

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 Здание полиции на 4750 м²

Обучающийся

М.В. Филиппова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, О.В. Зимовец

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

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

В.Н. Чайкин

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

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

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

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Для объекта исследования выпускной работы была выбрана тема на проектирование здания общественного направления, а именно – здание полиции.

Выбор конструктивной схемы в проектируемом здании обусловлен современными тенденциями строительства, желанием использовать наиболее передовые технологии, с лучшими отделочными материалами на этапе строительства, возможность выбрать лучшее расположение будущего здания, с учетом транспортной доступности.

Особенности проектируемого здания:

- использование передовых технологий строительства;
- использование передовых материалов;
- выполнение конструкций здания из монолитного железобетона;
- использование отделочных материалов не дорогого сегмента;
- грамотное расположение здания на схеме планировочной организации земельного участка;
- расположение здания с учетом наветренной стороны;
- использование современных машин и механизмов.

С учетом вышесказанных доводов необходимо разрабатывать и исследовать строительство зданий такого направления, которое поможет в нашей стране строить здания более высокого уровня и класса, выйти на новый уровень производства общественных зданий и сооружений.

В проектируемом здании предлагается оказывать услуги населению по защите порядка.

Учитывая вышесказанное, тема всегда актуальная к разработке, в выпускной работе рассматривается разработка здания которое востребовано на нашем рынке, является широко используемым в многих видах строительства – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы.

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.....	7
1.4 Конструктивное решение здания	8
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Колонны	9
1.4.3 Стены и перегородки.....	9
1.4.4 Перемычки	9
1.4.5 Лестницы.....	10
1.4.6 Перекрытие	10
1.4.7 Окна, двери, ворота.....	10
1.4.8 Полы	10
1.4.9 Кровля	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	11
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Описание	17
2.2 Сбор нагрузок.....	18
2.3 Описание расчетной схемы.....	21
2.4 Определение усилий	22
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	24
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	26
3 Технология строительства	27

3.1	Область применения	27
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	28
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	30
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	31
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	33
3.6	Технико-экономические показатели.....	34
4	Организация и планирование строительства	36
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	38
4.2	Определение потребности в строительных материалах	38
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	38
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	40
4.5	Разработка календарного плана производства работ	41
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	41
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	41
4.6.2	Расчет площадей складов.....	42
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	43
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	44
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	45
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	47
5	Экономика строительства	49
6	Безопасность и экологичность технического объекта	54
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	54
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	54
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	55
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	56
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	58
	Заключение	62
	Список используемой литературы и используемых источников.....	63
	Приложение А Сведения по организационным решениям	67

Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Здание полиции на 4750 м²», предполагаемое место строительства город Королев, Московской области.

Выпускная работа решает проблему отсутствия здания полиции в данном районе города г. Королев. Проектируемое здание предназначено для защиты жизни, здоровья, прав и свобод граждан Российской Федерации, иностранных граждан, лиц без гражданства, для противодействия преступности, охраны общественного порядка, собственности и для обеспечения общественной безопасности.

«В чертежах приняты строительные решения, материалы, изделия по действующим типовым решениям, сериям и ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность, т.к. включены в Федеральный Фонд массового применения. Проектируемое здание размещено в соответствии с градостроительным планом земельного участка» [29].

«Цели работы:

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

В проекте решаются следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [29].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Королев, Московская область.

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

Преобладающее направление ветра зимой – З» [18,24].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [19].

«Сейсмичность района строительства – 5 баллов.

Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II» [3].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.3» [28].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рассматриваемый земельный участок расположен на территории г. Королев, Московской области.

Участок под строительство свободен от застройки. На территории отсутствуют древесные и кустарниковые растения. Рельеф участка равнинный с незначительным понижением в южном направлении.

«По периметру здания запроектирован пожарный проезд шириной 3.5-7.5 м, обеспечивающий транспортную связь от существующей улицы.

Вдоль проездов устраивается пешеходная зона с плиточным покрытием. Дорожное покрытие проездов ограничивается бортовым камнем БР 100.30.15, а тротуаров – бортовым камнем БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91.

Со стороны улицы проезд и пешеходная зона разделяется полосой газона, на которой высаживаются декоративные кустарники ценных пород» [21].

На территории проектируемого пространства размещены элементы благоустройства:

- гаражи для машин;
- контрольно-пропускные пункты;
- хозяйственный блок.

Площадки хозяйственного назначения размещены вдоль проездов.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание сложной многоугольной формы в плане. Габариты здания осей 35,9×39,9 м.

Количество этажей – 4 надземных, два технических.

Первый этаж предназначен для размещения:

- стиральной;
- штаба;
- санузлов;
- вспомогательных помещений.

Типовые этажи предназначены для размещения:

- санузлов;
- рабочих помещений;
- отдела для криминалистических разработок;
- залов совещаний;
- кабинетов начальства;

– отделов оперативной службы.

Уровень чистого пола 1-го этажа принят - 0,000.

В подвале размещены помещения ИТП, водомерного узла, электрощитовых, помещений СС, хозпитьевой насосной.

Запроектированы незадымляемые лестничные клетки с подпором воздуха при пожаре.

Уклон и ширина лестничного марша, а также ширина дверных проемов позволяют обеспечить безопасность передвижения людей и удобство перемещения оборудования и мебели. Ширина коридоров составляет 2,2 м.

«При проектировании здания с учетом требований СП 59.13330.2020 обеспечен гостевой доступ для маломобильных групп населения в помещения общественного назначения 1 этажа» [25]. Отметка пола первого этажа от уровня земли не более чем на 14 мм, что позволяет организовать входы во встроенные обеспечивая, удобный доступ для маломобильных групп населения.

1.4 Конструктивное решение здания

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В7,5, В20, В25.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментами здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

1.4.2 Колонны

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

1.4.3 Стены и перегородки

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки ячеисто-бетонные толщиной 400 мм.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

«Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

1.4.4 Перемычки

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания.

1.4.5 Лестницы

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании» [21].

1.4.6 Перекрытие

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

Настил опалубки укладывается по балкам, по нему сверху заливается монолитный бетон на заданную толщину.

По расчёту, устанавливается арматура определенных диаметров в необходимых зонах, представленных расчетном разделе.

1.4.7 Окна, двери, ворота

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Металлические двери наружные приняты по ГОСТ 31173-2016 (на входах в техническое подполье, в машинные помещения лифтов, выходах на кровлю).

1.4.8 Полы

В проекте для отделки полов используется ламинат, паркет, линолеум керамическая и керамогранитная плитка.

1.4.9 Кровля

Кровля плоская, неэксплуатируемая двухслойными полимерными материалами.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цветовая гамма фасада представлена в спокойных цветах, преимущественно, расхождение в цветовой гамме допускается максимум 5%, контроль осуществляет заказчик.

«Критериями оценки колористического решения на соответствие внешнему архитектурно-художественному облику города Ярцево являются:

- обеспечение сохранности внешнего архитектурно-художественного облика города;
- учет колористического решения внешних поверхностей иных объектов» [17].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

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

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$.

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

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -2,2^{\circ}\text{C}$ » [18,24].

«Влажностный режим помещений нормальный.

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

Зона влажности нормальная.

Условия эксплуатации – Б» [24].

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

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [24].

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

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

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

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

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

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [24].

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

«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» [24].

«Для общественных зданий коэффициенты $a = 0,00035$; $b = 1,4$, для покрытия $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [24].

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

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

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

где R_0^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, м²С/Вт» [24].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [24].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

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

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [24].

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Наименование материала слоя»	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя δ , м» [24]
Фактурная штукатурка со специальным составом	1800	0,93	0,004
Утеплитель	100	0,056	х
Клеевой состав	900	0.75	0.005
Блоки ячеистобетонные	800	0,5	0,4
Штукатурка	1800	0.93	0.02

$$\delta_{ут} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,93} + \frac{0,005}{0,75} + \frac{0,4}{0,5} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,056 = 0,128\text{м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,15 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,93} + \frac{0,005}{0,75} + \frac{0,4}{0,5} + \frac{0,15}{0,056} + \frac{1}{23} = 3,92\text{м}^2\cdot\text{°С/Вт.}$$

$R_0=3.92 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт} > 2,99 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше» [1].

Состав покрытия смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Наименование материала слоя	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя δ , м» [24]
Два слоя техноэласта	600	0,17	0,015
Выравнивающая стяжка из ПЦР М100 армированная сеткой	1800	0,93	0,03
Разуклонка - из плит утеплителя	100	0,055	до 0,3 м
Минераловатные плиты	100	0,055	х
Пароизоляция техноэласт	600	0,17	0,005
Железобетонная плита покрытия	2500	2,04	0,2

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [24].

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

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

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{\delta_{10}}{\lambda_{10}} + \frac{\delta_{11}}{\lambda_{11}} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,1}{0,055} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,176 \text{ м}$$

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

Принимаем толщину утеплителя 200 мм» [1].

1.7 Инженерные системы

Водопровод.

Хозяйственно-питьевой водопровод разработан по тупиковой схеме водоразбора. Установлены счетчики для общего учета расхода воды на вводе в здание, во встроенных помещениях и для учета.

Отопление.

Система горячего водоснабжения предусматривает индивидуальные тепловые пункты (ИТП), обеспечивающие подачу горячей воды. На вводе в здание устанавливается узел коммерческого учета воды для контроля общего расхода.

Канализация.

«Сброс бытовых стоков осуществляется в проектируемую сеть канализации, которая впоследствии подключается к городской канализационной системе.

Для отведения дождевых стоков с кровли здания используются внутренние водостоки, которые направляют воду в проектируемую сеть ливневой канализации.

Телефонизация.

Внутренние телефонные сети проектируются от места телефонного ввода до распределительных коробок» [21]. Эти коробки устанавливаются в специально отведенных слаботочных отсеках поэтажных электрошкафов, которые совмещены с другими электротехническими устройствами.

Выводы по разделу 1.

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая направленность проектируемых помещений. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Расчетом необходимо подтвердить возможность или невозможность несущей конструкции способностью обеспечивать проектное положение здания под действием несущие рассчитанных нагрузок которые представлены ниже.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В7,5, В20, В25.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки из газобетонной смеси.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания.

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

Настил опалубки укладывается по балкам, по нему сверху заливается монолитный бетон на заданную толщину.

По расчёту, устанавливается арматура определенных диаметров в необходимых зонах, представленных расчетном разделе.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка в санузлах представлена в таблице 3, нагрузка в кабинетах, административных помещениях представлена в таблице 4, нагрузки собраны согласно сводам правил.

Таблица 3 – Сбор нагрузок для санузлов

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
<p>Постоянная:</p> <p>1. Керамические плитки для пола Vergoza Ceramica Борнео белый ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma =24\text{кН/м}^2$) $24\times0,01=0,24\text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей Церезит СМ17 ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18\times0,005=0,09\text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Гидроизоляция ($\delta=0,005\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9\times0,005=0,0045\text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.08\text{м}$, $\gamma = 7\text{кН/м}^3$) $7\times0,08=0,56\text{кН/м}^2$</p> <p>5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25\times0,2=5,0\text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,24</p> <p>0,09</p> <p>0,045</p> <p>0,56</p> <p>5,0</p> <p>5,93</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,28</p> <p>0,11</p> <p>0,054</p> <p>0,73</p> <p>5,5</p> <p>6,7</p>
<p>Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $2\text{кН/м}^2\times0,35=0,7\text{кН/м}^2$</p>	<p>2,0</p> <p>0,7</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>2,4</p> <p>0,84</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>7.93</p> <p>6.63</p>		<p>9.1</p> <p>7.54» [16]</p>

Таблица 4 – Сбор нагрузок для кабинетов, административных помещений

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Линолеум Таркет MODA ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Мастика бустилат ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.04\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.055\text{м}$, $\gamma = 7\text{кН/м}^3$) $7 \times 0,055 = 0,38 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,06</p> <p>0,009</p> <p>0,72</p> <p>0,38</p> <p>5,0</p> <p>6,16</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,072</p> <p>0,011</p> <p>0,93</p> <p>0,49</p> <p>5,5</p> <p>7,0</p>
<p>Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$</p>	<p>2,0</p> <p>0,7</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>2,4</p> <p>0,84</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,16</p> <p>6,86</p>		<p>9,4</p> <p>7,84» [17]</p>

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

2.3 Описание расчетной схемы

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

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44 для пластин, КЭ-10 для стержневых элементов, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4 м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [40].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 1.

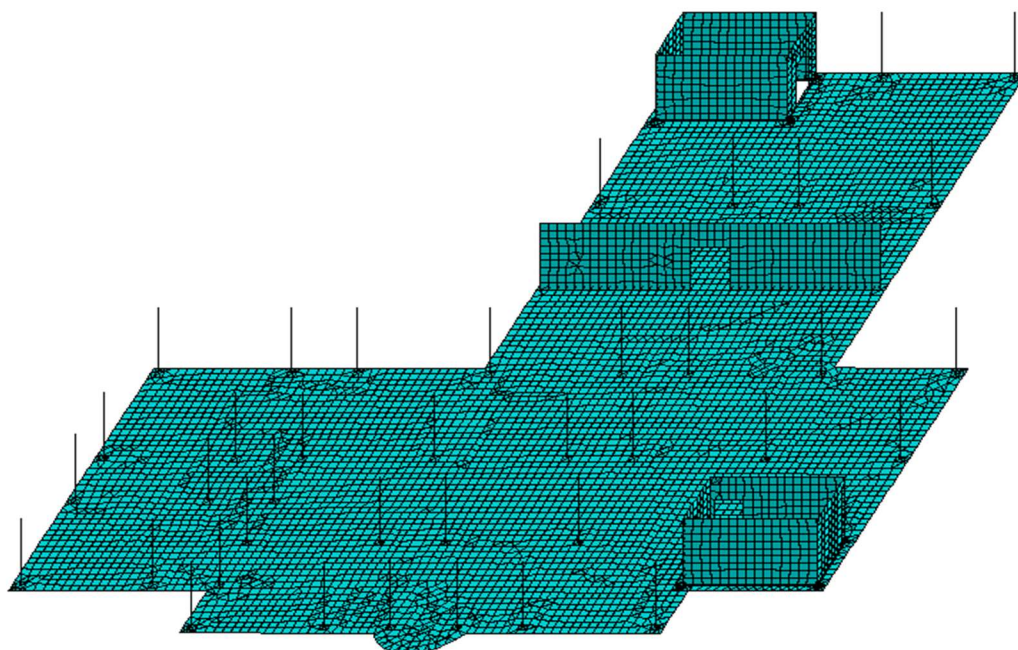


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель

«ЛИРА-САПР реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры

железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ЛИРА-САПР 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» [40].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [8].

2.4 Определение усилий

«В расчет входит определение нагрузок, действующих на плиту фундамента, расчет в ЛИРА-САПР пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в конечно-элементную модель. Толщина принимается 200 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций» [25].

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже.

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» [25].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 2, по оси Y на рисунке 3.

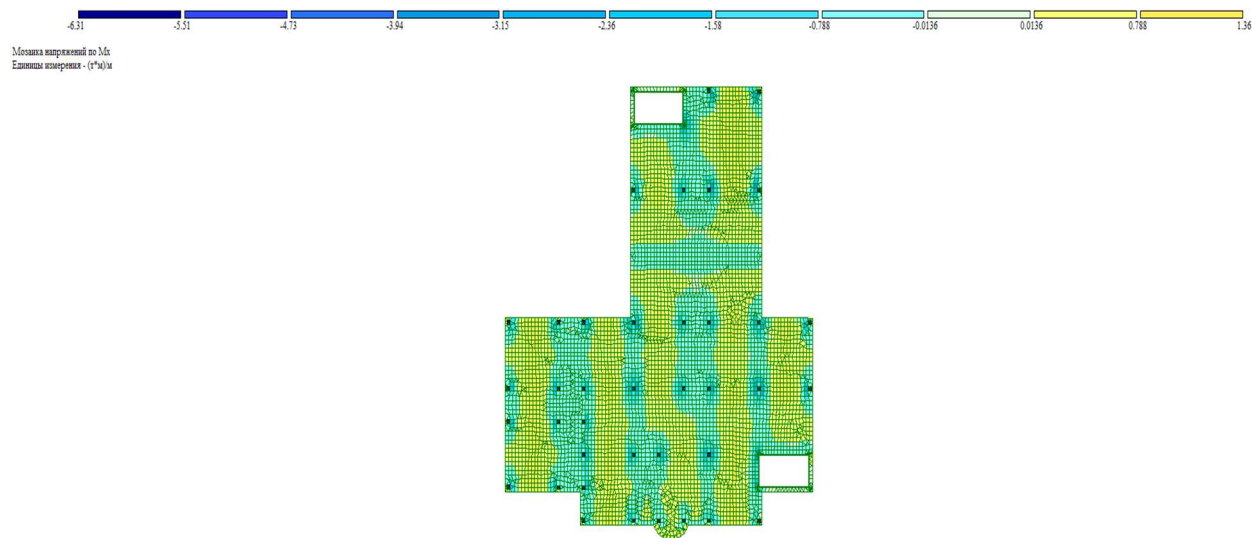


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

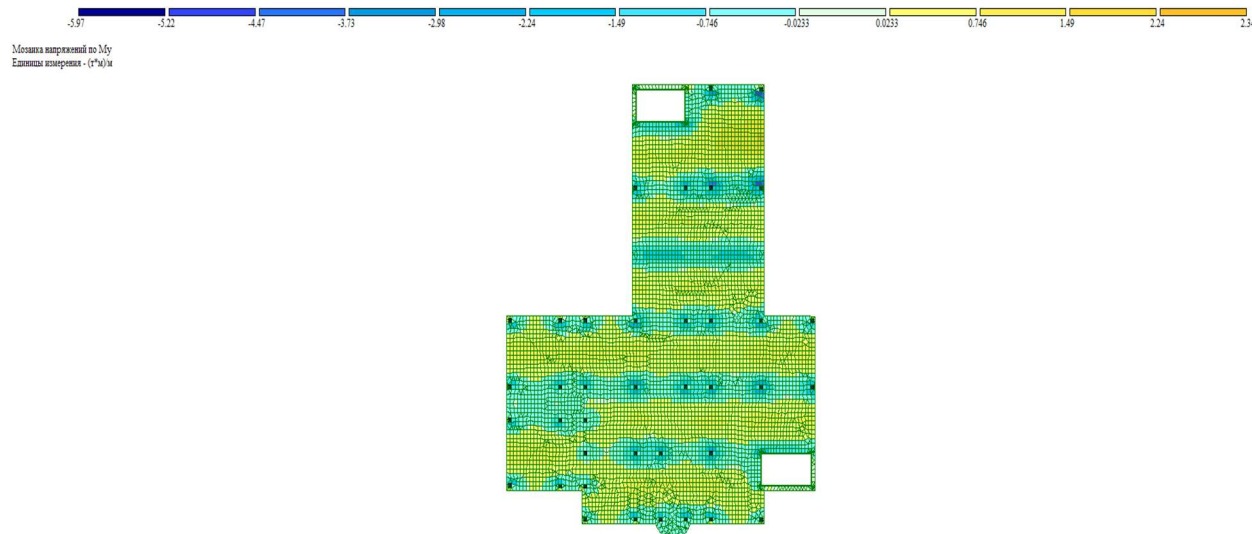


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

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

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по x представлено на рисунке 4. Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по y представлено на рисунке 5.



Рисунок 4 – Верхнее армирование плиты фундамента по оси X

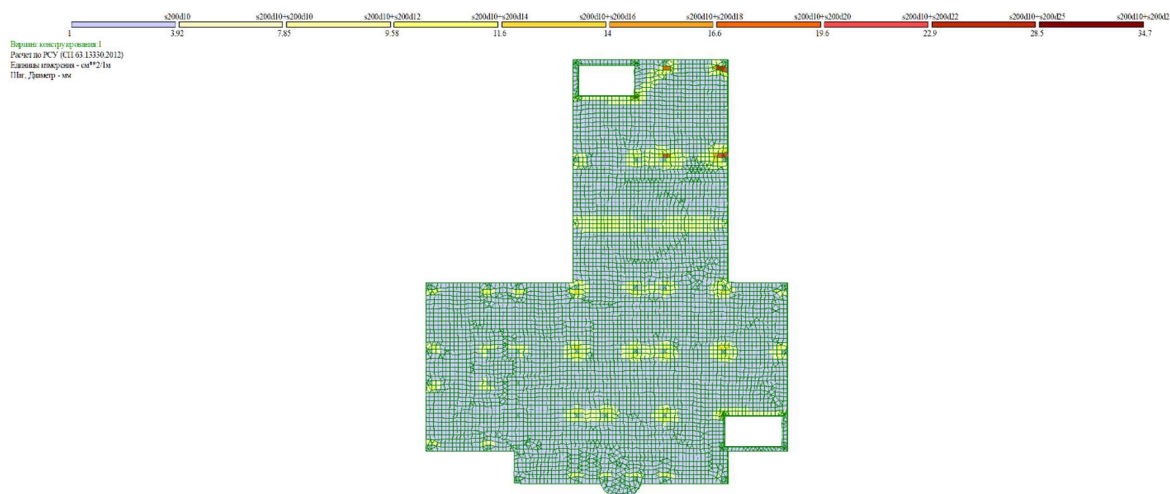


Рисунок 5 – Верхнее армирование плиты фундамента по оси Y

Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по x представлено на рисунке 6. Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по y представлено на рисунке 7.



Рисунок 6 – Нижнее армирование плиты фундамента по оси X

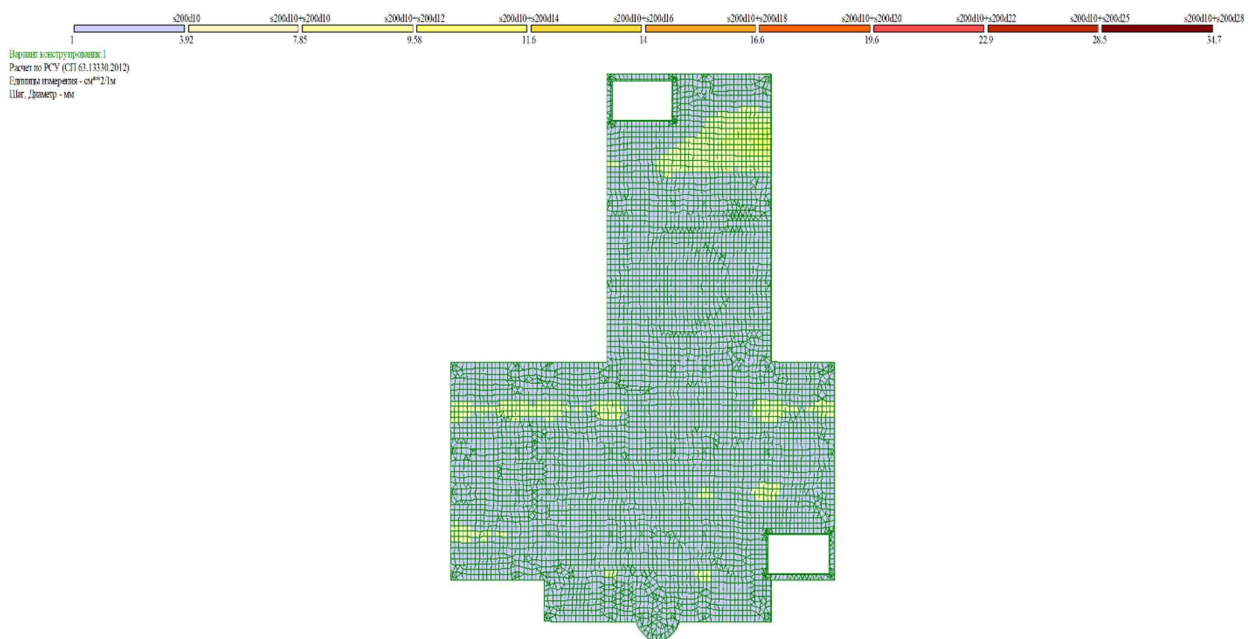


Рисунок 7 – Нижнее армирование плиты фундамента по оси Y

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

2.6 Результаты расчета по деформациям

Прогиб плиты по результатам проверки на жесткости не превышает 9 мм, допускаемый прогиб по СП 20 составляет 30 мм – жесткость и неизменяемость конструкции обеспечена.

Прогиб плиты смотри рисунок 9.

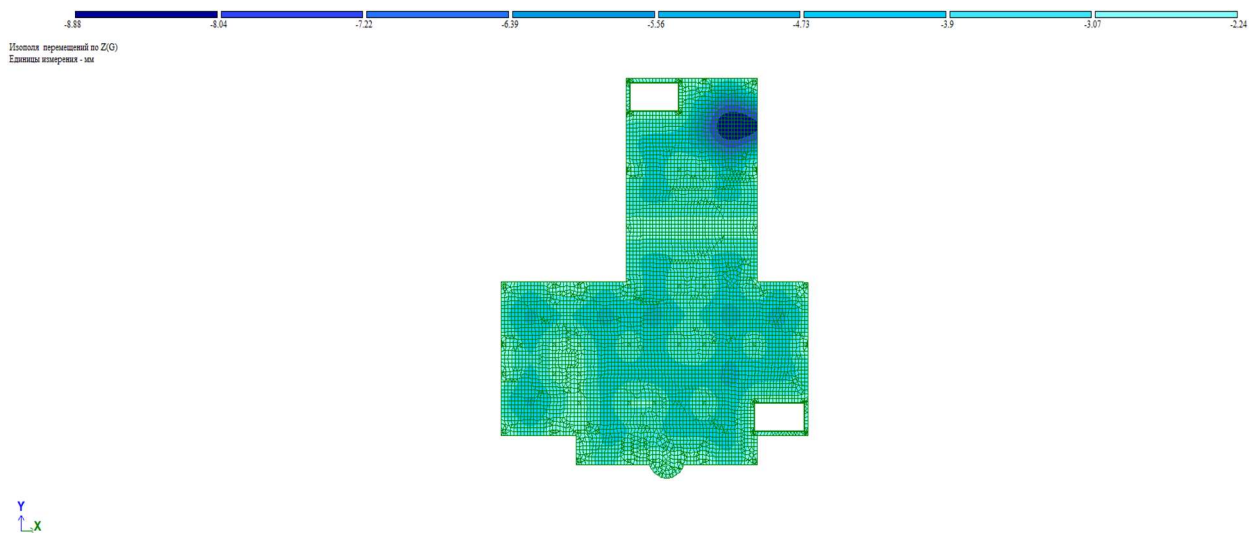


Рисунок 8 – Прогиб

Выводы по разделу.

Конструкция была рассчитана по всем необходимым предельным состояниям, получены данные о жесткости и необходимом армировании, конструировании в соответствии с последними тенденциями и требованиями монолитного железобетона.

Для здания полиции выполнен расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа, с целью выполнения комплекта чертежей по армированию и дальнейшего конструирования рассчитываемой конструкции. По результатам расчета было получено необходимое армирование.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Работы ведутся в летнее время, в две одну.

Здание сложной многоугольной формы в плане. Габариты здания осей 35,9×39,9 м.

Количество этажей – 4 надземных, два технических.

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [20].

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ.

До начала возведения перекрытия, необходимо:

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

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов» [12].

В таблице 3 представлены объемы работ на представленную технологическую карту.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [12].

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию» [12].

Арматурные работы.

«Работы выполняются краном.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [12].

Бетонирование.

«Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона автобетононасосом, с максимальной высотой подачи 40 м, производительностью 150 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки ИВ-112» [12].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

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

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [12].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [12].

Технологические схемы производства работ.

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

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

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

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [7]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;

- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

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

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки ДОКА	100м ²	9,44
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	7,0
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	1,88» [13]

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт» [13]
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт» [13]

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени				Машины		Трудозатраты			Состав звена
				чел.	л.	ма	ш.	наименование	кол-во	чел.	дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м ²	944	0,22	0,11	Liebherr LTM-1070	1	26	13	Плотник 4р-1, 2р-1			
Армирование	Е4-1-46, п.8	т	7	12	-	-	-	10,5	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1» [13]			

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	188	0,57	0,28	Бетононасос	1 4	13,4	6,6	Бетонщик 4р-1 2р-1
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.10	м ²	944	0,22	-	-	-	26	-	Бетонщик 5р-1 3р-2
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м ²	944	0,09	0,05	Liebherr LTM-1070	1	10,6	5,8	Плотник 3р-1, 2р-1» [13]

В графической части проекта представлен график производства работ.

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 87$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 4,5$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 11$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 10$ чел» [13].

Выводы по разделу 3.

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения здания с применением бетона, арматуры и опалубки, порядок выполнения работы и ответственные конструкции обозначены в пояснительной записке.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания полиции на 4750 м²» [4],[5],[9].

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки из газобетонной смеси.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания.

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

Настил опалубки укладывается по балкам, по нему сверху заливается монолитный бетон на заданную толщину.

По расчёту, устанавливается арматура определенных диаметров в необходимых зонах, представленных расчетном разделе.

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах.

Цвет оконных переплетов – белый.

В здании приняты следующие материалы полы – керамогранит, линолеум, паркет, в технических помещениях плитка.

Полы в техническом подполье – шлифованный бетон.

Кровля плоская, неэксплуатируемая двухслойными полимерными материалами.

Цветовая гамма фасада представлена в спокойных цветах, преимущественно, расхождение в цветовой гамме допускается максимум 5%, контроль осуществляет заказчик.

Критериями оценки колористического решения на соответствие внешнему архитектурно-художественному облику города Ярцево являются:

- обеспечение сохранности внешнего архитектурно-художественного облика города;
- учет колористического решения внешних поверхностей иных объектов.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [10]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице А.1, приложения А.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице А.2, приложения А.

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» [9].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 9:

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

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 1,2 + 0,0182 \times 1,2 = 1,46 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

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

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_з$ – 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» [9].

$$H_k = 17,15 + 1,5 + 1,5 + 2,0 = 22,15 \text{ м.}$$

Выбираем автомобильный кран Liebherr LTM 1070 грузоподъемностью 70 т со стрелой 50 м и гуськом 9,5 м.

На рисунке 9 представлены грузовые характеристики крана.

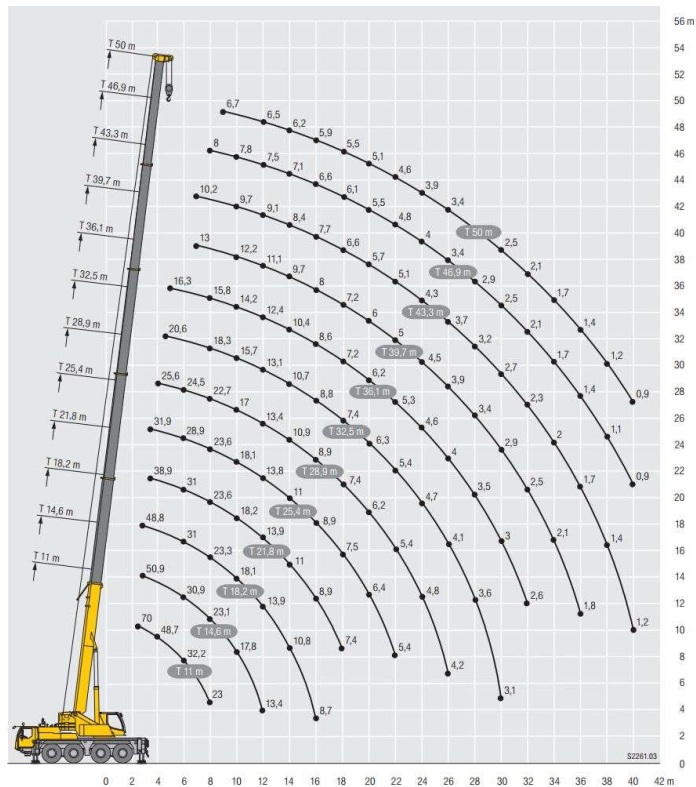


Рисунок 9 – Грузовые характеристик крана Liebherr LTM 1070

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10].

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

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

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«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» [9].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [9] представлена в таблице А.3, приложения А.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [17],[23].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

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

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

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

«Общее количество работающих определяется по формуле 12:

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

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

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

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

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

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

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

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

$$N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 2 + 1 = 74 \text{ чел}.$$

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

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 13:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (13)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 14:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / q, \quad (14)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (15)$$

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

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (16)$$

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

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

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

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 28,27 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,35 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (17)$$

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{31 \times 70 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 35}{60 \times 45} = 0,76 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 18:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (18)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,35 + 0,76 + 10 = 11,11 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,11 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,6 \text{ мм} \quad (19)$$

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

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 20:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_r}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (20)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1(42,7 + 0,8 \cdot 2,95 + 1 \cdot 3,27) = 53,16 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-50 мощностью 50 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (21)$$

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» [13].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 7641}{1500} = 4 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 4 лампы прожектора ПЗС-35 мощностью 1500 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники

должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;

- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 4750 м²;
- общая трудоемкость работ 10838,11 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 2,28 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 402,65 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 7641 м²;
- общая площадь застройки 964 м²;
- площадь временных зданий 297 м²;

- площадь складов открытых 208 м²;
- площадь складов закрытых 200 м²;
- площадь навесов 229 м²;
- протяженность водопровода – 196 м;
- протяженность канализации – 136;
- протяженность временных дорог – 187 м;
- протяженность осветительной линии – 214 м.
- количество рабочих среднее 60 чел.;
- количество рабочих минимальное 8 чел.;
- продолжительность строительства по графику 269 дней» [13].

Выводы по разделу.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке.

5 Экономика строительства

Здание сложной многоугольной формы в плане. Габариты здания осях 35,9×39,9 м.

Количество этажей – 4 надземных, два технических.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В7,5, В20, В25.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании [19].

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки из газобетонной смеси.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания.

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

Настил опалубки укладывается по балкам, по нему сверху заливается монолитный бетон на заданную толщину.

По расчёту, устанавливается арматура определенных диаметров в необходимых зонах, представленных расчетном разделе.

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери в здание цеха приняты одинарными, утеплёнными из металлического профиля, перед деревянные из панели МДФ.

Цвет оконных переплетов – белый.

«Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

Полы первого этажа утепляются» [21].

В здании приняты следующие материалы полы – керамогранит, линолеум, паркет, в технических помещениях плитка.

Полы в техническом подполье – шлифованный бетон.

Кровля плоская, неэксплуатируемая двухслойными полимерными материалами.

Цветовая гамма фасада представлена в спокойных цветах, преимущественно, расхождение в цветовой гамме допускается максимум 5%, контроль осуществляет заказчик.

Критериями оценки колористического решения на соответствие внешнему архитектурно-художественному облику города Ярцево являются:

- обеспечение сохранности внешнего архитектурно-художественного облика города;
- учет колористического решения внешних поверхностей иных объектов.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 22:

$$C = 52,57 \times 4750 \times 1,0 \times 1,0 = 249707,5 \text{ тыс. руб,} \quad (22)$$

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

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [11] и представлен в таблице 9.

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

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [11]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства.	249707,5
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9279,6
-	Итого	258987,1
-	НДС 20%	51797,42
-	Всего по смете» [11]	310784,5

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

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [11]
«НЦС 81-02-03-2023 Таблица 02-02-003	Здание полиции	м ² » [11]	4750	52,57	4750×52,57×1×1= 249707,5
-	Итого:	-	-	-	249707,5

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

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [11]
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	23	273,18	273,18×23×1×1 = 6283,1
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [11]	100 м ²	19	157,71	19×157,71×1×1,0= 2996,5
-	Итого:	-	-	-	9279,6

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

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

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	310784,5
Общая площадь здания	4750
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	65,42
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [7]	10,65

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу.

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

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

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [2]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [2].

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [2]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [2].

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

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [2]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

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

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2].

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

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

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [2]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Жилой монолитный дом комфорт класса на 32 квартиры	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» [2]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 19 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [2].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Жилой монолитный дом комфорт класса на 32 квартиры	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [2]

Выводы по разделу.

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [2].

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся

медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;

- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему.

Цель работы – разработка чертежей согласно теме выпускной работы, с целью получения полного проекта документации.

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая направленность проектируемых помещений. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений

Разработаны чертежи армирования и бетонирования перекрытия.

Максимально допустимый прогиб плиты составляет 30 мм, осадка проектируемого здания соответствует нормативным требованиям.

Конструкция была рассчитана по всем необходимым предельным состояниям, получены данные о жесткости и необходимом армировании, конструировании в соответствии с последними тенденциями и требованиями монолитного железобетона

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения здания с применением бетона, арматуры и опалубки, порядок выполнения работы и ответственные конструкции обозначены в пояснительной записке.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке. После выполнения календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Гельфонд, А. Л. Архитектура зданий : учебник / А. Л. Гельфонд. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2022. — 1150 с. — ISBN 978-5-528-00467-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 29.08.2024).
2. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.
3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.
5. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 29.08.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 29.08.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 29.08.2024).

9. Леонтьева, С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. 36 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 29.08.2024).

10. 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/116492> (дата обращения: 29.08.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

11. 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/11687781> (дата обращения: 29.08.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 29.08.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 29.08.2024).

- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

14. 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: 29.08.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

15. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 29.08.2024).

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

17. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 29.08.2024).

18. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

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

20. 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.

21. 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.

22. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

23. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 29.08.2024).

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

25. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 20.06.2022. Москва: Минрегион России, 2022. 62 с.

26. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

27. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

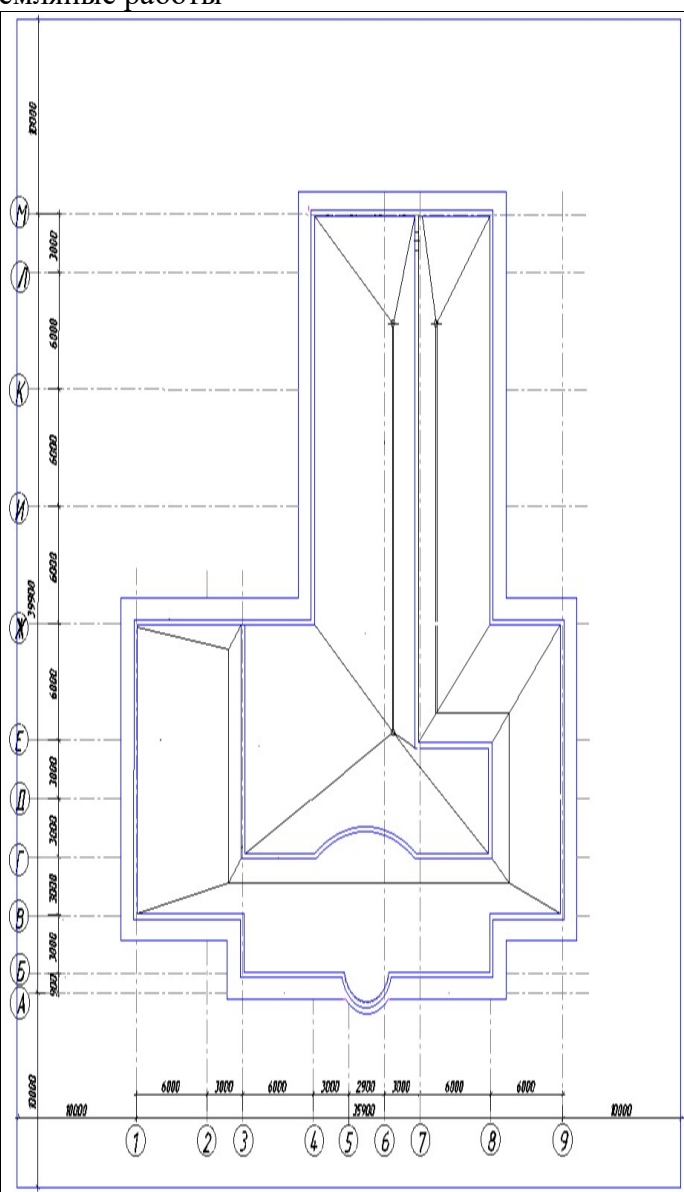
28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 06.02.2024).

29. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 29.08.2024).

Приложение А

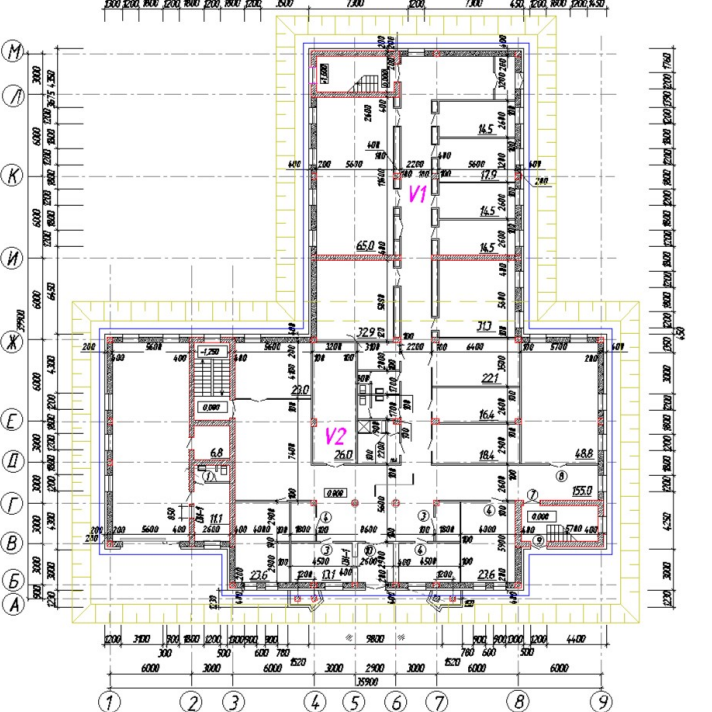
Сведения по организационным решениям

Таблица А.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [9]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки и срезка растительного слоя бульдозером	1000м 2	3,35	 <p style="text-align: center;">$F = (35,9 + 20) \cdot (39,9 + 20) = 3348,41 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p>Отрывка котлована экскаватором:</p> <p>-навымет</p> <p>-с погрузкой</p>	<p>1000М</p> <p>3</p>	<p>0,88</p> <p>2,83</p>	 <p> $H_K = 3,25 - 0,47 = 2,78 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5, \alpha=63^0$ $A_{H1} = 14,9+2*0,2+2*0,6+2*0,6 = 17,7 \text{ м}$ $B_{H1} = 21 - 1,39 = 19,61 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 17,7*19,61 = 347,1 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 17,7+2*0,5*2,78 = 20,48 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + mH_K = 19,61+0,5*2,78 = 21 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 20,48*21 = 430,08 \text{ м}^2$ $V_{K1} = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_{H1} + F_{B1} + \sqrt{F_{H1} F_{B1}}) = \frac{1}{3} \cdot 2,78 \cdot (347,1 + 430,08 + \sqrt{347,1 \cdot 430,08}) = 1078,22 \text{ м}^3$ $A_{H2} = 35,9+2*0,2+2*0,6+2*0,6 = 38,7 \text{ м}$ $B_{H2} = 18,9+2*0,2+2*0,6+2*0,6 = 21,7 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 38,7*19,7 = 762,39 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 38,7+2*0,5*2,78 = 41,48 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 21,7+2*0,5*2,78 = 24,48 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 41,48*24,48 = 1015,43 \text{ м}^2$ $V_{K2} = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_{H2} + F_{B2} + \sqrt{F_{H2} F_{B2}}) = \frac{1}{3} \cdot 2,78 \cdot (762,39 + 1015,43 + \sqrt{762,39 \cdot 1015,43}) = 2462,78 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = V_{K1} + V_{K2} = 1078,22+2462,78 = 3541 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обп}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3541 - 2699,15) \cdot 1,05 = 883,94 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
			$V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 3541 \cdot 1,05 - 883,94 = 2834,11 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{бет.под.} + V_{ФП} + V_{подв.} = 113,28 + 621,9 + (15,3 \cdot 21 + 15,4 \cdot 36,3 + 21,3 \cdot 3) \cdot 2,08 = 113,28 + 621,9 + 944,22 \cdot 2,08 = 2699,15 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	1,77	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 3541 = 177,05 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000м ³	0,28	$F_{упл.} = F_{н1} + F_{н2} = 347,1 + 762,39 = 1109,49 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 1109,49 \cdot 0,25 = 277,37 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,88	$V_{зас}^{обр} = 883,94 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100м ³	1,13	$V_{бет.под.} = (16,7 \cdot 21,1 + 37,7 \cdot 20,7) \cdot 0,1 = 1132,76 \cdot 0,1 = 113,28 \text{ м}^3$
Устройство оклеечной гидроизоляции в два слоя по бетонной подготовке	100м ²	11,33	$F_{гидр.} = 1132,76 \text{ м}^2$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 600 мм	100м ³	6,22	$V_{ФП} = (16,5 \cdot 21 + 16,6 \cdot 37,5 + 22,5 \cdot 3) \cdot 0,6 = 1036,5 \cdot 0,6 = 621,9 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм подвала	100м ³	1,38	$L_{нар.ст.} = 15 + 15 + 21 + 14,9 + 21 + 6 + 15 + 6 + 3 + 20,9 + 3 + 9 = 149,8 \text{ м}$ $V_{нар.ст.} = L_{нар.ст.} \cdot H_{эт} \cdot \delta = 149,8 \cdot 2,3 \cdot 0,4 = 137,82 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,057	$V_{400 \times 400} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,3 \cdot 5 = 1,84 \text{ м}^3$ $V_{600 \times 400} = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 2,3 \cdot 7 = 3,86 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 1,84 + 3,86 = 5,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен	100м ³	0,64	$L_{вн.ст.} = 14,6 \cdot 2 + 2,6 \cdot 4 + 6 \cdot 2 + 6,2 \cdot 2 + 5,7 = 69,7 \text{ м}$ $V_{вн.ст.} = L_{вн.ст.} \cdot H_{эт} \cdot \delta = 69,7 \cdot 2,3 \cdot 0,4 = 64,12 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм подвала	100м ³	1,89	$V_{пл.пер.} = 944,22 \cdot 0,2 = 188,84 \text{ м}^3$ » [5]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подвала	100м ³	0,04	$V_{пл.} = 1,24*2,6*2*0,2 = 1,29 \text{ м}^3$ $V_{марш} = 1,2*2,7*4*0,2 = 2,59 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 1,29+2,59 = 3,88 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 250 мм подвала	100м ²	2,14	$L_{пер.} = 5,6*14+5,7+9 = 93,1 \text{ м}$ $F_{пер.} = L_{пер.} \cdot H_{эт} = 93,1*2,3 = 214,13 \text{ м}^2$
Устройство оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100м ²	4,24	$F_{гидроиз.} = (21+16,5+21+6+16,6+6+3+22,5+3+9+16,6+15)*0,7+(21+15,3+21+6+15,4+6+3+21,3+3+9+15,4+15)*2,08 = 156,2*0,7+151,4*2,08 = 109,34+314,91 = 424,25 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции стен подвала	100м ²	3,48	$F_{теплоиз.} = (21+15,3+21+6+15,4+6+3+21,3+3+9+15,4+15)*2,3 = 151,4*2,3 = 348,22 \text{ м}^2$
Устройство дренажа из мембраны	100м ²	3,48	см. п. 16
Кладка стен из кирпича толщиной 120 мм по периметру подвала	100м ²	3,48	см. п. 16
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 600х400мм	100м ³	0,93	1 этаж: $V_{400x400} = 0,4*0,4*3,2*28\text{шт.} = 14,34 \text{ м}^3$ $V_{600x400} = 0,6*0,4*3,2*7\text{шт.} = 5,38 \text{ м}^3$ 2-4 этаж: $V_{400x400} = 0,4*0,4*3,4*28\text{шт.}*3\text{эт.} = 45,7 \text{ м}^3$ $V_{600x400} = 0,6*0,4*3,4*8\text{шт.}*3\text{эт.} = 19,58 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $V_{400x400} = 0,4*0,4*2,34*10\text{шт.} = 3,74 \text{ м}^3$ $V_{600x400} = 0,6*0,4*2,34*8\text{шт.} = 4,5 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 14,34+5,38+45,7+19,58+3,74+4,5 = 93,24 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и внутренних стен толщиной 400 мм	100м ³	2,83	1 этаж: $L_{вн.ст.} = 14,6*2+2,6*4+6*2+6,2*2+5,7 = 69,7 \text{ м}$ $S_{дв} = 14,7 \text{ м}^2$ $S_{ок} = 6,48 \text{ м}^2$ $V_{вн.ст.} = (L_{вн.ст.} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta = (69,7*3,2 - 6,48 - 14,7)*0,4 = 80,74 \text{ м}^3$ 2-4 этаж: $L_{вн.ст.} = 6,2*2+3*4+5,9*2+6*2 = 48,2 \text{ м}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
			$S_{дв} = 13,86 \text{ м}^2$ $S_{ок} = 22,68 \text{ м}^2$ $V_{вн.ст.} = (L_{вн.ст.} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta =$ $(48,2 \cdot 3,4 \cdot 3 - 13,68 - 22,68) \cdot 0,4 = 182,11 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $L_{вн.ст.} = 6,2 + 3 \cdot 2 + 5,9 \cdot 2 = 24 \text{ м}$ $S_{дв} = 6,03 \text{ м}^2$ $V_{вн.ст.} = (L_{вн.ст.} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta = (24 \cdot 2,34 -$ $6,03) \cdot 0,4 = 20,05 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 80,74 + 182,11 + 20,05 = 282,9 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	100м ³	8,4	На отм. +3,100, +6,700, +10,300, +13,900: $V_{пл.пер.} = 944,22 \cdot 0,2 \cdot 4 = 755,38 \text{ м}^3$ На отм. +16,440: $V_{пл.пер.} = (9,3 \cdot 21 + 12,4 \cdot 15,3 + 6,4 \cdot 6) \cdot 0,2 =$ $= 423,42 \cdot 0,2 = 84,68 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 755,38 + 84,68 = 840,06 \text{ м}^3$
Устройство монолит-ных лестничных площадок и маршей	100м ³	0,15	$V_{пл.} = 1,2 \cdot 2,6 \cdot 8 \cdot 0,2 = 4,99 \text{ м}^3$ $V_{марш} = 1,2 \cdot 2,7 \cdot 16 \cdot 0,2 = 10,37 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 4,99 + 10,37 = 15,36 \text{ м}^3$
Кладка стен наружных из ячеисто-бетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	590,35	1 этаж: $L_{нар.ст.} = 2,6 \cdot 7 + 5,6 \cdot 16 + 2,5 + 8,6 = 118,9 \text{ м}$ $S_{ок} = 56,88 \text{ м}^2,$ $S_{дв} = 5,46 \text{ м}^2,$ $S_{в} = 7,13 \text{ м}^2$ $V_{кладки} = (L_{нар.ст.} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв} - S_{в}) \cdot \delta =$ $(118,9 \cdot 3,2 - 56,88 - 5,46 - 7,13) \cdot 0,4 = 124,4 \text{ м}^3$ 2-4 этаж: $L_{нар.ст.} = 2,6 \cdot 8 + 5,6 \cdot 16 + 2,5 + 8,6 = 121,5 \text{ м}$ $S_{ок} = 292,95 \text{ м}^2,$ $V_{кладки} = (L_{нар.ст.} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{ок}) \cdot \delta =$ $(121,5 \cdot 3,4 \cdot 3 - 292,95) \cdot 0,4 = 378,54 \text{ м}^3$ На тех. этаже: $L_{нар.ст.} = 2,6 \cdot 3 + 5,6 \cdot 14 + 8,6 = 94,8 \text{ м}$ $S_{дв} = 3,3 \text{ м}^2,$ $V_{кладки} = (L_{нар.ст.} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв} - S_{в}) \cdot \delta =$ $(94,8 \cdot 2,34 - 3,3) \cdot 0,4 = 87,41 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 124,4 + 378,54 + 87,41 = 590,35 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Кладка внутренних перегородок ячеисто-бетонных блоков толщиной 100 мм	100м ²	15,25	<p>На 1 этаже:</p> $L_{\text{пер}} = 5,6 \cdot 10 + 5,4 \cdot 2 + 0,2 \cdot 18 = 70,4 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 17,64 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 70,4 \cdot 3,2 - 17,64 = 207,64 \text{ м}^2$ <p>На 2-4 этажах:</p> $L_{\text{пер}} = 5,6 \cdot 22 + 8,6 \cdot 2 + 2,6 \cdot 4 = 150,8 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 130,41 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 150,8 \cdot 3,2 \cdot 3 - 130,41 = 1317,27 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 207,64 + 1317,27 = 1524,91 \text{ м}^3$
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому кар-касу толщиной 100 мм	100м ²	25,37	<p>На 1 этаже:</p> $L_{\text{пер}} = 2,6 \cdot 4 + 5,6 \cdot 13 + 5,9 \cdot 2 + 12,4 + 12,3 + 2,9 \cdot 3 + 6,4 + 6,6 + 8,9 + 2,7 + 3,1 \cdot 3 + 0,9 + 3,5 + 3,2 + 1,2 = 171,1 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 46,77 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = 171,1 \cdot 3,2 - 46,77 = 500,75 \text{ м}^2$ <p>На 2-4 этажах:</p> $L_{\text{пер}} = 5,6 \cdot 26 + 2,6 \cdot 3 + 3,1 \cdot 6 + 3,2 + 20,74 + 2,38 = 220,28 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 78,12 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 220,28 \cdot 3,2 \cdot 3 - 78,12 = 2036,57 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 500,75 + 2036,57 = 2537,32 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции наружных стен минераловатными плитами толщиной 150 мм	100м ²	20,4	<p>1-4 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст.}} = P_{\text{зд.}} \cdot H_{\text{зд.}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{в.}} = 149,8 \cdot 14,59 - 379 - 8,19 - 7,13 = 1791,26 \text{ м}^2$ <p>Тех. этаж:</p> $S_{\text{нар.ст.}} = P_{\text{зд.}} \cdot H_{\text{зд.}} - S_{\text{дв}} = 107,8 \cdot 2,34 - 3,3 = 248,95 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 1791,26 + 248,95 = 2040,21 \text{ м}^2$
Оштукатуривание наружных стен	100м ²	20,4	см. п. 26
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	9,44	$F_{\text{кровли}} = 944,22 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции в два слоя	100 м ²	9,44	1 слой – РУФ БАТТС толщиной 160 мм 2 слой – РУФ БАТТС В толщиной 40 мм см п. 28
Устройство разуклонки из плит утеплителя	100 м ²	9,44	Клиновидные плиты XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE – 0-300мм см п. 28

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	9,44	см п. 28
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ²	9,44	1 слой - "Техноэласт-ЭПП 2 слой - "Техноэласт-ЭКП см п. 28
VI. Полы			
Устройство цементной стяжки толщиной 35 мм	100м ²	9,44	Помещения 1-го этажа – все $S_{\text{пола}} = 944,22 \text{ м}^2$
Устройство цементной стяжки толщиной 55 мм	100м ²	28,33	Помещения 2-4-го этажей – все $S_{\text{пола}} = 944,22 * 3 = 2832,66 \text{ м}^2$
Устройство цементной стяжки толщиной 80 мм	100м ²	9,44	Помещения подвала – все $S_{\text{пола}} = 944,22 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100м ²	32,56	Помещения 2-4-го этажей – все $S_{\text{пола}} = 944,22 * 3 = 2832,66 \text{ м}^2$ Помещения тех. этажа – все $S_{\text{пола}} = 423,42 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 423,42 + 2832,66 = 3256,08 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100м ²	9,44	Помещения 1-го этажа – все $S_{\text{пола}} = 944,22 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	1,15	Помещения 1-го этажа – санузел служебный, санузел гостевой $S_{\text{пола}} = 9,76 * 4 = 39,04 \text{ м}^2$ Помещения 2-4-го этажей – санузел служебный, санузел $S_{\text{пола}} = 9,76 * 2 * 3 + 5,8 * 3 = 75,96 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 39,04 + 75,96 = 115 \text{ м}^2$
Устройство бетонных покрытий с железнением толщиной 20 мм	100м ²	18,88	Помещения подвала и тех. этажа – все $S_{\text{пола}} = 944,22 * 2 = 1888,44 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из керамической плитки	100м ²	1,15	См. п. 36
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100м ²	13,52	Помещения 1-го этажа – тамбур, коридор, процедурный кабинет (изолятор), лестничные клетки, комната приема пищи МОП, стиральная, гладильная, комната для посетителей $S_{\text{пола}} = 22,9 + 291,9 + 14,5 + 14,82 * 3 + 23,6 + 6,2 + 16,4 + 13,1 = 433,06 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
			<p>Помещения 2-4-го этажей – вестибюль, коридор</p> $S_{\text{пола}} = 14,5*3+291,9*3 = 919,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 433,06+919,2 = 1352,26 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из линолеума	100м ²	6,02	<p>Помещения 1-го этажа – архив, медслужба, оружейная, комната чистки оружия, комната предварительного задержания, дисциплина, отдел по работе с малолетними, операторная, штаб, кладовая уборочного инвентаря, отдел кадров, оперативная служба</p> $S_{\text{пола}} = 27,4+17,9+14,5+14,5+6,8+18,4+14,5+23,6+32,9+6,5*2+48,8+78,4 = 310,7 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-4-го этажей – архив, криминалистический отдел, отдел по работе с малолетними, кабинет начальника, зал совещаний, приемная, комната отдыха начальника, бухгалтерия</p> $S_{\text{пола}} = 27,4+16,2*5+14,5*2+36,6+53,2+17,3+12,4+17,4*2 = 291,7 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 310,7+291,7 = 602,4 \text{ м}^2$
Устройство паркетных полов	100м ²	4,16	<p>Помещения 1-го этажа – помещение охраны, спортпомещение, гардероб, дежурная часть, гардеробная, комната отдыха МОП</p> $S_{\text{пола}} = 13,1+65+26+11,1+23 = 138,2 \text{ м}^2$ <p>Помещения 2-4-го этажей – рабочие помещения, музей / библиотека, серверная, касса</p> $S_{\text{пола}} = 16,2*13+49,6+14,5+3,1 = 277,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 138,2+277,8 = 416 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100м ²	3,79	<p>В монолитных стенах лестничных клеток толщиной 400 мм на 1 этаже: ОП 18-12 – 3 шт. $S_{\text{ок}} = 1,8*1,2*3 = 6,48 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах лестничных клеток толщиной 400 мм на 2-4 этажах: ОП 21-12 – 9 шт. $S_{\text{ок}} = 2,1*1,2*9 = 22,68 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из ячеисто-бетонных блоков толщиной 400 мм на 1 этаже: ОП 18-12 – 20 шт. ОП 18-09 – 4 шт. ОП 12-12 – 5 шт. $S_{\text{ок}} = 1,8*1,2*20+1,8*0,9*4+1,2*1,2*5 = 56,88 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из ячеисто-бетонных блоков толщиной 400 мм на 2-4 этаже:</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
			ОП 21-12 – 96 шт. ОП 21-09 – 27 шт. $S_{ок} = 2,1 * 1,2 * 96 + 2,1 * 0,9 * 27 = 292,95 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 6,48 + 22,68 + 56,88 + 292,95 = 379 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100м ²	3,16	В монолитных стенах лестничных клеток и внутренних стенах толщиной 400 мм на 1 этаже: ГОСТ 475-2016 ДВ 1 Рл 21 х 9 Г – 2 шт., ДВ 2 21 х 13 О – 3 шт., ДН 2 21 х 13 Г Пр32 ТЗ – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 * 0,9 * 2 + 2,1 * 1,3 * 4 = 14,7 \text{ м}^2$ В монолитных стенах лестничных клеток и внутренних стенах толщиной 400 мм на 2-4 этажах: ГОСТ 475-2016 ДВ 1 Рл 21 х 9 Г ПрБ – 3 шт., ДВ 2 21 х 13 О – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 * 0,9 * 3 + 2,1 * 1,3 * 3 = 13,86 \text{ м}^2$ В монолитных стенах лестничных клеток и внутренних стенах толщиной 400 мм на тех. этаже: ГОСТ 475-2016 ДВ 2 21 х 13 О – 1 шт., ДН 2 22 х 15 О Пр32 ТЗ – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 * 1,3 + 2,2 * 1,5 = 6,03 \text{ м}^2$ В наружных стенах из ячеисто-бетонных блоков толщиной 400 мм на 1 этаже: ДН 2 21 х 13 Г Пр32 ТЗ – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 * 1,3 * 2 = 5,46 \text{ м}^2$ ДН 2 22 х 15 О Пр32 ТЗ – 1 шт., $S_{дв} = 2,2 * 1,5 = 3,3 \text{ м}^2$ В внутренних перегородках из ячеисто-бетонных блоков толщиной 100 мм на 1 этаже: ДВ 1 Рл 21 х 9 Г ПрБ – 3 шт., ДВ 1 Рл 21 х 9 Г – 2 шт., ДВ 2 21 х 13 Г – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 * 0,9 * 5 + 2,1 * 1,3 * 3 = 17,64 \text{ м}^2$ В внутренних перегородках из ячеисто-бетонных блоков толщиной 100 мм на 2-4 этаже: ДВ 1 Рп 21 х 9 Г ПрБ – 30 шт., ДВ 1 Рл 21 х 9 Г ПрБ – 39 шт., $S_{дв} = 2,1 * 0,9 * 69 = 130,41 \text{ м}^2$ В внутренних перегородок из гипсокартона по

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
			<p>металлическому каркасу толщиной 100 мм на 1 этаже:</p> <p>ДС 1 Рп 21 х 7 Г – 4 шт., ДС 1 Рл 21 х 7 Г – 4 шт., ДВ 1 Рп 21 х 9 Г ПрБ – 5 шт., ДВ 1 Рл 21 х 9 Г ПрБ – 5 шт., ДВ 1 Рл 21 х 9 Г – 1 шт., ДВ 2 21 х 13 Г – 4 шт., ДН 2 22 х 15 О Пр32 ТЗ – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 11 + 2,1 \cdot 1,3 \cdot 4 + 2,2 \cdot 1,5 = 46,77 \text{ м}^2$</p> <p>В внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому каркасу толщиной 100 мм на 2-4 этаже:</p> <p>ДС 1 Рп 21 х 7 Г – 6 шт., ДС 1 Рл 21 х 7 Г – 9 шт., ДВ 1 Рп 21 х 9 Г ПрБ – 9 шт., ДВ 1 Рл 21 х 9 Г ПрБ – 12 шт., ДВ 2 21 х 13 О – 6 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 15 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 21 + 2,1 \cdot 1,3 \cdot 6 = 78,12 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 14,7 + 13,86 + 6,03 + 5,46 + 3,3 + 17,64 + 130,41 + 46,77 + 78,12 = 316,29 \text{ м}^2$</p>
Установка витражей	100м ²	0,07	ГОСТ 31174-2017 ВМ ДН2047.17.ОЗ.МП 3100х2300-330 – 1 шт., $S_{в} = 3,1 \cdot 2,3 = 7,13 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	121,08	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $137,82/0,4 + 590,35/0,4 + 64,12/0,4 \cdot 2 + 282,9/0,4 \cdot 2 +$ $214,13 \cdot 2 + 1524,91 \cdot 2 + 2537,32 \cdot 2 = 344,55 + 1475,88$ $+ 320,6 + 1414,5 + 428,26 + 3049,82 + 5074,64 =$ $= 12108,25 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100м ²	33,56	$F_{потолка} = 1888,44 + 1352,26 + 115 = 3355,7 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100м ²	33,56	см. п. 46
Окраска внутренних стен	100м ²	120,12	$F_{вн.ст.} = 12108,25 - 95,8 = 12012,45 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100м ²	13,65	$F_{потолка} = 4721,1 - 3355,7 = 1365,4 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	0,96	$F_{стен плит} = 41,65 + 20,2 + 15,44 + 18,51 = 95,8 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
IX. Благоустройство территории			
Устройство отмостки	100м ²	1,5	$S = 149,8 \cdot 1,0 = 148,8 \text{ м}^2$
Устройство газона	100м ²	19	$S = 1900 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	2,6	Лиственные: $N = 18$ шт Хвойные: $N = 8$ шт
Устройство брусчатых покрытий	100м ²	6,87	$S = 687 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	1,61	$S = 1613 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения А

Таблица А.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 бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	113,28	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{113,28}{271,87}$
Устройство оклеечной гидроизоляции в два слоя по бетонной подготовке	м ²	1132,76	Оклеечный наплавляемый рулонный материал «Эластобит» в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{2265,52}{3,398}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 600 мм	м ²	109,34	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{109,34}{3,827}$
	т	23,01	Арматура	т	0,037	23,01
	м ³	621,9	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{621,9}{1492,56}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм подвала	м ²	689,1	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{689,1}{24,119}$
	т	5,1	Арматура	т	0,037	5,1
	м ³	137,82	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{137,82}{330,77}$
Устройство монолитных колонн	м ²	50,6	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{50,6}{1,771}$
	т	0,211	Арматура	т	0,037	0,211
	м ³	5,7	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,7}{13,68}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм подвала	м ²	320,6	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{320,6}{11,221}$
	т	2,372	Арматура	т	0,037	2,372
	м ³	64,12	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{64,12}{153,888}$
Устройство монолитной плиты перекрытия мм подвала	м ²	944,2	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{944,2}{33,047}$
	т	6,987	Арматура	т	0,037	6,987
	м ³	188,84	Бетон В25» [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{188,84}{453,216}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подвала	м ²	19,4	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{19,4}{0,679}$
	т	0,144	Арматура	т	0,037	0,144
	м ³	3,88	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,88}{9,312}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок	м ²	214,13	Кирпич 250×120×65/1НФ/125 по ГОСТ 530-2012	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{53,53}{20342}$
	м ³	64,24	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{64,24}{77,087}$
Устройство оклеечной гидроизоляции	м ²	424,25	Оклеечный наплавляемый рулонный материал «Эластобит» в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{424,25}{0,636}$
Устройство теплоизоляции стен подвала	м ²	348,22	Экструзионный пенополистирол «Пеноплекс фундамент» толщиной 50мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{17,411}{0,609}$
Устройство дренажа из мембраны	м ²	348,22	Дренажная мембрана «Planter Geo»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{348,22}{0,87}$
Кладка стен из кирпича толщиной 120 мм по периметру подвала	м ²	348,22	Кирпич	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{41,79}{15879}$
	м ³	12,54	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{12,54}{15,048}$
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 600х400мм	м ²	2442,4	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{2442,4}{28,59}$
	т	3,45	Арматура	т	0,037	3,45
	м ³	93,24	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{93,24}{223,78}$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и внутренних стен толщиной 400 мм	м ²	1414,5	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1414,5}{49,508}$
	т	10,467	Арматура	т	0,037	10,467
	м ³	282,9	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{282,9}{678,96}$
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	м ²	4200,3	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{4200,3}{147,01}$
	т	31,082	Арматура	т	0,037	31,082
	м ³	840,06	Бетон В25» [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{840,06}{2016,4}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ²	76,8	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{76,8}{2,688}$
	т	0,568	Арматура	т	0,037	0,568
	м ³	15,36	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15,36}{36,864}$
Кладка стен наружных из ячеисто-бетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	590,35	Ячеисто-бетонные блоки D600	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{590,35}{9446}$
	м ³	177,11	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{177,11}{212,5}$
Кладка внутренних перегородок ячеисто-бетонных блоков толщиной 100 мм	м ²	1524,91	Ячеисто-бетонные блоки D600	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{83}$	$\frac{152,49}{12657}$
	м ³	45,75	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{45,75}{54,9}$
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому каркасу толщиной 100 мм	м ²	2537,32	Гипсокартон по металлическому каркасу, по системе «КНАУФ», толщиной 100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{2537,32}{48,21}$
Устройство теплоизоляции наружных стен минераловатными плитами толщиной 150 мм	м ²	2040,21	Минераловатные плиты толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{306,03}{10,711}$
Оштукатуривание наружных стен	м ²	2040,21	Фактурное покрытие "ЛАЭС"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{2040,21}{4,897}$
Устройство кровли	м ²	944,22	Пароизоляция Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{944,22}{0,567}$
	м ²	944,22	1 слой – РУФ БАТТС толщиной 160 мм 2 слой – РУФ БАТТС В толщиной 40 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1888,44}{15,108}$
	м ²	944,22	Клиновидные плиты XPS	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{944,22}{8,498}$
	м ²	944,22	Цементно-песчаная стяжка из раствора М100 толщиной 30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{28,327}{33,99}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	944,22	Гидроизоляция в 2 слоя 1 слой - "Техноэласт- ЭПП 2 слой - "Техноэласт- ЭКП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1888,44}{3,777}$
Устройство цементной стяжки полов толщиной 35 мм	м ²	944,22	Цементная стяжка "КНАУФ-УБО"	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{33,05}{26,44}$
толщиной 55 мм		2832,66				$\frac{155,8}{124,64}$
толщиной 80 мм		944,22				$\frac{75,54}{26,44}$
Устройство цементно- песчаной стяжки полов толщиной 40 мм	м ²	3256,08	Раствор М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{130,24}{156,3}$
Устройство теплоизоляции полов	м ²	944,22	Минераловатна я плита ФЛОР БАТТС - 50мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{47,211}{1,652}$
Устройство гидроизоляции полов	м ²	115	Мастика клеящая "бустилат"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{115}{0,345}$
Устройство бетонных покрытий с железнением толщиной 20 мм	м ²	1888,44	Бе тон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{37,77}{90,65}$
«Устройство покрытий из керамической плитки	м ²	115	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{115}{1,15}$
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	м ²	1352,26	Плитка керамогранитна я	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1352,26}{40,57}$
Устройство полов из линолеума	м ²	602,4	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{602,4}{3,132}$
Устройство паркетных полов	м ²	416	Паркет	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0041}$	$\frac{416}{1,706}$
Установка оконных блоков	м ²	379	Блоки оконные из ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{379}{5,685}$
Установка дверных блоков	м ²	316,29	Блоки дверные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{316,29}{5,693}$
Установка витражей	м ²	7,13	Алюминиевый профиль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{7,13}{0,392}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	12108,2 5	Штукатурка» [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{12108,25}{181,62}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание потолков	м ²	3355,7	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{3355,7}{50,336}$
Окраска потолков	м ²	3355,7	Водоэмульсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{3355,7}{0,839}$
Устройство подвесных потолков	м ²	1365,4	Подвесные потолки	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1365,4}{3,414}$
Окраска внутренних стен	м ²	12012,45	Водоэмульсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{12012,45}{3,003}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	95,8	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{95,8}{2,874}$
Устройство отмостки	м ²	148,8	Брусчатка	$\frac{\text{м}^2}{\text{шт}}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{148,8}{7440}$
Устройство газона	м ²	1900	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1900}{38}$
Посадка деревьев	шт	26	Остролистый клен	шт	26	26
Устройство брусчатых покрытий	м ²	687	Брусчатка	$\frac{\text{м}^2}{\text{шт}}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{687}{34350}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	1613	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{112,91}{270,98}$

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки и срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-036-02	0,23	0,23	3,35	0,1	0,1	Машинист бр.-1
Отрывка котлована экскаватором: -навымет	1000 м ³	01-01-003-02	5,87	12,7	0,88	0,65	1,4	Машинист бр.-1
-с погрузкой		01-01-013-02	6,9	20	2,83	2,44	7,08	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,77	51,55	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-002-02	24,87	24,87	0,28	0,87	0,87	Машинист бр.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-031-08	30,77	30,77	0,88	3,38	3,38	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,13	19,07	2,56	Бетонщик 2р.-1
Устройство оклеечной гидроизоляции в два слоя по бетонной подготовке	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	11,33	28,47	0,99	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 600 мм	100 м ³	06-01-001-16	220,66	27,31	6,22	171,56	21,23	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм подвала	100 м ³	06-04-001-04	592	35,72	1,38	102,12	6,16	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р» [5]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 600х400мм подвала	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,057	7,1	0,65	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм подвала	100 м ³	06-06-002-03	1400	104,57	0,64	112	8,37	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм подвала	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,89	190,42	7,31	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подвала	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,04	15,25	1,18	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 250 мм подвала	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	2,14	38,25	1,13	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-05	46,8	0,55	4,24	24,8	0,29	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	3,48	6,99	-	Термоизолировщик 4 р.–1, 2 р.–1
Устройство дренажа из мембраны	100 м ²	08-01-009-02	38,14	0,1	3,48	16,59	0,04	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Кладка стен из кирпича толщиной 120 мм по периметру подвала	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	3,48	53,94	0,98	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1» [5]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV. Надземная часть								
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 600х400мм	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,93	115,79	10,64	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных стен лестничных клеток и внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	2,83	261,07	19,81	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	8,4	846,3	32,5	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	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, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка стен наружных из ячеисто-бетонных блоков толщиной 400 мм	1 м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	590,35	269,35	9,59	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Кладка внутренних перегородок ячеисто-бетонных блоков	100 м ²	08-04-003-01	62,4	1,26	15,25	118,95	2,4	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому каркасу толщиной 100 мм	100 м ²	10-05-002-02	136	1,27	25,37	431,29	4,03	Каменщик 5р. – 1, 3р. – 1
Устройство теплоизоляции наружных стен минераловатными плитами толщиной 150 мм и оштукатуриванием	100 м ²	15-01-080-04	376,33	37,09	20,4	959,64	94,58	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1, Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1» [5]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V. Кровля								
«Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	9,44	8,19	0,25	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство теплоизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-013-03 12-01-013-04	71,5	1,66	9,44	84,37	1,96	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство разуклонки из плит утеплителя	100 м ²	12-01-013-03	40,3	0,83	9,44	47,55	0,98	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01, 12-01-017-02	42,22	2,39	9,44	49,82	2,82	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	12-01-002-09	14,36	0,2	9,44	16,94	0,24	Изолировщик 4р-1;2р-1
VI. Полы								
Устройство цементной стяжки "КНАУФ-УБО" толщиной 35 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	36,92	1,9	9,44	43,57	2,24	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство цементной стяжки "КНАУФ-УБО" толщиной 55 мм			38,68	2,74	28,33	136,98	9,7	
Устройство цементной стяжки "КНАУФ-УБО" толщиной 80 мм			40,88	3,79	9,44	48,24	4,47	
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-12	16,84	0,39	32,56	68,54	1,59	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-01	28,38	0,18	9,44	33,49	0,21	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	1,15	5,98	0,14	Гидроизолировщик – 4р-1, 3р-1» [5]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство бетонных покрытий с железнением толщиной 20 мм	100 м ²	11-01-015-01	40	1,93	18,88	94,4	4,55	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	1,15	15,24	0,42	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	13,52	524,61	2,91	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-04	31,41	0,34	6,02	23,64	0,26	Облицовщик 4р-1, 2р-1
Устройство паркетных полов	100 м ²	11-01-034-03	114,33	0,42	4,16	59,45	0,22	Облицовщик 4р-1, 2р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	137,43	0,66	3,79	65,11	0,31	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,16	35,36	5,15	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	т	09-04-010-01	268,8	7,09	0,392	13,17	0,35	Монтажник 4р.-2,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	121,08	1119,99	83,85	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-016-04	87	6,29	33,56	364,97	26,39	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	33,56	264,29	0,76	Маляр 3р-1, 2р-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	120,12	654,05	2,55	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	10-05-011-02	97	0,38	13,65	165,51	0,65	Монтажник 4р.-2,2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	0,96	13,83	0,2	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1» [5]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство территории								
«Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,5	6,54	0,61	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-06	5,67	1,3	19	13,47	3,09	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	2,6	2	0,08	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство брусчатых покрытий	100 м ²	11-01-025-01	94,8	2,83	6,87	81,41	2,43	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-031-01	16,63	7,86	1,61	3,35	1,58	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Итого:						7969,2	402,65	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	637,54	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	557,84	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	398,46	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [5]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1275,07	-	
Итого:						10838,11	-	