

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Трехэтажное здание городской прокуратуры

Обучающийся

Д.А. Калашников

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

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

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

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

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

канд.биол.наук, доцент, О.А. Арефьева

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

Аннотация

Тема выпускной работы выбрана так же в связи с тем, что на данный момент здания полиции, органов власти и прокуратуры, представляют собой уже устаревшую инфраструктуру – многие здания прокуратуры требуют модернизации или замены, это подтверждает правильность и актуальность выбранной мной темы для исследования.

В работе выполняется проектирование здания городской прокуратуры, в ходе выполнения выпускной квалификационной работы будет разработан проект чертежей и пояснительной записки, включающий архитектурные, расчетно-конструктивные, технологические, организационные, экономические и экологические решения, а также мероприятия по безопасности жизнедеятельности.

Современные здания прокуратуры проектируются с учетом цифровизации, внедрения системы электронного документооборота, используются защищенные серверные. Необходимо учитывать комфорт для сотрудников и посетителей – эргономичные рабочие места, зоны ожидания, конференц-залы. Внимание уделяется безопасности и защите данных – усиленные инженерные системы:

- видеонаблюдение;
- контроль доступа;
- защита от кибератак.

Рост преступлений и нагрузки – соответственно увеличение объема дел требует расширения площадей и строительства новых зданий. Соответствие новым стандартам требованиям к безопасности, доступности для маломобильных групп с учетом нормативных требований. Оптимизация бюджетных расходов – строительство нового здания может быть выгоднее, чем реконструкция старого.

Новое здание создает удобное пространство для работы сотрудников и приема граждан.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	8
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Стены и перегородки.....	9
1.4.3 Перемычки.....	9
1.4.4 Лестницы.....	9
1.4.5 Перекрытие.....	9
1.4.6 Окна, двери	10
1.4.7 Полы	10
1.4.8 Кровля	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	11
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий	23
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	25
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	27
3 Технология строительства	29
3.1 Область применения.....	29

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	30
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	32
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	36
3.6	Технико-экономические показатели.....	36
4	Организация и планирование строительства	38
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	43
4.2	Определение потребности в строительных материалах	43
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	43
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	45
4.5	Разработка календарного плана производства работ	45
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	46
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	46
4.6.2	Расчет площадей складов.....	47
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	47
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	50
4.8	Технико-экономические показатели ППР	55
5	Экономика строительства	56
6	Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	64
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	65
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	67
	Заключение	69
	Список используемой литературы и используемых источников.....	70
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	73
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	76
	Приложение В Сведения по экономическим решениям	95

Введение

В выпускной квалификационной работе представлена разработка комплекта чертежей и пояснительной записки для трехэтажного здания прокуратуры в Репинском микрорайоне, г. Коломны, Московской области.

Актуальность работы обеспечивается прежде всего назначением и незаменимостью зданий данного направления в строительстве. В современном мире невозможно представить себе отсутствие зданий направленная на защиту интересов наших граждан.

Проектируемое здание решает следующие задачи:

- возбуждение дел об административных правонарушениях и проведение административного расследования в соответствии с полномочиями, установленными Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях;
- координация деятельности правоохранительных органов по борьбе с преступностью;
- международное сотрудничество;
- выпуск специальных изданий;
- надзор за соблюдением прав и свобод человека и гражданина федеральными органами исполнительной власти, следственным комитетом Российской Федерации, представительными (законодательными) и исполнительными органами субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, органами военного управления, органами контроля, их должностными лицами, субъектами осуществления общественного контроля за обеспечением прав человека в местах принудительного содержания и содействия лицам, находящимся в местах принудительного содержания, а также органами управления и руководителями коммерческих и некоммерческих организаций.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Репинский микрорайон, г. Коломна, Московская область.

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ» [27].

«Преобладающее направление ветра зимой – З» [31].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [23].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II.

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 [3,18].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

Современная поверхность сформирована техногенными процессами.

Территория не застроена.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Планирование дорожной сети внутри участка, интервалов между строениями, а также системы подземных инженерных сетей выполняется с учетом существующих норм и правил.

Проектируемый участок ограничивается с юго-востока и северо-востока красной линией существующего проезда.

Проект учитывает сохранение текущей схемы движения, адаптируя её для обеспечения доступа к новому зданию и устройством парковок для легковых автомобилей. В соответствии с нормативными документами [9], размеры парковочного места для автомобилей должны быть 5,3 метра в длину и 2,5 метра в ширину, с учетом минимально допустимых зазоров безопасности. Для людей с ограниченными возможностями, использующих кресла-коляски, размеры парковочного места увеличиваются до 6,0 метров в длину и 3,6 метра в ширину [11].

К зданию по всей их длине обеспечен подъезд пожарных автомобилей.

Проезды на территории проектируются с шириной от 6 до 8 метров. Эти меры предусмотрены для обеспечения удобства и безопасности использования парковочных пространств всеми категориями водителей.

Ширина тротуаров принята не менее 1,5 м, покрытие - асфальтобетонное. Тротуары ограничены бортовым камнем БР 100.20.8.

Площадка перед главным входом покрыта брусчаткой, а основные дороги и тротуары имеют асфальтовое покрытие. Радиус закругления подъездов к зданию составляет не менее 4 метров, что способствует безопасности и удобству движения транспорта.

В проекте предусмотрено благоустройство территории вокруг строящегося здания для обеспечения стандартов санитарии и гигиены на прилегающей территории. Проект озеленения включает создание газонов и посадку разнообразных видов растений, что способствует созданию благоприятной экологической среды и улучшению эстетики территории.

Система ливневой канализации разработана таким образом, чтобы обеспечить эффективное отведение дождевой воды. Уклоны поверхности в направлении дорог и уклон дорог в 1,5 % к ливневым решеткам гарантируют, что вода будет быстро удаляться, минимизируя риск застоя воды и повреждения инфраструктуры.

Подземная прокладка инженерных сетей для водоснабжения, канализации и электроснабжения обеспечивает их надежность и удобство

обслуживания, а также способствует сохранению эстетического вида территории.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание сложной формы в плане, с размерами в крайних осях 37,8×39,6 м.

Здание бескаркасное.

Количество этажей – 3.

Высота этажа – 3,6 м.

Здание имеет подвал высотой 2,7 м.

Связь между этажами обеспечивается лестничной клеткой с уклоном лестничных маршей 1:2, а также лифтами. Из лестничной клетки организован выход на кровлю. Машинное отделение лифта располагается на отм. +10,800.

План плит перекрытия смотри рисунок А.1.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – стеновая.

Стеновая конструктивная система здания с перекрестными наружными несущими стенами является надежным решением для обеспечения пространственной устойчивости и восприятия горизонтальных нагрузок.

Использование сборных железобетонных многопустотных плит для перекрытий и покрытий увеличивает жесткость конструкции и способствует сохранению геометрической неизменяемости здания. Подземная часть здания включая 1 этажа в монолитном исполнении.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом под здание служит сплошная монолитная плита из тяжелого бетона класса В25, толщиной 500 мм.

Стены подвала из монолитного железобетона. Класс бетона В25. Стены подвала армируются плоскими сварными каркасами по расчету. Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются внахлестку с выпусками арматуры из фундаментной плиты, арматура диафрагм жесткости стыкуется внахлестку в уровне монолитных перекрытий цокольного этажа.

1.4.2 Стены и перегородки

Стены представляют собой четырехслойную конструкцию из следующих слоев:

- облицовка из силикатного кирпича, толщина 0,12 м;
- плиты минераловатные ISOROC Изофас-14, толщина 0,140 м;
- кладка из силикатного кирпича, толщина 0,140 м;
- внутренняя штукатурка цементно-песчаная, толщина 0,02 м.

1.4.3 Перемычки

Для обеспечения необходимой прочности дверных и оконных проемов в стенах используются перемычки.

1.4.4 Лестницы

Лестницы представляют собой железобетонные марши и площадки ребристой конструкции. Такие лестницы будут служить долго и надежно, обеспечивая безопасный и комфортный доступ между этажами. Уклон лестниц: Запроектированы с уклоном 1:2, что соответствует стандартам безопасности и удобства использования.

1.4.5 Перекрытие

Перекрытие цокольного этажа выполнено монолитным из бетона класса В25 толщиной 200 мм.

Перекрытия последующих этажей и покрытия - многпустотные плиты толщиной 220 мм серии 1.141.1, вып.1, опираемые на кирпичные стены.

Монолитные участки используются там, где невозможно применить стандартные плиты перекрытия.

Эти меры предусмотрены для обеспечения прочности и долговечности конструкции, а также для предотвращения деформаций и обеспечения безопасности здания.

1.4.6 Окна, двери

Оконные блоки из ПВХ профиля по ГОСТ Р 56926-2016 с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки наружные – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные металлические глухие и остекленные распашные, однопольные и двухпольные. Двери внутренние - пластиковые глухие.

1.4.7 Полы

Полы в здании приняты из керамической плитки и линолеума.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.1.

1.4.8 Кровля

Кровля с внутренним водостоком.

Покрытие – 2 слоя битумно-полимерного наплавляемого материала.

Для утепления покрытия каменная вата ТЕХНОФЛОР ПРОФ -150мм согласно теплотехническому расчету.

Уклон кровли 1,7 %.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 6 штук, 3 из которых по одной над лестнично-лифтовым узлом.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цвет фасада здания подобран так, чтобы гармонировать с цветовой гаммой соседних строений. Для внешней отделки здания предполагается облицовка кирпичом двух цветов (терракот и персиковый).

Цоколь здания облицовывается природным камнем.

Для отделки крылец принята ударопрочная инновационная плитка с антискользящими свойствами цвета «Шоколад» продукции WEECO.

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

Описание решений по отделке помещений представлено в приложении А в таблице А.2.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

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

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

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

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -2,2$ °С» [13].

«Влажностный режим помещений нормальный.

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

Условия эксплуатации – Б» [16].

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

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [13].

$$R_o^{\text{норм}} = 2,56 \times 1 = 2,56 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [13].

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

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [13].

$$R_o^{\text{тр}} = 0,0003 \times 4528,8 + 1,2 = 2,56 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

«Для стен общественных зданий, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [13].

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

$$R_0 \geq R_0^{mp}, \quad (4)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [13].

«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, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$).

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$ » [13].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$;

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$ » [13].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

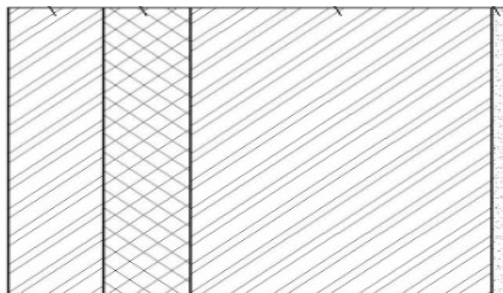


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	Толщина ограждения, м» [13]
Облицовка из силикатного кирпича	1500	0,81	0,12
Минераловатная плита ISOROC Изофас	140	0,047	?
Кладка из силикатного кирпича	1500	0,81	0,38
Штукатурка цементно- песчаная	1800	0,93	0,02

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,56 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,047 = 0,09 \text{ м},$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,14 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,14}{0,047} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

« $R_0 = 3,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 140 мм. Общая толщина стены составляет 640мм без учета внутреннего штукатурного слоя» [13].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия представлен на рисунке 2.

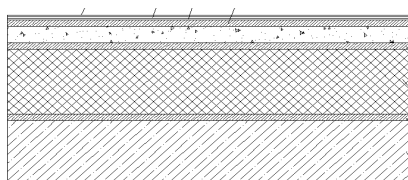


Рисунок 2 – Состав покрытия

Состав покрытия смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [13]
Битумно-полимерная мембрана Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,0042
Битумно-полимерная мембрана Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	600	0,17	0,0035
Праймер битумный "ТЕХНОНИКОЛЬ" 1 слой	600	0,17	0,003
Армированная цементно-песчаная стяжка М150 сетка Ф4В-500	1800	0,93	0,06
Засыпка из керамзита по уклону	600	0,19	0,06
Слой рубероида РПП-300А насухо	600	0,17	0,003
Утеплитель- каменная вата ТЕХНОФЛОР ПРОФ -200мм	80	0,047	х
Пароизоляционный материал Биполь ЭПП - 1 слой	100	0,17	0,003
Плита покрытия	2500	2,04	0,22

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [13].

$$R_o^{тр} = 0,0004 \times 4528,8 + 1,6 = 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$

$$R_o^{норм} = 3,41 \times 1 = 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

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

$$\delta_{ут} = \left[R_o^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[3,41 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,06}{0,93} + \frac{0,06}{0,19} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,047 = 0,125 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,150 \text{ м}$ » [13].

«Выполним проверку:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,06}{0,93} + \frac{0,06}{0,19} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,15}{0,047} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,84 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

$R_o = 3,84 \text{ м}^2\text{С/Вт} > 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [13].

1.7 Инженерные системы

Для нормальной эксплуатации здания предусмотрены системы водоснабжения, электроснабжения и отопления.

Проектная документация на электроснабжение объекта выполнена на основании:

- технического задания;
- заданий смежных инженерных разделов;
- инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий;
- технических условий для присоединения к электрическим сетям.

Распределение электроэнергии выполнено пятипроводной по системе TN-C-S. Точкой раздела рабочего (N) и защитного (PE) нейтральных проводников приняты шины PE в ВРУ.

Питание потребителей систем противопожарной защиты (СПЗ) осуществляется от панели питания электрооборудования системы противопожарной защиты (ПЭСПЗ). Питание ПЭСПЗ осуществляется отпайкой от вводов 1,2 до вводных автоматических выключателей с установкой выключателей нагрузки.

ПЭСПЗ предусматривается с двумя вводами с АВР, выполняется из металла и окрашивается в красный цвет.

ВРУ имеет вводную панель, содержащую многофункциональный цифровой прибор (для измерения напряжения токов, активной реактивной мощности, активной и реактивной энергии, $\cos \varphi$).

Питание системы аварийного освещения осуществляется от щита ЩАО. Щит ЩАО получает питание от ПЭСПЗ.

Защита от токов короткого замыкания и перегрузки на напряжении 0,4 кВ выполняется микропроцессорными устройствами, электромагнитными, и тепловыми расцепителями автоматических выключателей.

Используемые устройства защиты строятся на схеме, включающей в себя программируемый (микро) контроллер. Настройка, калибровка и

проверка работоспособности системы выполняются при пусконаладочных работах.

Автоматическое и дистанционное отключение вентиляции предусмотрено в шкафах управления системами вентиляции (комплектными и предусмотренными в разделе автоматизации) при возникновении пожара.

Для отключения остальных потребителей (предназначенных для отключения при пожаре) используются контакторы. Отключение производится по сигналу «пожар» от охранно-пожарной сигнализации.

Коммерческий учет электроэнергии осуществляется на линии балансового разграничения между энергоснабжающей организацией и абонентом. Граница балансового разграничения и эксплуатационной принадлежности проходит по вводным зажимам автоматических выключателей ВРУ. Для учета электроэнергии используются средства измерения, типы которых утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Водоснабжение.

Место подключения проектируемого ввода к наружным сетям, а также подключение проектируемых наружных сетей к существующим магистралям предусмотрено согласно техническим условиям на подключение.

Граница проектирования холодного водоснабжения – внутренняя часть наружной стены здания.

Система хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения здания принята тупиковой.

Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах, которые расположены в сан. узлах, коридорах. Поэтажная разводка выполняется скрыто, прокладывается в стенах, перегородках, зашивках.

Система предназначена для подачи воды к сантехническим приборам, технологическому оборудованию и на полив территории.

Для снижения давления воды на ответвлении от стояков перед санитарно-техническим оборудованием предусматривается установка

регуляторов давления. Регуляторы давления устанавливаются на ответвлениях от стояков и подводках к приборам.

Стояки, магистрали и поэтажная разводка холодного водоснабжения изолируются теплоизоляционным материалом типа Energoflex (или аналог) из вспененного полиэтилена. Толщина теплоизоляции 9 мм. Подводки к приборам не изолируются.

Все сантехнические приборы в том числе и сантехнические приборы в помещениях доступных МГН, оборудуются сенсорными смесителями.

«Объект оборудуется автоматической установкой водяного пожаротушения (АПТ).

Система АПТ предусматривается водозаполненной. Водоснабжение установки водяного пожаротушения осуществляется от водопроводного ввода.

После водомерного узла предусмотрено ответвление трубопровода для подключения установки водяного пожаротушения» [18].

Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах.

Выводы по разделу.

Разработана проектная документация в соответствии с заданием на проектирование.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Цели расчета – обеспечение устойчивости, предотвращение смещений и деформаций надземной части здания под нагрузками. Равномерное распределение нагрузок передача усилий от надземных конструкций на фундамент и грунт. Защита от трещинообразования – минимизация риска разрушения бетона из-за неравномерных деформаций [6,19].

Задачи расчета:

- определение нагрузок;
- вертикальные (вес здания, полезная нагрузка);
- горизонтальные (ветер, сейсмика, давление грунта);
- особые (усадка, температурные воздействия).

Анализ работы плиты перекрытия:

- проверка на прочность (нормальные и касательные напряжения);
- расчет жесткости (прогибы, углы поворота);
- оценка устойчивости (риск потери устойчивости при комбинированных нагрузках).

Конструирование:

- подбор толщины конструкции;
- расчет армирования (минимальный процент армирования – 0.3%);
- узлы сопряжения со стенами.

Проверка по предельным состояниям:

- первая группа (несущая способность):
- прочность при сжатии/растяжении;
- устойчивость к срезу.

Вторая группа (эксплуатационная пригодность):

- трещиностойкость (раскрытие трещин ≤ 0.3 мм);

– деформативность (прогибы меньше допустимых).

Расчет диафрагмы жесткости – ключевой этап проектирования подземной части, обеспечивающий безопасность и долговечность здания. Особое внимание уделяется армированию и узлам сопряжений, Учет совместной работы с плитами, стенами и грунтовым основанием.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок для кабинетов, комнат

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м^2
Постоянная:			
1. Линолеум Таркет MODA ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma=6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$	0,06	1,2	0,072
2. Подложка ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma=1\text{кН/м}^3$) $1 \times 0,005 = 0,005 \text{ кН/м}^2$	0,005	1,2	0,006
3. Легкобетонная стяжка ($\delta=0.085\text{м}$, $\gamma=7\text{кН/м}^3$) $7 \times 0,085 = 0,595 \text{ кН/м}^2$	0,595	1,3	0,773
4. 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	5,66		6,35
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:	7,66		8,75
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,36		7,19» [10]

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

2.3 Описание расчетной схемы

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

Плита перекрытия моделируется как горизонтальная консольная пластина (КЭ типа «Пластина» или «Оболочка»), жестко защемленная в стенах в зависимости от конструктивного решения.

Толщина задается по проекту, материал – бетон класса В25 (задается в свойствах элемента).

Расчетная модель представлена на рисунке 3.

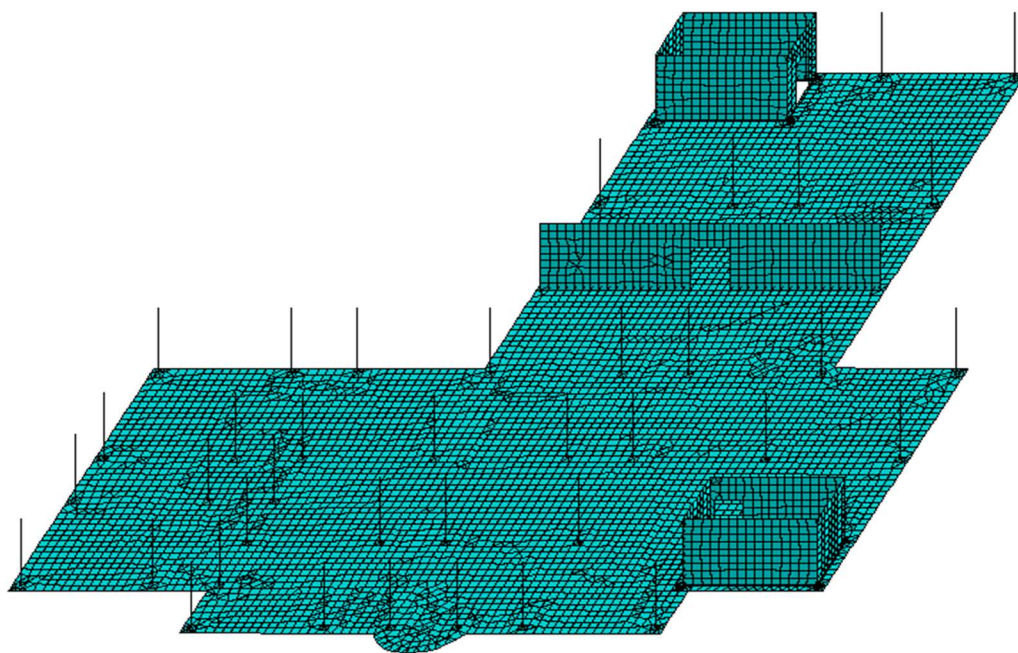


Рисунок 3 – Расчетная модель

Типы конечных элементов – пластины КЭ типа 44 – для моделирования тела. Стержни КЭ типа 10 – для армирования. Жесткие связи – для сопряжения с вертикальными конструкциями.

2.4 Определение усилий

При расчете монолитной плиты в программном комплексе ЛИРА-САПР определяются следующие виды усилий.

Продольные силы, которые возникают от вертикальных нагрузок (собственный вес, полезная нагрузка) и распределяются по сечению, особенно важны в местах сопряжения со стенами.

Поперечные силы обусловлены горизонтальными нагрузками ветер, сейсмика, максимальные значения наблюдаются в нижней части плиты, влияют на расчет поперечного армирования.

Изгибающие моменты возникают от эксцентричного приложения нагрузок, максимальные значения – в заделке у фундамента, определяют необходимое продольное армирование.

Крутящие моменты появляются при пространственной работе конструкции, особенно значимы для прямых и П-образных диафрагм.

Мембранные усилия – нормальные напряжения в плоскости конструкции, касательные напряжения в плоскости.

Усилия определяются для каждого КЭ – конечного элемента, результаты выводятся в виде:

- эпюр внутренних усилий;
- цветовых карт напряжений;
- табличных значений в характерных сечениях.

Анализ проводится для различных комбинаций нагрузок:

- основное сочетание;
- особое сочетание (для сейсмических районов);
- критические сечения для анализа;
- места изменения сечения конструкции;
- зоны сопряжения;
- области вокруг проемов (если имеются);
- узлы сопряжения с конструкциями.

Нормативные требования:

- проверка прочности по нормальным сечениям;
- проверка прочности по наклонным сечениям;
- проверка трещиностойкости;
- оценка жесткости конструкции.

Полученные значения усилий используются для:

- подбора необходимого армирования;
- проверки несущей способности;
- оценки деформативности конструкции;
- оптимизации конструктивного решения.

Полученные усилия X смотри рисунок 4, усилия по Y, смотри рисунок

5.

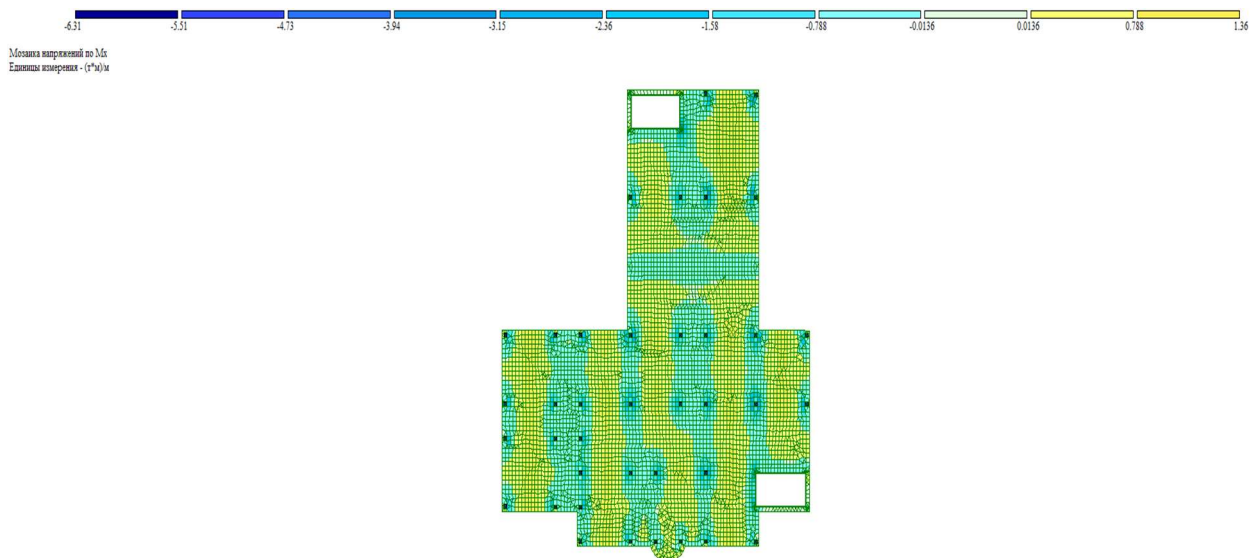


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси X

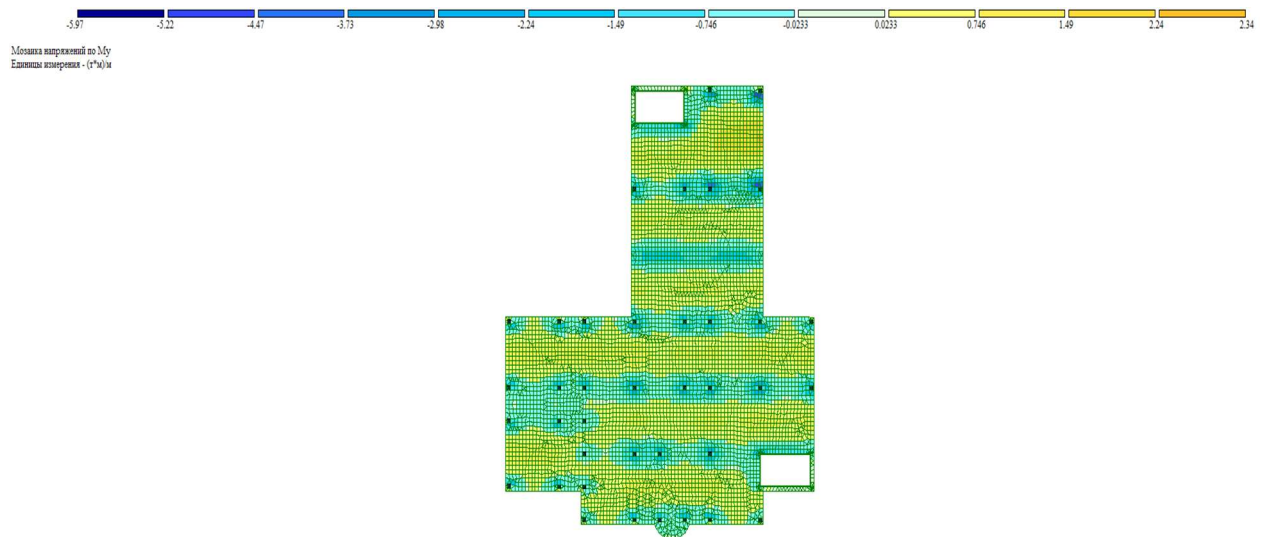


Рисунок 5 – Изгибающие моменты по оси У

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [25].

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по х представлено на рисунке 6. Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по у представлено на рисунке 7.

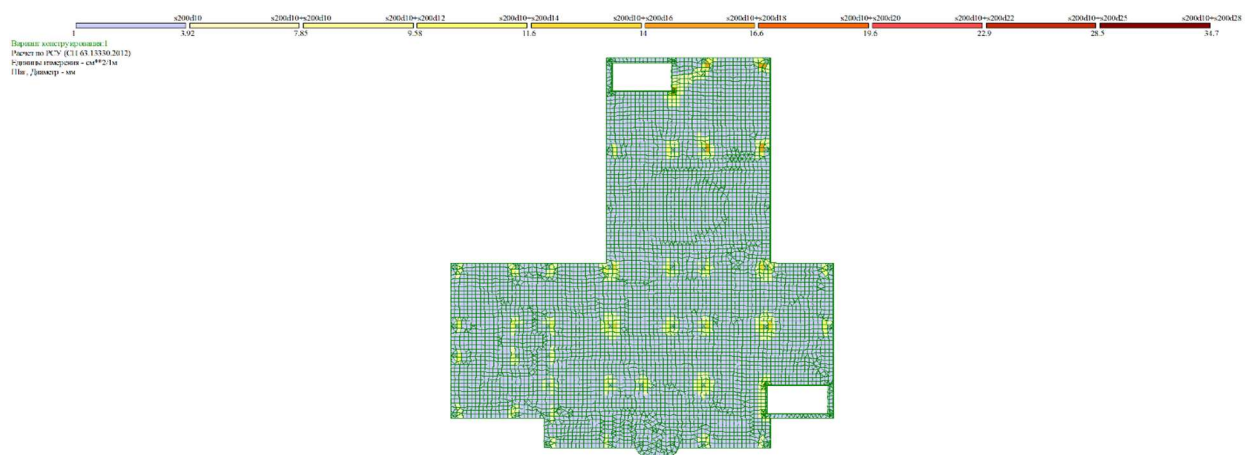


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Х



Рисунок 7 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси У

Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по х представлено на рисунке 8. Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по у представлено на рисунке 9.

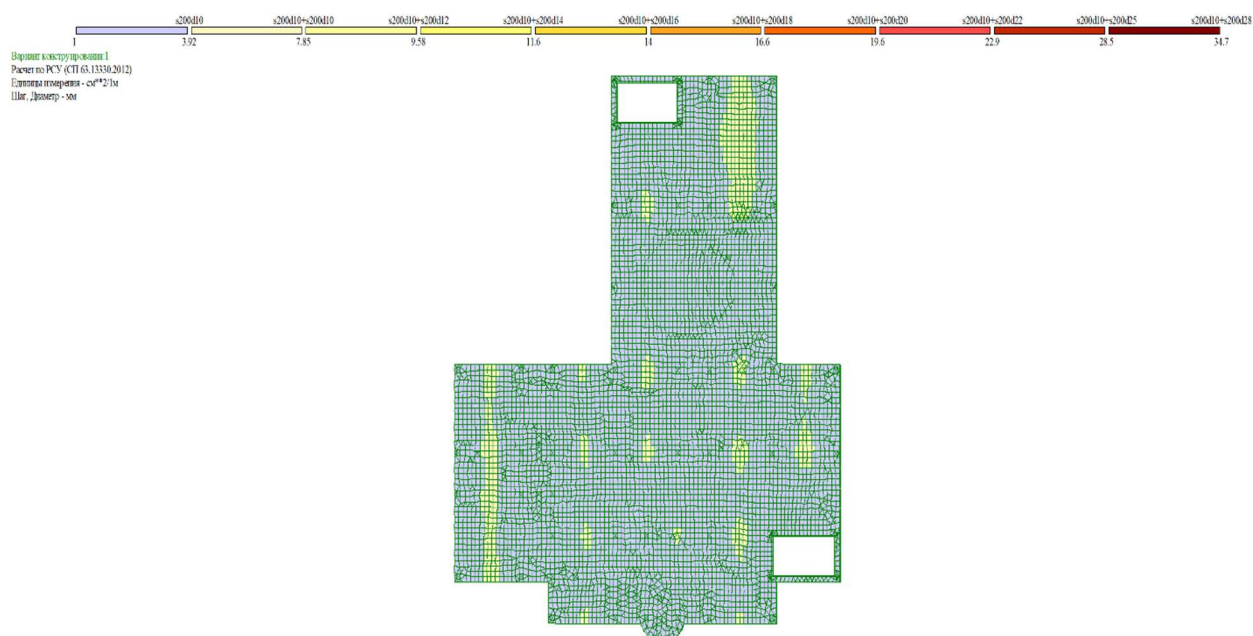


Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х

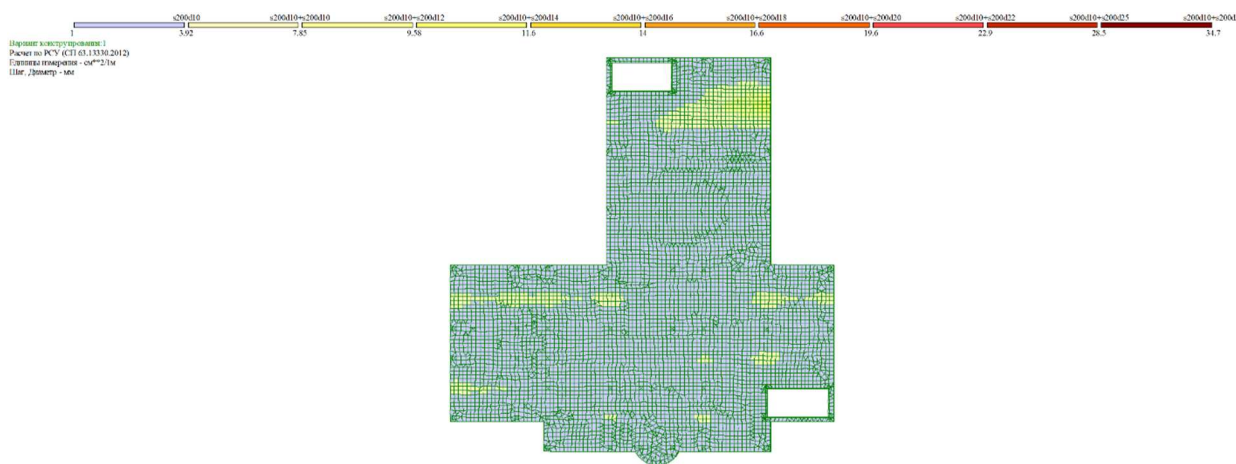


Рисунок 9 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Полученное армирование получилось не высоким, армирую конструкцию по конструктивным требованиям согласно СП63.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Требования к трещиностойкости – раскрытие трещин ≤ 0.3 мм, для подземных конструкций.

Основные деформации для анализа:

- горизонтальные перемещения (прогибы);
- от ветровых и сейсмических нагрузок;
- максимальные значения в верхней точке;
- углы поворота сечений;
- особенно важны в местах сопряжения с конструкциями;
- местные деформации;
- в зонах концентрации напряжений (вокруг проемов, в местах изменения сечения).

Расчет по деформациям подтверждает, что предложенное сечение плиты удовлетворяет требованиям по жесткости и трещиностойкости.

Перемещение конструкции представлено на рисунке 10.

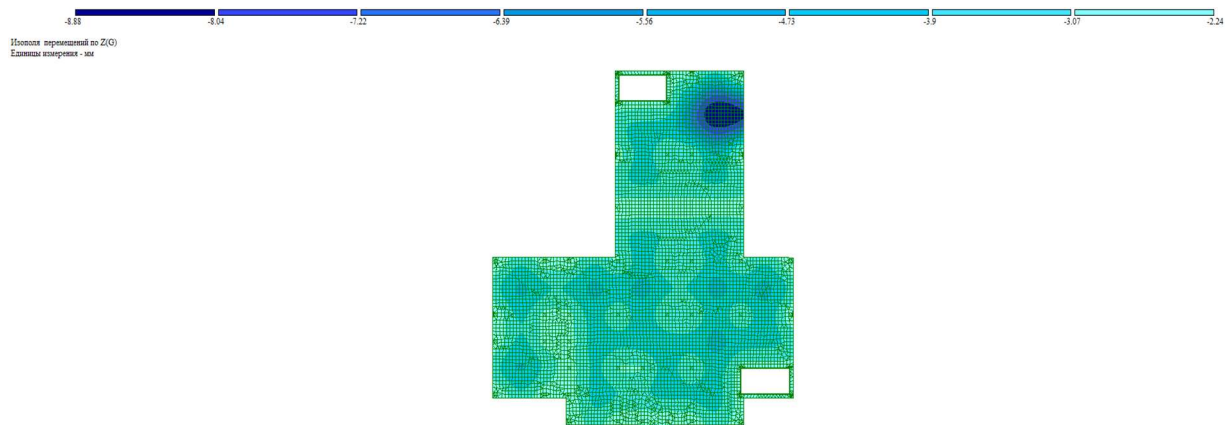


Рисунок 10 – Прогиб плиты

Выводы по разделу.

Целью расчета было – обеспечение устойчивости, предотвращение смещений и деформаций надземной части здания под нагрузками. Равномерное распределение нагрузок передача усилий от надземных конструкций на фундамент и грунт, цель расчета достигнута.

Расчет конструкции плиты – ключевой этап проектирования надземной части, обеспечивающий безопасность и долговечность здания. Особое внимание уделяется армированию и узлам сопряжений, Учет совместной работы со стенами и грунтовым основанием.

При расчете монолитной конструкции в программном комплексе ЛИРА-САПР определяются следующие виды усилий.

Продольные силы, которые возникают от вертикальных нагрузок (собственный вес, полезная нагрузка) и распределяются по сечению конструкции особенно важны в местах сопряжения.

Поперечные силы обусловлены горизонтальными нагрузками ветер, сейсмика, максимальные значения наблюдаются в нижней части конструкции, влияют на расчет поперечного армирования.

Изгибающие моменты возникают от эксцентричного приложения нагрузок, максимальные значения – в заделке у конструкции, определяют необходимое продольное армирование.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитной плиты перекрытия первого этажа здания прокуратуры.

Конструктивный элемент, для которого разрабатывается данная технологическая карта – монолитная плита.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 250м³.

Условия и особенности производства работ:

- требования к температуре – до 45 градусов цельсия;
- влажность 40-70 %.

«Транспортировка бетонной смеси на территорию строительства осуществляется автобетоносмесителями.

Расчёт объёмов работ выполняется на основании размеров конструкций взятых из архитектурно-планировочного раздела. Объём работ по устройству опалубки включает в себя горизонтальную поверхность и вертикальную торцевую, на высоту 200 мм. Расход бетона предусмотрен за вычетом проёмов и отверстий в конструкции» [5].

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматриваются основные циклы возведения монолитных конструкций.

Несущие конструкции проектируемого здания предусматриваются из монолитного железобетона. Основные несущие элементы зданий – монолитная лестничная клетка с монолитными стенами, монолитные плиты перекрытий и покрытия.

Объемы работ рассчитаны по архитектурно-планировочному разделу, и сведены в таблицу А.1.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Монолитные работы – это процесс создания конструкций из бетона, включающий подготовку, укладку смеси и уход за ней.

Основные этапы. Подготовка, разметка и опалубка, на площадке отмечают границы будущей конструкции. Устанавливают опалубку (временную форму) из дерева, металла или пластика, проверяют уровни и прочность креплений.

Изготовленная немецкой фирмой опалубка использовалась при бетонировании перекрытий, стен и колонн. При монтаже указанной опалубочной системы используются быстроразъемные замковые соединения, что использование болтовых сводит к минимуму. Конструкция замкового соединения является прогрессивным решением опалубки. Благодаря клиноэксцентриновому замку зажимные колодки, которыми обеспечивается герметичное плотное соединение рам соединяемых щитов, зацепляются одним движением планки. Быстрый демонтаж замковых соединений значительно облегчает процесс распалубки. Благодаря локальному размещению замковых соединений можно вручную производить демонтаж отдельными мелкими щитами исключая нарушение устойчивости всей системы опалубки.

Армирование конструкции производится следующим образом - внутрь опалубки помещают стальные стержни или сетку для усиления прочности, арматуру связывают проволокой или сваривают.

Приготовление и доставка бетона - бетонную смесь готовят из цемента, песка, щебня и воды в нужных пропорциях. Можно замешивать на месте или заказать готовый бетон с завода.

Транспортировка – если бетон везут издалека, используют автобетоносмесители, чтобы смесь не застыла.

Укладка бетона – бетон заливают в опалубку слоями (по 30–50 см) или сразу весь объем (если конструкция небольшая).

Используют бетононасосы, краны или заливают бетон бадьей – в зависимости от масштаба и объема стройки [10].

Чтобы удалить воздушные пузыри, смесь трамбуют вибраторами.

Уход за бетоном - создание условий для твердения, в первые дни бетон накрывают пленкой или мешковиной, чтобы избежать быстрого испарения воды.

В жару поливают водой, в холод – утепляют или используют прогрев.

Сроки набора прочности – через 7 дней бетон набирает 70 % прочности, через 28 дней – полную.

Снятие опалубки и завершение. Демонтаж опалубки, щиты снимают, когда бетон достаточно затвердеет (обычно через 3–14 дней).

Финишная обработка, при необходимости поверхность шлифуют, покрывают гидроизоляцией или красят.

Качество материалов – цемент должен быть свежим, песок без глины, щебень прочный. Температурный режим – лучше работать при плюс 5 °С до плюс 25 °С. В мороз нужны добавки или подогрев. Контроль качества – проверяют марку бетона, однородность смеси и правильность укладки. Эта технология применяется при заливке фундаментов, колонн, плит и других ЖБИ.

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» [5].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии.

Техника безопасности при бетонных работах.

Бетонные работы связаны с тяжелыми материалами, техникой и электричеством, поэтому важно строго соблюдать правила безопасности.

Общие элементы предосторожности:

- спецодежда и СИЗ (средства индивидуальной защиты);
- каска – защита от падающих предметов;
- перчатки – предотвращают порезы и ожоги от бетона;
- очки – защита глаз от брызг раствора и пыли;
- респиратор – при работе с сухим цементом или в пыльных условиях;
- прочная обувь с металлическим подноском – защита от травм.

Все рабочие должны пройти обучение по ТБ перед началом работ. Особое внимание – работе с вибраторами, бетононасосами, кранами.

Безопасность при работе с бетономешалками и техникой. Перед запуском проверить исправность оборудования. Не залезать в барабан при работающем механизме. Отключать от электросети при очистке или ремонте. Не перегружать мешалку – соблюдать объем замеса.

Опалубочные работы.

- убедиться, что опалубка устойчива и не развалится при заливке;
- не стоять под грузами при монтаже/демонтаже щитов;
- использовать леса и подмости, а не импровизированные подставки.

Арматурные работы.

- арматуру не бросать с высоты – можно травмироваться;
- при резке и гибке использовать защитные экраны от металлической стружки;
- сварку проводить в маске-хамелеон, в проветриваемом месте.

Заливка и уплотнение бетона.

- при вибрировании не держать вибратор за шланг – только за рукоятку;
- не оставлять работающий вибратор в бетоне – может перегреться;
- при работе на высоте использовать страховочные пояса.

Электробезопасность.

- провода не должны быть повреждены, особенно в сырых условиях;
- использовать УЗО (устройство защитного отключения);
- не допускать контакта электроинструмента с водой.

Первая помощь.

- при попадании бетона в глаза – немедленно промыть водой и обратиться к врачу;
- при ожогах от извести – нейтрализовать слабым раствором уксуса;
- при травмах – остановить кровь, наложить повязку, вызвать медиков;
- не нарушать технику безопасности ради скорости;
- соблюдение этих правил убережет от травм и сделает работу эффективной.

Бетонные работы связаны с использованием электрооборудования, горючих материалов и временных конструкций, что создает риск возгорания. Чтобы избежать пожаров, необходимо строго соблюдать следующие правила.

Назначение ответственных – на объекте должен быть человек, контролирующий соблюдение противопожарных мер. Огнетушители и пожарные щиты – на площадке должны быть не менее 2 шт. на 200 м², тип ОП-5 или ОУ-5. Песок и лопаты – для тления и небольших возгораний. Пожарный гидрант/бочка с водой – если нет централизованного водоснабжения. Запрет на курение – только в специально отведенных местах.

Электрооборудование (вибраторы, бетономешалки, прогревочные кабели) – риск короткого замыкания.

Горючие материалы (деревянная опалубка, утеплители, полиэтилен). Прогрев бетона зимой (термоматы, электропрогрев, палатки с тепловыми пушками).

Меры безопасности при использовании электрооборудования:

- проверка кабелей не допускать повреждений, оголенных проводов;
- защита от влаги удлинители должны быть в герметичных коробах;

- отключение от сети на ночь и при длительных перерывах;
- запрет на перегрузку не подключать несколько мощных приборов в одну розетку.

Безопасность при прогреве бетона.

- термоматы и кабели не должны касаться горючих материалов (дерево, пенопласт);
- тепловые пушки – устанавливать на негорючие подставки, не оставлять без присмотра;
- контроль температуры – не допускать перегрева (макс. +80°C для большинства смесей);
- работа с опалубкой и горючими материалами;
- деревянные щиты обрабатывать антипиренами (огнезащитными составами);
- не складировать опилки, рубероид, полиэтилен рядом с местами сварочных работ;
- после демонтажа убирать горючий мусор с площадки.

Действия при пожаре:

- немедленно отключить электроэнергию на объекте;
- вызвать пожарных по номеру 101 или 112;
- ограничить распространение огня;
- залить водой или песком;
- использовать огнетушитель (не водой – при горении электропроводки);
- эвакуировать людей из опасной зоны.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 4» [5].

Таблица 4 – Ведомость потребности материалов

«Наименование конструктивных элементов	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность
Установка опалубки	м2	Опалубка	100м2	10,32
Армирование	т	Арматурные стержни	т	7,7
Бетонирование	м3	Тяжелая бетонная смесь	100м3	2,06» [5]

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел.-час.	маш.-час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
Устройство перекрытий	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	28,56	2,06	207,5	7,3	Плотник-бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-1
Уход за бетоном	100 м ²	ГЭСН 06-03-011-01	0,14	-	10,32	0,2	-	Бетонщик 2 р.2
Демонтаж опалубки	100 м ²	ГЭСН 06-23-002-04	50,32	9,36	10,32	64,9	12,1	Бетонщик 2 р.2» [5]

График производства работ смотри рисунок 11.

№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Грубоизработ., чел. дн	Машины				Смена в сутки	Производство работ, м³	Состав звена	Рабочие дни						
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число рабочих в смену	3				6	9	12	13-20	21-24		
1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм	100м³	2,06	2075	Кран	1	24	8	2	120	Крановщик 4 р-1 Зем.-1 Антенщик 4 р-12 р-1			8 ч.				
2	Уход за бетоном	100м²	1132	0,2	-	-	-	2	1	7,0	Бетонщик 2 р.2					2 ч Уход 7 дней		
3	Демонтаж опалубки	100м²	1132	65,0	Кран	1	6	8	2	3,0	Бетонщик 2 р.2							8 ч.



Рисунок 11 – График производства работ

Выводы по разделу.

Разработанная технологическая карта обеспечивает эффективное и безопасное выполнение работ по устройству монолитного перекрытия. Поэтапный входной контроль материалов, проверка геометрии опалубки, лабораторный контроль прочности бетона – все это позволяет возводить перекрытие очень высокого качества.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания на основании задания на проектирование» [4,7].

Здание сложной формы в плане, с размерами в крайних осях 37,8×39,6 м. Здание бескаркасное.

Связь между этажами обеспечивается лестничной клеткой с уклоном лестничных маршей 1:2, а также лифтами. Из лестничной клетки организован выход на кровлю. Машинное отделение лифта располагается на отм. +10,800.

«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» [15].

Конструктивная система здания – стеновая.

Стеновая конструктивная система здания с перекрестными наружными несущими стенами является надежным решением для обеспечения пространственной устойчивости и восприятия горизонтальных нагрузок.

Использование сборных железобетонных многопустотных плит для перекрытий и покрытий увеличивает жесткость конструкции и способствует сохранению геометрической неизменяемости здания. Подземная часть здания включая 1 этажа в монолитном исполнении.

Анкерное соединение плит перекрытия с несущими стенами дополнительно укрепляет конструкцию и предотвращает возможные деформации.

Фундаментом под здание служит сплошная монолитная плита из тяжелого бетона класса В25, толщиной 500 мм.

Стены подвала из монолитного железобетона. Класс бетона В25. Стены подвала армируются плоскими сварными каркасами по расчету. Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются внахлестку с выпусками арматуры из фундаментной плиты, арматура диафрагм жесткости стыкуется внахлестку в уровне монолитных перекрытий цокольного этажа.

Стены представляют собой четырехслойную конструкцию из следующих слоев:

- облицовка из силикатного кирпича, толщина 0,12 м;
- плиты минераловатные ISOROC Изофас-14, толщина 0,140 м;
- кладка из силикатного кирпича, толщина 0,140 м;
- внутренняя штукатурка цементно-песчаная, толщина 0,02 м.

Для обеспечения необходимой прочности дверных и оконных проемов в стенах используются перемычки. Перемычки приняты брусковые железобетонные типа ПБ по ГОСТ 948-2016.

Лестницы представляют собой железобетонные марши и площадки ребристой конструкции. Такие лестницы будут служить долго и надежно, обеспечивая безопасный и комфортный доступ между этажами. Уклон лестниц: Запроектированы с уклоном 1:2, что соответствует стандартам безопасности и удобства использования.

Перекрытие цокольного этажа выполнено монолитным из бетона класса В25 толщиной 200 мм.

Перекрытия последующих этажей и покрытия - многпустотные плиты толщиной 220 мм серии 1.141.1, вып.1, опираемые на кирпичные стены. Арматура сеток диаметром 14 мм А400.

Монолитные участки: Используются там, где невозможно применить стандартные плиты перекрытия.

Эти меры предусмотрены для обеспечения прочности и долговечности конструкции, а также для предотвращения деформаций и обеспечения безопасности здания.

Оконные блоки из ПВХ профиля по ГОСТ Р 56926-2016 с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки наружные – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные металлические глухие и остекленные распашные, однопольные и двухпольные. Двери внутренние - пластиковые глухие.

Полы в здании приняты из керамической плитки и линолеума.

Кровля с внутренним водостоком.

Покрытие – 2 слоя битумно-полимерного наплавляемого материала.

Для утепления покрытия каменная вата ТЕХНОФЛОР ПРОФ -150мм согласно теплотехническому расчету.

Цоколь здания облицовывается природным камнем.

Для отделки крылец принята ударопрочная инновационная плитка с антискользящими свойствами цвета «Шоколад» продукции WEECO.

Для нормальной эксплуатации здания предусмотрены системы водоснабжения, электроснабжения и отопления.

Проектная документация на электроснабжение объекта выполнена на основании:

- технического задания;
- заданий смежных инженерных разделов;
- инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий;
- технических условий для присоединения к электрическим сетям.

Распределение электроэнергии выполнено пятипроводной по системе TN-C-S. Точкой раздела рабочего (N) и защитного (РЕ) нейтральных проводников приняты шины РЕ в ВРУ.

Питание потребителей систем противопожарной защиты (СПЗ) осуществляется от панели питания электрооборудования системы

противопожарной защиты (ПЭСПЗ). Питание ПЭСПЗ осуществляется отпайкой от вводов 1,2 до вводных автоматических выключателей с установкой выключателей нагрузки.

ПЭСПЗ предусматривается с двумя вводами с АВР, выполняется из металла и окрашивается в красный цвет.

ВРУ имеет вводную панель, содержащую многофункциональный цифровой прибор (для измерения напряжения токов, активной реактивной мощности, активной и реактивной энергии, $\cos \varphi$).

Питание системы аварийного освещения осуществляется от щита ЩАО. Щит ЩАО получает питание от ПЭСПЗ.

Защита от токов короткого замыкания и перегрузки на напряжении 0,4 кВ выполняется микропроцессорными устройствами, электромагнитными, и тепловыми расцепителями автоматических выключателей.

Используемые устройства защиты строятся на схеме, включающей в себя программируемый (микро) контроллер. Настройка, калибровка и проверка работоспособности системы выполняются при пусконаладочных работах.

Автоматическое и дистанционное отключение вентиляции предусмотрено в шкафах управления системами вентиляции (комплектными и предусмотренными в разделе автоматизации) при возникновении пожара.

Для отключения остальных потребителей (предназначенных для отключения при пожаре) используются контакторы. Отключение производится по сигналу «пожар» от охранно-пожарной сигнализации.

Коммерческий учет электроэнергии осуществляется на линии балансового разграничения между энергоснабжающей организацией и абонентом. Граница балансового разграничения и эксплуатационной принадлежности проходит по вводным зажимам автоматических выключателей ВРУ. Для учета электроэнергии используются средства измерения, типы которых утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Место подключения проектируемого ввода к наружным сетям, а также подключение проектируемых наружных сетей к существующим магистралям предусмотрено согласно техническим условиям на подключение.

Граница проектирования холодного водоснабжения – внутренняя часть наружной стены здания.

Система хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения здания принята тупиковой.

Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах, которые расположены в сан. узлах, коридорах. Поэтажная разводка выполняется скрыто, прокладывается в стенах, перегородках, зашивках.

Система предназначена для подачи воды к сантехническим приборам, технологическому оборудованию и на полив территории.

Для снижения давления воды на ответвлении от стояков перед санитарно-техническим оборудованием предусматривается установка регуляторов давления. Регуляторы давления устанавливаются на ответвлениях от стояков и подводках к приборам.

Стояки, магистрали и поэтажная разводка холодного водоснабжения изолируются теплоизоляционным материалом типа Energoflex (или аналог) из вспененного полиэтилена. Толщина теплоизоляции 9 мм. Подводки к приборам не изолируются.

Все сантехнические приборы в том числе и сантехнические приборы в помещениях доступных МГН, оборудуются сенсорными смесителями.

«Объект оборудуется автоматической установкой водяного пожаротушения (АПТ).

Система АПТ предусматривается водозаполненной. Водоснабжение установки водяного пожаротушения осуществляется от водопроводного ввода.

После водомерного узла предусмотрено ответвление трубопровода для подключения установки водяного пожаротушения» [2].

Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

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

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [7] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [7].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

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

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [7].

$$Q_{кр} = 4.2 + 0.62 \times 1.2 = 5.8 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

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

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [7].

$$H_k = 15.1 + 1.0 + 0.22 + 3.0 = 19.32 \text{ м.}$$

Грузовые характеристики крана Liebherr LTM 1110-5.1 представлены на рисунке 12.

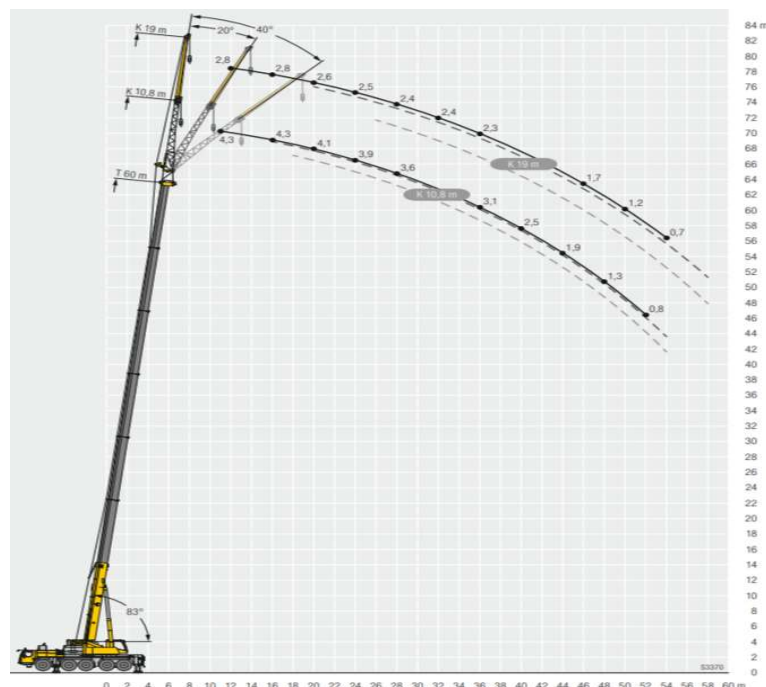


Рисунок 12 – Грузовые характеристики крана Liebherr LTM 1110-5.1

Выбираем автомобильный кран Liebherr LTM 1110-5.1 грузоподъемностью 110 т с длиной стрелы 60 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [17].

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

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

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [7].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10 %, санитарно-технические работы – 7 %, электромонтажные работы – 5 %, а также неучтенные работы в размере 15 % от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [12].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [7] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и

технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [7].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

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

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

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной $R_{\max}$ из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [7].

«Общее количество работающих определяется по формуле 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (13)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 40 \cdot 0,11 = 4,4 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 40 \cdot 0,032 = 1,28 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 40 \cdot 0,013 = 0,52 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [7].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 14:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (14)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [7].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 15:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (15)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 16:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (16)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [7].

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 17:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (17)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [7].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 150 \times 11 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,103 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 18:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (18)$$

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

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [7].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 40 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 32}{60 \times 45} = 0,67 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 19:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,103 + 0,67 + 10 = 10,78 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 20:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,78 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 95,7 \text{ мм} \quad (20)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [7].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 21:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (21)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_t – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [7].

$$P_p = 1,1(21,9 + 0,8 \cdot 2,44 + 1 \cdot 4,74) = 31,45 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 22:

$$N = p_{\text{уд}} \times E \times S / P_{\text{л}}, \quad (22)$$

где $p_{\text{уд}} - 0,4 \text{ Вт/м}^2$ удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E - 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{\text{л}} - 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [7].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 10446}{1500} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Техника безопасности при бетонных работах.

Бетонные работы связаны с тяжелыми материалами, техникой и электричеством, поэтому важно строго соблюдать правила безопасности.

Общие элементы предосторожности:

- спецодежда и СИЗ (средства индивидуальной защиты);
- каска – защита от падающих предметов;
- перчатки – предотвращают порезы и ожоги от бетона;
- очки – защита глаз от брызг раствора и пыли;
- респиратор – при работе с сухим цементом или в пыльных условиях;
- прочная обувь с металлическим подноском – защита от травм.

Все рабочие должны пройти обучение по ТБ перед началом работ. Особое внимание – работе с вибраторами, бетононасосами, кранами.

Безопасность при работе с бетономешалками и техникой. Перед запуском проверить исправность оборудования. Не залезать в барабан при

работающем механизме. Отключать от электросети при очистке или ремонте.

Не перегружать мешалку – соблюдать объем замеса.

Опалубочные работы.

- убедиться, что опалубка устойчива и не развалится при заливке;
- не стоять под грузами при монтаже/демонтаже щитов;
- использовать леса и подмости, а не импровизированные подставки.

Арматурные работы.

- арматуру не бросать с высоты – можно травмироваться;
- при резке и гибке использовать защитные экраны от металлической стружки;
- сварку проводить в маске-хамелеон, в проветриваемом месте.

Заливка и уплотнение бетона.

- при вибрировании не держать вибратор за шланг – только за рукоятку;
- не оставлять работающий вибратор в бетоне – может перегреться;
- при работе на высоте использовать страховочные пояса.

Электробезопасность.

- провода не должны быть повреждены, особенно в сырых условиях;
- использовать УЗО (устройство защитного отключения);
- не допускать контакта электроинструмента с водой.

Первая помощь.

- при попадании бетона в глаза – немедленно промыть водой и обратиться к врачу;
- при ожогах от извести – нейтрализовать слабым раствором уксуса;
- при травмах – остановить кровь, наложить повязку, вызвать медиков;
- не нарушать технику безопасности ради скорости;
- соблюдение этих правил убережет от травм и сделает работу эффективной.

Бетонные работы связаны с использованием электрооборудования, горючих материалов и временных конструкций, что создает риск возгорания. Чтобы избежать пожаров, необходимо строго соблюдать следующие правила.

Назначение ответственных – на объекте должен быть человек, контролирующий соблюдение противопожарных мер. Огнетушители и пожарные щиты – на площадке должны быть не менее 2 шт. на 200 м², тип ОП-5 или ОУ-5. Песок и лопаты – для тления и небольших возгораний. Пожарный гидрант/бочка с водой – если нет централизованного водоснабжения. Запрет на курение – только в специально отведенных местах.

Электрооборудование (вибраторы, бетономешалки, прогревочные кабели) – риск короткого замыкания.

Горючие материалы (деревянная опалубка, утеплители, полиэтилен). Прогрев бетона зимой (термоматы, электропрогрев, палатки с тепловыми пушками).

Меры безопасности при использовании электрооборудования:

- проверка кабелей не допускать повреждений, оголенных проводов;
- защита от влаги удлинители должны быть в герметичных коробах;
- отключение от сети на ночь и при длительных перерывах;
- запрет на перегрузку не подключать несколько мощных приборов в одну розетку.

Безопасность при прогреве бетона.

- термоматы и кабели не должны касаться горючих материалов (дерево, пенопласт);
- тепловые пушки – устанавливать на негорючие подставки, не оставлять без присмотра;
- контроль температуры – не допускать перегрева (макс. +80°С для большинства смесей);
- работа с опалубкой и горючими материалами;
- деревянные щиты обрабатывать антипиренами (огнезащитными составами);

- не складировать опилки, рубероид, полиэтилен рядом с местами сварочных работ;
- после демонтажа убирать горючий мусор с площадки.

Действия при пожаре:

- немедленно отключить электроэнергию на объекте;
- вызвать пожарных по номеру 101 или 112;
- ограничить распространение огня;
- залить водой или песком;
- использовать огнетушитель (не водой – при горении электропроводки);
- эвакуировать людей из опасной зоны.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- площадь здания в плане – 9516,4 м²;
- общая трудоемкость работ 15370,2 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 1,62 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 688,5 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 7429,6 м²;
- площадь временных зданий 219,3 м²;
- площадь складов открытых 114,6 м²;
- площадь складов закрытых 52,2 м²;
- площадь навесов 212,6 м²;
- протяженность водопровода – 166,4 м;
- протяженность временных дорог – 199,7 м;
- протяженность осветительной линии – 304,7 м.
- количество рабочих среднее 42 чел.;
- количество рабочих максимальное 60 чел.;
- продолжительность строительства по графику 373 дня» [7].

Выводы по разделу.

Разработанные календарный план и стройгенплан обеспечивают эффективную организацию строительства объекта с соблюдением нормативных сроков, безопасности. Календарный план составлен методом критического пути с учетом технологических перерывов на набор прочности бетона и монтаж конструкций, параллельного выполнения процессов – отделочные работы начинаются на нижних этажах при возведении верхних.

5 Экономика строительства

Расчеты производим для здания прокуратуры.

Связь между этажами обеспечивается лестничной клеткой с уклоном лестничных маршей 1:2, а также лифтами. Из лестничной клетки организован выход на кровлю.

Конструктивная система здания – стеновая.

Стеновая конструктивная система здания с перекрестными наружными несущими стенами является надежным решением для обеспечения пространственной устойчивости и восприятия горизонтальных нагрузок.

Использование сборных железобетонных многопустотных плит для перекрытий и покрытий увеличивает жесткость конструкции и способствует сохранению геометрической неизменяемости здания. Подземная часть здания включая 1 этажа в монолитном исполнении.

Анкерное соединение плит перекрытия с несущими стенами дополнительно укрепляет конструкцию и предотвращает возможные деформации [8].

Фундаментом под здание служит сплошная монолитная плита из тяжелого бетона класса В25, толщиной 500 мм.

Стены подвала из монолитного железобетона. Класс бетона В25. Стены подвала армируются плоскими сварными каркасами по расчету. Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются внахлестку с выпусками арматуры из фундаментной плиты, арматура диафрагм жесткости стыкуется внахлестку в уровне монолитных перекрытий цокольного этажа.

Стены представляют собой четырехслойную конструкцию из следующих слоев:

- облицовка из силикатного кирпича, толщина 0,12 м;
- плиты минераловатные ISOROC Изофас-14, толщина 0,140 м;
- кладка из силикатного кирпича, толщина 0,140 м;
- внутренняя штукатурка цементно-песчаная, толщина 0,02 м.

Для обеспечения необходимой прочности дверных и оконных проемов в стенах используются перемычки. Перемычки приняты брусковые железобетонные типа ПБ по ГОСТ 948-2016.

Лестницы представляют собой железобетонные марши и площадки ребристой конструкции. Такие лестницы будут служить долго и надежно, обеспечивая безопасный и комфортный доступ между этажами. Уклон лестниц: Запроектированы с уклоном 1:2, что соответствует стандартам безопасности и удобства использования.

Перекрытие цокольного этажа выполнено монолитным из бетона класса В25 толщиной 200 мм.

Перекрытия последующих этажей и покрытия - многпустотные плиты толщиной 220 мм серии 1.141.1, вып.1, опираемые на кирпичные стены.

Монолитные участки: Используются там, где невозможно применить стандартные плиты перекрытия.

Эти меры предусмотрены для обеспечения прочности и долговечности конструкции, а также для предотвращения деформаций и обеспечения безопасности здания.

Оконные блоки из ПВХ профиля по ГОСТ Р 56926-2016 с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки наружные – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные металлические глухие и остекленные распашные, однопольные и двухпольные. Двери внутренние - пластиковые глухие.

Цоколь здания облицовывается природным камнем.

Для отделки крылец принята ударопрочная инновационная плитка с антискользящими свойствами цвета «Шоколад» продукции WEECO.

Для нормальной эксплуатации здания предусмотрены системы водоснабжения, электроснабжения и отопления.

Проектная документация на электроснабжение объекта выполнена на основании:

- технического задания;
- заданий смежных инженерных разделов;
- инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий;
- технических условий для присоединения к электрическим сетям.

Распределение электроэнергии выполнено пятипроводной по системе TN-C-S. Точкой раздела рабочего (N) и защитного (PE) нейтральных проводников приняты шины PE в ВРУ.

Питание потребителей систем противопожарной защиты (СПЗ) осуществляется от панели питания электрооборудования системы противопожарной защиты (ПЭСПЗ). Питание ПЭСПЗ осуществляется отпайкой от вводов 1,2 до вводных автоматических выключателей с установкой выключателей нагрузки.

ПЭСПЗ предусматривается с двумя вводами с АВР, выполняется из металла и окрашивается в красный цвет.

ВРУ имеет вводную панель, содержащую многофункциональный цифровой прибор (для измерения напряжения токов, активной реактивной мощности, активной и реактивной энергии, $\cos \varphi$).

Питание системы аварийного освещения осуществляется от щита ЩАО. Щит ЩАО получает питание от ПЭСПЗ.

Защита от токов короткого замыкания и перегрузки на напряжении 0,4 кВ выполняется микропроцессорными устройствами, электромагнитными, и тепловыми расцепителями автоматических выключателей.

Используемые устройства защиты строятся на схеме, включающей в себя программируемый (микро) контроллер. Настройка, калибровка и проверка работоспособности системы выполняются при пусконаладочных работах.

Автоматическое и дистанционное отключение вентиляции предусмотрено в шкафах управления системами вентиляции (комплектными и предусмотренными в разделе автоматизации) при возникновении пожара.

Для отключения остальных потребителей (предназначенных для отключения при пожаре) используются контакторы. Отключение производится по сигналу «пожар» от охранно-пожарной сигнализации.

Коммерческий учет электроэнергии осуществляется на линии балансового разграничения между энергоснабжающей организацией и абонентом. Граница балансового разграничения и эксплуатационной принадлежности проходит по вводным зажимам автоматических выключателей ВРУ. Для учета электроэнергии используются средства измерения, типы которых утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Место подключения проектируемого ввода к наружным сетям, а также подключение проектируемых наружных сетей к существующим магистралям предусмотрено согласно техническим условиям на подключение.

Граница проектирования холодного водоснабжения – внутренняя часть наружной стены здания.

Система хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения здания принята тупиковой.

Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах, которые расположены в сан. узлах, коридорах. Поэтажная разводка выполняется скрыто, прокладывается в стенах, перегородках, зашивках.

Система предназначена для подачи воды к сантехническим приборам, технологическому оборудованию и на полив территории.

Для снижения давления воды на ответвлении от стояков перед санитарно-техническим оборудованием предусматривается установка регуляторов давления. Регуляторы давления устанавливаются на ответвлениях от стояков и подводках к приборам.

Стояки, магистрали и поэтажная разводка холодного водоснабжения изолируются теплоизоляционным материалом типа Energoflex (или аналог) из вспененного полиэтилена. Толщина теплоизоляции 9 мм. Подводки к приборам не изолируются.

Все сантехнические приборы в том числе и сантехнические приборы в помещениях доступных МГН, оборудуются сенсорными смесителями.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 23:

$$C = 80 \times 3528 \times 1,0 \times 1,0 = 282240 \text{ тыс. руб,} \quad (23)$$

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

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [20].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2025 г.» [20] и представлен в таблице 6.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [20] представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 6 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [20]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Здание прокуратуры	282240
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9683,1
-	Итого	291923,1
-	НДС 20%	58384,6
-	Всего по смете» [20]	350307,7

Таблица 7 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог» [20]
«НЦС 81-02-02- 2025 Таблица 02-02-001	Здание прокуратуры	м²» [20]	3528	80	3528×80×1× 1= 282240
-	Итого:	-	-	-	282240

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [20]
«НЦС 81-02- 16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м²	12	268,59	268,59×12×1× 1 = 3223,1
НЦС 81-02-17- 20225 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [20]	100 м²	40	161,52	40×161,52×1× 1,0= 6460
-	Итого:	-	-	-	9683,1

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены

строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [20].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 9. Ресурсная смета представлена в Приложении В, таблица В.1.

Таблица 9 – Основные показатели стоимости строительства

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	11
Общая площадь здания	м ²	по проекту	3528
Объем здания	м ³	по проекту	17898
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	291923,1
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	350307,7
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	350307,7/3528	99,3
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	350307,7/17898	19,6» [8]

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2025 г.

Выводы по разделу.

Разработанные сметные расчеты на основе нормативно-ценового сборника обеспечивают достоверное определение стоимости строительства с учетом актуальных ценовых показателей и нормативных требований. Применение территориальных индексов пересчета к НЦС-2025 для региона строительства, учет индивидуальных характеристик объекта через поправочные коэффициенты, выделение резерва на непредвиденные расходы 2% от общей стоимости, снижение стоимости на 7 % за счет оптимизации трудозатрат все это позволило разработать сметную документацию.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству перекрытия из монолитного железобетона представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 11.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [1].

Таблица 11 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 12 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 12 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [1]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 13 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 13 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 15 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 15 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Прокуратура	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 16 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [2].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Прокуратура	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [1]

Выводы по разделу.

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [1].

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан комплексный проект чертежей и пояснительной записки, включающий архитектурные, расчетно-конструктивные, технологические, организационные, экономические и экологические решения, а также мероприятия по безопасности жизнедеятельности.

Разработана функциональная и эстетически выразительная планировка здания с учетом нормативных требований. Учтены эргономика, естественная освещенность и доступность для маломобильных групп населения. Подобраны современные фасадные материалы.

Проведены статические и динамические расчеты несущих конструкции перекрытия в программном комплексе ЛИРА. Подобраны оптимальные сечения железобетонной плиты и армирование проектируемой конструкции.

Выбраны эффективные методы производства монолитных работ с применением инвентарной опалубки, арматуры периодического профиля. Учтены климатические условия при возведении перекрытия.

Составлен календарный график (ПОС и ППР) с оптимизацией сроков возведения, методом корреляции трудозатрат на графике. Подобраны машины и механизмы (кран, бетононасосы) с расчетом их производительности. Разработана стройгенплан с рациональным размещением временных объектов (бытовок, складов).

Выполнена сметная калькуляция по сборникам НЦС с учетом текущих цен на материалы. Срок окупаемости – 5–7 лет, NPV (чистая приведенная стоимость) – положительная. Предложены меры по снижению себестоимости (например, использование местных стройматериалов).

Разработаны меры по охране труда и ограждению опасных зон, меры по вентиляции при сварочных работах. Оценены риски ЧС (пожары, обрушения) и предложены варианты эвакуации. Учтены экологические требования: шумо и пылезащита, очистка сточных вод.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М. : ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 22.01.2025).
3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
4. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020.
5. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М. : Лань, 2020. 256 с.
6. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. 142 с. ISBN 978-5-7264-2842-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 22.01.2025).
7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. URL: <https://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 22.01.2025).
8. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 22.01.2025).
9. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-

планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

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

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

12. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Минрегион России. 2019. 58с.

13. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

14. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М. : ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

15. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 20.06.2022. М. : Минрегион России. 2022. 154с.

16. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России. 2021. 139с.

17. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

18. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 22.01.2025).

19. Чакурин, И. А. Статический расчет конструкций численными методами : учебное пособие / И. А. Чакурин, А. А. Комлев, С. А. Макеев. — 2-е изд., испр. Омск : СибАДИ, 2023. ISBN 978-5-00113-228-8. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/336275> (дата обращения: 22.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей. С. 77.).

20. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 25.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А

Сведения по архитектурным решениям

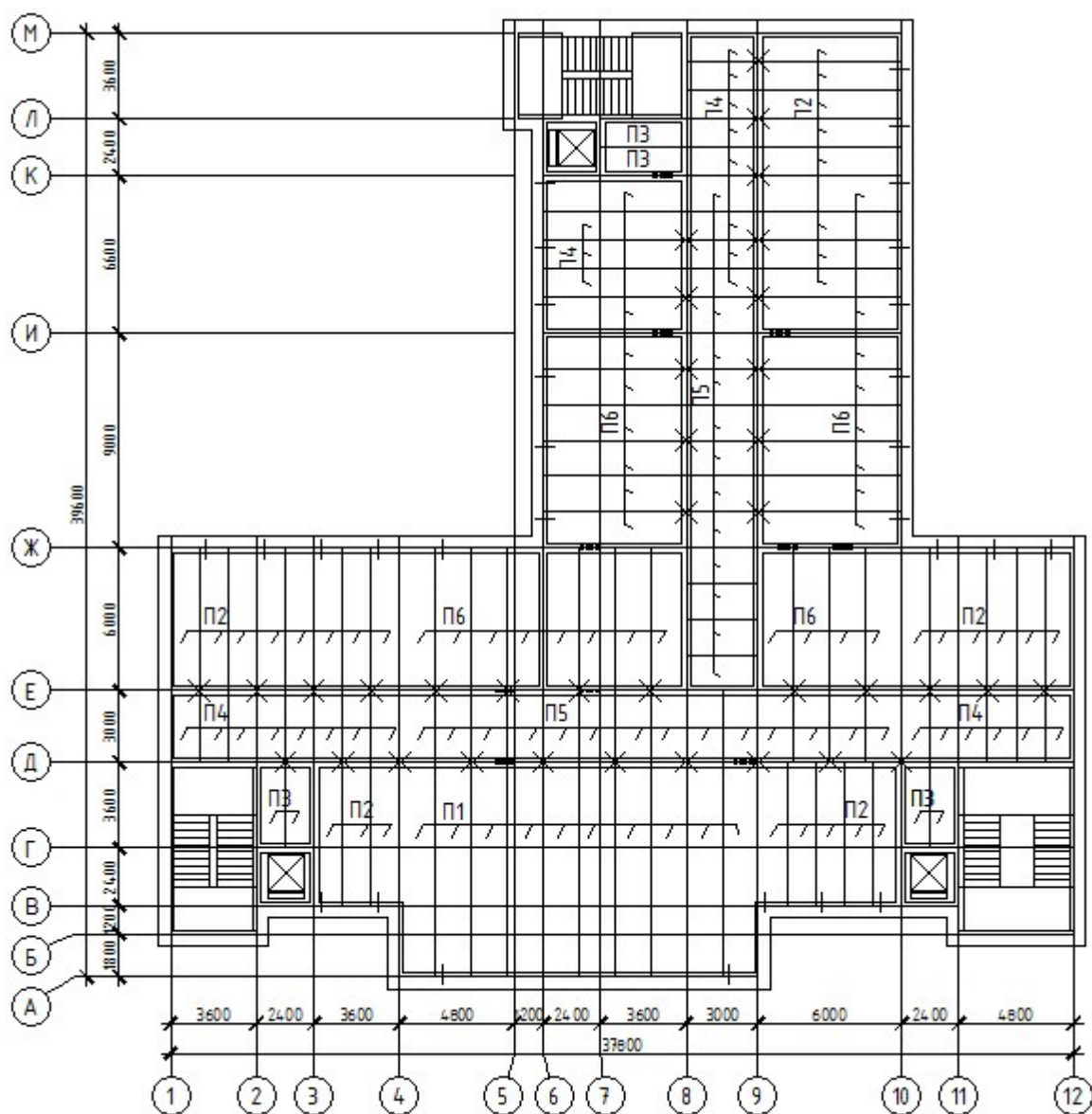
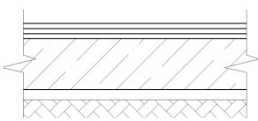
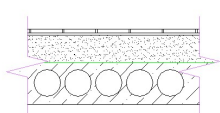


Рисунок А.1 – План плит перекрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Экспликация полов

«Номер помещ.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м ² » [15]
1	2	3	4	5
подвал				
«все помещени я	1		Керамическая плитка-30 Стяжка из цементно-песчаная-50 Пароизоляция Axton В-0,5 Монолитная плита из бетона кл. В20-500 Гидроизоляция Подбетонка -бетон кл. В7,5 -100 Уплотненный грунт» [15]	882,00
1 этаж				
кабинеты	2		Линолеум – 15 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка- 25 Утеплитель SUPERROCK-60 Монолитная плита пола-200	506,66
санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе	3		«Керамическая плитка на клею – 10 Плиточный клей- 6 Ветонит (выравнивающий слой) - 5 Выравнивающая армированная стяжка-20 Защитная пленка Утеплитель SUPERROCK-50 Обмазочная гидроизоляция с заведением на стену – 10 Монолитная плита пола-200» [15]	298,58
типовой этаж				
санузлы, коридоры, лифтовой холл	4		«Керамическая плитка на клею – 10 Плиточный клей- 6 Ветонит (выравнивающий слой) - 5 Выравнивающая армированная стяжка-32 Защитная пленка Звукоизол-20 Обмазочная гидроизоляция с заведением на стену – 10 Железобетонная плита пола-220» [15]	443,6

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Экспликация полов

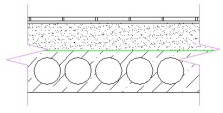
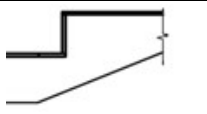
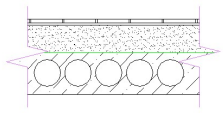
1	2	3	4	5
кабинеты, залы, архивы	5		1. Линолеум – 15 2. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка- 25 3. Звукоизол-40 4. Железобетонная плита пола-220	1247,84
марши лестничны х клеток	6		1. Керамическая плитка – 10 2. Стяжка из ц/п раствора – 30 3. Площадка лестничная	311,04
Машинное отделение лифта	7		1. Керамическая плитка – 10 2. Стяжка из ц/п раствора – 30 3. Железобетонная плита пола-220	108,00

Таблица А.2 – Ведомость внутренней отделки помещений

«Наименование или номер помещения	Потолок		Стены или перегородки	
	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки» [15]
кабинеты, архивы	1639,32	Подвесной потолок «Армстронг»	16229,30	Штукатурка, оклейка обоями
санузлы	90,06	Реечный потолок	815,60	Штукатурка, облицовка керамической плиткой
лестничные клетки, тамбур, фойе, коридоры, лифтовой холл,	916,62	Подвесной потолок «Армстронг»	7223,62	Штукатурка, клеевая окраска, масляная окраска

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.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» [4]	1000 м ²	3,44	$F = (39,6 + 20) \cdot (37,8 + 20) = 3444,88 \text{ м}^2$
«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» [4]	1000 м ³	0,68	$H_K = 3,4 - 0,94 = 2,46 \text{ м}$ Суглинок – m=0,5м, α=63° $A_{H1} = 16,2 + 2 \cdot 0,52 + 2 \cdot 0,6 = 18,44 \text{ м}$ $B_{H1} = 21,64 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 18,44 \cdot 21,64 = 399,04 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 18,44 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,46 = 20,9 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 21,64 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,46 = 24,1 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 20,9 \cdot 24,1 = 503,69 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_{\text{котл1}} = \frac{1}{3} \cdot 2,46 \cdot (399,04 + 503,69 + \sqrt{399,04 \cdot 503,69}) = 1107,86 \text{ м}^3$ $A_{H2} = 37,8 + 2 \cdot 0,52 + 2 \cdot 0,6 = 40,04 \text{ м}$ $B_{H2} = 18 + 2 \cdot 0,52 + 2 \cdot 0,6 = 20,24 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 40,04 \cdot 20,24 = 810,41 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 40,04 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,46 = 42,5 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 20,24 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,46 = 22,7 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 42,5 \cdot 22,7 = 964,75 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл2}} = \frac{1}{3} \cdot 2,46 \cdot (810,41 + 964,75 + \sqrt{810,41 \cdot 964,75}) = 2180,69 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл.общ.}} = V_{\text{котл1}} + V_{\text{котл2}} = 1107,86 + 2180,69 = 3288,55 \text{ м}^3$
-навымет -с погрузкой		2,78	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3288,55 - 2644,41) \cdot 1,05 = 676,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3288,55 \cdot 1,05 - 676,35 = 2776,63 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвал}} = 516,16 + 104,9 + 1032,32 \cdot 1,96 = 2644,41 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,64	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3288,55 = 164,43 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,30	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н1}} + F_{\text{н2}} = 399,04 + 810,41 = 1209,45 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1209,45 \cdot 0,25 = 302,36 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	0,68	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 676,35 \text{ м}^3 \gg [4]$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	1,05	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{н}} \cdot 0,1 = 1048,98 \cdot 0,1 = 104,9 \text{ м}^3$
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	10,49	$F_{\text{гидроизоляции}} = 1048,98 \text{ м}^2$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500мм	100 м ³	5,16	$V_{\text{ФП}} = 1032,32 \cdot 0,5 = 516,16 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	100 м ³	2,04	$L_{\text{нар.ст}} = 17,18 + 7,2 + 21,64 + 15,9 + 4,58 + 17,06 + 1,24 + 15,64 + 17,18 + 4,58 + 5,02 + 0,54 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 16,02 + 7,42 + 5,78 = 163,52 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 163,52 \cdot 2,5 \cdot 0,5 = 204,4 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм» [4]	100 м ³	1,76	$L_{\text{вн.ст}} = 27,26 \cdot 2 + 5,62 \cdot 12 + 2,02 \cdot 3 + 37,5 \cdot 2 = 203,02 \text{ м}$ $S_{\text{проем}} = 0,92 \cdot 2,1 \cdot 15 + 1,52 \cdot 2,1 \cdot 6 + 1,22 \cdot 2,1 \cdot 8 = 68,63 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{проем}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (203,02 \cdot 2,5 - 68,63) \cdot 0,4 = 175,57 \text{ м}^3$
Устройство монолитного перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	2,06	$V_{\text{пл.пер.}} = 1032,32 \cdot 0,2 = 206,46 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	4,02	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 163,52 \cdot 0,5 + 163,52 \cdot 1,96 = 402,26 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции стен	100 м ²	3,2	Плиты пенополистирольные толщиной 50мм: $F_{\text{теплоизоляции}} = 163,52 \cdot 1,96 = 320,5 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
«Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм» [4]	м ³	622,6	$L_{\text{нар.ст.1-3 эт.}} = 163,52 \text{ м}$ $L_{\text{нар. ст. вых. на кровлю}} = (7,62 \cdot 2 + 3,26 \cdot 2) \cdot 2 + 4,46 \cdot 2 + 7,62 \cdot 2 = 67,68 \text{ м}$ $S_{\text{ок.}} = 314,58 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 12,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст.}} = (L_{\text{нар.ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot N_{\text{эт.}} - S_{\text{ок.}} - S_{\text{дв.}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = ((163,52 \cdot 3,4 \cdot 3 + 67,68 \cdot 4,4) - 314,58 - 12,7) \cdot 0,38 = 622,6 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	726,8	$L_{\text{нар.ст.}} = 203,02 \text{ м}$ $S_{\text{дв.}} = 158,13 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст.}} = (L_{\text{нар.ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot N_{\text{эт.}} - S_{\text{дв.}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (203,02 \cdot 3,4 \cdot 3 - 158,13) \cdot 0,38 = 726,8 \text{ м}^3$
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	8,52	1 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (5,62 \cdot 9 + 5,66 \cdot 4 + 2,22 + 1,88 + 1,72 \cdot 2 + 1,78 \cdot 2 + 2,8 + 8,66 + 5,82) \cdot 3,4 = 345,44 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 23,31 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв.}} = 345,44 - 23,31 = 322,13 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (5,62 \cdot 8 + 5,66 \cdot 8 + 2,22 + 1,88 + 1,72 \cdot 2) \cdot 3,4 = 332,45 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 6,3 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв.}} = 332,45 - 6,3 = 326,15 \text{ м}^2$ 3 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (5,62 \cdot 7 + 5,66 \cdot 3 + 2,22 + 1,88 + 1,72 \cdot 2) \cdot 3,4 = 217,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 13,86 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв.}} = 217,12 - 13,86 = 203,26 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = 322,13 + 326,15 + 203,26 = 851,54 \text{ м}^2$
Кладка внутренних перегородок газобетонных блоков толщиной 250 мм» [4]	100 м ²	1,36	$S_{\text{вн.пер.}} = (5,66 \cdot 2 + 8,66) \cdot 3,4 \cdot 2 \text{ эт.} = 135,86 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Укладка сборных ж/б перемычек	100 шт.	5,84	Перемычки брусковые железобетонные типа ПБ по ГОСТ 948-2016: 3ПБ 21-8-п – 78 шт. (1 шт. – 0,137 т); 2ПБ 19-3-п – 170 шт. (1 шт. – 0,081 т); 3ПБ 18-8-п – 98 шт. (1 шт. – 0,119 т); 2ПБ17-2-п – 59 шт. (1 шт. – 0,071 т); 2ПБ 16-2-п – 48 шт. (1 шт. – 0,065 т); 3ПБ16-37-п – 88 шт. (1 шт. – 0,102 т); 3ПБ25-8-п – 14 шт. (1 шт. – 0,162 т); 2ПБ 22-3-п – 7 шт. (1 шт. – 0,092 т); 2ПБ 13-1-п – 18 шт. (1 шт. – 0,054 т); 2ПБ 16-2-п – 4 шт. (1 шт. – 0,065 т); $N_{\text{общ.}} = 78+170+98+59+48+88+14+7+18+4=584$ шт.
Укладка плит перекрытий и покрытия	100 шт.	3,87	Сборные многпустотные ж/б плиты толщиной 220 мм серии 1.141.1, вып.1: ПК 90.15-8 – 30 шт. (1 шт. – 4,200 т); ПК 60.12-8 – 105 шт. (1 шт. – 2,150 т); ПК 36.12-8 – 18 шт. (1 шт. – 1,320 т); ПК 30.12-8 – 66 шт. (1 шт. – 1,110 т); ПК 30.15-8 – 75 шт. (1 шт. – 1,470 т); ПК 60.15-8 – 84 шт. (1 шт. – 2,850 т); ПК 72.12-8 – 9 шт. (1 шт. – 2,580 т); $N_{\text{общ.}} = 30+105+18+66+75+84+9 = 387$ шт.
«Установка лестничных маршей	100 шт.	0,24	ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т $N = 8 \cdot 3 = 24$ шт.
Установка лестничных площадок	100 шт.	0,24	1ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т $N = 8 \cdot 3 = 24$ шт.
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	16,38	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 622,6/0,38 = 1638,42 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120мм» [4]	100м ²	16,38	см. п. 22
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	10,32	Пароизоляционный слой – Биполь ЭПП – 1 слой $F_{\text{кровли}} = 1032,32 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	10,32	Каменная вата ТЕХНОФЛОР ПРОФ -150мм см. п.24

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство разделительного слоя	100 м ²	10,32	Слой рубероида РПП-300А насухо см. п.24
«Устройство разуклонки из керамзитобетона	м ³	154,85	Керамзит – 60-150 мм $V_{\text{засыпки}} = 1032,32 \cdot 0,15 = 154,85 \text{ м}^3$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	10,32	Армированная цементно-песчаная стяжка из раствора М150 – 60 мм см. п.24
Грунтовка поверхности	100 м ²	10,32	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ – 1 слой см. п.24
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	10,32	Битумно-полимерная мембрана Унифлекс ВЕНТ ЭПВ -3,5мм – 1 слой Техноэласт ЭКП-4,2мм – 2 слой см. п.24
VI. Полы			
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 50 мм» [4]	100 м ²	8,82	Подвал – все помещения $S_{\text{пола}} = 882 \text{ м}^2$
толщиной 25 мм		17,55	Помещения 1 этажа – кабинеты $S_{\text{пола}} = 506,66 \text{ м}^2$ Помещения 2,3 этажей – кабинеты, залы, архивы $S_{\text{пола}} = 1247,84 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 506,66 + 1247,84 = 1754,5 \text{ м}^2$
толщиной 20 мм		2,99	Помещения 1 этажа – санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе $S_{\text{пола}} = 298,58 \text{ м}^2$
толщиной 30 мм		8,63	Помещения 2,3 этажей – санузлы, коридоры, лифтовой холл, марши лестничных клеток, машинное отделение лифта $S_{\text{пола}} = 443,6 + 311,04 + 108 = 862,64 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	8,05	Помещения 1 этажа – кабинеты, санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе $S_{\text{пола}} = 506,66 + 298,58 = 805,24 \text{ м}^2$
Устройство шумоизоляции	100 м ²	16,91	Помещения 2,3 этажей – кабинеты, залы, архивы, санузлы, коридоры, лифтовой холл, марши лестничных клеток, машинное отделение лифта $S_{\text{пола}} = 443,6 + 1247,84 = 1691,44 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м ²	7,42	Помещения 1 этажа – санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе $S_{\text{пола}} = 298,58 \text{ м}^2$ Помещения 2,3 этажей – санузлы, коридоры, лифтовой холл $S_{\text{пола}} = 443,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 298,58 + 443,6 = 742,18 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	20,43	Подвал – все помещения $S_{\text{пола}} = 882 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа – санузлы, коридоры, лифтовой холл, тамбур, фойе $S_{\text{пола}} = 298,58 \text{ м}^2$ Помещения 2,3 этажей – санузлы, коридоры, лифтовой холл, марши лестничных клеток, машинное отделение лифта $S_{\text{пола}} = 443,6 + 311,04 + 108 = 862,64 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 882 + 298,58 + 862,64 = 2043,22 \text{ м}^2$
Покрытие полов линолеумом	100 м ²	17,55	Помещения 1 этажа – кабинеты $S_{\text{пола}} = 506,66 \text{ м}^2$ Помещения 2,3 этажей – кабинеты, залы, архивы $S_{\text{пола}} = 1247,84 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 506,66 + 1247,84 = 1754,5 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Установка оконных блоков	100 м ²	3,15	В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм: ГОСТ Р 56926-2016 ОП В2 1810-1510 – 97 шт., ОП В2 8510-1510 – 3 шт., ОП В2 2410-1510 – 3 шт., $S_{\text{ок}} = 1,81 \cdot 1,51 \cdot 97 + 8,51 \cdot 1,51 \cdot 3 + 2,41 \cdot 1,51 \cdot 3 = 314,58 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	2,14	В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 31173-2016 ДСНР Дп Прг Н 2100-1210 – 5 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,21 \cdot 5 = 12,7 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм: ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 42 шт., ДПВ Р Б Прг 2100-1200 – 20 шт., ДПВ Р П Прг 2100-1500 – 9 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 42 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 20 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 9 = 158,13 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			«ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 1 шт., ДПВ Г П Прг 2100-900 – 4 шт., ДПВ Г П Прг 2100-700 – 3 шт., ДПВ Р П Прг 2100-1500 – 3 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 3 = 23,31 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2 этаже: ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 1 шт., ДПВ Г П Прг 2100-700 – 3 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 3 = 6,3 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 3 этаже: ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 5 шт., ДПВ Г П Прг 2100-700 – 3 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 3 = 13,86 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 12,7 + 158,13 + 23,31 + 6,3 + 13,86 = 214,3 \text{ м}^2$» [4]
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	74,38	Помещения 1-3 этажа: $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ $622,6/0,38 + 726,8/0,38 \cdot 2 + 851,54 \cdot 2 + 135,86 \cdot 2 =$ $= 7438,48 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100м ²	72,24	Помещения – лестничные клетки, тамбур, фойе, коридоры, лифтовой холл $F_{\text{вн.ст.}} = 7223,62 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	8,16	Помещения – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 815,6 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	162,3	Помещения – кабинеты, архивы $F_{\text{вн.ст.}} = 16229,3 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100м ²	26,46	$F_{\text{потол.}} = 1639,32 + 90,06 + 916,62 = 2646 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство асфальто-бетонных покрытий	1000м ²	1,2	$S = 1200 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из брусчатки	10м ²	128,82	$S = 1288,2 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	1,64	$S = L_{\text{нар.ст.}} \cdot 1,0 = 163,52 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	3,5	$N = 35 \text{ шт}$
Устройство газона	100м ²	42	$S = 4200 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.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» [4]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м³	104,9	Бетон В7,5	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{104,9}{251,76}$
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	м²	1048,98	Битумная мастика	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2097,96}{10,5}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500мм	м²	81,76	Опалубка деревянная	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{81,76}{0,82}$
	т	19,1	Арматура	т	0,037	19,1
	м³	516,16	Бетон В25	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{516,16}{1238,78}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	м²	817,6	Опалубка деревянная	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{817,6}{8,176}$
	т	7,563	Арматура	т	0,037	7,563
	м³	204,4	Бетон В25	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{204,4}{490,56}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	м²	877,85	Опалубка деревянная	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{877,85}{8,78}$
	т	6,5	Арматура	т	0,037	6,5
	м³	175,57	Бетон В25	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{175,57}{421,37}$
Устройство монолитного перекрытия подвала толщиной 200мм	м²	1032,3	Опалубка деревянная	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1032,3}{10,323}$
	т	7,64	Арматура	т	0,037	7,64
	м³	206,46	Бетон В25» [4]	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{206,46}{495,5}$
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундамента и стен подвала	м²	402,26	Битумная мастика	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{804,52}{4,023}$
Устройство теплоизоляции стен	м²	320,5	Плиты пенополистирольные толщиной 50 мм	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{16,025}{0,721}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Надземная часть						
«Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м³	622,6	Кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{622,6; 236588}{996,16}$
	м³	186,78	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{186,78}{224,14}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м³	726,8	Кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{726,8; 276184}{1162,82}$
	м³	218,04	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{218,04}{261,65}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м²	851,54	Кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{102,2; 38836}{163,52}$
	м³	30,66	Цементно-песчаный раствор М100» [4]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{30,66}{36,79}$
Кладка внутренних перегородок газобетонных блоков толщиной 250 мм	м²	135,86	Газобетонные блоки	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{33,96; 1155}{16,98}$
	м³	10,2	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{10,2}{12,24}$
Укладка сборных ж/б перемычек	шт.	78	Перемычки железобетонные типа ПБ по ГОСТ 948-2016: 3ПБ 21-8-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{78}{10,686}$
	шт.	170	2ПБ 19-3-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{170}{13,77}$
	шт.	98	3ПБ 18-8-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{98}{11,662}$
	шт.	59	2ПБ17-2-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{59}{4,189}$
	шт.	48	2ПБ 16-2-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{48}{3,12}$
	шт.	88	3ПБ16-37-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{88}{8,976}$
	шт.	14	3ПБ25-8-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{14}{2,268}$
	шт.	7	2ПБ 22-3-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{7}{0,644}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	18	2ПБ 13-1-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{18}{0,972}$
	шт.	4	2ПБ 16-2-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{4}{0,260}$
Укладка плит перекрытий и покрытия	шт.	30	Сборные многопустотные ж/б плиты толщиной 220 мм серии 1.141.1, вып.1: ПК 90.15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{30}{126}$
	шт.	105	ПК 60.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{105}{225,75}$
	шт.	18	ПК 36.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,32}$	$\frac{18}{23,76}$
	шт.	66	ПК 30.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,11}$	$\frac{66}{73,26}$
	шт.	75	ПК 30.15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,47}$	$\frac{75}{110,25}$
	шт.	84	ПК 60.15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{84}{239,4}$
	шт.	9	ПК 72.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,58}$	$\frac{9}{23,22}$
Установка лестничных маршей	шт.	24	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛМ30.11.15-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{24}{35,52}$
Установка лестничных площадок	шт.	24	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 1ЛП30.16-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{24}{58,8}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	м ²	1638,42	Минераловатные плиты ISOROC толщиной 140 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{1638,42}{7,373}$
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120мм	м ²	1638,42	Силикатный кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{196,6; 74708}{314,56}$
	м ³	58,98	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{58,98}{70,776}$
Кровля						
Устройство пароизоляции	м ²	1032,32	Биполь ЭПП – 1 слой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1032,32}{3,097}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство теплоизоляции	м ²	1032,32	Каменная вата ТЕХНОФЛОР ПРОФ - 150мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,155}$	$\frac{1032,32}{160,01}$
Устройство разделительного слоя	м ²	1032,32	Слой рубероида РПП-300А насухо	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{1032,32}{0,826}$
Устройство разуклонки из керамзитобетона	м ³	154,85	Керамзит толщиной 60-150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{154,85}{61,94}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	м ²	1032,32	Армированная цементно-песчаная стяжка из раствора М150 толщиной 60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{61,94}{74,327}$
Грунтовка поверхности	м ²	1032,32	Грунтовка поверхности Битумный праймер	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1032,32}{0,31}$
Устройство гидроизоляции в два слоя	м ²	1032,32	Битумно-полимерная мембрана Унифлекс ВЕНТ ЭПВ -3,5мм – 1 слой. Техноэласт ЭКП-4,2мм – 2 слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2064,64}{10,323}$
Полы						
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50 мм	м ²	882	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{44,1}{52,92}$
толщиной 25 мм		1754,5			$\frac{1}{1,2}$	$\frac{43,86}{52,635}$
толщиной 20 мм		298,58			$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5,97}{7,164}$
толщиной 30 мм		862,64			$\frac{1}{1,2}$	$\frac{27,6}{33,125}$
Устройство теплоизоляции	м ²	805,24	Плиты пенополистирольные толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{40,26}{1,812}$
Устройство шумоизоляции	м ²	1691,44	Пенотерм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{1691,44}{0,677}$
Устройство обмазочной гидроизоляции	м ²	742,18	Мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{742,18}{3,71}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	2043,22	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2043,22}{20,432}$
Устройство полов из линолеума	м ²	1754,5	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1754,5}{5,263}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Окна и двери						
Установка оконных блоков	м ²	314,58	ПВХ профиль по ГОСТ Р 56926-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{180,83}{14,47}$
Установка дверных блоков	м ²	214,3	Наружные двери – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016, внутренние двери – по ГОСТ 475-2016.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{214,3}{11,786}$
Отделочные работы						
«Оштукатуривание внутренних стен	м ²	7438,48	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{7438,48}{22,315}$
Окраска внутренних стен	м ²	7223,62	Водно-дисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{7223,62}{1,445}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	815,6	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{815,6}{9,787}$
Оклейка стен обоями	м ²	16229,3	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00014}$	$\frac{16229,3}{2,272}$
Устройство подвесных потолков	м ²	2646	Подвесной потолок типа «Армстронг» » [4]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2646}{15,876}$
Благоустройство территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	1200	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{84}{184,8}$
Устройство покрытий из брусчатки	м ²	1288,2	Брусчатка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{1288,2}{161,02}$
Устройство отмостки	м ²	163,52	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{11,45}{25,19}$
Посадка деревьев	шт.	35	Лиственные деревья	шт.	35	35
Устройство газона	м ²	4200	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4200}{84}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [4]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,44	0,07	0,07	Машинист 6р.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	2,78	2,4	6,95	Машинист 6р.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,68	0,5	1,08	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,64	47,77	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,30	0,51	0,51	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,68	0,15	0,15	Машинист 6р.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,05	17,72	2,38	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	10,49	26,36	0,92	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500мм	100 м ³	06-01-003-08	179,75	14,75	5,16	115,94	9,51	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	100 м ³	06-04-001-04	592	35,72	2,04	150,96	9,11	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-04-001-04	592	35,72	1,76	130,24	7,86	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитного перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	06-21-002-01	743,85	42,57	2,06	191,54	10,96	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	4,02	10,65	0,1	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	3,2	6,42	0,03	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	622,6	353,33	31,13	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	726,8	412,46	36,34	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	8,52	152,3	4,48	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок газобетонных блоков толщиной 250мм	100 м ²	08-04-003-03	80,19	2,50	1,36	13,63	0,43	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Укладка сборных ж/б перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	5,84	59,35	26,16	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытий и покрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	3,87	139,32	25,24	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,24	6,6	1,40	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1
Установка лестничных площадок	100 шт.	07-05-014-02	237	46,77	0,24	7,11	1,40	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	16,38	32,88	0,16	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120мм	100 м ²	08-02-017-02	190,45	2,28	16,38	389,95	4,67	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,32	8,95	0,27	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	10,32	24	1,12	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-040-01	11,66	0,23	10,32	15,04	0,30	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 100 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	154,85	52,46	6,58	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	69,3	3,29	10,32	89,40	4,24	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Грунтовка поверхности	100 м ²	12-01-016-02	2,8	0,04	10,32	3,61	0,05	Изолировщик 4р - 1; 2р-1» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	10,32	60,95	0,53	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	38,24	2,53	8,82	42,16	2,79	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
толщиной 25 мм			36,04	1,48	17,55	79,06	3,25	
толщиной 20 мм			35,6	1,27	2,99	13,31	0,47	
толщиной 30 мм			36,48	1,69	8,63	39,35	1,82	
Устройство теплоизоляции	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	8,05	25,96	1,09	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство шумоизоляции	100 м ²	11-01-009-03	6,29	0,05	16,91	13,3	0,11	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	7,42	38,58	0,91	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	20,43	270,7	7,51	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие полов линолеумом	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	17,55	83,8	1,86	Облицовщик 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	3,15	53,05	1,55	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	2,14	23,95	3,49	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	74,38	688,02	51,51	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	72,24	393,35	1,54	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	8,16	161,16	0,79	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-001-01	30,3	0,02	162,3	614,71	0,41	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	26,46	338,89	2,51	Монтажник 4р-1, 3р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	1,2	8,46	0,99	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство покрытий из брусчатки	10 м ²	27-07-005-01	10,5	0,09	128,82	169,08	1,45	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,64	7,15	0,66	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	3,5	3,07	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	42	1,47	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						5591,15	278,64	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	447,29	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	391,38	-	Монтажник сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	279,56	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [4]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	894,58	-	
Итого:						7603,96	-	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [4]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	31	34,3 т	$34,3/31 = 1,106$ т	5	$1,106 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7,91$ т	1,2 т	$\frac{6,6}{(7,91/1,2)}$	$6,6 \cdot 1,2 = 7,9$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	31	2809,5 м ²	$2809,5/31 = 90,63$ м ²	5	$90,63 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 648$ м ²	20 м ²	$\frac{32,4}{(648/20)}$	$32,4 \cdot 1,5 = 48,6$	штабель
Кирпич	57	626316 шт.	$626316/57 = 10988$ шт.	5	$10988 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 78565$ шт.	400 шт.	$\frac{196}{(78565/400)}$	$196 \cdot 1,25 = 245$	в пакетах на поддонах
Газобетонные блоки	3	1155 шт.	$1155/3 = 385$ шт.	3	$385 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1652$ шт.	400 шт.	$\frac{4,1}{(1652/400)}$	$4,1 \cdot 1,25 = 5,1$	в пакетах на поддонах
Перекрытия	15	22,62 м ³	$22,62/15 = 1,5$ м ³	2	$1,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4,3$ м ³	0,5 м ³	$\frac{8,6}{(4,3/0,5)}$	$8,6 \cdot 1,3 = 11,2$	штабель
Плиты перекрытия	14	328,65 м ³	$328,65/14 = 23,5$ м ³	3	$23,5 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 100,8$ м ³	1,2 м ³	$\frac{84}{(100,8/1,2)}$	$84 \cdot 1,25 = 105$	штабель
Лестничные марши и площадки	3	37,73 м ³	$37,73/3 = 12,6$ м ³	3	$12,6 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 54$ м ³	0,5 м ³	$\frac{108}{(54/0,5)}$	$108 \cdot 1,3 = 140,4$	штабель
Итого:								563,2	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая	23	2858,82м²	$2858,82/23=124,3 \text{ м}^2$	5	$124,3 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 888,75 \text{ м}^2$	80 м²	11,1 (888,75/80)	$11,1 \cdot 1,2 = 13,3$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	10	528,88 м²	$528,88/10=52,9 \text{ м}^2$	5	$52,9 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 378,24 \text{ м}^2$	25 м²	15,13 (378,24/25)	$15,13 \cdot 1,4 = 21,2$	В вертикальном положении
Линолеум	9	1754,5 м²	$1754,5/9=194,94 \text{ м}^2$	5	$194,94 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1393,8 \text{ м}^2$	80 м²	17,4 (1393,8/80)	$17,4 \cdot 1,3 = 22,6$	рулон горизонтально
Краски	10	1,445 т	$1,445/10 = 0,145 \text{ т}$	10	$0,145 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,07 \text{ т}$	0,6 т	3,45 (2,07/0,6)	$3,45 \cdot 1,2 = 4,1$	на стеллажах
Итого:								61,2	
Навес									
Утеплитель плитный	14	3796,5 м²	$3796,5/14=271,2 \text{ м}^2$	2	$271,2 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 775,6 \text{ м}^2$	4 м²	193,9 (775,6/4)	$193,9 \cdot 1,2 = 232,7$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	11	14,03 т	$14,03/11 = 1,275 \text{ т}$	5	$1,275 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,12 \text{ т}$	0,8 т	11,4 (9,12/0,8)	$11,4 \cdot 1,0 = 11,4$	штабель высотой 1.5 м
Итого:								244,1	

Приложение В

Сведения по экономическим решениям

Таблица В.1 – Ресурсная смета

Обосновани е	Наименование работ и затрат	Единица измерени я	Количество			Сметная стоимость, руб.				
			на единицу измерени я	коэффициент ы	всего с учетом коэффициент ов	на единицу измерени я в базисном уровне цен	индек с	на единицу измерени я в текущем уровне цен	коэффициент ы	всего в текуще м уровне цен
ГЭСН06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	100 м3	5,69	1	5,69	-	-	-	-	-
1-100-30	Средний разряд работы 3,0	чел.-ч	179	-	1018,51	-	-	441,78	-	449 957,35
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	26,06	-	148,2814	622,62	1,36	846,76	-	125 558,76
4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	26,06	-	148,2814	-	-	668,23	-	99 086,08
91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	0,9	-	5,121	-	-	1 552,12	-	7 948,41
4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	0,9	-	5,121	-	-	668,23	-	3 422,01

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
91.06.05-011	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, номинальная вместимость основного ковша 2,6 м3, грузоподъемность 5 т	маш.-ч	0,25	-	1,4225	-	-	1 574,27	-	2 239,40
4-100-050	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 5	чел.-ч	0,25	-	1,4225			571,71	-	813,26
91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	9	-	51,21	10,37	1,25	12,96	-	663,68
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	1,35	-	7,6815	477,92	1,22	583,06	-	4 478,78
4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	1,35	-	7,6815	-	-	497,46	-	3 821,24
91.17.04-233	Аппараты сварочные для ручной дуговой сварки, сварочный ток до 350 А	маш.-ч	4,3	-	24,467	-	-	29,08	-	711,50
01.7.03.01-0001	Вода	м3	0,73	-	4,1537	35,71	0,95	33,92	-	140,89
01.7.03.04-0001	Электроэнергия	кВт-ч	0,24	-	1,3656			6,10	-	8,33
01.7.07.12-0024	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	м2	30	-	170,7	12,83	1,17	15,01	-	2 562,21

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01.7.11.07-0227	Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей УОНИ 13/45, Э42А, диаметр 4-5 мм	Кг	5	-	28,45	155,63	0,94	146,29	-	4 161,95
01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,002	-	0,01138	-	-	91 960,16	-	1 046,51
03.1.02.03-0011	Известь строительная негашеная комовая, сорт I	т	0,01	-	0,0569	5 275,05	1,32	6 963,07	-	396,20
08.3.03.06-0002	Проволока горячекатаная в мотках, диаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0102	-	0,058038	60 258,20	0,99	59 655,62	-	3 462,29
11.1.03.06-0079	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 44-50 мм, сорт III	м3	0,04	-	0,2276	5 764,42	1,94	11 182,97	-	2 545,24
Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102	-	102	-	-	-	-	568 241,94
Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58	-	58	-	-	-	-	323 117,97

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ФСБЦ- 04.1.02.05- 0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	577,535	1	577,535	-	-	13 902,41	-	8 029 128,36
ФСБЦ- 08.4.03.03- 0003	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 10 мм	т	2,8289	1	2,8289	58 288,00	0,97	56 539,36	-	159 944,20
ФСБЦ- 08.4.03.03- 0004	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 12 мм	т	1,8267	1	1,8267	55 559,50	0,97	53 892,72	-	98 445,83
ФСБЦ- 08.4.03.03- 0007	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 18 мм	т	0,6243	1	0,6243	55 389,50	0,97	53 727,82	-	33 542,28
ФСБЦ- 08.4.03.03- 0009	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 25 мм	т	0,2674	1	0,2674	56 256,50	0,97	54 568,81	-	14 591,70
-	НДС 20%									2 377 210,53
-	ВСЕГО по смете									14 263 263,17