 СП – 29 шт., $S_{\text{ок}} = 1,2*0,9*29 = 31,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 6,14+18,36+31,32 = 55,82 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков» [10]	100 м ²	1,62	В наружных стенах из пенобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ДНСЧ2 23-12 – 2 шт., ДНСЧ2 23-15 – 1 шт., ДВ1ДГ 21-9 – 1 шт., $S_{\text{дв}} = 1,2*2,3*2+1,5*2,3+0,9*2,1 = 10,86 \text{ м}^2$ В внутренних перегородках из пенобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ДВ1ДЧ 21-12 – 22 шт., ДНСЧ2 23-15 – 1 шт., ДССУ4 21-9 – 1 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1*1,2*22+2,3*1,5+2,1*0,9 = 60,78 \text{ м}^2$ В внутренних перегородках из пенобетонных блоков толщиной 200 мм на 2 этаже:

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			ДВ1ДЧ 21-12 – 11 шт., ДНСЧ2 23-15 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1*1,2*11+2,3*1,5*2 = 34,62 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 120 мм на 1 этаже: ДВ1ДЧ 21-12 – 1 шт., ДВ6ПГ 21-7 – 1 шт., ДССУ4 21-9 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1*1,2+2,1*0,7+2,1*0,9 = 5,88 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 120 мм на 2 этаже: ДВ1ДЧ 21-12 – 16 шт., ДНСЧ2 23-15 – 2 шт., ДВ6ПГ 21-7 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1*1,2*16+2,3*1,5*2+2,1*0,7*2 =$ $50,16 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 10,86+60,78+34,62+5,88+50,16 =$ $162,3 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
«Облицовка цоколя керамическими панелями	100 м ²	1,03	$S_{цок.} = 86,13*1,2 = 103,36 \text{ м}^2$
Устройство вентилируемого фасада с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляци- онного слоя толщиной 100мм	100 м ²	3,53	$S_{нар.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta - S_{цок.} = 91,24/0,2 -$ $103,36 = 352,84 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	12,4 3	Помещения подземного этажа – все $S_{потолка} = 404,28 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – все помещения $S_{потолка} = 393,75 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – все помещения $S_{потолка} = 445,41 \text{ м}^2$ $S_{общ.} = 404,28+393,75+445,41 = 1243,44 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	22,2 5	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $91,24/0,2+20,66/0,25*2+737,55*2+64,38*2 =$ $2225,34 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	5,12	$F_{вн.ст.} = 2225,34 - 148,96 - 1564,68 = 511,7$ м^2
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100 м ²	1,49	$F_{керам.пл.} = 148,96 \text{ м}^2$
Оклейка внутренних стен обоями» [10]	100 м ²	15,6 5	$F_{обои.} = 1564,68 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
IX. Благоустройство и озеленение территории			
«Устройство асфальтобетонной отмостки	100 м ²	0,86	$S = 86,13 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	0,56	$S = 315,65 + 245,6 = 561,25 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100 м	6,48	$L = 648 \text{ м}$
Устройство покрытий тротуаров из плитки бетонной	100 м ²	1,84	$S = 183,85 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	1,4	Береза бородавчатая – 14 шт.
Посев газона партерного» [10]	100 м ²	7,22	$S = 722,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [7]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	25,62	Бетон В7,5 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{25,62}{61,488}$
Устройство монолитных ленточных фундаментов	м ²	334,89	Опалубка металлическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{334,89}{11,721}$
	т	1,08	Арматура	т	0,037	6,2
	м ³	167,45	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{167,45}{401,88}$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов в 2 слоя» [10]	м ²	334,89	Битумно-полимерная мастика 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{669,78}{1,098}$
Подземная часть						
«Устройство монолитных колонн сечением 550x450мм	м ²	180	Опалубка металлическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{180}{6,3}$
	т	0,824	Арматура	т	0,037	0,824
	м ³	22,28	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{22,28}{53,472}$
Устройство подбетонки подвала толщиной 100 мм	м ²	94,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{94,8}{0,948}$
	т	2,07	Арматура	т	0,037	2,07
	м ³	55,94	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{55,94}{134,256}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм» [10]	м ²	504,48	Опалубка металлическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{504,48}{17,657}$
	т	2,333	Арматура	т	0,037	2,333
	м ³	63,06	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{63,06}{151,34}$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200мм» [10]	м ²	559,45	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{559,45}{5,595}$
	т	4,14	Арматура	т	0,037	4,14
	м ³	111,89	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{111,89}{268,536}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции стен подземной части в два слоя	м ²	175,38	Битумно-полимерная мастика 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{350,76}{1,754}$
Утепление наружных стен подземной части плитами пенополистирола толщиной 100 мм» [10]	м ²	175,38	Плиты пенополистирола толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{17,54}{0,614}$
Надземная часть						
«Устройство монолитных колонн сечением 550х450мм	м ²	360	Опалубка металлическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{360}{12,6}$
	т	1,648	Арматура	т	0,037	1,648
	м ³	44,55	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{44,55}{106,92}$
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	м ²	1118,9	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1118,9}{11,189}$
	т	8,28	Арматура	т	0,037	8,28
	м ³	223,78	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{223,78}{537,07}$
Установка сборных лестничных площадок	шт.	6	Сборные железобетонные площадки по серии 1.152.1-8 вып.1: ЛМ27.12.14-4	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,52}$	$\frac{6}{9,12}$
Установка сборных лестничных маршей	шт.	12	Сборные железобетонные марши по серии 1.151.1-6 вып.1: 1ЛП24.13-4	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{12}{19,2}$
Кладка наружных стен из пенобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	91,24	Пенобетонный блок $\gamma=800\text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{91,24}{4562}$
	м ³	27,37	Цем.-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{27,37}{32,846}$
Кладка внутренних стен из пенобетонных блоков толщиной 250 мм» [10]	м ³	20,66	Пенобетонный блок $\gamma=800\text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{20,66}{826}$
	м ³	6,2	Цем.-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{6,2}{7,44}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка внутренних перегородок из пенобетонных блоков толщиной 200 мм	м ²	737,55	Пенобетонный блок $\gamma=800$ кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{147,51}{7376}$
	м ³	44,25	Цем.-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{44,25}{53,104}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ²	64,38	Кирпич $\gamma=1400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{7,73}{2936}$
	м ³	2,32	Цем.-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{2,32}{2,78}$
Укладка сборных ж/б перемычек» [10]	шт.	16	Сборные ж/б перемычки по серии Б1.038.1-1: ПБ110.25-18-3,5Я1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,069}$	$\frac{16}{1,104}$
	шт.	12	ПБ150.25-18-3,5Я1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,094}$	$\frac{12}{1,128}$
	шт.	20	ПБ175.25-18-3,5Я1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{20}{2,2}$
	шт.	2	ПБ200.25-14-3,5Я1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{2}{0,252}$
	шт.	8	ПБ110.10-3,5Я1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{8}{0,232}$
	шт.	1	ПБ150.10-3,5Я1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
	шт.	10	1ПБ10-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{10}{2,2}$
	шт.	9	2ПБ17-2	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{9}{0,639}$
Кровля						
«Устройство тепло-изоляции из пенополистирольных плит толщиной 150мм	м ²	559,44	Пенополистирольные плиты – 150мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{83,92}{2,937}$
Устройство разуклонки из керамзитового гравия	м ³	33,57	Керамзитовый гравий – 60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{33,57}{1,007}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15мм	м ²	559,44	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{8,39}{10,07}$
Устройство гидроизоляции из битумно-полимерного материала в 2 слоя» [10]	м ²	559,44	Битумно полимерные наплавляемые материалы К-СТ-БЭ-ПП/ПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1118,88}{3,356}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Полы						
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	м ²	1243,44	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{74,6}{89,52}$
Устройство обмазочной гидроизоляции полов	м ²	485,58	Мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{485,58}{2,428}$
Устройство теплоизоляции полов	м ²	393,75	Пенополистирол толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{19,7}{0,69}$
Устройство бетонных полов толщиной 100 мм	м ²	404,28	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{40,43}{97,032}$
Устройство полов из ламината	м ²	757,86	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{757,86}{6,063}$
Покрытие полов керамической плиткой» [10]	м ²	81,3	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{81,3}{1,3}$
Окна и двери						
«Установка оконных блоков	м ²	55,82	ПВХ профили с двухкамерными стеклопакетами по СП 70.13330.2012	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{55,82}{1,954}$
Установка дверных блоков» [10]	м ²	162,3	Двери по ГОСТ 475-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{162,3}{4,058}$
Отделочные работы						
«Облицовка цоколя керамическими панелями	м ²	103,36	Керамические панели 240*60*9 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{33,76}{0,135}$
Устройство вентилируемого фасада с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя толщиной 100мм	м ²	352,84	Плиты минераловатные толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{352,84}{31,756}$
Окраска потолков	м ²	1243,44	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1243,44}{0,622}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	2225,34	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2225,34}{6,676}$
Окраска внутренних стен» [10]	м ²	511,7	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{511,7}{0,102}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Облицовка внутренних стен керамической плиткой»	м ²	148,96	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{148,96}{2,383}$
Оклейка внутренних стен обоями» [10]	м ²	1564,68	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1564,68}{0,156}$
Благоустройство и озеленение территории						
«Устройство асфальтобетонной отмостки»	м ²	86,13	Плотный мелкозернистый асфальтобетон типа Б марки 2 по ГОСТ 9128-2013	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{4,306}{9,474}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	561,25	Плотный мелкозернистый асфальтобетон типа Б марки 2 по ГОСТ 9128-2013	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{28,06}{61,74}$
Установка бетонных бортовых камней	м	648	Бортовой камень БР100.30.15, L=648 м по ГОСТ 6665-91	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{29,16}{2,916}$
Устройство тротуаров из брусчатки	м ²	183,85	Бетонная плитка 600х300х80	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,212}$	$\frac{183,85}{38,98}$
Посадка деревьев	шт.	14	Береза бородавчатая	шт.	14	14
Посев газона партерного» [10]	м ²	722,2	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{722,2}{14,444}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	1,8	0,04	0,04	«Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	1,29	1,11	3,23	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,9	0,66	1,43	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,04	30,29	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,15	0,25	0,25	Машинист бр.-1
Обратная засыпка бульдозером» [10]	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,9	0,2	0,2	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,26	4,39	0,59	Плотник 2р.-1, Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ²	06-01-001-02	441	28,94	1,67	92,06	6,04	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции фундаментов в два слоя» [10]	100 м ³	08-01-003-07	21,2	0,2	3,35	8,88	0,08	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
«Устройство монолитных колонн сечением 550х450мм	100 м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,22	40,68	15,16	«Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство железобетонной монолитной плиты толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	0,56	12,53	2,0	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	0,63	70,8	3,23	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200мм	100 м ³	06-21-002-01	743,85	42,57	1,12	104,14	5,96	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции стен в два слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	1,75	4,64	0,04	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление наружных стен подземной части плитами пенополистирола толщиной 100 мм» [10]	100 м ²	26-01-041-01	18,17	0,34	1,75	3,97	0,07	Термоизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [7]
IV. Надземная часть								
«Устройство монолитных колонн сечением 550х450мм	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,45	56,03	5,15	«Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия» [10]	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,24	225,68	8,67	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Установка сборных лестничных площадок	100 шт.	07-01-047-02	241	55,55	0,06	1,81	0,42	«Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Установка сборных лестничных маршей	100 шт.	07-01-047-03	292	83,21	0,12	4,38	1,25	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из пенобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	91,24	41,63	0,91	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из пенобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	20,66	9,43	0,21	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка перегородок из пенобетонных блоков толщиной 200 мм	100 м ²	08-04-003-03	80,19	3,45	7,38	73,98	3,18	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	0,64	11,44	0,34	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка сборных ж/б перемычек» [10]	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	0,78	7,93	3,49	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1» [7]
V. Кровля								
«Устройство теплоизоляции из пенополистирольных плит толщиной 150мм	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	5,59	13	0,61	«Кровельщик 4р - 1, 2р - 1
Устройство разуклонки из керамзитового гравия» [10]	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	0,34	0,12	0,01	Кровельщик 4р - 1, 2р - 1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15мм	100 м ²	12-01-017-01	24,3	1,94	5,59	16,98	1,36	«Кровельщик 4р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции из битумно-полимерного наплавленного материала в два слоя» [10]	100 м ²	12-01-037-01	47,29	0,41	5,59	33,04	0,29	Кровельщик 4р – 1, 2р – 1» [7]
VI. Полы								
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	39,12	2,95	12,43	60,78	4,58	«Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство обмазочной гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	24,3	0,43	4,86	14,76	0,26	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	3,94	12,71	0,53	Термоизолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство бетонных полов толщиной 100 мм	100 м ²	11-01-014-01	30,3	11,02	4,04	15,3	5,57	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство покрытия полов из ламината	100 м ²	11-01-034-04	22,55	0,1	7,58	21,37	0,09	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Устройство покрытия полов из керамической плитки» [10]	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	0,81	10,73	0,3	Облицовщик-плиточник 4р- 1, 3р-1» [7]
VII. Окна и двери								
«Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-03	214,09	5,04	0,56	14,99	0,35	«Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков» [10]	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	1,62	18,13	2,64	Плотник 4р.-1,2р.-1» [7]
VIII. Отделочные работы								
«Облицовка цоколя керамическими панелями» [10]	100 м ²	15-01-016-02	270	1,32	1,03	34,76	0,17	«Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство вентилируемого фасада с устройством теплоизоляционного слоя толщиной 100мм	100 м ²	15-01-090-01	334,66	34,02	3,53	147,67	15,01	«Термоизолировщик 4р.-1, 2р.-1, Монтажник 4р.-2,3р.-2
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	12,43	97,89	0,03	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	22,25	205,81	15,41	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	5,12	27,88	0,11	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	1,49	29,43	0,14	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Оклейка внутренних стен обоями» [10]	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	15,65	113,07	0,04	Маляр 3р-1, 2р-1» [7]
IX. Благоустройство и озеленение территории								
«Устройство асфальтобетонной отмотки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	0,86	3,75	0,35	«Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	0,56	3,95	0,46	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	6,48	61,62	0,55	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство покрытий тротуаров из плитки бетонной	100 м ²	27-07-012-01	191,27	5	1,84	43,99	1,15	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	1,4	1,08	0,05	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Посев газона партерного» [10]	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	7,22	0,25	0,5	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1» [7]
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР						1810,01	112,5	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	144,8	-	«Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	126,7	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	90,5	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [7]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	289,6	-	-
ВСЕГО						2461,61	-	-