

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 Офис дорожно-транспортного управления

Обучающийся

А.А. Герасимов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Юрьев

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

Консультанты

А.В. Юрьев

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

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

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

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Офис дорожно-транспортного управления» состоит из пояснительной записки в объеме 75 страниц основной части и двух приложений, в том числе 9 рисунков, 18 таблиц, 30 источников. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

Выполняется подбор материалов для строительства здания, выбор и разработка решений по планировке здания, подбор и выбор эффективных конструктивных решений, приводится описание инженерных систем здания, с целью определения необходимой толщины утеплителя, проводятся теплотехнические расчеты.

Выполняется расчёт монолитной плиты, принят бетон класса В25, рабочая арматура плиты принята диаметром 10 мм из арматуры класса А400, шагом 200 мм в обоих направлениях, в разработанном чертеж приведены планы армирования, узлы армирования.

Приводится описание разработанной согласно заданию технологической карты на устройство монолитной плиты с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

Календарный план производства работ и строительный генеральный план с указанием ТЭП, разрабатывается в разделе организации строительства.

На основании сборников укрупненных норм НЦС определяем стоимость возведения здания.

В разделе безопасность и экологичность объекта приводится описание методов для обеспечения безопасного производства работ во время строительства проектируемого здания, с учетом влияния на атмосферу, литосферу и гидросферу.

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	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание.....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий.....	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	26
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	28
3 Технология строительства	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31
3.3 Требования к качеству и приемке работ	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.6 Техничко-экономические показатели.....	40
4 Организация и планирование строительства	41
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	42
4.3 Подбор строительных машин для производства работ	42

4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	44
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	44
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	46
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	50
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	52
4.9	Технико-экономические показатели ППР	56
5	Экономика строительства	57
6	Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая 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 технического объекта.....	67
	Заключение	70
	Список используемой литературы и используемых источников	71
	Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу	75
	Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	81

Введение

Актуальность данной выпускной квалификационной работы обусловлена значительным повышенным спросом к современному уровню строительства многоэтажных административно-офисных зданий из современных материалов.

Целью данной работы является разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству здания, а именно офиса дорожно-транспортного управления.

Для достижения выше указанной цели в процессе написания выпускной квалификационной работы решаются задачи, направленные на формирование архитектурно-планировочных решений проектируемого объекта, конструкторского проектирования основополагающих несущих конструкций, и соответственно организационно-технологическому проектированию здания офиса дорожно-транспортного управления.

Для достижения намеченной цели в процессе написания квалификационной работы были определены следующие задачи:

- проектирование архитектурно - планировочных и конструктивных решений здания;
- проведение расчетов конструктивных элементов проектируемого здания;
- выявление состава строительных работ, разработка технологической карты на производство основного технологического процесса, расчет калькуляции трудовых затрат, освещение вопросов по организации строительства;
- освещение вопросов безопасности труда и экологичности проектных решений, описание характеристики противопожарной безопасности на строительном объекте;
- произвести расчет сметной стоимости строительства здания офиса дорожно-транспортного управления.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Челябинск.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Господствующее направление ветров – южное» [29].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – C1.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 4.3» [22,30].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [24].

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок на момент проектирования здания свободен от застройки.

С точки зрения топографии участок горизонтальный благоприятный для застройки. Градостроительный регламент земельного участка не установлен.

Площадка под размещение здания находится вне водоохраных зон природных водных объектов.

Разрешено использовать земельный участок под объекты административного, бытового назначения, парковки, благоустройство территории.

Решение по генеральному плану приняты с учетом сложившейся застройки, функционального зонирования, выполнения санитарных и противопожарных требований.

Основной подъезд и подходы к зданию осуществляются с местного существующего проезда.

Предусматриваются площадки для парковки автолюбителей.

Поперечный профиль дорог и площадок принят городского типа с бордюром. Конструкция дорожной одежды принята по типовому проектному решению.

Проезжая часть отделена от пешеходной, расположенной в тех же местах бортовым камнем.

Тротуары и площадки выполнены с покрытием мелкоштучной плиткой и частично асфальтобетонными. Проезд и парковки выполнены в асфальтобетоне.

«Благоустройство территории предусматривает установку ограждения участка по периметру с устройством ворот в местах въезда-выезда и главного входа, так же ограждение сквера по периметру откоса. Проектируется установка уличного освещения, урн для мусора и размещения площадок для мусорных контейнеров.

Хранение мусора предусматривается в металлических контейнерах с последующим вывозом, по договору со службами коммунального хозяйства.

Проектом озеленения территории предусматривается устройство газонов из растительного грунта слоем 0,15 м с посевом трав в местах свободных от застройки, и посадкой нескольких деревьев лиственных пород и декоративных кустов» [2,25].

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

Состав грунтов на площадке строительства:

- почвенно-растительный слой толщиной до 0,4 м;
- суглинками деллювиальными от твердого до мягкопластичного мощностью до 8,6 м;

- щебенистый грунт с суглинистым заполнителем толщиной до 2м;
- скальный грунт.

Грунтовые воды до глубины 10 м не встречены.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Объёмно-планировочные решения определены технологией и современными требованиями по санитарно-гигиеническим, противопожарным и строительным нормам, соответствующими функциональному назначению.

Выразительность объема здания развивает тему современного индустриального образа города: современные долговечные материалы, цветовое решение, крупные витражные включения.

Здание Г-образное в плане, размер одного блока по осям 45,0×15,00 м размер другого блока 15,50×15,00 м с подвальным и техническим этажами.

Высота первого этажа - 4,2 м, остальных – 3,3 м.

Подвальный этаж – технические помещения, вентиляционные камеры, электрощитовая, хоз-питьевая и противопожарная станция.

1 этаж – общие помещения (офисные помещения, администрация ДТУ, диспетчерская, служебные помещения, санузлы, вестибюль, охрана).

2-4 этажи – офисные помещения, санузлы.

Технический этаж - вентиляционные камеры.

На каждом этаже предусмотрены санитарно-гигиенические помещения и комнаты для курения.

В основу проекта заложена ясная и простая конфигурация плана. Ширина коридоров (2,4 м) обеспечивает свободное перемещение персонала и посетителей.

Естественное освещение и инсоляция помещений предусмотрены через световые проёмы в наружных стенах. Коридоры освещаются окнами в торцах и через остекленные двери.

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

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Показатели
1. Площадь застройки	м ²	976
2. Общая площадь	м ²	2178,5
3. Рабочая площадь	м ²	1334,0
4. Полезная площадь	м ²	844,5
5. Строительный объём	м ³	10296,8
6. Планировочный коэффициент К1	-	0,61
7. Объёмный коэффициент К2	-	4,73

Технико-экономические показатели рассчитаны по объемно-планировочному решению.

1.4 Конструктивное решение здания

Здание представляет собой 5-этажный железобетонный монолитный каркас с монолитными перекрытиями.

Жесткость здания обеспечивается жестким сопряжением плит с колоннами и установкой диафрагм жесткости.

1.4.1 Фундаменты

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

Основанием для фундамента принят гравийный аллювиальный грунт [26].

Стены подвала, диафрагмы жесткости приняты из монолитного железобетона. Класс бетона В25. Стены подвала и диафрагмы жесткости

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 перекрытий.

1.4.2 Колонны

Колонны приняты из монолитного железобетона.

Класс бетона В25.

Колонны сечением 400×400 мм армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса В500, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментной плите, стыкуется по высоте встык с накладками. В уровне покрытия продольная арматура колонн анкеруется в плите с помощью анкерующих пластин [8,10].

Шаг колонн 6×6 м.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Плиты перекрытия и покрытия приняты из монолитного железобетона.

Класс бетона В25.

Армирование железобетонных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм выполнено по принципу фоновое армирования. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

По всем пролетам монолитных железобетонных перекрытий по верхним и нижним граням обеспечена трещиностойкость не более 0,3 мм. Прогибы перекрытий не превосходят предельно допустимых величин.

1.4.4 Стены и перегородки

Заполнение наружных стен принято кирпичным толщиной 250 мм.

Для обеспечения устойчивости кирпичных стен предусматривается горизонтальное армирование кладки сварными сетками через девять рядов кладки, крепление к колоннам каркаса не реже чем через 1200 мм по высоте и крепление к вышележащим перекрытиям не реже чем через 3 м.

Для обеспечения устойчивости парапетов из кирпичной кладки предусматривается установка вертикальных выпусков арматуры из плиты покрытия [12].

Для утепления стен применяются минераловатные плиты Rockwool, толщиной 100 мм согласно теплотехническому расчету [7].

Внутренние перегородки кирпичные, для офисов каркасно-обшивные.

1.4.5 Перемычки

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.1 и А.2.

1.4.6 Лестницы

Лестничные площадки приняты монолитными железобетонными, ступени – сборными железобетонными по металлическим косоурам.

1.4.7 Окна и двери

Окна, витражи – металлопластиковые переплёты с двухкамерным стеклопакетом [11]. Окна приняты по ГОСТ 23166-2021.

Двери наружные приняты по ГОСТ 31173-2016

Двери внутренние приняты по ГОСТ 6629-2002.

«Размеры дверей по ширине принимаются в зависимости от условий эвакуации, переноса вещей и мебели, а также назначения помещений. Минимальная ширина дверного проема на путях эвакуации должна быть не менее 0,8 м, ширина дверных проемов в уборную - не менее – 0,6 м.

Для обеспечения притока воздуха под внутренними дверями делают зазор не менее 0,03 м» [3,9].

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.3.

1.4.8 Кровля

Кровля с внутренним водостоком.

Покрытие – 2 слоя битумно-полимерного наплавляемого материала Изопласт.

Для утепления перекрытия чердачного этажа используется пенополистирол ПСБ-с-25, толщиной 150 мм согласно теплотехническому расчету, с устройством защитной стяжки из цементно-песчаного раствора.

1.4.9 Полы

В помещениях полы запроектированы из керамических, керамогранитных, кварцвиниловых плиток и паркетной доски [4,6].

Ведомость полов представлена в приложении А в таблице А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Для утепления наружных стен применяется система навесного вентилируемого фасада.

Основные элементы системы:

- теплоизоляция - минераловатные плиты Rockwool, $\delta = 100$ мм, $\lambda = 0,042$ Вт/(м^{°C});

- облицовочные панели - фиброцементные плиты Минерит, $\delta = 8$ мм.

Внутренняя отделка принята в зависимости от назначения помещений:

Вестибюль, коридоры, холлы:

- стены – окраска акриловой краской;

- потолки – подвесной потолок «ARMSTRONG».

Кабинеты:

- стены, потолок – окраска водоэмульсионной краской.

Санитарные узлы:

- стены – керамическая плитка;

– потолок – окраска водоземulsionной краской.

Внутренние двери – деревянные.

Для внутренней отделки помещений в проекте применяются материалы, разрешенные органами Государственного санитарного надзора и имеющие сертификат соответствия, санитарно-гигиенический и пожарный сертификат. Ведомость отделки помещений представлена в приложении А в таблице А.5 [5].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н}$ = минус 32 °С.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в}$ = +18 °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.}$ = 212 суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер}$ = минус 6,6 °С» [29].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения ϕ = 55 %.

Условия эксплуатации – А» [27].

«Воздушную прослойку и слои следующие за ней в расчете не учитываем т.к они не оказывают влияния на расчет навесного фасада.

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

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [27].

$$R_o^{\text{норм}} = 2,76 \times 1 = 2,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [27].

$$\text{ГСОП} = 18 - (-6,6) \times 212 = 5215,2 \text{ °C} \times \text{сут.}$$

«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» [27].

$$R_o^{\text{тп}} = 0,0003 \times 5215,2 + 1,2 = 2,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Для стен общественных зданий, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [27].

«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, $\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$ » [27].

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{С}$ » [27].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

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

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$ » [27].

$$\delta_{ут} = \left[2,76 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,15} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,042 = 0,089 \text{ м}$$

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

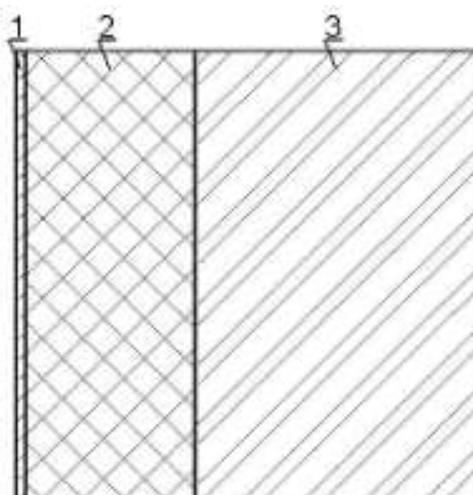


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, $кг / м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [27]
1. Плиты фиброцементные Минерит	500	0,15	0,008
2. Утеплитель – ROCKWOOL РУФ БАТТС	100	0,042	x
3. Кладка из керамического пустотного кирпича	1400	0,58	0,25

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

Выполним проверку по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,15} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,02 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0=3,02 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [15].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, <i>кг / м³</i>	Коэффициент теплопроводности, <i>λ, Вт / м²·°C</i>	Толщина ограждения, <i>δ, м</i> » [27]
1. Верхний слой - изопласт "К"	600	0,17	0,005
2. Нижний слой - изопласт "П"	600	0,17	0,003
3. Композиция М100 D=1800кг/м ³ по уклону	1800	0,76	0,04
4. Пенополистирол ПСБ-С-25 /ГОСТ 15588-86	250	0,031	х
5. Пароизоляционный слой - унифлекс "ЭПП"	600	0,17	0,01
6. Монолитная железобетонная плита покрытия	2500	1,92	0,20

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

$$R_0^{TP} = 0,0004 \times 5215,2 + 1,6 = 3,69 \text{ м}^2 \text{C/Вт},$$

$$R_0^{\text{норм}} = 3,69 \times 1 = 3,69 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

Определяем толщину утеплителя покрытия по формуле 9:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тп}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (9)$$
$$\delta_{\text{ут}} = \left[3,69 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,031 = 0,102 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,15 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,15}{0,031} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,25 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт}$$

$R_0 = 5,25 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт} > 3,69 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [15].

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение.

Электроснабжение предусматривается двумя вводами на напряжении 380/220В.

В качестве приборов учета электроэнергии предусмотрены счетчики со встроенным модемом передачи данных по силовой сети.

Основными потребителями электроэнергии являются:

- оборудование приточно-вытяжных систем;
- вытяжные системы дымоудаления и противопожарные насосы;
- рабочее и аварийное освещение;
- компьютеры и бытовые приборы.

Между перекрытиями электропроводка защищается металлическими трубами.

В проекте предусмотрено рабочее и аварийное освещение.

Водоснабжение.

Источником проектируемого здания служит магистральная сеть городского водопровода диаметром 250 мм с подключением в колодце.

От колодца до здания запроектирована внутривозвращающая сеть хозяйственно-питьевого противопожарного водопровода диаметром 110 мм.

Наружное пожаротушение здания предусмотрено из существующего гидранта, расположенного в колодце ВК-1, и из проектируемого гидранта ПГ-1.

Внутренние системы водоснабжения по зданию.

В здании запроектированы следующие сети:

- хозяйственно-питьевой противопожарный водопровод;
- горячее водоснабжение, подающий и циркуляционный трубопроводы.

Водопровод хозяйственно-питьевой противопожарный проектируется для подачи воды к пожарным кранам и санитарно-техническим приборам.

Источником водоснабжения служит внутривозвращающая сеть диаметром 100 мм.

Горячее водоснабжение предусматривается от узла ввода тепловой сети по открытой схеме.

Сети холодного и горячего водоснабжения прокладываются открыто по стенам и конструкциям и монтируются из стальных водогазопроводных труб диаметром 15-50 мм.

Водоотведение.

Бытовые стоки от санузлов здания отводятся в существующую сеть бытовой канализации диаметром с подключением в колодце КК-1.

Дождевые и талые стоки с кровли здания отводятся на отмостку.

Внутренние системы канализации.

В здании запроектированы следующие сети канализации:

- бытовая канализация;

- дренажная канализация;
- дождевая канализация.

Бытовые стоки от санузлов отводятся во внутривоздушную сеть канализации диаметром 150 мм.

Внутренние сети канализации прокладываются открыто по полу и скрыто под полом здания и монтируются из чугунных канализационных труб диаметром 59-100 мм, стальных электросварных труб в прямке диаметром 108×4 мм и чугунных канализационных труб диаметром 100 мм на выпуске до первого колодца.

Дождевые и талые стоки с кровли здания по системе внутренних водостоков отводятся на отмостку здания.

Монтаж сетей дождевой канализации выполняется из чугунных канализационных труб диаметром 100 мм на стояках и из стальных электросварных труб диаметром 108×4 мм на подвесных линиях и на выпусках.

Теплоснабжение.

Подключение систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения к тепловым сетям производится через ИТП оборудованного приборами учёта и контроля параметров теплоносителя.

Система отопления – однотрубная вертикальная, с нижней разводкой. Теплоноситель – вода с параметрами 105/70 °С.

Выводы по разделу.

В ходе разработки раздела архитектурно-строительные решения были приняты основные конструктивные и решения по планировке. Выбраны материалы и конструкции для проектирования здания, данные конструкции подробно описаны в пояснительной записке, разработаны необходимые спецификации. Произведен теплотехнический расчет стены и покрытия здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Выполнен расчет плиты перекрытия офиса дорожно-транспортного управления из монолитного железобетона. Перекрытие проектируется на отм. плюс 7,500.

Здание представляет собой железобетонный монолитный каркас с монолитными перекрытиями. Жесткость здания обеспечивается жестким сопряжением плит с колоннами и установкой диафрагм жесткости.

Армирование железобетонных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм выполнено по принципу фоновое армирования. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400» [8,10].

Толщина проектируемой плиты перекрытия 200 мм.

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с главами 7 и 8. Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с главой 7, таблицей 7.1. Временная нагрузка принята в соответствии с главой 8, таблица 8.3» [24].

Сбор нагрузок представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок в спальнях

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [24]
Постоянная:			
1. Керамогранитная плитка для полов Kerasol Persia Mosaico Crema Rectificado ($\delta=0,01\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^3$) $24 \times 0,01 = 0,24 \text{ кН/м}^2$	0,24	1,2	0,29
2. Плиточный клей Форман 53 для керамогранита ($\delta=0,005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,3	0,12
3. Стяжка из легкого бетона ($\delta=0,065\text{м}$, $\gamma = 12\text{кН/м}^3$) $12 \times 0,065 = 0,78 \text{ кН/м}^2$	0,78	1,3	1,01
4. Ж/б плита перекрытия ($\delta=0,2\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,2 = 6 \text{ кН/м}^2$	5	1,1	5,5
Итого постоянная	6,11		6,92
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682» [24]
Полная:	7,61		8,87
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,635		7,602

После сбора всех нагрузок их необходимо ввести в расчетную схему для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

«Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [13,16].

Тип конечных элементов КЭ-44 и КЭ-10, размер назначенных конечных элементов 0,35×0,35 м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше.

Расчетную модель смотри рисунок 2.

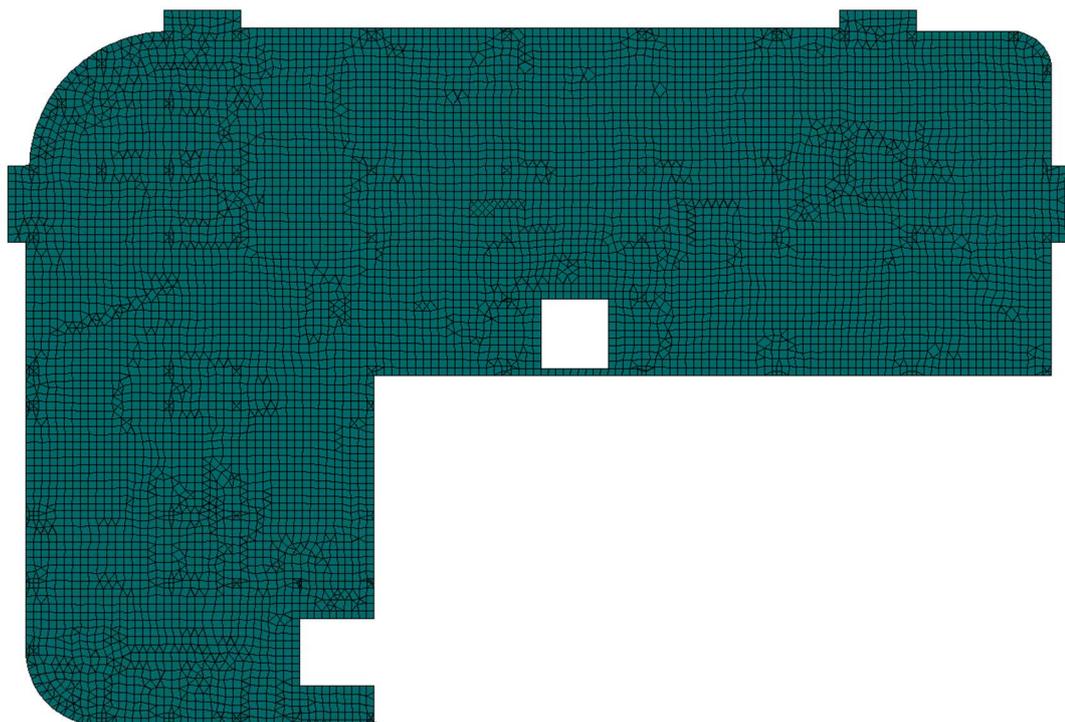


Рисунок 2 – Расчетная модель перекрытия

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

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [24,28].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [24,28].

2.4 Определение усилий

«После создания модели, введения нагрузок в расчетную схему, и расчета методом конечных элементов, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [16].

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

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

Расчетные значения напряжений M_x представлена на рисунке 3.

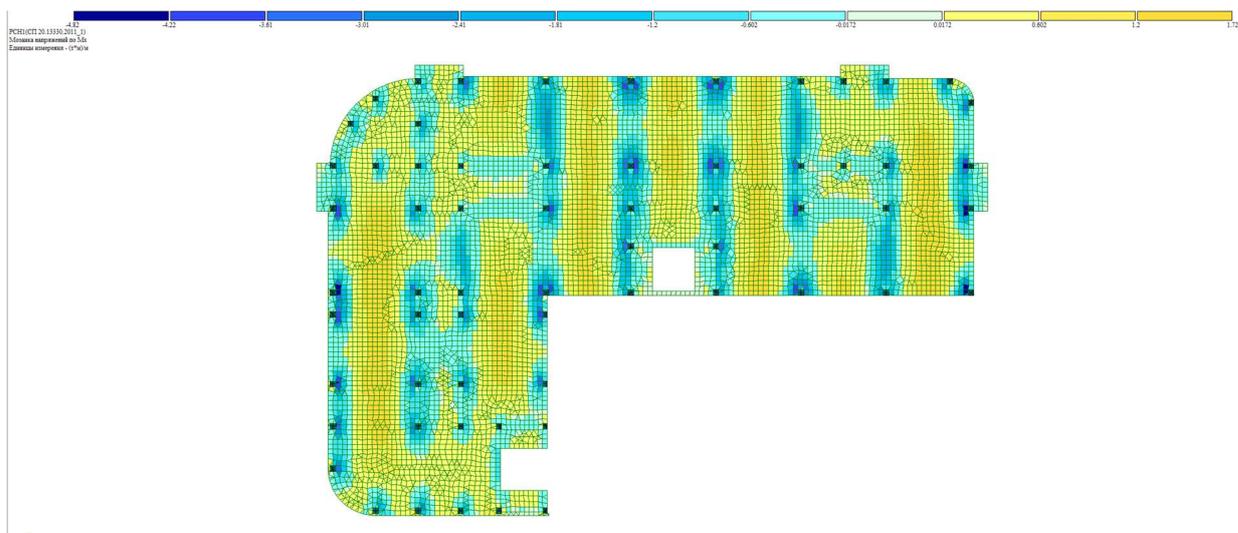


Рисунок 3 – Расчетные значения напряжений M_x

Расчетные значения напряжений M_y представлены на рисунке 4.

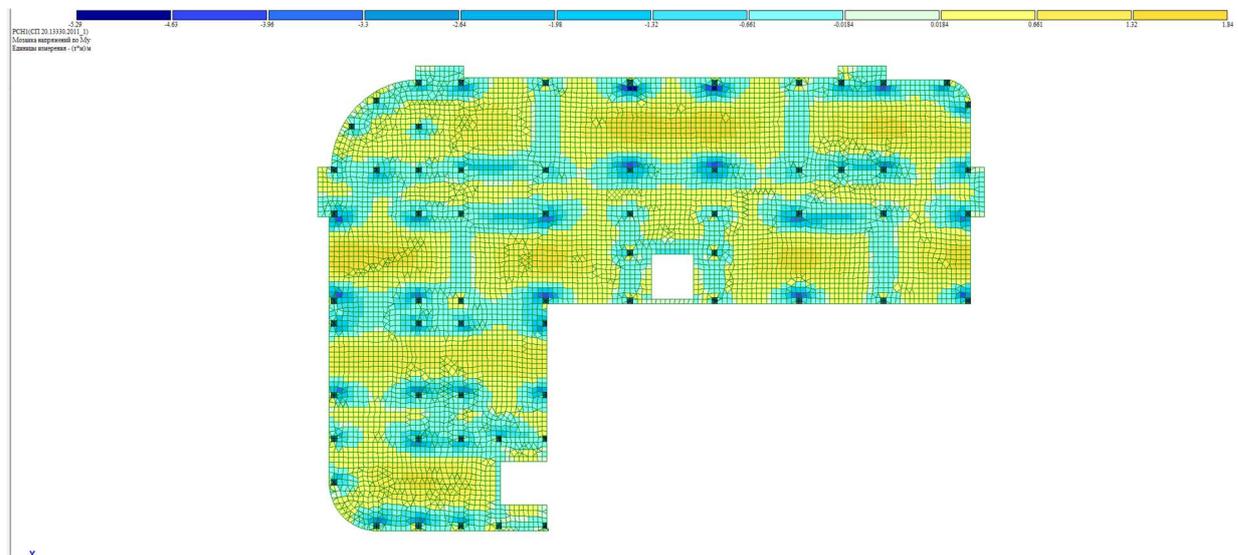


Рисунок 4 – Расчетные значения напряжений M_y

На основании полученных усилий выполняем расчет армирования.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 5 показана интенсивность верхнего армирования по x . На рисунке 6 показана интенсивность верхнего армирования по y . На рисунке 7 показана интенсивность нижнего армирования по x . На рисунке 8 показана интенсивность нижнего армирования по y .

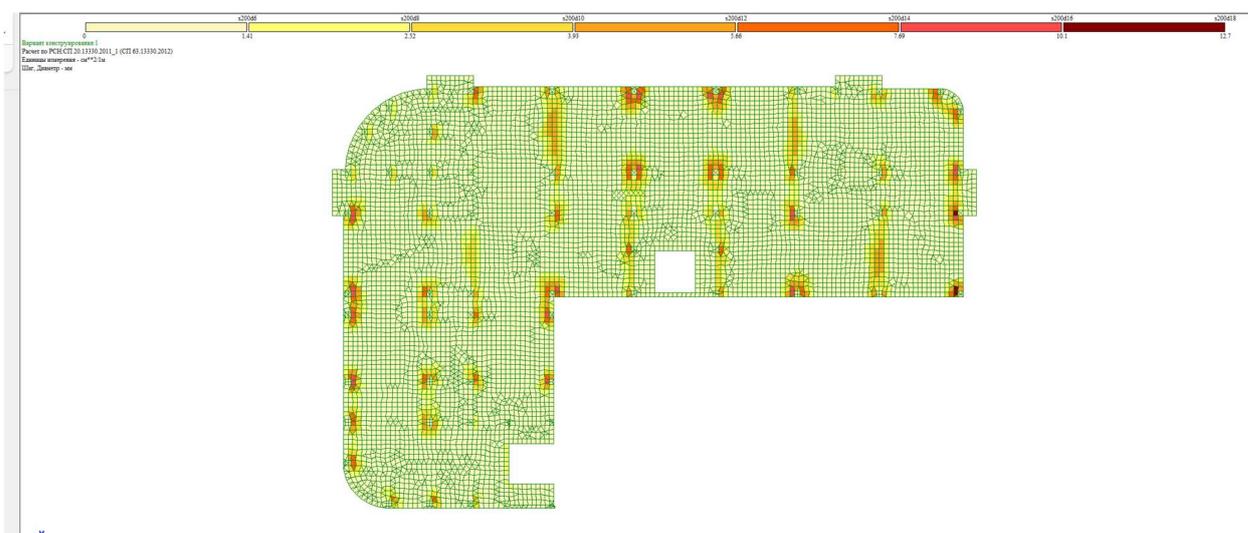


Рисунок 5 – Интенсивность верхнего армирования по x

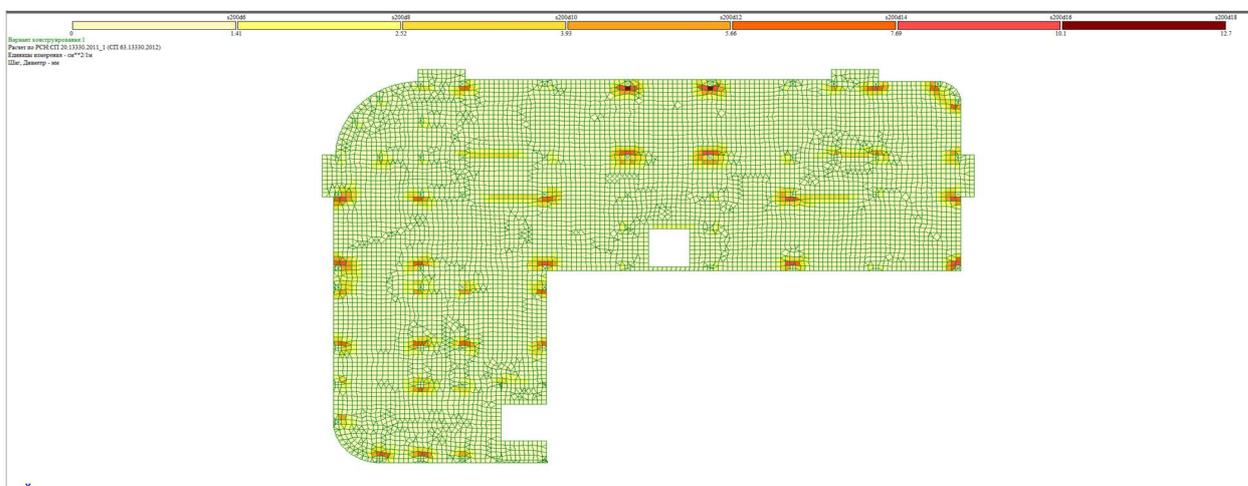


Рисунок 6 – Интенсивность верхнего армирования по y

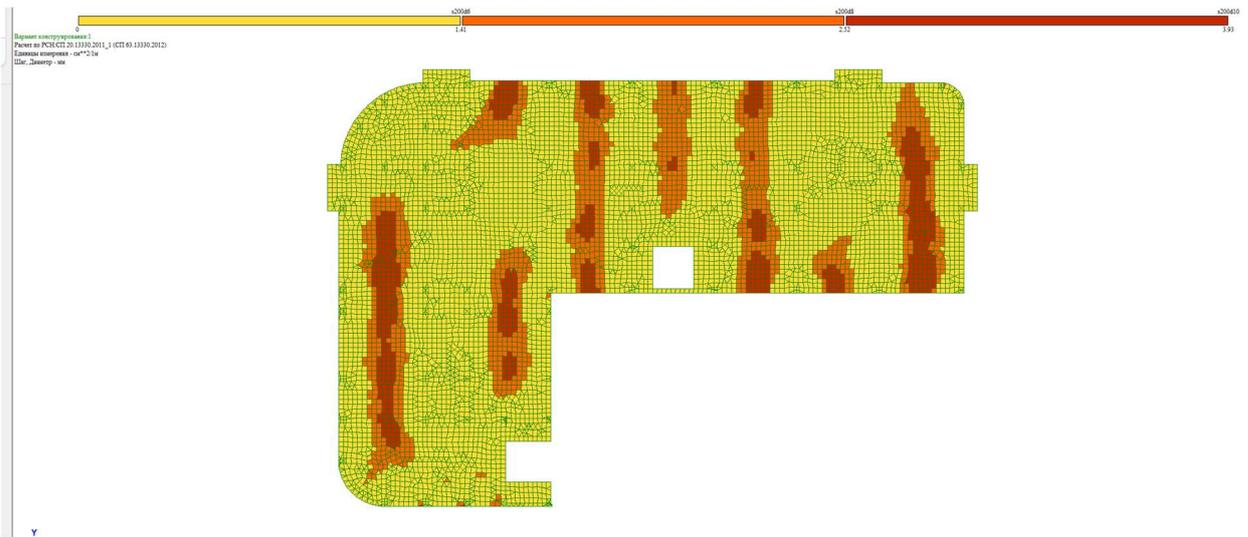


Рисунок 7 – Интенсивность нижнего армирования по x

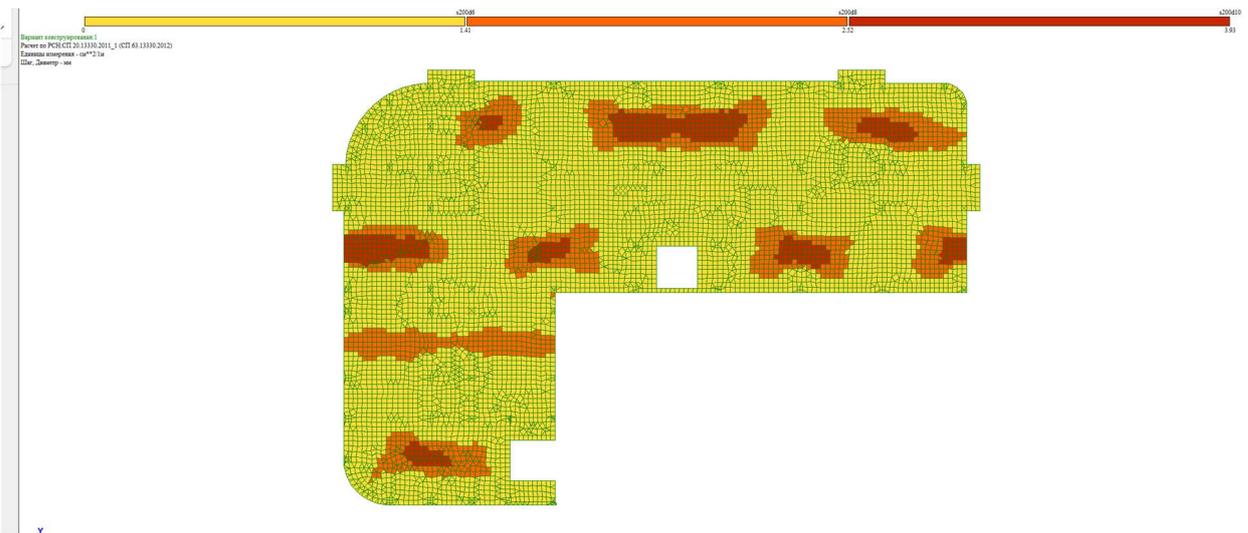


Рисунок 8 – Интенсивность нижнего армирования по y

Согласно полученным изополям армирования устанавливаем фоновое основное армирование из арматуры 10 диаметра класса А400, шагом 200 мм, в обоих направлениях. Дополнительное армирование смотри лист графической части здания.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 9 представлено перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 22,1 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 30 мм, следовательно, жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси z смотри рисунок 9.

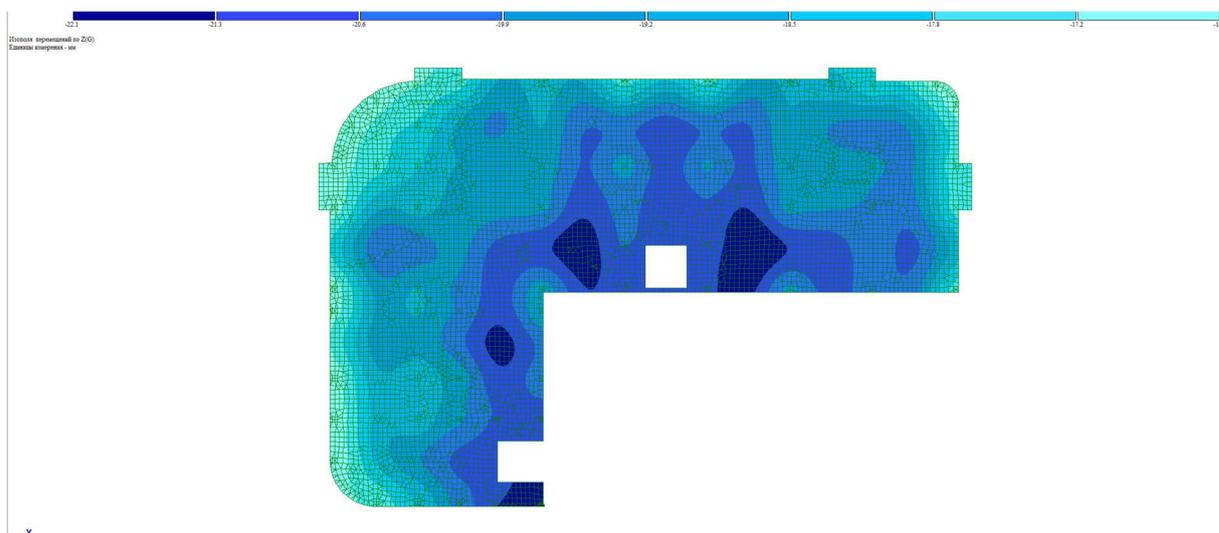


Рисунок 9 – Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси z

Выводы по разделу.

При разработке раздела ставилась задача по расчету плиты перекрытия офиса дорожно-транспортного управления из монолитного железобетона. Перекрытие проектируется на отм. плюс 7,500.

В расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР 2016, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный на рисунках 5-8. На рисунке 5 показана интенсивность верхнего армирования по x . На рисунке 6 показана интенсивность верхнего армирования по y . На рисунке 7 показана интенсивность нижнего армирования по x . На рисунке 8 показана интенсивность нижнего армирования по y . Согласно полученным изополям армирования устанавливаем фоновое основное армирование из арматуры 10 диаметра класса А400, шагом 200 мм, в обоих направлениях. Дополнительное армирование см. лист чертежей.

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 9 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 22,1 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 30 мм, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

В графической части, разработанной на плиту перекрытия представлены планы армирования, конструктивные узлы и разрезы по армированию, необходимые спецификации и ведомости.

Задачи, поставленные в разделе полностью выполнены.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты перекрытия из монолитного железобетона здания офиса дорожно-транспортного управления.

Здание представляет собой 5-этажный железобетонный монолитный каркас с монолитными перекрытиями.

Жесткость здания обеспечивается жестким сопряжением плит с колоннами и установкой диафрагм жесткости.

Плиты перекрытия и покрытия приняты из монолитного железобетона. Класс бетона В25.

Армирование железобетонных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм выполнено по принципу фоновое армирования. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

По всем пролетам монолитных железобетонных перекрытий по верхним и нижним граням обеспечена трещиностойкость не более 0,3 мм. Прогибы перекрытий не превосходят предельно допустимых величин.

Выбор крана для производства работ по возведению надземной части здания осуществляется в разделе 4 настоящей пояснительной записки. Выбран гусеничный кран ДЭК-401, в башенно-стреловом исполнении, с длиной башни 20 м и длиной гуська 20 м. Данное решение позволяет работать крану с 1 стоянки, захватывая все части здания не тратя время на

перестановку, так же нет необходимости делать фундамент под отдельностоящий кран или устраивать рельсовый путь под башенный кран.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ.

Порядок проведения подготовительных работ для выполнения монолитной железобетонной плиты перекрытия здания состоит из следующих видов работ:

- геодезической разбивки отметок и осей с помощью [20] электронного тахеометра (перенос осей и отметок с исходного на монтажный горизонт способом «обратной засечки»);
- геодезического нивелирования поверхности перекрытия с помощью нивелира и удлинённой нивелирной рейки с уровнем с исходного горизонта на монтажный;
- обеспечения строительного производства необходимыми материалами, приспособлениями, инструментами, инвентарём. Доставка вышеперечисленного обеспечивается соответствующими видами автотранспорта;
- проведения инструктажа по технике безопасности;
- проверки комплектности оснастки.
- до начала работ по устройству рассматриваемого перекрытия должны быть выполнены и приняты по акту нижележащие несущие конструкции (перекрытия, диафрагмы, колонны).

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов.

Рассчитанные объемы работ и материалы представлены в таблице 6. Расчет произведен согласно листу 5 графической части ВКР, согласно спецификациям.

Требования в технологии производства работ.

«Опалубочные работы.

Составляющими для опалубки монолитного перекрытия являются следующие элементы:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки» [14,20];
- полотно-щиты опалубки из ламинированной фанеры (для облегчения распалубки и обеспечения высокого качества поверхности монолита);
- лестницы.

Для производства работ используется комплектная крупнощитовая опалубка фирмы PERI MULTIFLEX, с помощью крана все элементы подаются на фронт работ.

«Опалубка перекрытия устраивается следующим образом, расставляют опорные элементы – треноги, на выравненных участках поверхности, затем устанавливают телескопические стойки, на них ставят унивилки. После установки унивилки раскладывают главные и поперечные балки перекрытия, формирующие нижний пояс обрешётки. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают так называемую «палубу» плиты из ламинированной фанеры. Установка лесницы. После настилки «палубы», подписания акта на скрытые работы ответственными лицами застройщика и заказчика, приступают к армированию плиты» [20].

Арматурные работы.

Подача арматуры на высоту осуществляется гусеничным краном ДЭК-401.

Плита армируется стержневой арматурой класса А400 с шагом 200×200 мм по всей площади перекрытия, с дополнительным верхним и нижним армированием, с установкой поперечного армирования в зоне колонн. Данные по армированию смотри 2 раздел настоящей пояснительной записки.

Перечень работ, которые необходимо предварительно выполнить перед монтажом арматуры:

- проверить жёсткость, «геометрию» опалубки на соответствие проектным значениям, а также качество выполнения опалубки (плотность щитов и стыков сопряжений между ними);
- после приемки опалубки составить и подписать акт о приёмке;
- подготовить такелажную оснастку к работе;
- очистить арматуру от окалины (при хранении);
- защитить монтажные проёмы деревянными щитами от попадания в них бетонной смеси.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются в шахматном порядке инвентарные пластмассовые фиксаторы для создания защитного слоя перекрытия. Для верхнего слоя арматуры устанавливают пространственные фиксаторы из арматуры А400 шаг 1000 мм в шахматном порядке.

Смонтированная арматура в обязательном порядке принимается технадзором до начала укладки бетона, составляется и подписывается акт.

Бетонирование.

«Бетонирование перекрытия состоит из доставки бетона на объект автобетоносмесителем; приёма бетона, его подачи на место укладки; непосредственно сама укладка бетона, его уплотнение; уход за бетоном.

Для бетонирования плиты используется бетон класса В25» [20]

Перед укладкой бетонной смеси необходимо проверить точность установки опалубки и фиксации арматуры, целостность «бортов» опалубки, наличие защищённых проёмов; составить и подписать акт; зачистить от грязи и ржавчины арматуру, закладные детали при наличии, убрать мусор с опалубки; проверить исправность рабочего инвентаря.

Заливку бетона производят автобетононасосом Cifa KZR-36XZ, подачу бетона в автобетононасос осуществляют автобетоносмесителями 5814А7.

Максимальная высота сброса бетонной смеси составляет 1.0 м.

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением только уложенного слоя глубинными вибраторами с погружением «булавы» в уложенный ранее слой на 5-10 см. Перестановка вибратора – от 1 до 1,5 радиуса их действия, без опирания на арматуру монолитной конструкции.

Перерыв между этапами бетонирования: не более 2-х часов и не менее 40 минут» [20].

Укладка бетонной смеси осуществляется без перерывов с постоянным контролем за целостностью состояния опалубки.

Осуществляется уход за свежеложенной бетонной смесью: обеспечение надлежащей температуры твердения, предохранение от высыхания и излишнего увлажнения.

«Перемещение по забетонированной поверхности, установка опалубки для вышележащих конструкций допускается при достижении прочности не менее 15 кгс/см².

Так как со временем сцепление бетона с опалубкой» [20] увеличивается, её необходимо своевременно снять, соблюдая сохранность боковых поверхностей и кромок конструкций. Зачистить образовавшиеся пустоты от грязи и пыли металлическими щётками, промыть и затереть цементным раствором 1:2. Демонтаж опалубки допускается при достижении проектной прочности бетоном 70 %. Загружение полной расчётной нагрузкой допускается при достижении бетоном проектной прочности.

После снятия и осмотра опалубки необходимо зачистить налипший бетон, винтовые соединения проверить, смазать, элементы опалубки рассортировать в зависимости от марки.

Технологические схемы производства работ.

Схема производства работ с расстановкой машин, указанием последовательности выполнения плиты перекрытия см. схему производства работ в графической части данной технологической карты.

Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Доставка арматуры на строительную площадку осуществляется отдельными стержнями в пачках полуприцепами.

«Арматурные стержни складированы на открытых складах в зависимости от их диаметра, марки, длины, в определённых местах.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками» [15]. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте перекрытия из отдельных стержней А400 с шагом 200×200 мм по всей площади перекрытия через одно или два пересечения в шахматном порядке. Выполняется сварка стержней рабочей арматуры в двух крайних рядах по периметру плиты.

Опалубочные щиты хранятся на открытом складе в штабелях.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин.

Разработанный перечень машин и механизмов, а также технологического оборудования представлен в графической части данной технологической карты.

Схемы организации рабочего места.

Схема строповки арматуры, схема строповки опалубки, схема организации рабочего места бетонщиков представлена на в графической части проекта.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;

- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки 10 мм;
- люфт шарниров опалубки 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий $1/500$ пролета.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

На устройство опалубки сборно-монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [14].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более:

- колонн 5,0 м;
- фундамента 1,0 м;
- стен 4,5 м;
- неармированных конструкций 6,0 м.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора;

- при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:
- неармированных 70 см;
- с одиночной арматурой 25 см;
- с двойной арматурой 12 см» [14].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Крепление и размещение на транспортном средстве опалубки, арматуры, смазки для опалубки должно производиться по схемам, которые разработаны согласно действующим для транспорта данного вида правилам и условиям.

Для хранения конструкций необходимо использовать специально оборудованные склады, и хранить их рассортированными по маркам, сборочным единицам либо заказам.

Конструкции должны складироваться таким образом, чтобы хорошо было видно их маркировку.

Конструкциям при их хранении необходимо обеспечить устойчивое положение и исключить их соприкосновение с грунтом, предусмотреть чтобы внутри и на конструкциях не скапливалась влага.

Применяемыми для складирования схемами должна обеспечиваться безопасность строповки и расстроповки конструкций и исключаться их деформация.

Производство выгрузки с автомобильных транспортных средств элементов покрытия и их складирование в зоне, где работает монтажный кран, осуществляется состоящим из 3-х монтажников третьего и четвертого разряда звеном.

Опалубки и арматура, закладные детали перед монтажом должны тщательно очищаться, для удаления ржавчины и загрязнений с поверхности используются металлические щетки, для очищения отверстий в опалубке и снятия заусениц используются скребки. Места установки подготавливаются монтажниками, плотниками, бетонщиками аналогичным описанному выше образом.

Подъем всех конструкций необходимо производить плавно, исключая вращения, удары, рывки, толчки. Конструкции, материалы, изделия подводятся к месту монтажа, при этом стрела крана не должна проходить над монтажниками.

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.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 5.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 6.

Таблица 5 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов»	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность» [20]
Установка док, треног, фанеры	м ²	Опалубка	100м ²	10.09
Установка каркаса	т	Арматурные стержни	т	16.3
Бетонирование	м ³	Тяжелая бетонная смесь	100м ³	2.018

Таблица 6 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [20]
Строповка опалубки и подача на фронт работ	Стропы 2СК-5,0, 4СК-2,0	Грузоподъемность 5 и 2 т	2 шт 2 шт
Установка опалубки в проектное положение	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт
Устройство арматурного каркаса	Инструмент для вязки арматуры ВУЕМАХ ВМ-28	Аккумуляторный, диаметр проволоки 0,8мм.	10 шт
Бетонирование плиты	Глубинный вибратор ENAR AVMU	Диаметр булав 60мм Колебаний 132000	2
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт

Подобранные машины и механизмы используем для производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

График производства работ смотри лист 6 графической части проекта.

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 74,1$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 9$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 7$ дней (без тех.перерыва);
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 12$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 74,1/7 = 10$
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/ N_{\text{ср}} = 12/7 = 1,7$ » [20].

Выводы по разделу.

Разрабатывается технологическая карта с рассмотрением вопросов технологии возведения плиты перекрытия из монолитного железобетона, по нормам трудоемкости рассчитываются трудозатраты на процессы, составляется график производства работ, разрабатывается схема производства работ.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство офиса дорожно-транспортного управления, расположенного в г. Челябинск. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства [17].

Здание Г-образное в плане, размер одного блока по осям 1-9 и Е-К – 45,0×15,00 м. Размер другого блока по осям 1-4 и А-Е – 15,50×15,00 м. Здание имеет 4 этажа, подвальный и технический этажи. Высота первого этажа – 4,2 м, 2-4 этажей – 3,3 м, подвального этажа – 3,0 м, технического этажа – 2,8 м. Здание представляет собой железобетонный монолитный каркас с монолитными перекрытиями.

Фундаментом под каркас здания служит монолитная сплошная плита из тяжелого бетона класса В25, толщиной 500 мм. Стены подвала приняты из монолитного железобетона толщиной 300 мм.

Колонны сечением 400×400 мм приняты из монолитного железобетона. Класс бетона В25. Шаг колонн 6×6 м. Плиты перекрытия и покрытия приняты из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Класс бетона В25.

Заполнение наружных стен принято из кирпича толщиной 250 мм. Для утепления стен применяются минераловатные плиты Rockwool, толщиной 100 мм. Отделка фасада – навесной вентилируемой фасад. Внутренние перегородки – кирпичные. Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестничные площадки приняты монолитными железобетонными, ступени – сборными железобетонными по металлическим косоурам.

Кровля с внутренним водостоком. Покрытие – 2 слоя битумно-полимерного наплавляемого материала Изопласт. Для утепления перекрытия чердачного этажа используется пенополистирол ПСБ-с-25 толщиной 150мм, с устройством защитной стяжки из цементно-песчаного раствора.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [17]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и 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» [17] 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» [17].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_3 + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где Q_3 – самый тяжелый элемент, который монтируют;

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [17].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,011 = 2,811 \text{ т}$$

«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,

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – 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» [17].

$$H_k = 18 + 1,5 + 3,2 + 3,0 = 25,7 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 12:

$$tg \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (12)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [17].

$$tg \alpha = \frac{2(3,0 + 2,0)}{1,25 + 2 \cdot 1,5} = 66,95^\circ$$

Данным техническим характеристикам соответствует кран ДЭК-401» [8].

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости 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» [18].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 13:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (13)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [17].

«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» [18].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [17] представлена в таблице Б.3.

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» [17].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 14:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [7].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 15:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (15)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [7].

$$\alpha = \frac{32}{60} = 0,53$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 16:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (16)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [7].

$$R_{cp} = \frac{8373,51}{266 \cdot 1} = 32 \text{ чел}$$

На основании среднего количества рабочих проектируем календарный план.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

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%» [17].

«Общее количество работающих определяется по формуле 17:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (17)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 60 \cdot 0,11 = 6,6 = 7 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 60 \cdot 0,032 = 1,92 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 60 \cdot 0,013 = 0,78 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлен в СГП» [17].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 18:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (18)$$

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» [8].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 19:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (19)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 20:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (20)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [17].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 21:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (21)$$

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

$q_{\text{н}}$ – 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» [17].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 22,0,2 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,28 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 22:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (22)$$

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» [17].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 74 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{40 \times 30}{60 \times 45} = 0,95 \text{ л/сек}$$

«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 23:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (23)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,28 + 0,95 + 10 = 11,23 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 24:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,23 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 109,2 \text{ мм} \quad (24)$$

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 125 мм» [17].

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 25:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (25)$$

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;

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

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [17].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 55,5}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,89 + 1 \cdot 36,98 \right) = 94,85 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП-100 мощностью 100 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 26:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (26)$$

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1000 Вт – мощность лампы прожектора» [17].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 12228}{1000} = 10 \text{ шт}$$

Для проектирования наружного освещения строительного генерального плана принимаю 8 прожекторов.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

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

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

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением» [19].

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

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

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

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2–х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [19].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов.

Временные автомобильные дороги должны быть размещены так, чтобы был возможен проезд автомобилей в любое время года и в любую погоду. Минимальное расстояние между дорогой и складом 0,5-1,0 м, дорогой и рельсовыми путями 6,5-12,5 м в зависимости от вылета стрелы крана и его размещения, дорогой и забором не менее 1,5 м.

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [1].

«В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении.

Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке» [1].

«Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги.

Для производства монтажных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Конструкции перед монтажом должны быть очень внимательно и тщательно осмотрены, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть разложенные монтажные элементы и конструкции, которые были установлены ранее» [1].

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.

«В опасных местах кроме ограждения должны быть установлены световые сигналы и аварийное освещение. Беспорядочное хранение материалов и изделий может повлечь за собой несчастные случаи. Поэтому конструкции и материалы должны складироваться с учетом требования безопасного складирования: кирпич в пакетах и на поддонах – не более чем в два яруса; стеновые панели – в кассетах или пирамидах; ригели, колонны и сваи – в штабелях высотой до 2 м; плиты перекрытий, блоки - в штабелях высотой до 2,5 м; стекло и рулонный материал – вертикально в один ряд и т.д. При штабелировании сыпучих материалов должны быть соблюдены нормативные откосы, пылевидные материалы (цемент, гипс и т.д.) должны затариваться в силосы, бункеры и другие закрытые емкости. Повышенные требования безопасности предъявляются к хранению ядовитых, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ» [1].

Крепление и размещение на транспортном средстве опалубки, арматуры, смазки для опалубки должно производиться по схемам, которые разработаны согласно действующим для транспорта данного вида правилам и условиям.

Для хранения конструкций необходимо использовать специально оборудованные склады, и хранить их рассортированными по маркам, сборочным единицам либо заказам.

Конструкции должны складироваться таким образом, чтобы хорошо было видно их маркировку.

Конструкциям при их хранении необходимо обеспечить устойчивое положение и исключить их соприкосновение с грунтом, предусмотреть чтобы внутри и на конструкциях не скапливалась влага.

Применяемыми для складирования схемами должна обеспечиваться безопасность строповки и расстроповки конструкций и исключаться их деформация.

Производство выгрузки с автомобильных транспортных средств элементов покрытия и их складирование в зоне, где работает монтажный кран, осуществляется состоящим из 3-х монтажников третьего и четвертого разряда звеном.

Опалубки и арматура, закладные детали перед монтажом должны тщательно очищаться, для удаления ржавчины и загрязнений с поверхности используются металлические щетки, для очищения отверстий в опалубке и снятия заусениц используются скребки. Места установки подготавливаются монтажниками, плотниками, бетонщиками аналогичным описанному выше образом.

Подъем всех конструкций необходимо производить плавно, исключая вращения, удары, рывки, толчки. Конструкции, материалы, изделия подводятся к месту монтажа, при этом стрела крана не должна проходить над монтажниками.

«При прокладке крановых путей башенных кранов или полос движения стреловых кранов должно быть выдержано расстояние до подошвы выемки, установленное СП. Рельсовые пути кранов должны быть огорожены и заземлены; на концах путей должны быть установлены тупиковые упоры и отключающие линейки; устроен водоотвод с уклоном 2-3 ‰.

При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию» [23].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели здания:

- площадь здания 10296,8 м²;
- общая трудоемкость работ 8373,51 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,81 чел-дн/м²;
- общая трудоемкость работы машин 405,90 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 12228 м²;
- общая площадь застройки 976 м²;
- площадь открытого склада 301,49 м²;
- площадь закрытого склада 91,18 м²;
- площадь навеса 202,77 м²;
- количество рабочих максимальное 60 чел.;
- количество рабочих среднее 32 чел.» [8].

Выводы по разделу.

В разделе разрабатывается строительный генеральный план и календарный план строительства. Для разработки строительного генерального плана выполняются расчеты складов, электроснабжения, водоснабжения, для разработки календарного плана рассчитываются объемы работ по архитектурным чертежам, рассчитывается трудоемкость и выполняется чертеж календарного плана.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - офис дорожно-транспортного управления.

Здание представляет собой 5-этажный железобетонный монолитный каркас с монолитными перекрытиями.

Жесткость здания обеспечивается жестким сопряжением плит с колоннами и установкой диафрагм жесткости.

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

Основанием для фундамента принят гравийный аллювиальный грунт.

Стены подвала, диафрагмы жесткости приняты из монолитного железобетона. Класс бетона В25. Стены подвала и диафрагмы жесткости 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 перекрытий.

Колонны сечением 400×400 мм армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса В500, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментной плите, стыкуется по высоте встык с накладками. В уровне покрытия продольная арматура колонн анкеруется в плите с помощью анкерующих пластин.

Шаг колонн 6×6 м.

Плиты перекрытия и покрытия приняты из монолитного железобетона. Класс бетона В25.

Армирование железобетонных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм выполнено по принципу фонового армирования. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия

значительных изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

По всем пролетам монолитных железобетонных перекрытий по верхним и нижним граням обеспечена трещиностойкость не более 0,3 мм. Прогобы перекрытий не превосходят предельно допустимых величин.

Заполнение наружных стен принято кирпичным толщиной 250 мм.

Для обеспечения устойчивости кирпичных стен предусматривается горизонтальное армирование кладки сварными сетками через девять рядов кладки, крепление к колоннам каркаса не реже чем через 1200 мм по высоте и крепление к вышележащим перекрытиям не реже чем через 3 м.

Для обеспечения устойчивости парапетов из кирпичной кладки предусматривается установка вертикальных выпусков арматуры из плиты покрытия.

Для утепления стен применяются минераловатные плиты Rockwool, толщиной 100 мм согласно теплотехническому расчету.

Внутренние перегородки кирпичные, для офисов каркасно-обшивные.

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестничные площадки приняты монолитными железобетонными, ступени – сборными железобетонными по металлическим косоурам.

Окна, витражи – металлопластиковые переплёты с двухкамерным стеклопакетом.

«Размеры дверей по ширине принимаются в зависимости от условий эвакуации, переноса вещей и мебели, а также назначения помещений. Минимальная ширина дверного проема на путях эвакуации должна быть не менее 0,8 м, ширина дверных проемов в уборную - не менее – 0,6 м.

Для утепления перекрытия чердачного этажа используется пенополистирол ПСБ-с-25, толщиной 150мм согласно теплотехническому расчету, с устройством защитной стяжки из цементно-песчаного раствора.

В помещениях полы запроектированы из керамических, керамогранитных, кварцвиниловых плиток и паркетной доски.

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

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

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

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [21].

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

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и методом

интерполяции определяем стоимость м². Стоимость 1 м² площади здания – 68,66 тыс. руб. Общая площадь F = 2178,5 м²» [21].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 27:

$$C = 68,66 \times 2178,5 \times 0,86 \times 1,01 = 129921,55 \text{ тыс. руб.} \quad (27)$$

где 0,85 – (K_{пер}) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – (K_{рег1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [21].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [21] и представлен в таблице 7.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [21] представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [21]
ОС-02-01	Офис дорожно-транспортного управления	129921,55
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение территории	10882,3
-	Итого	140803,85
-	НДС 20 %	28160,7
-	Всего по смете	168964,5

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [21]
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Офис дорожно-транспортного управления	1 м ²	2178,5	68,66	68,66×2178,5 ×0,86×1,01 =129921,55
-	Итого	-	-	-	129921,55

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [21]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	37	251,6	251,6×37×0,85 ×1,0 = 7912,8
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение «внутриквартальных проездов» [21]	100 м ²	25	139,74	139,74×25×0,85 ×1,0 = 2969,5
-	Итого:	-	-	-	10882,3

«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)» [21].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	168964,5
Общая площадь здания	2178,5 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	68,66
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [21]	16,41

Выводы по разделу.

В разделе рассчитывается стоимость возведения м², сметная стоимость возведения всего здания, расчеты произведены по укрупненным нормам, согласно сборникам приведенным в раздел.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Монолитные работы	Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель , автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка	Бетон класса В25

По технологическому паспорту объекта определим профессиональные риски.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1]

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

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

Достаточность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается подбором методов и средств на каждый выявленный опасный производственный фактор.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 13 приведены выявленные опасные производственные факторы, и подобранные на основании факторов, методы и средства защиты работников.

Эффективность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается выбором современных производственных средств защиты, а также контролем инженером техники безопасности на строительной площадке.

Таблица 13 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

После разработки методов и средств снижения опасных факторов разработаем мероприятия по пожарной безопасности.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств» [1].

Таблица 14 – 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			

«В таблице 15 приводятся первичные и мобильные средства пожаротушения, средства пожарной автоматики и индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, пожарное оборудование и инструмент» [1].

Таблица 15 – 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 (механизованный и немеханизованный)	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 строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Офис дорожно-транспортного управления	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]

Разработка мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, позволит безопасно эксплуатировать объект строительства.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 17 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. На основании выявленных негативных факторов разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 17 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Офис дорожно-транспортного управления	Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [1]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 24.

Таблица 18 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Офис дорожно-транспортного управления
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [1]

Выводы по разделу.

«В разделе составлен технологический паспорт объекта, проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты, выявляется класс пожара, рассматриваются опасные факторы пожара, подбираются эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара, разрабатываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара, проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания, проводится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, влияния гидросферу, литосферу и атмосферу» [1].

Заключение

В соответствии с заданием на проектирование выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Офис дорожно-транспортного управления».

В архитектурно-планировочном разделе выполняется подбор материалов для строительства здания, выбор и разработка решений по планировке здания, подбор и выбор эффективных конструктивных решений, приводится описание инженерных систем здания, с целью определения необходимой толщины утеплителя, проводятся теплотехнические расчеты.

В расчётно-конструктивном разделе представлен расчёт монолитной плиты перекрытия, выполненный в расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР. Принят бетон класса В25, рабочая арматура плиты принята диаметром 10 мм из арматуры класса А400, шагом 200 мм в обоих направлениях, в разработанном чертеже приведены планы армирования, узлы армирования.

В разделе технологии строительства приводится описание разработанной согласно заданию технологической карты на устройство монолитного перекрытия с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

Календарный план производства работ и строительный генеральный план с указанием ТЭП.

На основании сборников укрупненных норм НЦС, в разделе экономики определяем стоимость возведения здания.

В разделе безопасность и экологичность объекта приводится описание методов для обеспечения безопасного производства работ во время строительства проектируемого здания, с учетом влияния на атмосферу, литосферу и гидросферу.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 43с.

4. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787-90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.

5. ГОСТ 6810-2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.

6. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.

7. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 10с.

8. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.

9. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 56с.

10. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.

11. ГОСТ Р 56926-2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения. Общие технические условия. Введен впервые ; введ. 01.11.2016. М.: Стандартинформ, 2016. 29с.

12. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 38с.

13. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

14. Колчеданцев Л.М. Технологические основы монолитного бетона. [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 280 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/75511> (дата обращения: 01.04.2023).

15. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

16. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

17. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

18. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

20. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

21. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 01.04.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

22. 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.
23. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России. 2003. 151с.
24. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
25. 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.
26. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.
27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2020. М. : Минрегион России. 2020. 121с.
30. 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: 01.04.2023).

Приложение А
Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу



Рисунок А.1 – Фасад 1-9

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

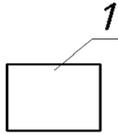
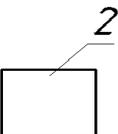
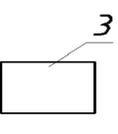
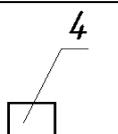
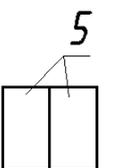
Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1 (44шт)	
ПР-2 (21шт)	
ПР-3 (12шт)	
ПР-4 (15шт)	
ПР-5 (17шт)	

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг.	Прим.
			1	2-4	Тех.эт	всего		
1	ГОСТ 948-2016	5ПБ21-27п	11	33	-	44	285	-
2	ГОСТ 948-2016	5ПБ25-27п	6	15	-	21	338	-
3	ГОСТ 948-2016	5ПБ18-27п	4	7	1	12	250	-
4	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	3	9	3	15	54	-
5	ГОСТ 948-2016	3ПБ16-37п	8	24	2	34	102	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-9	9-1	А-К	К-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК1	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1510- 2110 (4М1-Ар- К4)	-	9	-	-	9	-
ОК2	«ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1810- 2110 (4М1-Ар- К4)	-	2	2	-	4	-
ОК3	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1360- 1510 (4М1-Ар- К4)	1	-	-	-	1	-
ОК4	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1210- 2110 (4М1-Ар- К4)	1	-	-	-	1	-
ОК5	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1710- 1210 (4М1-Ар- К4)	1	-	-	-	1	-
ОК6	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1360- 1810 (4М1-Ар- К4)	-	-	6	4	10	-
ОК7	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1360- 2110 (4М1-Ар- К4)	-	-	2	-	2	-
ОК8	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-151- 1810 (4М1-Ар- К4)	30	9	3	6	48	-
ОК9	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1210- 1810 (4М1-Ар- К4)	6	-	-	-	6	-
ОК10	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1360- 1210 (4М1-Ар- К4)	4	-	-	-	4	-
ОК11	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1810- 1810 (4М1-Ар- К4)» [11]	-	3	-	6	9	-
ОК12	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1360- 900 (4М1-Ар- К4)	1	-	-	-	1	-
витражи								
В1	индивид.	ОАК СПД 25510x2100 А1	-	2	-	-	2	-

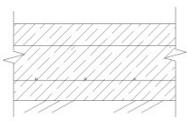
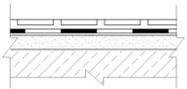
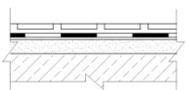
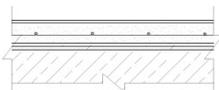
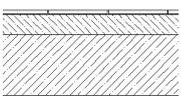
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В2	индивид.	ОАК СПД 7280x2220 А1	-	1	-	-	1	-
В3	индивид.	ОАК СПД 10400x2220 А1	-	-	-	2	2	-
В4	индивид.	ОАК СПД 5200x3330 А1	-	-	-	2	2	-
В5	индивид.	ОАК СПД 1510x13220А1	2	1	1	-	4	-
В6	индивид.	ОАК СПД 6550x2900 А1	-	-	-	1	1	-
В7	индивид.	ОАК СПД 6550x9120 А1	-	-	-	1	1	-
В8	индивид.	ОАК СПД 2345x3370 А1	-	2	-	-	2	-
В9	индивид.	ОАК СПД 5600x3370 А1	-	1	-	-	1	-
Двери								
Д1	«ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г Б Пр 2100-9000	-	-	-	-	29	-
Д2	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-700	-	-	-	-	9	-
Д3	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-1000	-	-	-	-	10	-
Д4	ГОСТ 6629-2002	ДПН Р Б Пр 2400-1400	-	-	-	-	56	-
Д5	ГОСТ 6629-2002	ДПН Р П Пр 2400-1400	-	-	-	-	2	-
Д6	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-1000	-	-	-	-	3	-
Д7	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-1200» [3]	-	-	-	-	1	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь. м ²
1	2	3	4	5
подвал				
Все пом.	1		- Покрытие - бетон класса В15 с окраской - Стяжка из цементно-песчаного раствора М200- 30...280мм -плита фундамента- 350мм	900,00
1 этаж				
1,2,15,16, 17, 42	2		- керамогранитная плитка для полов на плиточном клею - 15 - выравнивающая ЦПС- 15 - обмазочная г/и 2 слоя - стяжка из бетона В 7,5 - 30 - утеплитель ЭППС - 100 - полиэтиленовая пленка 200мкм - плита перекрытия -200	236,85
13,14	3		- керамическая плитка для полов на плиточном клею - 15 - выравнивающая ЦПС- 15 - обмазочная г/и 2 слоя - стяжка из бетона В 7,5 - 30 - утеплитель ЭППС - 100 - полиэтиленовая пленка 200мкм - плита перекрытия -200	32,40
3-12, 18-23	4		- Покрытие- линолеум, устойчивый к истиранию-10мм - Армированная стяжка (с последующей затиркой)-39мм - утеплитель ЭППС - 100 Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 2слоя -16мм - Железобетонная плита	497,62
типовой этаж				
16, 17, 24, 29, 40,41	5		- керамогранитная плитка для полов на плиточном клею - 15 - стяжка из легкого бетона В 7,5- 65 - ж.б. плита - 200	784,16

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

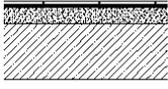
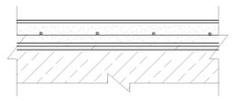
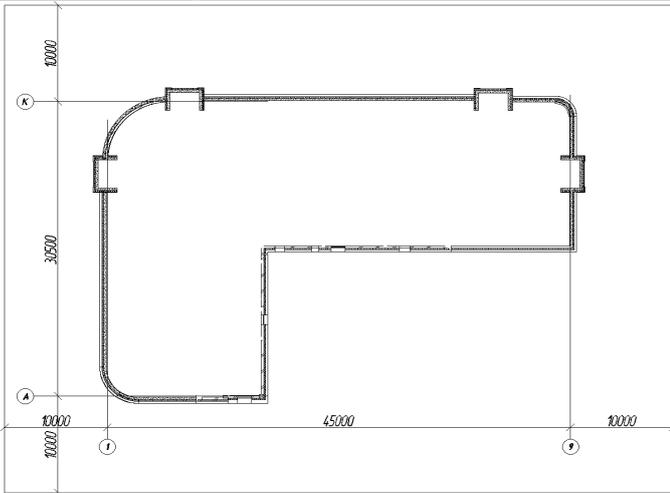
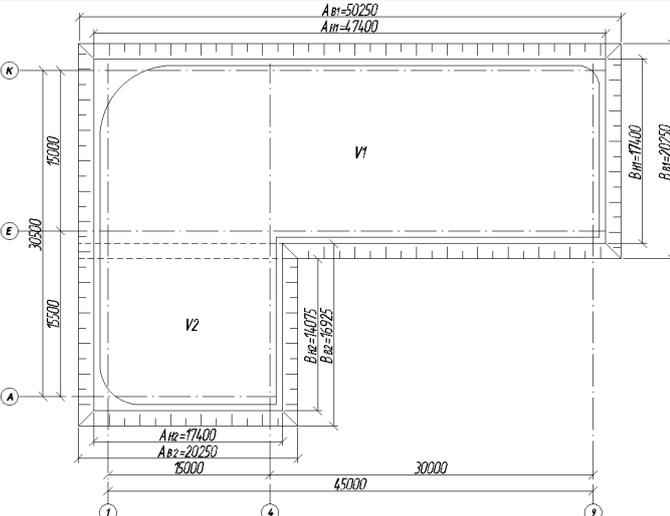
1	2	3	4	5
13,14	6		<ul style="list-style-type: none"> - керамическая плитка для полов на плиточном клею - 15 - выравнивающая ЦПС- 15 - обмазочная г/и 2 слоя - стяжка из бетона В 7,5 - 30 - полиэтиленовая пленка 200мкм - плита перекрытия -200 	97,2
25-28, 30-39	7		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие- линолеум, устойчивый к истиранию-10мм - Армированная стяжка (с последующей затиркой)-39мм - Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 2слоя -16мм - Железобетонная плита 	1663,44

Таблица А.5 – Ведомость внутренней отделки помещений

Номер помещения	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
13,14	Затирка, окраска вододисперсионной краской	129,60	Облицовка керамической плиткой	475,20
1,2,15-18,24,28,29,40-42	подвесной потолок «ARMSTRONG»	1022,6	Шпатлевка, колерованная фактурная штукатурка	12271,20
3-12, 19-23, 25-27,30-39	подвесной потолок «ARMSTRONG»	2161,06	Штукатурка, шпатлевка, улучшенная окраска	25932,72

Приложение Б
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,28	 <p style="text-align: center;">$F = (45 + 20) \times (30,5 + 20) = 3282,5 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	1000 м ³	0,60 3,02	 <p> $H_K = 3,25 - 0,4 = 2,85 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5, \alpha=63^0$ $A_{H1} = 45+0,6 \cdot 2+0,6 \cdot 2 = 47,4 \text{ м}$ $B_{H1} = 15+0,6 \cdot 2+0,6 \cdot 2 = 17,4 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 47,4 \cdot 17,4 = 824,76 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 47,4+2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 = 50,25 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 17,4+2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 = 20,25 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 50,25 \cdot 20,25 = 1017,56 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
то же	то же	то же	$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{H}} + F_{\text{B}} + \sqrt{F_{\text{H}} F_{\text{B}}})$ $V_1 = \frac{1}{3} \cdot 2,85 \cdot (824,76 + 1017,56 + \sqrt{824,76 \cdot 1017,56}) = 2620,5 \text{ м}^3$ $A_{\text{H2}} = 15+0,6 \cdot 2+0,6 \cdot 2 = 17,4 \text{ м}$ $B_{\text{H2}} = 15,5+0,6 \cdot 2 - 0,6 \cdot 2 - 1,425 = 14,075 \text{ м}$ $F_{\text{H2}} = A_{\text{H2}} \cdot B_{\text{H2}} = 17,4 \cdot 14,075 = 244,91 \text{ м}^2$ $A_{\text{B2}} = A_{\text{H2}} + 2m_{\text{HK}} = 17,4+2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 = 20,25 \text{ м}$ $B_{\text{B2}} = B_{\text{H2}} + 2m_{\text{HK}} = 14,075+2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 = 16,925 \text{ м}$ $F_{\text{B2}} = A_{\text{B2}} \cdot B_{\text{B2}} = 20,25 \cdot 16,925 = 342,73 \text{ м}^2$ $V_2 = \frac{1}{3} \cdot 2,85 \cdot (244,91 + 342,73 + \sqrt{244,91 \cdot 342,73}) = 833,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = V_1 + V_2 = 2620,5 + 833,5 = 3454 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3454 - 2878,13) \cdot 1,05 = 604,66 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3454 \cdot 1,05 - 604,66 = 3022,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвала}} = 504,63 + 102,66 + 2270,84 = 2878,13 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвала}} = (16,2 \cdot 46,2 + 16,2 \cdot 16,1) \cdot 2,25 = 2270,84 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,73	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3454 = 172,7 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,27	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{H1}} + F_{\text{H2}} = 824,76 + 244,91 = 1069,67 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1069,67 \cdot 0,25 = 267,42 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	0,60	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 604,66 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	1,03	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = (16,4 \cdot 46,4 + 16,4 \cdot 16,2) \cdot 0,1 = 102,66 \text{ м}^3$
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	5,05	$V_{\text{ФП}} = (16,2 \cdot 46,2 + 16,2 \cdot 16,1) \cdot 0,5 = 504,63 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,3	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0 \cdot 63 = 30,24 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б наружных стен подвала толщиной 300 мм	100 м ³	1,45	$V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (162,9 \cdot 3,0 - 4,2) \cdot 0,3 = 145,35 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 15 + 30,5 + 45 + 15 + 30 + 15 + 1,5 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 = 162,9 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 200 мм	100 м ²	0,95	$F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 33,6 \cdot 3,0 - 5,67 = 95,13 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 5,6 \cdot 6 = 33,6 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$
Кладка внутренних стен лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм	м ³	28,2	$V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (41,24 \cdot 3,0 - 10,92) \cdot 0,25 = 28,2 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 3,43 \cdot 2 + 2,3 + 5,6 + 4,1 + 3 + 1,34 + 5,6 + 2,6 \cdot 2 + 2,95 \cdot 21,34 = 41,24 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,4 \cdot 1,4 \cdot 2 = 10,92 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +0,000	100 м ³	2,02	$V_{\text{бетона}} = (16,2 \cdot 46,2 + 16,2 \cdot 16,1) \cdot 0,2 = 201,85 \text{ м}^3$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	0,21	$F_{\text{л.м.}} = 1,3 \cdot 2,35 \cdot 3 + 1,3 \cdot 3,08 \cdot 3 = 21,18 \text{ м}^2$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,12	$V_{\text{бет}} = (3,05 \cdot 1,4 + 2,6 \cdot 5,8) \cdot 0,3 \cdot 2 = 11,6 \text{ м}^3$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,11	$L_{\text{огр}} = 2,36 \cdot 2 + 2,95 \cdot 2 = 10,62 \text{ м}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен подвала	100 м ²	4,44	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (31,7 + 46,2 + 16,1 + 30 + 15,5 + 16,2) \cdot 2,85 = 443,75 \text{ м}^2$
III. Надземная часть			
Устройство монолитных ж/б колонн	100 м ³	1,51	На 1 этаже: $V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,2 \cdot 63 = 42,34 \text{ м}^3$ На 2-4 этажах: $V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,3 \cdot 63 \cdot 3 = 99,8 \text{ м}^3$ На техническом этаже: $V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,8 \cdot 20 = 8,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 42,34 + 99,8 + 8,96 = 151,1 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	437,6	На 1 этаже: $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{в}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (162,9 \cdot 4,2 - 69,43 - 76,24 - 8,4) \cdot 0,25 = 132,53 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 15 + 30,5 + 45 + 15 + 30 + 15 + 1,5 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 = 162,9 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 31,9 + 9,84 + 2,55 + 15,28 + 2,05 + 2,07 + 5,74 = 69,43 \text{ м}^2$ $S_{\text{в}} = 17,32 + 7,96 + 19 + 16,16 + 15,8 = 76,24 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 4 = 8,4 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>На 2-4 этажах:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{в}}) \cdot \delta = (162,9 \cdot 3,3 \cdot 3 - 152,46 - 485,04) \cdot 0,25 = 243,8 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 162,9 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 90,09 + 13,14 + 29,52 + 4,95 + 14,76 = 152,46 \text{ м}^2$ $S_{\text{в}} = 69,27 + 51,96 + 23,88 + 179,22 + 160,71 = 485,04 \text{ м}^2$ <p>На техническом этаже:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (90 \cdot 2,8 - 2,87 - 4,2) \cdot 0,25 = 61,23 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 6 + 24 + 21 + 6 + 15 + 18 = 90 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 1,65 + 1,22 = 2,87 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 132,53 + 243,8 + 61,23 = 437,6 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм	м ³	81,53	<p>На 1 этаже:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (41,24 \cdot 4,2 - 10,92) \cdot 0,25 = 40,57 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 3,43 \cdot 2 + 2,3 + 5,6 + 4,1 + 3 + 1,34 + 5,6 + 2,6 \cdot 2 + 2,95 \cdot 21,34 = 41,24 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,4 \cdot 1,4 \cdot 2 = 10,92 \text{ м}^2$ <p>На 2-4 этажах:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (14,1 \cdot 3,3 \cdot 3 - 12,6) \cdot 0,25 = 31,75 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 2,9 + 5,6 + 5,6 = 14,1 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 = 12,6 \text{ м}^2$ <p>На техническом этаже:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (14,65 \cdot 2,8 - 4,2) \cdot 0,25 = 9,21 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 3,15 + 5,9 + 5,6 = 14,65 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 40,57 + 31,75 + 9,21 = 81,53 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 200 мм	100 м ²	7,73	<p>На 1 этаже:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 56 \cdot 4,2 - 9,45 = 225,75 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 5,6 \cdot 10 = 56 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 = 9,45 \text{ м}^2$ <p>На 2-4 этажах:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 56 \cdot 3,3 \cdot 3 - 32,76 = 521,64 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 5,6 \cdot 10 = 56 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 12 + 2,4 \cdot 1,4 \cdot 3 = 32,76 \text{ м}^2$ <p>На техническом этаже:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 10,4 \cdot 2,8 - 3,78 = 25,34 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 2,3 \cdot 2 + 2,9 \cdot 2 = 10,4 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 225,75 + 521,64 + 25,34 = 772,73 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 120 мм	100 м ²	22,12	<p>На 1 этаже:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 158,07 \cdot 4,2 - 56,28 = 607,61 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 21,8 + 6,38 \cdot 2 + 5,6 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 2,6 + 6,42 + 5,6 + 6 + 3,6 + 2,26 + 4,2 + 6,03 \cdot 2 + 5,6 \cdot 8 + 2,6 \cdot 4 + 0,88 + 4,47 + 2,51 \cdot 2 = 158,07 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,4 \cdot 12 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,0 = 56,28 \text{ м}^2$ <p>На 2-4 этажах:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 174,89 \cdot 3,3 \cdot 3 - 165,69 = 1565,72 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 21,8 + 5,6 \cdot 5 + 2,73 + 11,1 + 5,6 \cdot 17 + 6 + 2,26 + 2,6 \cdot 3 = 174,89 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,4 \cdot 42 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 9 = 165,69 \text{ м}^2$ <p>На техническом этаже:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 15,83 \cdot 2,8 - 5,67 = 38,65 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 3,12 + 3 + 4,46 + 2,8 + 2,45 = 15,83 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 607,61 + 1565,72 + 38,65 = 2211,98 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	1,26	<p>Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016:</p> <p>5ПБ21-27п – 44 шт., (1 шт. – 0,285 т);</p> <p>5ПБ25-27п – 21 шт., (1 шт. – 0,338 т);</p> <p>5ПБ18-27п – 12 шт., (1 шт. – 0,250 т);</p> <p>1ПБ13-1 – 15 шт., (1 шт. – 0,054 т);</p> <p>3ПБ16-37п – 34 шт., (1 шт. – 0,102 т);</p> $N_{\text{общ}} = 44 + 21 + 12 + 15 + 34 = 126 \text{ шт.}$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +4,200, +7,500, +10,800, +14,100	100 м ³	8,07	$V_{\text{бетона}} = (16,2 \cdot 46,2 + 16,2 \cdot 16,1) \cdot 0,2 \cdot 4 = 807,4 \text{ м}^3$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	0,8	$F_{\text{л.м.}} = 3,69 \cdot 1,35 \cdot 16 = 79,7 \text{ м}^2$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,15	$V_{\text{бет}} = 1,45 \cdot 2,9 \cdot 18 \cdot 0,2 = 15,14 \text{ м}^3$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,58	$L_{\text{огр}} = 3,62 \cdot 16 = 57,92 \text{ м}$
Устройство монолитной плиты покрытия толщиной 200 мм на отм +16,900	100 м ³	0,56	$V_{\text{бетона}} = (6,95 \cdot 24,58 + 6,95 \cdot 15,41) \cdot 0,2 = 55,6 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка парапета из кирпича толщиной 250 мм	м ³	83,15	На отм. +14,940: $V_{\text{кладки}} = P_{\text{зд}} \cdot H_{\text{пар}} \cdot \delta = 151 \cdot 1,38 \cdot 0,25 = 52,1 \text{ м}^3$ $P_{\text{зд}} = 30,5 + 45 + 15 + 30 + 15,5 + 15 = 151 \text{ м}$ На отм. +17,840: $V_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{пар}} \cdot \delta = 90 \cdot 1,38 \cdot 0,25 = 31,05 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 21 + 24 + 6 + 18 + 15 + 6 = 90 \text{ м}$ $V_{\text{общ.кладки}} = 52,1 + 31,05 = 83,15 \text{ м}^3$
Устройство НВФ с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	17,5	$F_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 437,6 / 0,25 = 1750,4 \text{ м}^2$
IV. Кровля			
Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	9,08	Пароизоляционная пленка унифлекс "ЭПП": $F_{\text{кровли}} = 45 \cdot 15 + 15,5 \cdot 15 = 907,5 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	9,08	Пенополистирол ПСБ-С-25 толщиной 150 мм $F_{\text{кровли}} = 907,5 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	9,08	Цементно-песчаный раствор М100 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ $F_{\text{кровли}} = 907,5 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	9,08	Изопласт $F_{\text{кровли}} = 907,5 \text{ м}^2$
V. Полы			
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	9,08	Подвальное помещение $S_{\text{пола}} = 45 \cdot 15 + 15,5 \cdot 15 = 907,5 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	2,33	Номера помещений – 13,14, 40, 41. $S_{\text{пола}} = 16,2 \cdot 8 + 68,94 + 34,52 = 233,06 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 60 мм	100 м ²	21,7	Номера помещений – 13,14, 40, 41, 1, 2, 15, 16, 17, 18, 24, 28, 29, 33, 40, 41, 42. $S_{\text{пола}} = 16,2 \cdot 8 + 68,94 + 34,52 + 10,1 + 184,8 \cdot 4 + 3,25 \cdot 4 + 15,21 \cdot 4 + 17,89 + 4,68 + 130,3 \cdot 4 + 33,6 \cdot 4 + 63,5 \cdot 4 + 25,11 \cdot 3 + 68,94 + 34,52 + 2,8 = 2169,96 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м ²	19,37	Номера помещений – 1, 2, 15, 16, 17, 18, 24, 28, 29, 33, 40, 41, 42. $S_{\text{пола}} = 10,1 + 184,8 \cdot 4 + 3,25 \cdot 4 + 15,21 \cdot 4 + 17,89 + 4,68 + 130,3 \cdot 4 + 33,6 \cdot 4 + 63,5 \cdot 4 + 25,11 \cdot 3 + 68,94 + 34,52 + 2,8 = 1936,9 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	2,33	Номера помещений – 13,14, 40, 41. $S_{\text{пола}} = 16,2 \cdot 8 + 68,94 + 34,52 = 233,06 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из паркетных досок	100 м ²	19,44	Номера помещений – 3-12, 19-23, 25-27, 30-32, 34-39. $S_{\text{пола}} = 30,85 \cdot 2 + 35,73 + 25,73 + 21,1 + 17,55 +$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
то же	то же	то же	$29,4 + 26,8 + 22,46 + 33,78 + 42,8 + 35,07 + 34,1 + 35,17 + 34,84 + 34,84 \cdot 3 + 36,7 \cdot 3 + 35,88 \cdot 6 + 34,1 \cdot 3 + 46,9 \cdot 3 + 21,65 \cdot 3 + 26,23 \cdot 3 + 21,43 \cdot 3 + 33,78 \cdot 3 + 37,7 \cdot 3 + 28,2 \cdot 3 + 34,16 \cdot 9 = 1943,54 \text{ м}^2$
VI. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	2,25	<p>В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021: ОП В2-1510-2110(10шт; $S_1=3,19\text{м}^2$; $S_{\text{общ1}}=31,9\text{м}^2$) ОП В2-1360-1810(4 шт; $S_2=2,46\text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=9,84\text{м}^2$) ОП В2-1210-2110(1 шт; $S_3=2,55\text{м}^2$; $S_{\text{общ3}}=2,55\text{м}^2$) ОП В2-1810-2110(4шт; $S_4=3,82\text{м}^2$; $S_{\text{общ4}}=15,28\text{м}^2$) ОП В2-1360-1510(1 шт; $S_5=2,05\text{м}^2$; $S_{\text{общ5}}=2,05\text{м}^2$) ОП В2-1710-1210(1 шт; $S_6=2,07\text{м}^2$; $S_{\text{общ6}}=2,07\text{м}^2$) ОП В2-1360-2110(2шт; $S_7=2,87\text{м}^2$; $S_{\text{общ7}}=5,74\text{м}^2$) $S_{\text{ок}}=31,9+9,84+2,55+15,28+2,05+2,07+5,74=69,43 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 2-4 этажах: ОП В2-1510-1810(33 шт; $S_1=2,73\text{м}^2$; $S_{\text{общ1}}=90,09\text{м}^2$) ОП В2-1210-1810(6 шт; $S_2=2,19\text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=13,14\text{м}^2$) ОП В2-1810-1810(9 шт; $S_3=3,28\text{м}^2$; $S_{\text{общ3}}=29,52\text{м}^2$) ОП В2-1360-1210(3 шт; $S_4=1,65\text{м}^2$; $S_{\text{общ4}}=4,95\text{м}^2$) ОП В2-1360-1810(6 шт; $S_2=2,46\text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=14,76\text{м}^2$) $S_{\text{ок}} = 90,09+13,14+29,52+4,95+14,76=152,46 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на техническом этаже: ОП В2-1360-1210 (1 шт; $S_1=1,65\text{м}^2$; $S_{\text{общ1}}=1,65\text{м}^2$) ОП В2-1360-900 (1 шт; $S_2=1,22\text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=1,22\text{м}^2$) $S_{\text{ок}} = 1,65+1,22 = 2,87 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 69,43+152,46+2,87 = 224,76 \text{ м}^2$</p>
Установка дверных блоков	100 м ²	3,35	<p>В монолитных ж/б наружных стенах подвала толщиной 300 мм: ДПН Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках подвала из кирпича толщиной 200 мм: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 3 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах лестничных клеток подвала из кирпича толщиной 250 мм: ДПН Р П Пр 2400-1400 – 2 шт. ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,4 \cdot 1,4 \cdot 2 = 10,92 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
то же	то же	то же	<p>на 1 этаже: ГОСТ 6629-2002 ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. ДПН Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 4 = 8,4 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на техническом этаже: ДПН Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм на 1 этаже: ДПН Р П Пр 2400-1400 – 2 шт. ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,4 \cdot 1,4 \cdot 2 = 10,92 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм на 2-4 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 6 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 = 12,6 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм на 2-4 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 200 мм на 1 этаже: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 5 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 = 9,45 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 200 мм на 2-4 этажах: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 12 шт. ДПН Р Б Пр 2400-1400 – 3 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 12 + 2,4 \cdot 1,4 \cdot 3 = 32,76 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 200 мм на техническом этаже: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 2 шт $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 120 мм на 1 этаже: ДПН Р Б Пр 2400-1400 – 12 шт. ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 5 шт. ДПВ Г П Пр 2100-700 – 3 шт. ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 1 шт. $S_{дв} = 2,4 \cdot 1,4 \cdot 12 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,0 = 56,28 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 120 мм на 2-4 этажах:</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			ДПН Р Б Пр 2400-1400 – 42 шт. ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 6 шт. ДПВ Г П Пр 2100-700 – 9 шт. $S_{дв} = 2,4 \cdot 1,4 \cdot 42 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 9 = 165,69 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 120 мм на техническом этаже: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 3 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 4,2 + 5,67 + 10,92 + 8,4 + 4,2 + 10,92 + 12,6 + 4,2 + 9,45 + 32,76 + 3,78 + 56,28 + 165,69 + 5,67 = 334,74 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м ²	5,61	В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 1 этаже: ОАК СПД 5200x3330 (1 шт; $S_1 = 17,32 \text{ м}^2$; $S_{общ1} = 17,32 \text{ м}^2$) ОАК СПД 1510x1320 (4 шт; $S_2 = 1,99 \text{ м}^2$; $S_{общ2} = 7,96 \text{ м}^2$) ОАК СПД 6550x2900 (1 шт; $S_3 = 19,0 \text{ м}^2$; $S_{общ3} = 19,0 \text{ м}^2$) ОАК СПД 7280x2220 (1 шт; $S_4 = 16,16 \text{ м}^2$; $S_{общ4} = 16,16 \text{ м}^2$) ОАК СПД 2345x3370 (2 шт; $S_5 = 7,9 \text{ м}^2$; $S_{общ5} = 15,8 \text{ м}^2$) $S_{в} = 17,32 + 7,96 + 19 + 16,16 + 15,8 = 76,24 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 2-4 этажах: ОАК СПД 10400x2220 (3 шт; $S_1 = 23,09 \text{ м}^2$; $S_{общ1} = 69,27 \text{ м}^2$) ОАК СПД 5200x3330 (3 шт; $S_2 = 17,32 \text{ м}^2$; $S_{общ2} = 51,96 \text{ м}^2$) ОАК СПД 1510x1320 (12 шт; $S_3 = 1,99 \text{ м}^2$; $S_{общ3} = 23,88 \text{ м}^2$) ОАК СПД 6550x9120 (3 шт; $S_4 = 59,74 \text{ м}^2$; $S_{общ4} = 179,22 \text{ м}^2$) ОАК СПД 25510x2100 (3 шт; $S_5 = 53,57 \text{ м}^2$; $S_{общ5} = 160,71 \text{ м}^2$) $S_{в} = 69,27 + 51,96 + 23,88 + 179,22 + 160,71 = 485,04 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 76,24 + 485,04 = 561,28 \text{ м}^2$
VII. Отделочные работы			
Оштукатуривание наружных стен внутри	100 м ²	17,5	$F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta = 437,6 / 0,25 = 1750,4 \text{ м}^2$
Устройство подвесного потолка	100 м ²	19,44	Номера помещений – 3-12, 19-23, 25-27, 30-32, 34 $S_{пола} = 30,85 \cdot 2 + 35,73 + 25,73 + 21,1 + 17,55 + 29,4 + 26,8 + 22,46 + 33,78 + 42,8 + 35,07 + 34,1 + 35,17 + 34,84 + 34,84 \cdot 3 + 36,7 \cdot 3 + 35,88 \cdot 6 + 34,1 \cdot 3 + 46,9 \cdot 3 + 21,65 \cdot 3 + 26,23 \cdot 3 + 21,43 \cdot 3 + 33,78 \cdot 3 + 37,7 \cdot 3 + 28,2 \cdot 3 + 34,16 \cdot 9 = 1943,54 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Окраска потолков	100 м ²	21,7	Номера помещений – 13,14, 40, 41, 1, 2, 15, 16, 17, 18, 24, 28, 29, 33, 40, 41, 42. $S_{\text{пола}} = 16,2 \cdot 8 + 68,94 + 34,52 + 10,1 + 184,8 \cdot 4 + 3,25 \cdot 4 + 15,21 \cdot 4 + 17,89 + 4,68 + 130,3 \cdot 4 + 33,6 \cdot 4 + 63,5 \cdot 4 + 25,11 \cdot 3 + 68,94 + 34,52 + 2,8 = 2169,96 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	58,89	$F_{\text{вн.ст.}} = (F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2) - F_{\text{стен плит}} =$ $= (326,12 \cdot 2 + 2984,71 \cdot 2) - 732,63 = 5889,03 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	58,89	см. п. 46
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	7,33	Номера помещений – 13, 14, 15. $F_{\text{стен плит}} = (2,26 \cdot 6 + 6 \cdot 4 + 3,6 \cdot 4) \cdot 4,2 + (2,26 \cdot 6 + 6 \cdot 4 + 3,6 \cdot 4) \cdot 3,3 \cdot 3 = 732,63 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории			
Устройство газона	100 м ²	72,0	$S = 7200 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	3,4	$N = 34 \text{ шт}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	3,7	$S = 3700 \text{ м}^2$

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
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	102,66	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{102,66}{246,38}$
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	м ²	1009,26	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1009,26}{10,1}$
	т	18,671	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{504,63}{18,671}$
	м ³	504,63	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{504,63}{1211,11}$
Устройство монолитных ж/б колонн	м ²	302,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{302,4}{3,024}$
	т	1,119	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{30,24}{1,119}$
	м ³	30,24	Бетон В25 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{30,24}{72,58}$
Устройство монолитных ж/б наружных стен подвала толщиной 300 мм	м ²	969	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{969}{9,69}$
	т	5,378	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{145,35}{5,378}$
	м ³	145,35	Бетон В25 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{145,35}{348,84}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 200 мм	м ³	19,03	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{19,03}{7231}$
	м ³	4,57	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{4,57}{5,484}$
Кладка внутренних стен лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм	м ³	28,2	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{28,2}{10716}$
	м ³	6,77	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{6,77}{8,124}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +0,000	м ²	1009,26	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1009,26}{10,1}$
	т	7,468	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{201,85}{7,468}$
	м ³	201,85	Бетон В25 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{201,85}{484,44}$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	т	0,4	Швеллер №14 С245, L=2350 мм - 6 шт. Швеллер №14 С245, L=3080 мм - 6 шт.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0123}$	$\frac{32,58}{0,4}$
	шт	24	Ж/б лестничные ступени ГОСТ 8717-2016 ЛС 12-Б	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{24}{3,072}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	38,67	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{38,67}{0,387}$
	т	0,429	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{11,6}{0,429}$
	м ³	11,6	Бетон В25 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{11,6}{27,84}$
Устройство металлических лестничных ограждений	м	10,62	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{10,62}{0,117}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен подвала	м ²	443,75	Технопласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{443,75}{1,331}$
Устройство монолитных ж/б колонн	м ²	1510,88	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1510,88}{15,11}$
	т	5,59	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{151,1}{5,59}$
	м ³	151,1	Бетон В25 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{151,1}{362,64}$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	437,6	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{437,6}{166288}$
	м ³	105,02	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{105,02}{126,024}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка внутренних стен лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм	м ³	81,53	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{81,53}{30981}$
	м ³	19,57	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{19,57}{23,48}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 200 мм	м ³	772,73	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{772,73}{293637}$
	м ³	185,46	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{185,46}{222,55}$
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 120 мм	м ²	2211,98	Гипсокартонные листы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2211,98}{22,12}$
Укладка перемычек	шт.	44	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 5ПБ21-27п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{44}{12,54}$
	шт.	21	5ПБ25-27п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,338}$	$\frac{21}{7,098}$
	шт.	12	5ПБ18-27п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,250}$	$\frac{12}{3,00}$
	шт.	15	1ПБ13-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{15}{0,81}$
	шт.	34	3ПБ16-37п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{34}{3,468}$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +4,200, +7,500, +10,800, +14,100	м ²	4037	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4037}{40,37}$
	т	29,874	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{807,4}{29,874}$
	м ³	807,4	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{807,4}{1937,76}$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	т	1,452	Швеллер №14 С245, L=3690 мм - 32 шт.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0123}$	$\frac{118,08}{1,452}$
	шт	176	Ж/б лестничные ступени ГОСТ 8717-2016 ЛС 12-Б	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{176}{22,528}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	50,47	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{50,47}{0,505}$
	т	0,56	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{15,14}{0,56}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ³	15,14	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15,14}{36,336}$
Устройство металлических ограждений	м	57,92	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{57,92}{0,637}$
Устройство монолитной плиты покрытия толщиной 200 мм на отм +16,900	м ²	278	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{278}{2,78}$
	т	2,057	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{55,6}{2,057}$
	м ³	55,6	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{55,6}{133,44}$
Кладка парапета из кирпича толщиной 250 мм	м ³	83,15	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{83,15}{31597}$
	м ³	19,96	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{19,96}{23,95}$
Устройство НВФ с устройством теплоизоляции стен	м ²	1750,4	Фиброцементные плиты Минерит	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0132}$	$\frac{1750,4}{23,105}$
	м ²	1750,4	Минераловатные плиты Rockwool толщиной 100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1750,4}{15,754}$
Устройство кровли	м ²	907,5	Пароизоляционная пленка унифлекс "ЭПП"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{907,5}{0,545}$
	м ²	907,5	Пенополистирол ПСБ-С-25 толщиной 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{907,5}{8,168}$
	м ²	907,5	Цементно-песчаная стяжка толщиной 60 мм, раствор М100 γ=1800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{907,5}{54,45}$
	м ²	907,5	Гидроизоляция 2 слоя Изопласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1815}{1,815}$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	м ²	907,5	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{45,375}{108,9}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	233,06	Бикроэласт ТПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{233,06}{0,700}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	м ²	2169,96	Стяжка из цем.-песч. р-ра М50, γ=1800 кг/м ³ , δ=60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{2169,96}{130,198}$
Устройство покрытий из плит керамогранитных	м ²	1936,9	Гранит керамический 300х300х10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1936,9}{23,243}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство покрытий из керамической плитки	м ²	233,06	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{233,06}{2,33}$
Устройство покрытий из паркетных досок	м ²	1943,54	Паркетные доски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1943,54}{9,718}$
Установка оконных блоков	м ²	224,76	Блоки с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{224,76}{2,697}$
Установка дверных блоков	м ²	334,74	Блоки дверные по ГОСТ 6629-2002	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{334,74}{6,025}$
Установка витражей	м ²	561,28	Витражи из ПВХ профиля	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{561,28}{44,902}$
Оштукатуривание наружных стен	м ²	1750,4	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1750,4}{26,256}$
Устройство подвесного потолка	м ²	1943,54	Типа "Грильято"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1943,54}{15,548}$
Окраска потолков	м ²	2169,96	Эмаль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{2169,96}{0,542}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	5889,03	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{5889,03}{88,335}$
Окраска внутренних стен	м ²	5889,03	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{5889,03}{1,472}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	732,63	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{732,63}{21,979}$
Устройство газона	м ²	7200	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{7200}{144}$
Посадка деревьев	шт	34	Ель, береза	шт	34	34
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	3700	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{185}{444}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

0	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	3,28	-	0,07	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						
		01-01-013-02	6,9	20	3,02	2,6	7,55	Машинист бр.-1
		- навывмет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	0,6	0,44	0,95	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,73	50,39	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,27	-	0,46	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	0,60	-	0,13	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,03	17,38	2,33	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	5,05	112,99	18,03	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	0,3	39	3,75	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ж/б наружных стен подвала толщиной 300 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	1,45	183,06	14,51	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 200 мм	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	0,95	14,73	0,27	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка внутренних стен лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	28,2	15,44	1,41	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +0,000	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,02	203,52	7,81	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	29-01-217-01	389	-	0,21	10,21	-	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,12	45,76	3,54	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,11	0,79	0,04	Монтажник 4р.-1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	4,44	11,71	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
III. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	1,51	196,3	18,89	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	437,6	248,34	21,88	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка внутренних стен лестничных клеток из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	81,53	44,64	4,08	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 200 мм	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	7,73	119,82	2,17	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 120 мм	100 м ²	10-05-001-02	103	0,6	22,12	284,8	1,66	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Укладка перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	1,26	12,8	5,64	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. +4,200, +7,500, +10,800, +14,100	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	8,07	813,05	31,22	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	29-01-217-01	389	-	0,8	38,9	-	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,15	57,2	4,42	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,58	4,14	0,20	Монтажник 4р.-1
Устройство монолитной плиты покрытия толщиной 200 мм на отм +16,900	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	0,56	56,42	2,17	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка парапета из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	83,15	47,19	4,16	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Устройство НВФ с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	15-01-090-01	334,66	34,02	17,5	732,07	74,42	Монтажники 6р.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана 6р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV. Кровля								
Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	9,08	7,88	0,24	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	9,08	21,11	0,99	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	9,08	78,66	3,73	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	9,08	20,27	0,47	Изолировщик 4р -1; 2р-1
V. Полы								
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-015-01 11-01-015-02	44,16	2,69	9,08	50,12	3,05	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	2,33	12,12	0,29	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 60 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,24	2,53	21,7	103,73	6,86	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м ²	11-01-047-02	234,92	1,73	19,37	568,8	4,19	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	2,33	30,87	0,86	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство покрытий из паркетных досок	100 м ²	11-01-034-04	22,55	0,1	19,44	54,8	0,24	Плотник 4р-1, 2р-1
VI. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	2,25	37,89	1,11	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,35	37,49	5,46	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	09-04-010-02	421,3	0,31	5,61	295,44	0,22	Монтажники 4р.-1, 2 р.-1,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	15-02-002-01	101	2,4	17,5	220,94	5,25	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	19,44	79,7	0,05	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	21,7	170,89	0,49	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	58,89	544,73	40,78	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	58,89	320,66	1,25	Маляр строит-ый3р-1,2р-1
Облицовка стен керамической глазурованной плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	7,33	105,61	1,51	Облицовщик- плиточник4р-1,3р-1
VIII. Благоустройство территории								
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	72,0	2,52	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	3,4	2,98	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство а/б покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	3,7	26,09	3,05	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Итого:						6156,99	405,90	
IX. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	492,56	-	Землекоп3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	430,99	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	307,85	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	985,12	-	-
Итого:						8373,51	405,90	-

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
		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 стальная	92	37,14 4 т	$71,146/92 = 0,773$ т	10	$0,773 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 11,054$ т	1,2 т	9,2 (11,054/1,2)	$9,2 \cdot 1,2 = 11,05$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	92	9204,94 м ²	$9204,94/92 = 100,05$ м ²	5	$100,05 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 715,36$ м ²	10-20 м ²	35,77 (715,36/20)	$35,77 \cdot 1,5 = 53,66$	штабель
Кирпич	51	5404 50 шт.	$540450/51 = 10597$ шт.	5	$10597 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 75768$ шт	400 шт.	189,42 (75768/400)	$189,42 \cdot 1,25 = 236,78$	в пакетах на поддонах
Итого:								301,49	
Закрытые									
Плитка керамическая	24	2902,59 м ²	$2902,59/24 = 120,94$ м ²	4	$120,94 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 691,78$ м ²	25 м ²	27,67 (691,78/25)	$27,67 \cdot 1,3 = 35,97$	в пачках на подкладках
Паркет	6	1943,54 м ²	$1943,54 / 6 = 323,92$ м ²	2	$323,92 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 926,41$ м ²	30-40 м ²	23,16 (926,41/40)	$23,16 \cdot 1,3 = 30,11$	в упаковках на подкладках
Оконные и дверные блоки	8	559,5 м ²	$559,5/4 = 69,94$ м ²	4	$69,94 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 400,06$ м ²	20-25 м ²	16 (400,06/25)	$16 \cdot 1,4 = 22,4$	в вертикальном положении
Итого:								91,18	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навес									
Витражи	15	561,28 м ²	$561,28/15 = 37,42 \text{ м}^2$	5	$37,42 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 267,55 \text{ м}^2$	25 м ²	10,7 (267,55/25)	$10,7 \cdot 1,2 = 12,84$	в вертикальном положении
Гипсокартонные листы	15	2212 м ²	$2212/15 = 147,47 \text{ м}^2$	5	$147,47 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1054,41 \text{ м}^2$	12-20 м ²	52,72 (1054,41/20)	$52,72 \cdot 1,2 = 63,26$	в горизонтальных столах
Плиты теплоизоляционные	28	2658 м ²	$2658/28 = 94,93 \text{ м}^2$	3	$94,93 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 407,25 \text{ м}^2$	4 м ²	101,81 (407,25/4)	$101,81 \cdot 1,2 = 122,17$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	3	2,515 т	$2,515/3 = 0,838 \text{ т}$	3	$0,838 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,595 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	4,5 (3,595/0,8)	$4,5 \cdot 1,0 = 4,5$	штабель высотой 1,5 м
Итого:								202,77	