

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 Блок со спортивным и актовым залами для профессионально-технического училища

Обучающийся

Е.Ч. Мороз

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

А.В. Юрьев

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

докт.техн.наук, доцент, С.Н. Шульженко

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Согласно заданию выполнена выпускная квалификационная работа целью которой было разработка проектной документации по объекту строительства.

Проектируется жилое здание из сборного и монолитного бетона, которое расположено в г. Подольск, Южный район.

В архитектурной части проекта предполагается разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования нормативных документов.

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполняется расчет на одну из важных конструкций, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ с разработкой мероприятий по соблюдению качества работ при выполнении процесса.

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	11
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерные системы	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Описание	17
2.2 Сбор нагрузок.....	18
2.3 Описание расчетной схемы.....	23
2.4 Определение усилий	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	27
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	28
3 Технология строительства	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	34
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	36
3.6 Техничко-экономические показатели.....	36
4 Организация и планирование строительства	37
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	39
4.2 Определение потребности в строительных материалах	39

4.3	Подбор строительных машин для производства работ	39
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	46
4.8	Технико-экономические показатели ППР	47
5	Экономика строительства	49
5.1	Определение сметной стоимости строительства	49
5.2	Расчет стоимости проектных работ	52
5.3	Технико-экономические показатели	52
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	61
	Список используемой литературы и используемых источников	62
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям	67
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	76
	Приложение В Дополнительные сведения к разделу экономика строительства	97

Введение

Цель работы – разработка проектной документации к объекту проектирования.

«При проектировании будут учтены следующие факторы:

- градостроительные требования к данной площадке;
- наличие существующих коммуникаций;
- характер существующей застройки;
- особенности сформировавшегося рельефа и конструкций существующего здания.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей, знания СП и ГОСТов.

Задачи выпускной работы:

- выполнение чертежей на основании задания на проектирование;
- выполнение расчетов на основании конструктивных решений.
- разработка технологических решений;
- разработка решений по организации строительства;
- разработка сметной документации;
- разработка решений в области безопасности строительства» [27].

Актуальность темы подтверждается тем, что существующему профессионально-техническому училищу необходим спортивный и актовый зал, это здание и является темой разрабатываемой выпускной работы.

Экономическая эффективность строительства здания подтверждается применением в проекте строительства материалов энергоэффективных, использование одновременно двух конструктивных схем позволяющих использовать сильные стороны каждой конструктивной системы, сочетание быстровозводимых сборных конструкций с не высокой стоимостью и надежных монолитных конструктивных систем.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Подольск, Южный район.

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [21,24].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 0,32 кгс/м²» [17].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.1» [16,26].

В соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий площадка строительства сложена следующими грунтами:

- почвенно-растительный слой (eIV). Подлежит срезке для рекультивации нарушенных земель. Мощность слоя 0,3 м.
- суглинок мягкопластичный, легкий, с прослоями песка мелкого, с включением дресвы и щебня до 5 %. Грунт непросадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 1,0-4,5 м.
- глина тугопластичная, легкая, с гнездами ожелезнения, с включением дресвы. Грунт непросадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 0,6-2,8 м. Вскрыт только в фондовых скважинах [19].

Генетические типы грунтов выделены в соответствии с архивными материалами и исследованиями, геологическими картами.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Схема планировочной организации разработана в соответствии с действующими нормами, правилами, стандартами, системой проектной документации для строительства.

Внешняя связь объекта осуществляется с улицы Комсомольской и улицы Малой Зеленовской.

На территории размещены элементы благоустройства и озеленения.

До начала планировочных работ со всей проектируемой территории производится срезка плодородного слоя, мощность которого составляет 0,2 м, данный плодородный грунт используется в подсыпке под газон.

Земляные массы подсчитаны по плану с сеткой квадратов 20×20 м. Балансом земляных масс учтены поправки на устройство корыта под одежду дорог, а также уплотнение грунта и насыпи.

Отметки «чистого пола» здания, тротуаров определены в результате проработки схемы организации рельефа и приведены на листе 1 графической части [18].

Для подсыпки территории до планировочных отметок используется грунт, вытесненный при устройстве фундаментов проектируемого комплекса и корыта дорожной одежды, избыточный грунт вывозится на специально отведенные места.

Часть срезанного плодородного грунта используется для устройства газона, избыточный плодородный грунт вывозится на рекультивацию.

В проекте предусмотрено эффективное использование участка и высокий уровень благоустройства и озеленения.

Территория свободная от застройки, площадок и покрытий территория озеленяется.

Благоустройство и озеленение территории предусматривает: устройство тротуаров, обеспечивающее пешеходные связи по всей территории; устройство пандусов для обеспечения беспрепятственного передвижения

(доступа) инвалидов, маломобильных групп населения; устройство газонов, посадка деревьев и кустарников в местах свободных от застройки и прокладки инженерных сетей.

Разбивка и посадка кустарников производится после выполнения работ по вертикальной планировке и прокладке инженерных коммуникаций.

«При засеве газона количество семян на 1 м² засеваемой площади должно быть не менее:

- мятлика лугового – 5 г;
- овсяницы красной – 15 г;
- райграса пастбищного – 10 г;
- овсяницы луговой – 10 г;
- полевицы белой – 15 г;
- тимофеевки луговой – 3 г;
- клевера белого – 3 г» [19].

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемое здание – трехэтажное, с подвалом, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 34,0×34,0 м. Высота помещений – 3,4 м.

Экспликация помещений представлена в графической части [22,25].

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах [28].

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема – стеновая, с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами. В подземной части здание проектируется в монолитном исполнении» [23].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 400 мм, бетон класса В25.

«Стены техподполья – железобетонные монолитные, ленточные толщиной 500 мм. Стены техподполья обмазать двумя слоями битумно-полимерной мастики «Техномаст» ТУ 5775-018-17925162-2004.

Под фундамент выполнить подбетонку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм [3,4].

Между стенами техподполья и кирпичной кладкой, выполнить горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола на битумной мастике. Данную гидроизоляцию также выполнить в наружных стенах на расстоянии 300 мм выше уровня отмостки.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %» [23].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

Плиты перекрытия приняты сборные железобетонные толщиной 220 мм.

«Плиты перекрытия укладывать по слою свежееуложенного раствора марки М200 толщиной 10 мм. Швы между плитами очистить от мусора и после анкеровки заделать цементно-песчаным раствором марки М200 с особой тщательностью. После окончания сварки анкерные связи покрыть антикоррозионным составом и заделать цементным раствором марки М100.

Пустоты в торцах плит, опирающихся на несущие стены, зачеканить бетоном класса В12,5 на мелком заполнителе на глубину опирания плюс 100 мм. Отверстия диаметром до 100 мм просверлить по месту, не нарушая

несущих ребер плит, с последующей заделкой бетоном класса В12,5 на мелком заполнителе» [23].

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100.

Толщина кирпичных стен 380 мм с армированием с ячейкой 50×50 мм через каждые 5 рядов кладки. Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки 120 мм – кирпичные, армированные сеткой из В500 с ячейкой 50×50 мм через пять рядов кладки по высоте и закрепленные к несущим стенам [27].

1.4.4 Лестницы

Лестницы – сборные железобетонные марши со сборными площадками.

1.4.5 Окна, двери

«С учётом нормативных требований к звукоизоляции окон, принятые в проекте оконные блоки по ГОСТ 30674-99 из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами с изоляцией воздушного шума не менее 26 дБА (класс звукоизоляции Д) обеспечивают требуемую звукоизоляцию» [24].

Открывающиеся створки оконных блоков с поворотно-откидным открыванием с режимом регулируемого проветривания.

Оконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами.

Дверные блоки – металлические, деревянные, из ПВХ профилей.

1.4.6 Перемычки

Перемычки монолитные из бетона класса В25. В проекте два вида перемычек, толщиной ПР-1 – 380 мм и ПР-2 – 120 мм. Перехлест проема 300 мм с одной стороны.

1.4.7 Полы

Полы приняты из керамической плитки, дощатые, линолеума и паркета.

1.4.8 Кровля

Кровля – плоская малоуклонная кровля с внутренним водостоком. План кровли представлен в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады здания выполнены в современном строгом стиле с применением простых форм. В отделке использовано небольшое количество фактур и цветов.

Внутренняя отделка.

Внутренняя отделка помещений запроектирована в соответствии с их назначением.

Стены из кирпича оштукатуриваются, шпаклюются и окрашиваются воднодисперсионной краской, потолки так же окрашиваются воднодисперсионной краской. Проектом предусмотрена отделка стен в виде окрашивания и облицовки керамической плиткой.

Технические помещения отделываются простой штукатуркой и окраской водоэмульсионными красками.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

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

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

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

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

«Влажностный режим помещений нормальный.

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

Зона влажности сухая.

Условия эксплуатации – А» [21].

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [21]
Штукатурный слой	1800	0,87	0,03
Утеплитель минераловатный	100	0,047	x
Стена из полнотелого кирпича	1800	0,81	0,38

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, следует определять по формуле 1:

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [21].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле 2:

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;
 $Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [21].

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

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен зданий такого типа $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [21].

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

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

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

где $R_o^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°C» [21].

7: «Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{TP} = R_0$ по формуле

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, м²·°C/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [21].

$$\delta_{ут} = \left[2,56 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,03}{0,87} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,047 = 0,091 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,1$ м.

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,047} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,03}{0,87} + \frac{1}{23} = 2,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0 = 2,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, $кг / м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [21]
1	2	3	4
Гидроизоляция - ПВХ- мембрана LOGICROOF V-RP	600	0,17	0,002
Праймер битумный	600	0,17	0,001
Разуклонка из керамзитобетона	800	0,5	0,075
Утеплитель XPS	35	0,04	х
Пароизоляция Изоспан D	600	0,17	0,001
Стяжка цпс	1800	0,93	0,06
Пустотная плита	2500	1,92	0,22

Примем толщину утеплителя 200мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,075}{0,5} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,06}{0,93} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,36 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$
$$R_0 = 5,36 \text{ м}^2 \text{C} / \text{Вт} \geq R_{mp} = 3,87 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.

Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В» [24].

Клапан представляет собой пластиковую трубу наружным диаметром 133 мм и длиной до 1 м. (подрезается в зависимости от толщины стен). Труба вставляется в наружную стену здания и с уличной стороны закрывается литой алюминиевой решеткой с сеткой. В трубе располагается теплошумоизоляция. Внутри помещения ставится специальный оголовок из белого пластика с фильтром и заслонкой, позволяющей регулировать поток воздуха.

Сверление отверстия под клапан осуществляется аппаратом Хилти DD 160 с коронкой диаметром 132 мм. Получается ровное, гладкое отверстие, точно соответствующее наружному диаметру трубы клапана. При пробивке отверстия под клапан другим оборудованием рекомендовано применение строительной пены, использование цементно-песчаного раствора для заделки отверстия вокруг клапана нежелательно из-за его теплотехнических характеристик. При установке труб клапанов КИВ-125 на стадии кирпичной кладки также необходимо избегать толстого слоя раствора вокруг трубы клапана. В климатических условиях расположение клапана КИВ рядом с окном на высоте верхней трети окна на расстоянии не менее 300 мм от оконного откоса. Допустима установка клапана над окном при условии достаточного расстояния между перемычкой и потолком.

Важнейшим и необходимым условием для эффективной работы приточного клапана является создаваемое вытяжкой разрежение, иначе вместо постоянного притока воздуха через клапан будет происходить циркуляция воздуха в обе стороны, как внутрь помещения, так и наружу, а при контакте теплого и влажного внутреннего воздуха с холодными поверхностями внутри клапана вероятно образование конденсата, обледенение.

Выводы по разделу.

В разделе разрабатывается графическая часть в объеме четырех листов формата А1, на которых запроектированы фасады, схема планировочной организации земельного участка, узлы, разрезы и планы. В пояснительной записке описываются конструкции и производится расчет толщины утеплителя

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе к расчету представлена монолитная конструкция подземной части – а именно диафрагма в осях А/3-6.

Район строительства – г. Подольск, Южный район.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [21,24].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 0,32 кгс/м²» [17].

Проектируемое здание – трехэтажное, с подвалом, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 34,0×34,0 м. Высота помещений – 3,4 м.

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 400 мм, бетон класса В25.

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100.

Толщина кирпичных стен 380 мм с армированием с ячейкой 50×50 мм через каждые 5 рядов кладки. Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки 120 мм – кирпичные, армированные сеткой из В500 с ячейкой 50×50 мм через пять рядов кладки по высоте и закрепленные к несущим стенам.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка в спортивных залах рассчитана в таблице 3, в коридорах в таблице 4, в кладовых в таблице 5, в душевых в таблице 6, в актовом зале в таблице 7 «Сбор нагрузок выполняется согласно [17], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [17], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [17], раздел 8, таблица 8.3» [17].

Таблица 3 – Рассчитанная нагрузка в спортивном зале, снарядной, помещении инструктора

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
Постоянная:			
1. Спортивный паркет Sport Training Дуб FAMILY трёхполосный ($\delta=0,016\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,016 = 0,096 \text{ кН/м}^2$	0,096	1,2	0,115
2. Эластичная пена под паркет illbruck FM330 ($\delta=0,01\text{м}$, $\gamma = 0,3\text{кН/м}^3$) $0,3 \times 0,01 = 0,003 \text{ кН/м}^2$	0,003	1,3	0,0039
3. Полиэфирная монтажная пленка ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0,053\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,053 = 0,318 \text{ кН/м}^2$	0,318	1,3	0,413
5. Железобетонная плита $\delta=0,11\text{м}$ (приведенная), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,17		3,56
«Временная:			
-полное значение	3,0	1,2	3,6
-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26» [17]
«Полная:	6,17		7,16
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	4,22		4,82» [17]

Таблица 4 – Рассчитанная нагрузка в коридорах, вестибюле

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Паркет Royal Parket Дуб Натур Вереск лак ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для паркета Wirdeklebe 2K PU Eco ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Подложка под паркет Coswick Basic PU AT 240 ($\delta=0.004\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,004 = 0,0016 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.065\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,065 = 0,39\text{кН/м}^2$</p> <p>5. Железобетонная плита $\delta=0.11\text{м}$(приведенная), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,06</p> <p>0,009</p> <p>0,0016</p> <p>0,39</p> <p>2,75</p> <p>3,21</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p></p>	<p>0,072</p> <p>0,011</p> <p>0,002</p> <p>0,507</p> <p>3,02</p> <p>3,61</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$</p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26» [17]</p>
<p>«Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>6,21</p> <p>4,26</p>		<p>7,21</p> <p>4,87» [17]</p>

Таблица 5 – Рассчитанная нагрузка в кладовых, помещениях технического персонала, гардеробах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Паркет Royal Parket Дуб Натур Вереск лак ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для паркета Wirdeklebe 2K PU Eco ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Подложка под паркет Coswick Basic PU AT 240 ($\delta=0.004\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,004 = 0,0016 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.065\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,065 = 0,39\text{кН/м}^2$</p> <p>5. Железобетонная плита $\delta=0.11\text{м}$(приведенная), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,06</p> <p>0,009</p> <p>0,0016</p> <p>0,39</p> <p>2,75</p> <p>3,21</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>1,1</p>	<p>0,072</p> <p>0,011</p> <p>0,002</p> <p>0,507</p> <p>3,02</p> <p>3,61</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» [17]</p>
<p>«Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>5,21</p> <p>3,91</p>		<p>6,01</p> <p>4,45» [17]</p>

Таблица 6 – Рассчитанная нагрузка в душевых, раздевальных, санитарных узлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 ($\delta=0,007\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,007 = 0,168 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс ($\delta=0,003\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0,065\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,065 = 0,39 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Два слоя гидроизоляции полиэтилен. пленки с заведением на стены ($\delta=0,002\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,018 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,168</p> <p>0,054</p> <p>0,39</p> <p>0,018</p> <p>2,75</p> <p>3,38</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p>	<p>0,2</p> <p>0,07</p> <p>0,507</p> <p>0,023</p> <p>3,02</p> <p>3,82</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>5.38</p> <p>4.08</p>		<p>6.22</p> <p>4,66» [17]</p>

Таблица 7 – Рассчитанная нагрузка в актовом зале, эстраде, клубное фойе дискотеки

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Паркет Royal Parquet Дуб Натур Вереск лак ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для паркета Wirdeklebe 2K PU Eco ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Подложка под паркет Coswick Basic PU AT 240 ($\delta=0.004\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,004 = 0,0016 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($\delta=0.065\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,065 = 0,39\text{кН/м}^2$</p> <p>5. Железобетонная плита $\delta=0.11\text{м}$(приведенная), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,06</p> <p>0,009</p> <p>0,0016</p> <p>0,39</p> <p>2,75</p> <p>3,21</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p></p>	<p>0,072</p> <p>0,011</p> <p>0,002</p> <p>0,507</p> <p>3,02</p> <p>3,61</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $4\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,4\text{кН/м}^2$</p>	<p>4,0</p> <p>1,4</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>4,8</p> <p>1,68» [17]</p>
<p>«Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>7,21</p> <p>4,61</p>		<p>8,41</p> <p>6,48» [17]</p>

Рассчитанные нагрузки вводим в таблице сбора нагрузок

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.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [8].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 1.

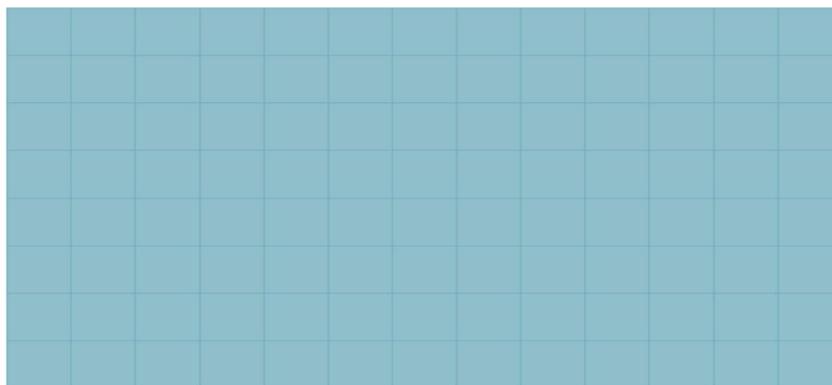


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс 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 ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [29].

«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» [29].

2.4 Определение усилий

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на диафрагму жесткости, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках ниже), далее возможно получить необходимое армирование для проектируемой диафрагмы с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Диафрагма проектируется толщиной 500 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [8].

Сила, которая действует в продольном направлении X представлена на рисунке 2, сила, которая действует в продольном направлении Y представлена на рисунке 3. Сила, которая действует по T_{xy} представлена на рисунке 4.

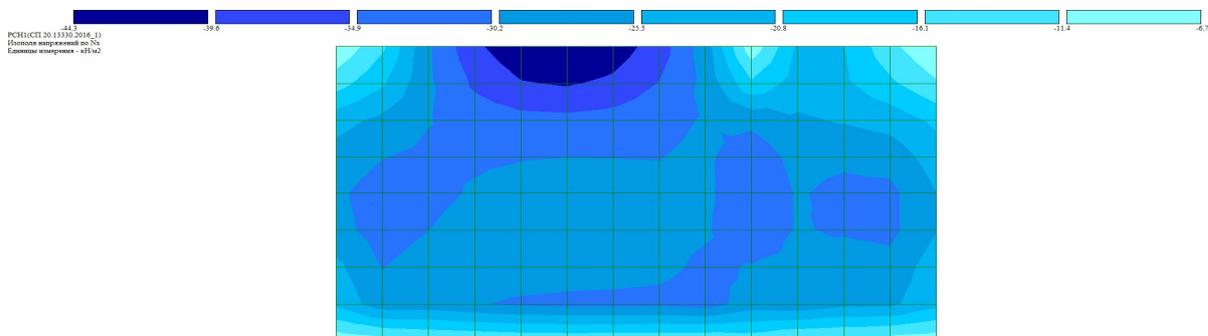


Рисунок 2 – Сила, которая действует в продольном направлении X

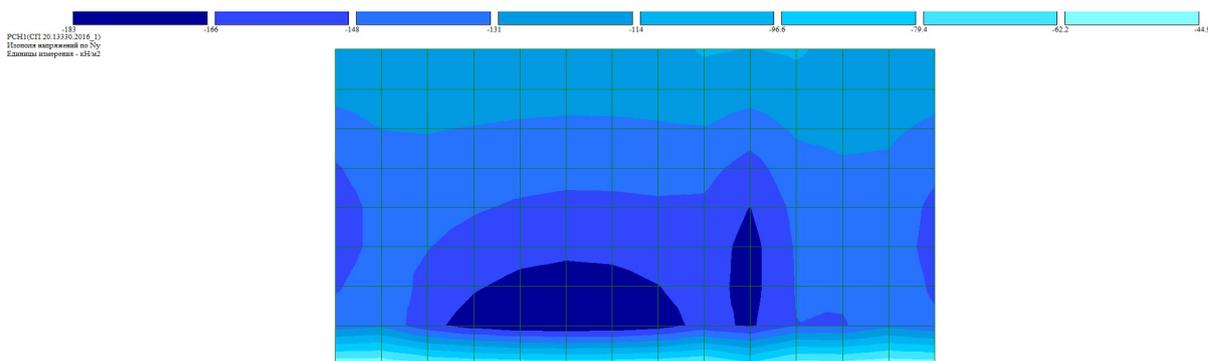


Рисунок 3 – Сила, которая действует в продольном направлении Y

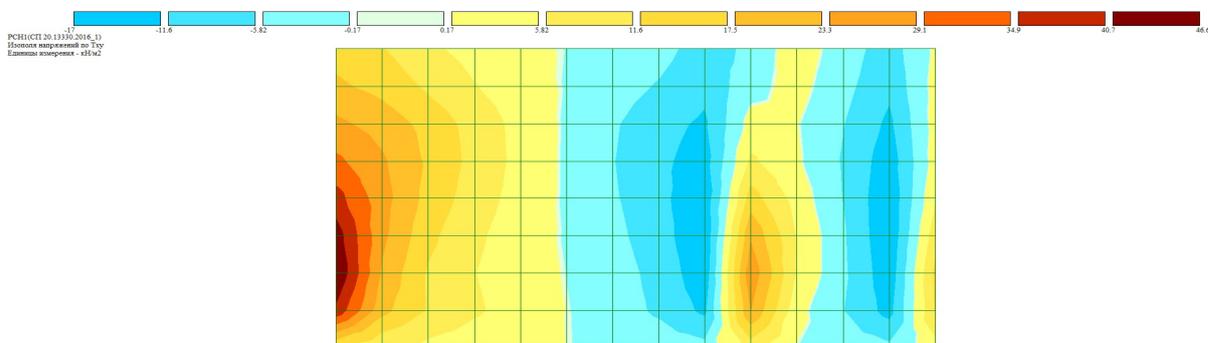


Рисунок 4 – Сила, которая действует по T_{xy}

На диафрагму действуют моменты в направлении X и Y, моменты по Y представлены на рисунке 5, моменты по X представлены на рисунке 6.

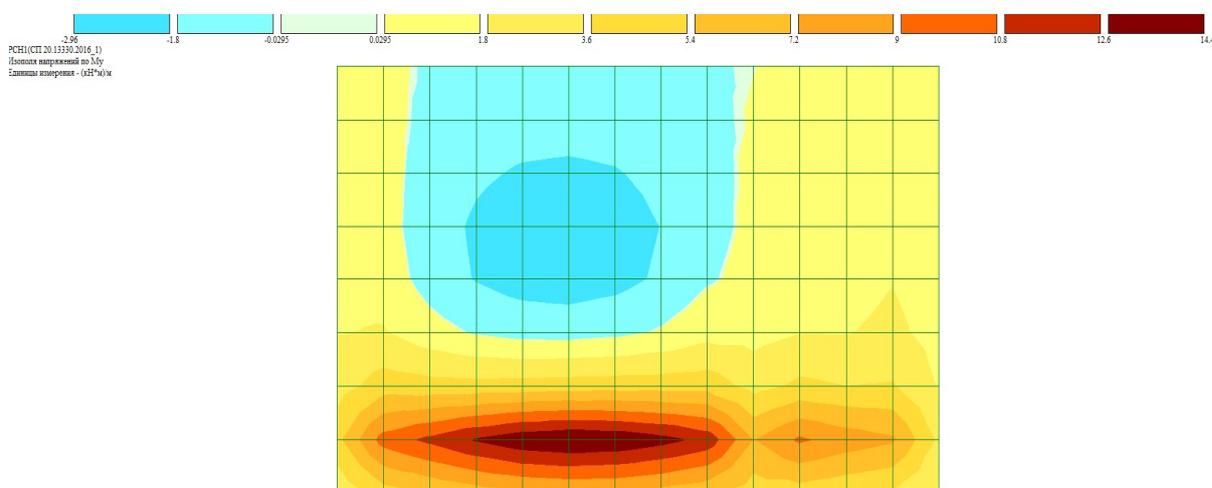


Рисунок 5 – Моменты по Y

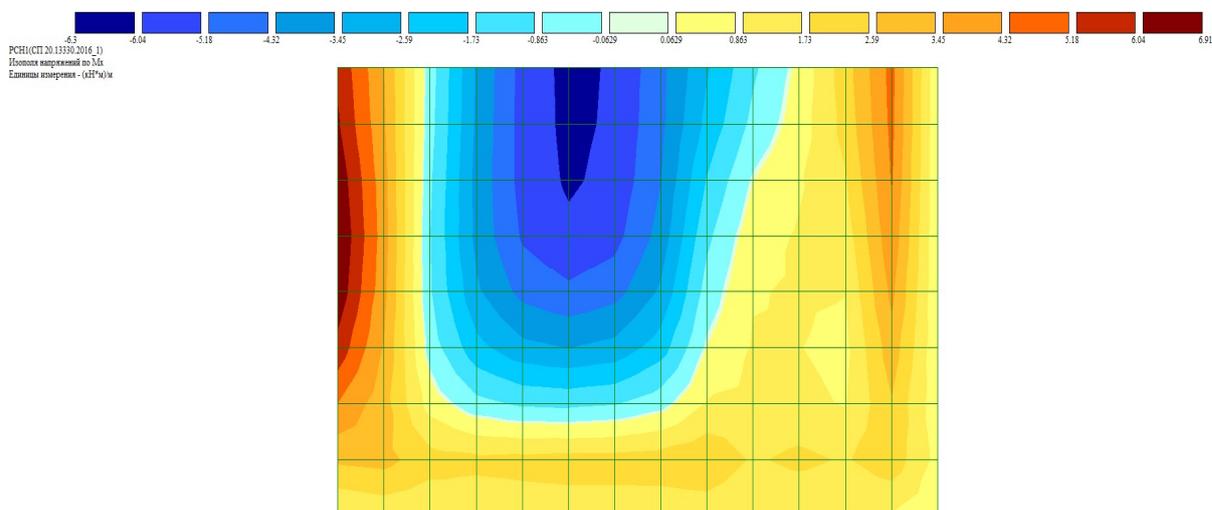


Рисунок 6 – Моменты по X

На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели на рисунке 1, программа формирует необходимое армирование.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках ниже. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 7, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 8.

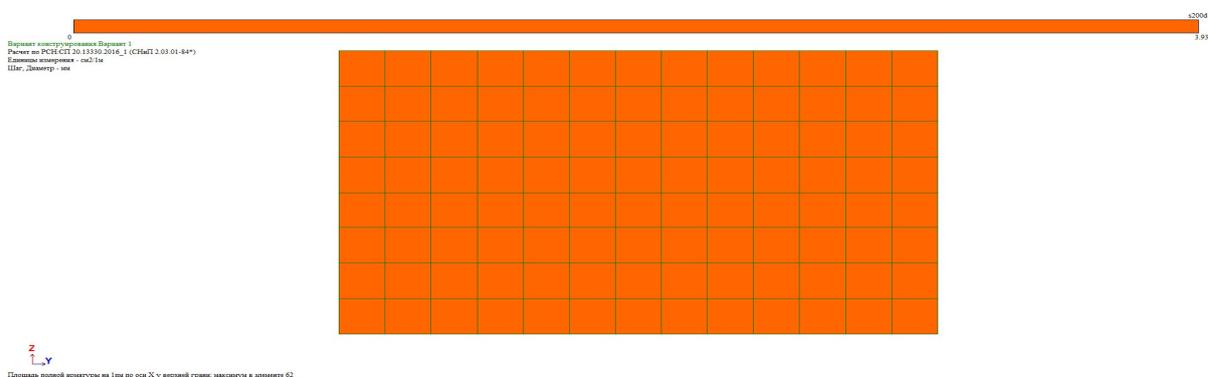


Рисунок 7 – Армирование проектируемой конструкции в направлении X

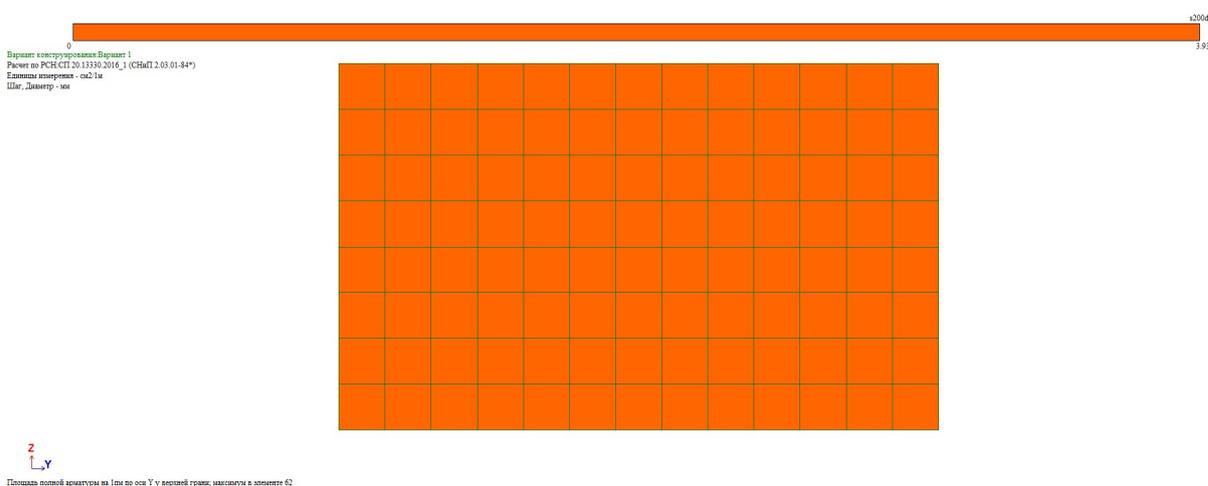


Рисунок 8 – Армирование проектируемой конструкции в направлении Y

«По результатам статического расчета конструкции перекрытия выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетом определяются величины продольного армирования» [9].

2.6 Результаты расчета по деформациям

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений по X представлена на рисунке 9, величина перемещений по Y представлена на рисунке 10.

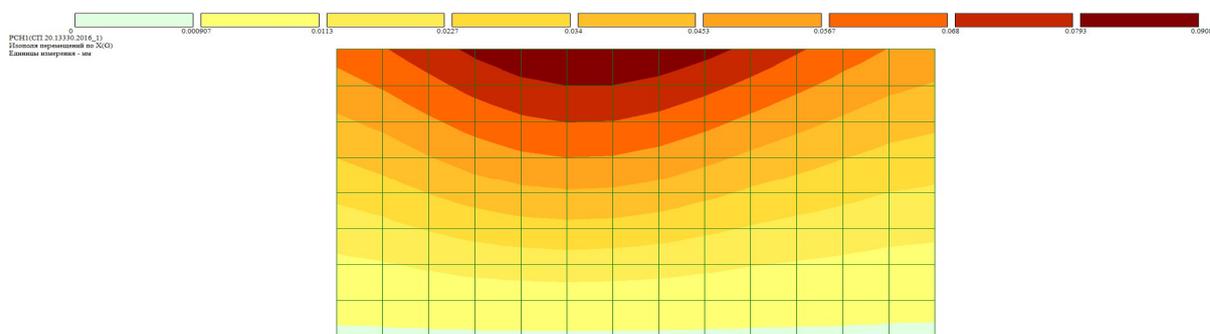


Рисунок 9 – Величина перемещений по X

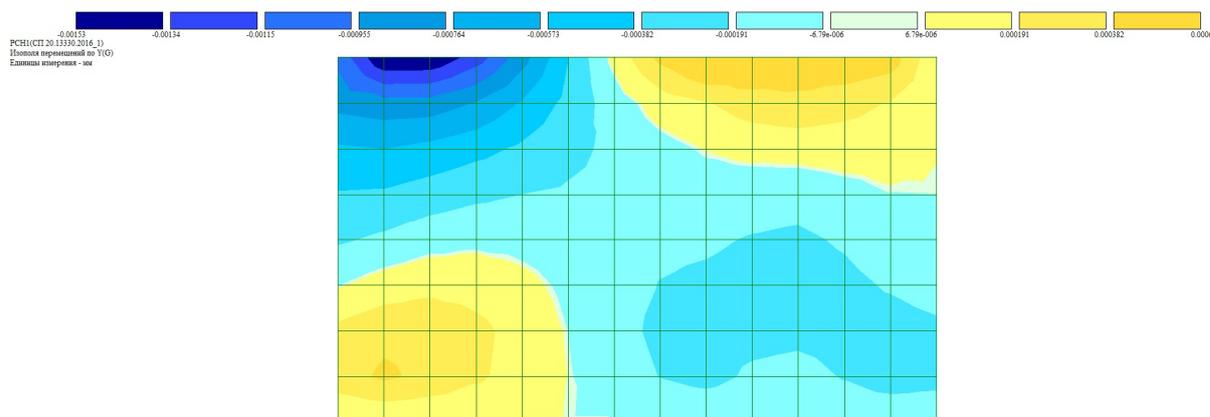


Рисунок 10 – Величина перемещений по Y

Выводы по разделу.

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная конструкция подземной части – а именно диафрагма в осях А/3-6.

«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» [8].

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на диафрагму жесткости, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках выше), далее было получено необходимое армирование для проектируемой диафрагмы с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Диафрагма проектируется толщиной 500 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже №5.

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках 8 и 9. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 8, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 9.

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений по X представлена на рисунке 10, величина перемещений по Y представлена на рисунке 11.

Армирование конструкции по результатам расчета – рабочее армирование шагом 200 мм, из арматуры класса А400, диаметром 14 мм, технологическое армирование из арматуры класса А240С, диаметром 8 мм

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из основных конструкций в здании – монолитного фундамента.

Район строительства – г. Подольск, Южный район.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [21,24].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 0,32 кгс/м²» [17].

«Проектируемое здание – трехэтажное, с подвалом, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 34,0×34,0 м. Высота помещений – 3,4 м.

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 400 мм, бетон класса В25.

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100» [23].

Толщина кирпичных стен 380 мм с армированием с ячейкой 50×50 мм через каждые 5 рядов кладки. Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки 120 мм – кирпичные, армированные сеткой из В500 с ячейкой 50×50 мм через пять рядов кладки по высоте и закрепленные к несущим стенам.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«До начала возведения фундамента, необходимо:

- закончить земляные работы;
- выполнить возведение временных дорог;
- вынести оси на подбетонку с помощью геодезического оборудования;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства» [15].

Опалубочные работы.

«Опалубочные щиты собирают и монтируют вручную.

Щиты опалубки-рамной конструкции. Рамы изготовлены из закрытого стального коробчатого профиля с выгнутым гофром. Палуба щита выполнена из бакелитовой фанеры, закрепляемой к раме самонарезающимися винтами. Соединение щитов осуществляется опалубочными клиновыми замками.

Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты на бетонную подготовку.

Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами. На землекрепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками.

Контроль точного монтажа опалубки, производим с помощью тахеометра» [15].

Арматурные работы.

«Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;
- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;

– арматура отчищается от ржавчины (при ее наличии).

При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между бетонной подготовкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы «опора» образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [15]

Бетонирование.

«Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем.

Бетонирование производит звено из 4 человек, 1 бетонщик на вибрировании бетона, два бетонщика на заглаживании, 1 на укладке, схему см. графическую часть проекта.

Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0м.

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» [15].

«В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [15].

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами. При уплотнении только уложенного слоя бетона в уложенный ранее слой рабочая часть вибратора погружается на 5-10 см. Не

более 1,5 от радиуса действия вибратора может быть шаг его перестановки. При перестановке вибратор извлекается при включенном двигателе очень медленно для равномерного заполнения бетонной смесью пустоты под наконечником.

Производимый между этапами бетонирования перерыв не должен превышать 2-х часов и быть меньше 40 минут.

На начальном периоде твердения бетона важно его предохранять от механических повреждений и поддерживать необходимый температурный и влажностный режимы.

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см² на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией» [15].

«Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов.

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» [15].

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» [7].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где производятся работы, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты, рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

«Проведение инструктажа должно быть отмечено в специальном журнале подписью инструктируемых лиц. Журнал должен храниться у лица, ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Лица, выполняющие работы с применением специального оборудования, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов)» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты. Потребность в материалах указана в графике производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

График производства работ смотри рисунок 11.

№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Трудозатраты, чел. дн	Машины					Состав звена	Рабочие дни						
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число часов в смену	Число рабочих в смену	Смен. в смену		Производительность, дн	1	2	3	4	5	
																	Автоматическое. Автоматическое.
1	Монтаж опалубки	м ²	6282	166	Кран	1	20	60 з/в	2	10	Плотник 4р-1 2р-1	6 ч. (3 з/в)	1 д.				
2	Вязка арматуры, отдельные стержни	т	17,6	6,0	-	-	-	60 з/в	2	0,5	Арматурщик 4р-1 2р-1	6 ч. (3 з/в)	1 д.				
3	Бетонирование плиты	м ³	477,24	7,7	Автоматическое. Автоматическое.	1 4	10 10	60 з/в	2	0,5	Бетонщик 4р-1 2р-1	6 ч. (3 з/в)	0,5 д.				
4	Уход за бетоном (набор прочности)	м ³	477,24	4,9	-	-	-	2	1	50	Бетонщик 5р-1 3р-2			2 ч. работы после набора прочности			
5	Демонтаж опалубки	м ²	6282	6,8	Кран	1	20	60 з/в	2	0,5	Плотник 3р-1 2р-1						6 ч. (3 з/в) 0,5 д.

График движения рабочих

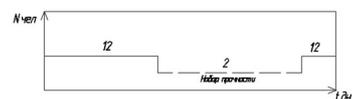


Рисунок 11 – График производства работ

Расчет трудозатрат смотри график производства работ.

Работы выполнены за 5 дней.

Техничко-экономические показатели представлены в графической части.

Выводы по разделу.

В технологической части выбирается технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ.

4 Организация и планирование строительства

В разделе необходимо разработать проект производства работ, характеристика конструкций представлена внизу.

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100.

Толщина кирпичных стен 380 мм с армированием с ячейкой 50×50 мм через каждые 5 рядов кладки. Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки 120 мм – кирпичные, армированные сеткой из В500 с ячейкой 50×50 мм через пять рядов кладки по высоте и закрепленные к несущим стенам.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- этажные перекрытия – железобетонные;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполняются на всю высоту помещения

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм (выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя.

Примыкание стен выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными

оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном –одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

4.1 Определение объемов строительного-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» [6]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [5] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [10].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (8)$$

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

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

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

$$Q_{кр} = 7,48 + 0,62 \times 1,2 = 9,6 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (9)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

$h_з$ – высота до верха смонтированного элемента);

$h_э$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 9,8 + 1,0 + 0,22 + 3,0 = 14 \text{ м.}$$

Выбираем автомобильный кран КС-65719-1К «Клинцы» грузоподъемностью 40 т с длиной стрелы 24 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10,12].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 10:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (10)$$

где V – объем работ;

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

δ – 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 Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13].

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 %» [9].
- «Общее количество работающих определяется по формуле 11:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (11)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 34 \cdot 0,11 = 3,74 = 9 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 34 \cdot 0,032 = 1,08 = 3 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 34 \cdot 0,013 = 0,44 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 34 + 4 + 2 + 1 = 41 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [9].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 12:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (12)$$

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 13:

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

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 14:

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

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [9].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

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

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

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» [9].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 15,16 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,142 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;
 q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;
 n_d – количество человек пользующихся душем 32 чел;
 n_p – максимальное число работающих в смену 51 чел.;
 $K_ч$ – коэффициент потребления воды» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 34 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 28}{60 \times 45} = 0,59 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«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 17:

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,142 + 0,59 + 10 = 10,73 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,73 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 106,73 \text{ мм} \quad (18)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [9].

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 19:

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

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1(21,9 + 0,8 \cdot 2,44 + 1 \cdot 38,87) = 68,44 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки ТМ-50/6 мощностью 50 кВт·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 20:

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

где $p_{уд} = 0,3$ Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$ лк освещенность;

$P_{л} = 1000$ Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,2 \times 2 \times 12634,2}{1000} = 8 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда» [9].

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;

- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

«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, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию» [20].

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 12408 м³;
- общая трудоемкость работ 3952,2 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,32 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 191,83 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 12634,2 м²;
- общая площадь застройки 1117,1 м²;

- площадь временных зданий 258,8 м²;
- площадь складов открытых 466,63 м²;
- площадь складов закрытых 62,33 м²;
- площадь навесов 244,2 м²;
- количество рабочих среднее 19 чел.;
- количество рабочих минимальное 8 чел.;
- количество рабочих максимальное 34 чел.;
- продолжительность строительства по графику 210 дня» [13].

Выводы по разделу.

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчета.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

В разделе необходимо разработать проект производства работ, характеристика конструкций представлена внизу.

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100.

Толщина кирпичных стен 380 мм с армированием с ячейкой 50×50 мм через каждые 5 рядов кладки. Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки 120 мм – кирпичные, армированные сеткой из В500 с ячейкой 50×50 мм через пять рядов кладки по высоте и закрепленные к несущим стенам.

Перекрышки монолитные из бетона класса В25. В проекте два вида перекрышек, толщиной ПР-1 – 380 мм и ПР-2 – 120 мм. Перехлест проема 300 мм с одной стороны.

Полы приняты из керамической плитки, дощатые, линолеума и паркета.

Кровля – плоская малоуклонная кровля с внутренним водостоком. План кровли представлен в Приложении А.

Фасады здания выполнены в современном строгом стиле с применением простых форм. В отделке использовано небольшое количество фактур и цветов.

«Стены выполнены в кирпичных, оранжевых, зеленых и коричневых цветах, согласно ведомости отделки фасадов, представленной в графической части здания.

Облицовка цоколя – в виде керамогранитных плит.

Внутренняя отделка.

Внутренняя отделка помещений запроектирована в соответствии с их назначением.

Стены из кирпича оштукатуриваются, шпаклюются и окрашиваются воднодисперсионной краской, потолки так же окрашиваются воднодисперсионной краской. Проектом предусмотрена отделка стен в виде окрашивания и облицовки керамической плиткой» [23].

Технические помещения отделываются простой штукатуркой и окраской водоэмульсионными красками.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- этажные перекрытия – железобетонные;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполняются на всю высоту помещения

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм (выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя.

Примыкание стен выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном – одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные

коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 21:

$$C = 87,54 \times 2293,3 \times 1,0 \times 1,0 = 200755,48 \text{ тыс. руб.}, \quad (21)$$

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

1.0 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [13].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Согласно пункту 15 НЦС 81-02-01-2024, показатели НЦС учитывают стоимость проектных работ, следовательно показатель рассчитывать не нужно. Согласно объекту аналогу стоимость проектных работ составила 26700,43 тыс.руб.

5.3 Техничко-экономические показатели

«Расчет составлен в соответствии с рекомендациями и положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

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

Сметная стоимость строительства здания составляет 270203,1 тыс. руб., в т ч. НДС – 45033,8 тыс. руб, в т ч. 26700,43 тыс.руб на проектные работы.

Стоимость за 1 м² составляет 87,54 тыс. руб.

В таблице 8 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС» [13].

Таблица 8 – Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	270203,1
Общая площадь здания	2293,3 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	87,54
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	21,77» [13]

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства представлен в таблице В.1. Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах В.2 и В.3.

Выводы по разделу.

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

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 9.

Таблица 9 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство вертикальных несущих конструкций подвала	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных стен	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, стационарный насос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 10.

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

Таблица 10 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных стен	Работа с опасными электроинструментами	Паркетка для резки опалубки, болгарка для резки арматуры
	Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Кран при выполнении данных процессов
	Вибрация, шум	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ
	Работа на высоте	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 11 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

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

Таблица 11 – 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
Работа с опасными электроинструментами	Средства защиты тела, соблюдение техники безопасности, прохождение инструктажа	Перчатки, костюм рабочий, каска, очки
Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Отдельный человек для подачи сигналов крану	Обеспечение рабочих средствами связи - рациями
Вибрация, шум	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные, ограждение контура фронта работ
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, насоса
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 12 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

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

Таблица 12 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [1]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 13.

Таблица 13 – 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» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 14 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 14 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

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

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 15 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» [1].

Таблица 15 – 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
Блок со училища	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [1]

Выводы по разделу.

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди, которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

- бадью с бетоном можно убирать только после того, как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты, рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Заключение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, представляющие собой 8 листов чертежей.

Проектируется жилое здание из сборного и монолитного бетона, которое расположено в г. Подольск, Южный район.

В архитектурной части проекта выполнена разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования.

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполнен расчет на одну из важных конструкций, после расчета законструирована с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается современный технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ с разработкой мероприятий по соблюдению качества работ при выполнении процесса.

В части организации выполнена главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

В разделе безопасности подобраны методы безопасного производства работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность труда в строительстве [Текст] : учеб. пособие: учебное пособие : / Агошков А.И, Брусенцова Т.А, Раздьяконова Е.А. - М. : ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартиформ, 2019. 27 с.
3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 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: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 17.12.2023). - 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: 17.12.2023).

9. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 17.12.2023).

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/1167781> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - 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/1168492> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. 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: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-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:

17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

14. 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: 17.12.2023).

15. 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: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

16. 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.

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

18. 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.

19. 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.

20. 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: 17.12.2023).

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

22. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2020. М. : Минрегион России. 2020. 71с.

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

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

25. 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: 17.12.2023).

26. 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: 17.12.2023).

27. 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: 17.12.2023).

28. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 17.12.2023).

29. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва :

МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html>
(дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная
система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

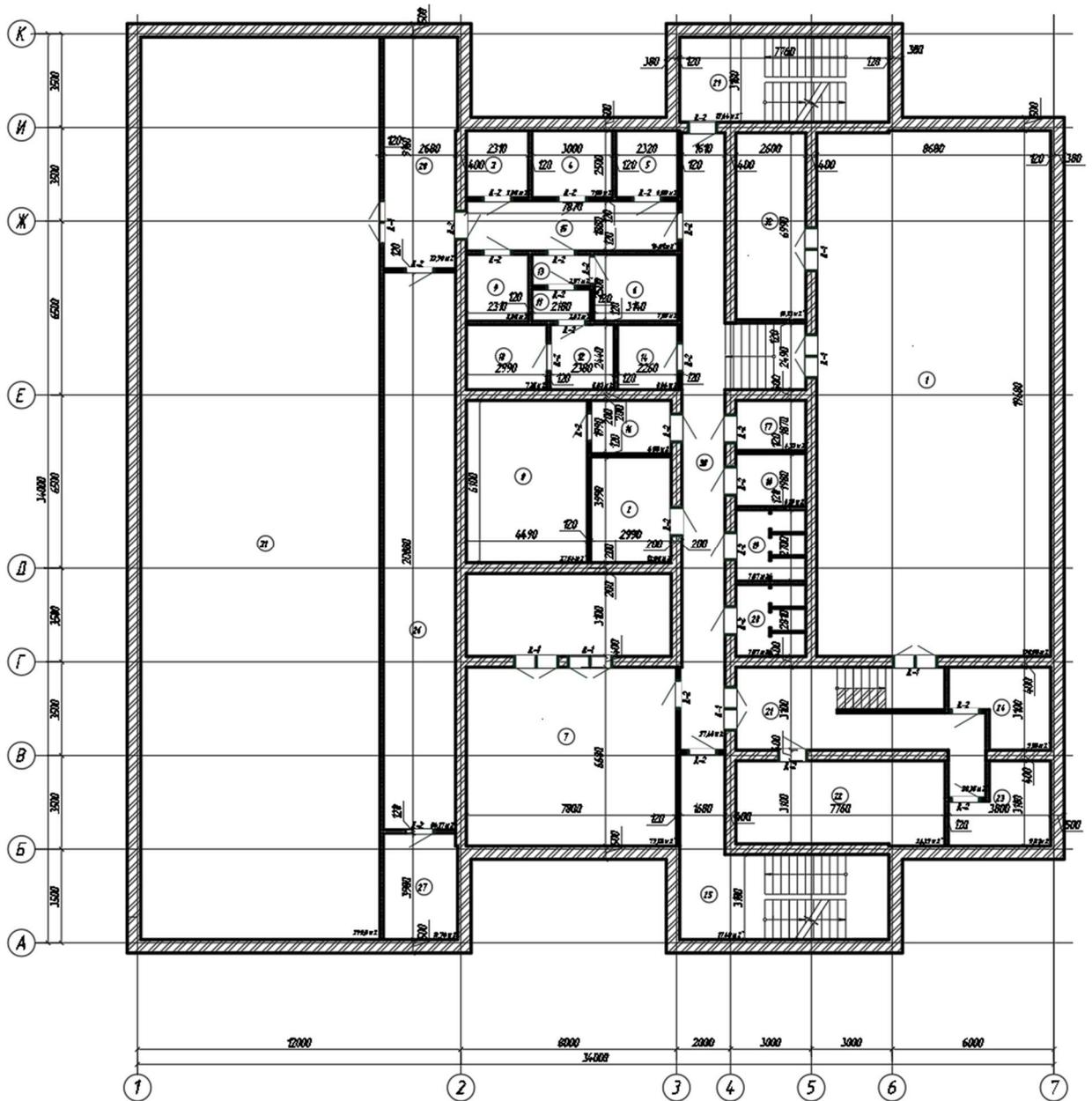


Рисунок А.1 – План подвала

Продолжение Приложения А

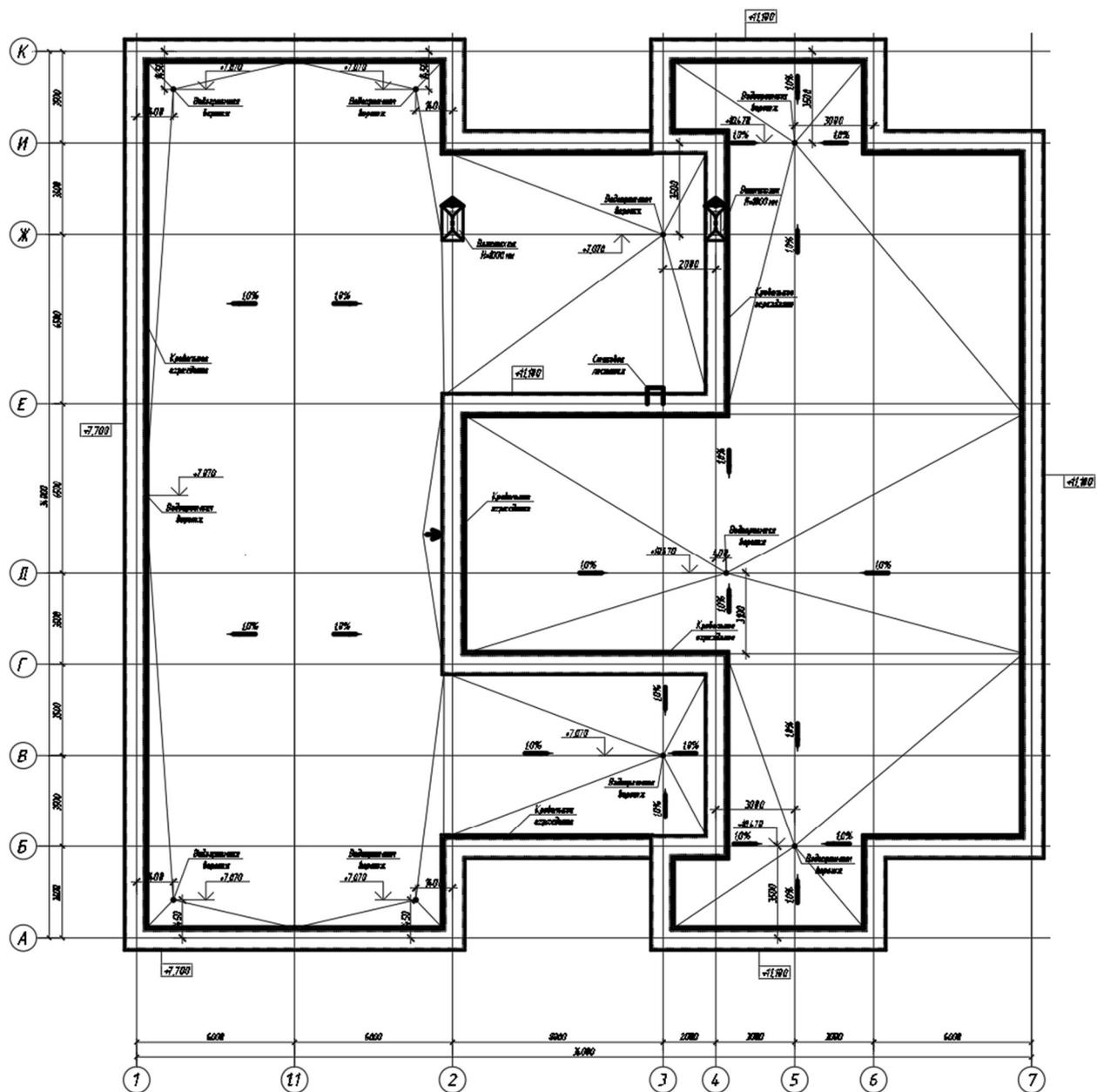


Рисунок А.3 – План кровли

Продолжение Приложения А

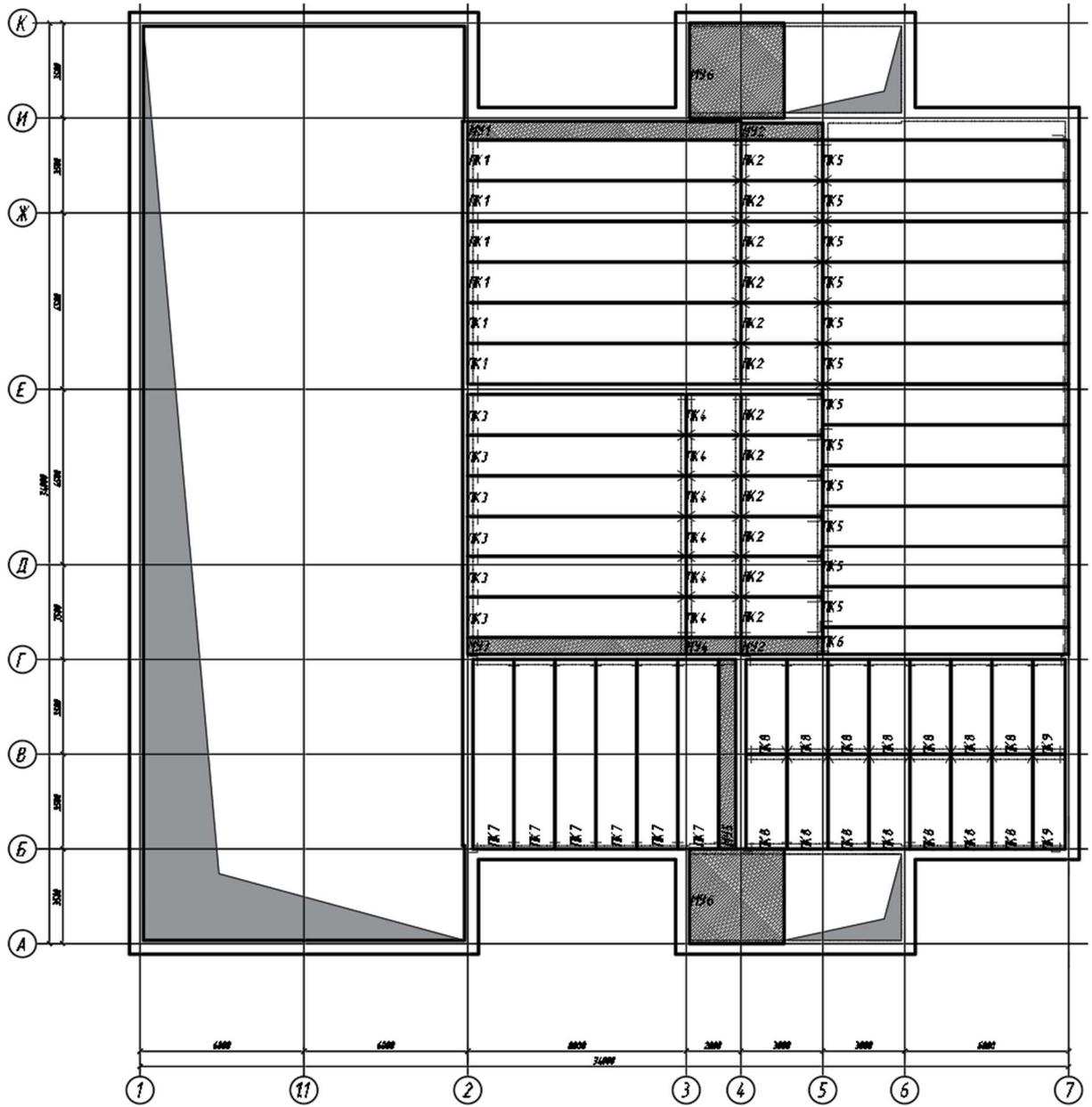


Рисунок А.4 – Схема расположения плит перекрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация железобетонных плит перекрытия

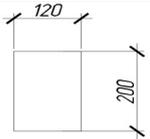
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Прим.
1	2	3	4	5	6
Железобетонные плиты перекрытия					
П1	с.1.141-1 вып.1	ПК 10.15-8АШВ	18	410	-
П2	с. 1.141-1 вып.1	ПК 30.15-8АШВ	36	1237	-
П3	с. 1.141-1 вып.1	ПК 80.15-8АШВ	18	3300	-
П4	с. 1.141-1 вып.1	ПК 20.15-8АШВ	18	825	-
П5	с. 1.141-1 вып.1	ПК 90.15-8АШВ	36	3712	-
П6	с. 1.141-1 вып.1	ПК 90.10-8АШВ	6	2475	-
П7	с. 1.141-1 вып.1	ПК 70.15-8АШВ	18	2887	-
П8	с. 1.141-1 вып.1	ПК 35.15-8АШВ	18	1443	-
П9	с. 1.141-1 вып.1	ПК 35.12-8АШВ	42	1155	-
П10	с. 1.141-1 вып.1	ПК 120.15-8АШВ	64	4950	-
Монолитный участок					
1	ГОСТ 26633-2015	МУ-1, 2,07 м ³	3	-	-
2	ГОСТ 26633-2015	МУ-2, 0,6 м ³	6	-	-
3	ГОСТ 26633-2015	МУ-3, 1,5 м ³	3	-	-
4	ГОСТ 26633-2015	МУ-4, 0,38 м ³	3	-	-
5	ГОСТ 26633-2015	МУ-5, 1,3 м ³	3	-	-
6	ГОСТ 26633-2015	МУ-6, 3,70 м ³	6	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

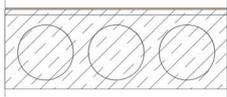
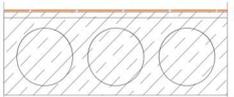
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-7	7-1	А-И	И-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Окна									
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 2310(h) × 1800	-	-	17	18	35	-	-
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1510(h) × 1800	7	6	-	-	13	-	-
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1000(h) × 1800	3	-	-	-	3	-	-
Двери									
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДПН 2070-1610	1	2	4	4	11	-	-
2	ГОСТ 475-2016	ДПВТ ГСП Дв 1950-970	4	4	4	3	15	-	-
3	ГОСТ 475-2016	ДГ 2070-710	1	1	1	1	4	-	-

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	

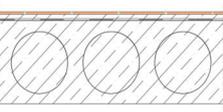
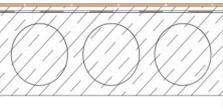
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещ.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подвал				
Все помещения подвала, кроме тренажерного зала	1		Полимерный бетонный пол Выравнивающая стяжка из раствора марки 100 - 20 мм; Монолитная ж.б. плита из бетона 400 мм Профилированная мембрана Плантер Стандарт Бетонная подготовка из бетона класса В 7.5 - 100 мм	774,33
Тренажерный зал	2		Покрытие из EPDM резины 10 мм Бетонная стяжка – 30 мм Ж/б плита перекрытия 220 мм	170,5
1 этаж				
Спортивный зал, снарядная, помещение инструктора	3		Спортивный паркет = 16 мм Эластичная пена – 10 мм Полиэфирная монтажная пленка – 1 мм Выравнивающая легкобетонная стяжка - 53 мм Ж/б плита перекрытия 220 мм	455,11
Кладовые, коридоры, вестибюль, помещения технического персонала, гардероб	4		Паркет - 10 мм Клей для паркета 1 мм Подложка под паркет 4 мм Выравнивающая легкобетонная стяжка - 65 мм; Ж/б плита перекрытия 220 мм	225,42
Душевые, раздевалные, санитарный узел	5		Керамическая плитка для пола - 7 мм; Плиточный клей - 3 мм; Выравнивающая легкобетонная стяжка – 65 Гидроизоляция - 2 слоя Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	79.82

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
2 этаж				
Актовый зал, эстрада, клубное помещение, фойе дискотека	4		Паркет - 10 мм Клей для паркета 1 мм Подложка под паркет 4 мм Выравнивающая легковесная стяжка - 65 мм; Ж/б плита перекрытия 220 мм	475,5
Коридоры, кладовые, комната творчества	7		Керамогранит - 12 мм Клей - 3 мм Выравнивающая легковесная стяжка - 65 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	90,37
3 этаж				
Все помещения	9		Керамогранит - 12 мм Клей - 3 мм Выравнивающая легковесная стяжка - 65 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	189,88

Продолжение Приложения А

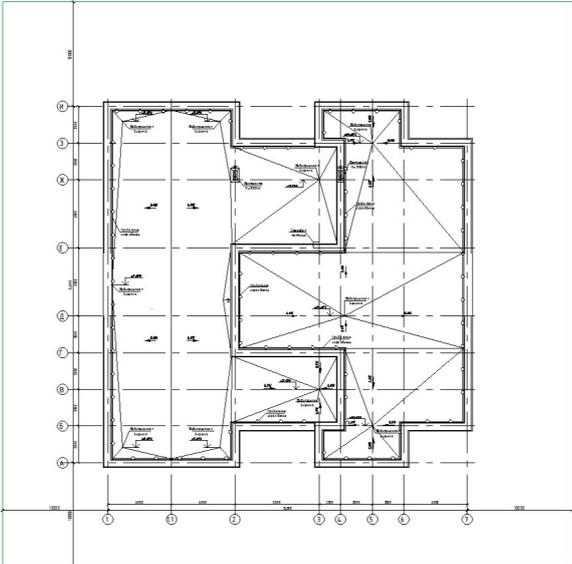
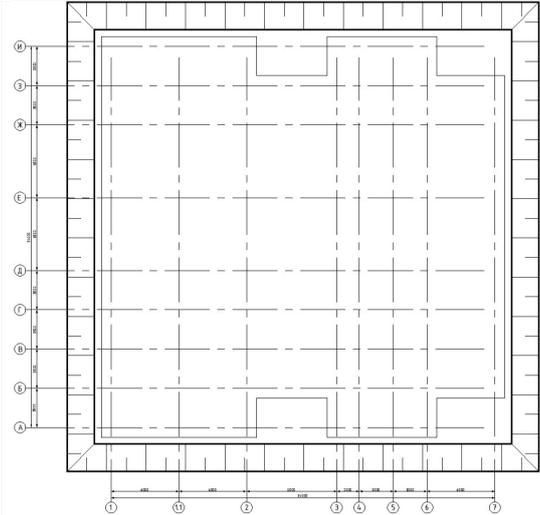
Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок		Стены или перегородки	
	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Вид отделки
Все помещения подвала	944,83	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной	2645,52	Штукатурка, шпаклевка, окраска краской водно-дисперсионной
Душевые, раздевалы, технические помещения, Санузлы	177,54	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной	497,11	Оштукатуривание, облицовка керамической плиткой
Кладовые	40,22	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной	113,4	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска акриловой краской
Остальные помещения надземной части здания	1333,26	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной	3746,4	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной разных цветовых решений

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол - во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000м ²	2,92	 <p style="text-align: center;">$F = (34 + 20) \cdot (34 + 20) = 2916 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	1000м ³	1,32 3,98	 <p style="text-align: center;"> $H_K = 3,7 - 0,45 = 3,25 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,75\text{м}, \alpha=53^0$ $A_H = 34+2 \cdot 0,88+2 \cdot 0,6 = 36,96 \text{ м}$ </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$B_H = 34 + 2 \cdot 0,88 + 2 \cdot 0,6 = 36,96 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 36,96 \cdot 36,96 = 1366,04 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 36,96 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,25 = 41,84 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 36,96 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,25 = 41,84 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 41,84 \cdot 41,84 = 1750,58 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,25 \cdot (1366,04 + 1750,58 + \sqrt{1366,04 \cdot 1750,58}) = 5051,61 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (5051,61 - 3793,24) \cdot 1,05 = 1321,29 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 5051,61 \cdot 1,05 - 1321,29 = 3982,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвал}} = 477,24 + 136,6 + (12,76 \cdot 34,76 + 7,24 \cdot 27,76 + 8,76 \cdot 34,76 + 6 \cdot 27,76) \cdot 2,85 = 477,24 + 136,6 + 1115,58 \cdot 2,85 = 3793,24 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,53	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 5051,61 = 252,58 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,34	$F_{\text{упл.}} = F_H = 1366,04 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1366,04 \cdot 0,25 = 341,51 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	1,32	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1321,29 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	1,37	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_H \cdot 0,1 = 1366,04 \cdot 0,1 = 136,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	4,77	$V_{\text{ФП}} = (13,76 \cdot 35,76 + 28,76 \cdot 6,24 + 9,76 \cdot 35,76 + 28,76 \cdot 6) \cdot 0,4 = 477,24 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	100 м ³	2,18	$V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 150,28 \cdot 2,9 \cdot 0,5 = 217,9 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 34 + 12,76 \cdot 2 + 3 \cdot 6 + 8,24 \cdot 2 + 8,76 \cdot 2 + 5,5 \cdot 2 + 27,76 = 150,28 \text{ м} \gg [9]$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	1,51	$V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (142,07 \cdot 2,9 - 33,7) \cdot 0,4 = 151,32 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 7,76 + 6,08 + 26,76 + 19,6 + 11,68 + 2,4 + 7,88 + 16,6 + 3 + 7,11 + 8 + 9,6 + 8 + 7,6 = 142,07 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 33,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	3,33	$S_{\text{вн.пер.}} = (9,6+2,5 \cdot 4+7,87 \cdot 3+2,18+2,6 \cdot 4+6,1+3+6,68+1,68+3,1+5,52+1,51+1,4+3,18+2,68 \cdot 2+33,76) \cdot 2,9 = 127,08 \cdot 2,9 = 368,53 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 368,53 - 35,5 = 333,03 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 35,5 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	0,01	$V_{\text{пер.}} = 1,81 \cdot 0,2 \cdot 0,12+1,17 \cdot 0,2 \cdot 0,12 \cdot 17 = 0,52 \text{ м}^3$
Укладка плит перекрытия	100 шт.	0,86	Сборные железобетонные многопустотные плиты по серии 1.141-1 вып.1: ПК 10.15-8АШВ – 6 шт. (1 шт. – 0,520 т); ПК 30.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 0,885 т); ПК 80.15-8АШВ – 6 шт. (1 шт. – 3,373 т); ПК 20.15-8АШВ – 6 шт. (1 шт. – 0,928 т); ПК 90.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 7,350 т); ПК 90.10-8АШВ – 2 шт. (1 шт. – 2,800 т); ПК 70.15-8АШВ – 6 шт. (1 шт. – 3,300 т); ПК 35.15-8АШВ – 6 шт. (1 шт. – 1,630 т); ПК 35.12-8АШВ – 14 шт. (1 шт. – 1,400 т); ПК 120.15-8АШВ – 16 шт. (1 шт. – 7,480 т); $N_{\text{общ.}} = 6+12+6+6+12+2+6+6+14+16 = 86 \text{ шт.}$
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	4,91» [9]	Битумно-полимерная мастика «Техномаст» $F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (35,76+13,76 \cdot 2+3,5 \cdot 6+6,24 \cdot 2+9,76 \cdot 2+6 \cdot 2+28,76) \cdot 0,4+150,28 \cdot 2,85 = 157,04 \cdot 0,4+428,3 = 491,11 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции стен	100 м ²	4,28	Плиты пенополистирольные XPS толщиной 50мм $F_{\text{изоляция}} = 428,3 \text{ м}^2$
Устройство горизонтальной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	0,75	Гидроизол на битумной мастике – 2 слоя $F_{\text{изоляция}} = 150,28 \cdot 0,5 = 75,14 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	474,71	1 этаж: По осям 1, 2, А, И $S_{\text{нар.ст}} = (12,78 \cdot 2+33,76+2,99 \cdot 2) \cdot 6,4 = 65,3 \cdot 6,4 = 417,92 \text{ м}^2$ Остальные оси $S_{\text{нар.ст}} = (8,24 \cdot 2+6 \cdot 2+2,99 \cdot 4+26,76) \cdot 3,4 = 67,2 \cdot 3,4 = 228,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{нар.ст}} = 417,92+228,48 = 646,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (646,4 - 84,8$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$12,79) \cdot 0,38 = 548,81 \cdot 0,38 = 208,55 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 84,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 12,79 \text{ м}^2$ 2 этаж: По осям 7, Б, 3 $S_{\text{нар.ст}} = (6 \cdot 2 + 26,76) \cdot 6,4 = 38,76 \cdot 6,4 = 248,06 \text{ м}^2$ Остальные оси $S_{\text{нар.ст}} = (7,76 \cdot 2 + 7,73 \cdot 2 + 3,5 \cdot 4) \cdot 3,4 = 45 \cdot 3,4 = 153 \text{ м}^2$ $S_{\text{нар.ст}} = 248,06 + 153 = 401,06 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (401,06 - 85,91) \cdot 0,38 = 119,76 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 85,91 \text{ м}^2$ 3 этаж: $S_{\text{нар.ст}} = (7,76 \cdot 2 + 2,58 \cdot 2 + 3,5 \cdot 4 + 6,36 + 9,36 + 10,64 + 9,62 \cdot 2) \cdot 3,4 = 80,28 \cdot 3,4 = 272,95 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (401,06 - 10,12 - 5,67) \cdot 0,38 = 146,4 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 10,12 \text{ м}^2, S_{\text{дв}} = 5,67 \text{ м}^2$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	362,81	1 этаж: По оси 2 $S_{\text{вн.ст}} = 26,76 \cdot 6,4 = 171,26 \text{ м}^2$ Остальные оси $S_{\text{вн.ст}} = (19,62 + 7,12 + 7,76 + 7,62 + 7,62 + 10,38 + 17,38 + 2,62 + 11,69 + 11,69 + 5,69) \cdot 3,4 = 109,19 \cdot 3,4 = 371,25 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.ст}} = 171,26 + 371,25 = 542,51 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (542,51 - 31,8) \cdot 0,38 = 510,71 \cdot 0,38 = 194,07 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 31,8 \text{ м}^2$ 2 этаж: По осям 4, Б, Г, 3 $S_{\text{вн.ст}} = (7,76 + 6,07 + 26,62 + 11,69) \cdot 6,4 = 52,14 \cdot 6,4 = 333,7 \text{ м}^2$ По оси 2 $S_{\text{вн.ст}} = 26,76 \cdot 3,4 = 90,98 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.ст}} = 333,7 + 90,98 = 424,68 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (424,68 - 13,33) \cdot 0,38 = 156,31 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 13,33 \text{ м}^2$ 3 этаж: По оси 3 $S_{\text{вн.ст}} = 9,62 \cdot 3,4 = 32,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = S_{\text{вн.ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 32,7 \cdot 0,38 = 12,43 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 194,07 + 156,31 + 12,43 = 362,81 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	4,21	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (3,45+9,62 \cdot 2+3,5 \cdot 4+1,55 \cdot 4+1,37 \cdot 2+1,2 \cdot 2+2,62 \cdot 4+3,19+9,62+4,5) \cdot 3,4 = 257,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 257,8 - 9,21 = 248,7 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 9,21 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (7,93+7,95+2,79+7,93+5,88+3,19) \cdot 3,4 = 121,28 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 121,28 - 9,01 = 112,27 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 9,01 \text{ м}^2$ <p>3 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (3,69+8,9+6,69) \cdot 3,4 = 65,55 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 65,55 - 5,67 = 59,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 5,67 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = 248,7+112,27+59,88 = 420,85 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	0,1	$V_{\text{пер.}} = 1,81 \cdot 0,2 \cdot 0,38 \cdot 5 + 1,17 \cdot 0,2 \cdot 0,38 \cdot 16 + 0,91 \cdot 0,2 \cdot 0,38 \cdot 4 + 2,0 \cdot 0,2 \cdot 0,38 \cdot 49 + 1,81 \cdot 0,2 \cdot 0,12 \cdot 2 + 1,17 \cdot 0,2 \cdot 0,12 \cdot 6 + 0,91 \cdot 0,2 \cdot 0,12 \cdot 4 = 10,18 \text{ м}^3$
Укладка плит перекрытия	100 шт.	1,72	<p>Сборные железобетонные многопустотные плиты по серии 1.141-1 вып.1:</p> <p>ПК 10.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 0,520 т); ПК 30.15-8АШВ – 24 шт. (1 шт. – 0,885 т); ПК 80.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 3,373 т); ПК 20.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 0,928 т); ПК 90.15-8АШВ – 24 шт. (1 шт. – 7,350 т); ПК 90.10-8АШВ – 4 шт. (1 шт. – 2,800 т); ПК 70.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 3,300 т); ПК 35.15-8АШВ – 12 шт. (1 шт. – 1,630 т); ПК 35.12-8АШВ – 28 шт. (1 шт. – 1,400 т); ПК 120.15-8АШВ – 32 шт. (1 шт. – 7,480 т); $N_{\text{общ.}} = 12+24+12+12+24+4+12+12+28+32 = 172 \text{ шт}$</p>
Установка лестничных маршей	100 шт.	0,12	<p>ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т $N = 6 \cdot 2 = 12 \text{ шт.}$</p>
Установка лестничных площадок	100 шт.	0,12	<p>ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т $N = 6 \cdot 2 = 12 \text{ шт.}$</p>
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	12,49	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 474,71 / 0,38 = 1249,24 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	100м ²	12,49	см. п. 23
V. Кровля			
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	10,38	Армированная цементно-песчаная стяжка из раствора М100 – 60 мм $F_{\text{кровли}} = 12 \cdot 34 + 10 \cdot 7 + 10 \cdot 10 + 8 \cdot 3,5 + 12 \cdot 7 + 22 \cdot 10 + 12 \cdot 10 + 8 \cdot 3,5 = 1038,35 \text{ м}^3$
Устройство пароизоляции	100 м ²	10,38	Пароизоляционный слой – Изоспан D см. п.25
Устройство теплоизоляции	100 м ²	10,38	Экструзионный пенополистирол XPS – 200мм см. п.25
Устройство разуклонки из керамзитобетона	100 м ²	10,38	Керамзитобетон – 50-100 мм см. п.25
Грунтовка поверхности	100 м ²	10,38	Праймер битумный см. п.25
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	10,38	Наплавляемый материал Технониколь – 2 слоя см. п.25
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 100 мм	100 м ²	15,51	Помещения 1 этажа – спортивный зал, снарядная, кладовая лыж, помещение инструктора, раздевальные, душевые, коридор, кладовая спортивного инвентаря, помещение технического персонала, санузлы, коридор, вестибюль, гардероб $S_{\text{пола}} = 778,91 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – актовый зал, эстрада, коридор, фойе-дискотека, универсальное клубное помещение, комната технического, творчества, кладовые $S_{\text{пола}} = 582,23 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа – коридор, перемоточная, кинопроекторная, радиоузел, венткамера $S_{\text{пола}} = 189,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 778,91 + 582,23 + 189,88 = 1551,02 \text{ м}^2$
Устройство шумоизоляции	100 м ²	13,61	Помещения 1 этажа – спортивный зал, снарядная, кладовая лыж, помещение инструктора, раздевальные, душевые, коридор, кладовая спортивного инвентаря, помещение технического персонала, санузлы, коридор, вестибюль

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$S_{\text{пола}} = 778,91 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – актовый зал, эстрада, коридор, фойе-дискотека, универсальное клубное помещение, комната технического, творчества, кладовые $S_{\text{пола}} = 582,23 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 778,91+582,23 = 1361,14 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	2,73	Помещения 1 этажа – раздевалльные, душевые, санузлы, вестибюль, кладовые $S_{\text{пола}} = 17,76+14,7+18+15,22+13,5+4,92+7,07+7,07+70,28 = 168,52 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – кладовые $S_{\text{пола}} = 11,7 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа - венткамера $S_{\text{пола}} = 92,54 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 168,52+11,7+92,54 = 272,76 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	3,35	Помещения 1 этажа – раздевалльные, душевые, санузлы, вестибюль, кладовые, лестничные клетки $S_{\text{пола}} = 17,76+14,7+18+15,22+13,5+4,92+7,07+7,07+70,28+11,86+11,86 = 192,24 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – кладовые, лестничные клетки $S_{\text{пола}} = 11,7+11,05+5,26 = 28,01 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа – венткамера, лестничные клетки $S_{\text{пола}} = 92,54+11,04+11,04 = 114,62 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 192,24+28,01+114,62 = 334,87 \text{ м}^2$
Покрытие полов линолеумом	100 м ²	6,78	$S_{\text{пола}} = 1551,02 - 872,57 = 678,45 \text{ м}^2$
Устройство паркетных полов	100 м ²	8,73	Помещения 1 этажа – спортивный зал $S_{\text{пола}} = 397,02 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – актовый зал, эстрада, фойе-дискотека, универсальное клубное помещение $S_{\text{пола}} = 229,36+78,2+122,07+45,92 = 475,55 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 397,02+475,55 = 872,57 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	1,81	В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ОПМ ОСП 2310(h) × 1800 – 18 шт., ОПМ ОСП 1510(h) × 1800 – 3 шт., ОПМ ОСП 1000(h) × 1800 – 1 шт., $S_{\text{ок}} = 2,31 \cdot 1,8 \cdot 18 + 1,51 \cdot 1,8 \cdot 3 + 1,0 \cdot 1,8 = 84,8 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2 этаже: ОПМ ОСП 2310(h) × 1800 – 15 шт., ОПМ ОСП 1510(h) × 1800 – 8 шт.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ОПМ ОСП 1000(h) × 1800 – 1 шт., $S_{ок} = 2,31 \cdot 1,8 \cdot 15 + 1,51 \cdot 1,8 \cdot 8 + 1,0 \cdot 1,8 = 85,91 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 3 этаже: ОПМ ОСП 2310(h) × 1800 – 2 шт., ОПМ ОСП 1000(h) × 1800 – 1 шт., $S_{ок} = 2,31 \cdot 1,8 \cdot 2 + 1,0 \cdot 1,8 = 10,12 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 84,8 + 85,91 + 10,12 = 180,83 \text{ м}^2$</p>
«Установка дверных блоков	100 м ²	1,57	<p>В монолитных внутренних стенах толщиной 500 мм в подвале: ГОСТ 31173-2016 ДСН ДПН 2070-1610 – 5 шт., ГОСТ 475-2016 ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 9 шт., $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 \cdot 5 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 9 = 33,7 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ДСН ДПН 2070-1610 – 1 шт., ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 17 шт., $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 17 = 35,5 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2070-1610 – 1 шт., ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 5 шт., $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 5 = 12,79 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 3 этаже: ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 3 шт., $S_{дв} = 1,95 \cdot 0,97 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2070-1610 – 5 шт., ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 8 шт., $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 \cdot 5 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 8 = 31,8 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2 этаже: ДСН ДПН 2070-1610 – 4 шт., $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 \cdot 4 = 13,33 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2070-1610 – 1 шт., ДГ 2070-710 – 4 шт» [9] $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 + 2,07 \cdot 0,71 \cdot 4 = 9,21 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2 этаже: ДСН ДПН 2070-1610 – 1 шт., ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 3 шт., $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,61 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 3 = 9,01 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 3 этаже: ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 3 шт., $S_{дв} = 1,95 \cdot 0,97 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 33,7+35,5+12,79+5,67+31,8+13,33+9,21+9,01+5,67 = 156,68 \text{ м}^2$</p>
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15,51	<p>Помещения 1-3 этажа: $S_{потолка} = 778,91+582,23+189,88 = 1551,02 \text{ м}^2$</p>
Окраска потолков	100 м ²	15,51	см. п. 39
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	40	<p>Помещения 1-3 этажа: $F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 474,71/0,38+362,81/0,38 \cdot 2+420,85 \cdot 2 = 7614,28 \text{ м}^2$ $F_{вн.ст.} = 1249,23+1909,52+841,7 = 4000,45 \text{ м}^2$</p>
Окраска внутренних стен	100 м ²	39,48	$F_{вн.ст.} = 4000,45 - 52,48 = 3947,97 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	0,52	<p>Помещения 1 этажа – душевые, санузлы $F_{вн.ст.} = 52,48 \text{ м}^2$</p>
IX. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	4,9	$S = 4902,9 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	1,5	$S = L_{нар.ст} \cdot 1,0 = 150,28 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	5	$N = 50 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	67,8	$S = 6780 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [5]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	136,6	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{136,6}{327,84}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	62,82	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{62,82}{0,63}$
	т	17,66	Арматура	т	0,037	17,66
	м ³	477,24	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{477,24}{1145,37}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм в подвале	м ²	871,6	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{871,6}{8,716}$
	т	8,062	Арматура	т	0,037	8,062
	м ³	217,9	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{217,9}{522,96}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм в подвале	м ²	756,6	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{756,6}{2,22}$
	т	5,6	Арматура	т	0,037	5,6
	м ³	151,32	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{151,32}{363,17}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	м ²	368,53	Кирпич γ=1600кг/м ³	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{44,22;16805}{70,75}$
	м ³	13,27	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{13,27}{15,92}$
Устройство монолитных перемычек в подвале	м ²	8,67	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8,67}{0,09}$
	т	0,02	Арматура	т	0,037	0,02
	м ³	0,52	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{0,52}{1,248}$
Укладка плит перекрытия подвала	шт.	6	Сборные железобетонные многопустотные плиты по серии 1.141-1 вып.1» [5]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{6}{3,12}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	12	ПК 30.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,885}$	$\frac{12}{10,62}$
	шт.	6	ПК 80.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,373}$	$\frac{6}{20,238}$
	шт.	6	ПК 20.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,928}$	$\frac{6}{5,568}$
	шт.	12	ПК 90.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,350}$	$\frac{12}{88,2}$
	шт.	2	ПК 90.10-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,800}$	$\frac{2}{5,6}$
	шт.	6	ПК 70.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,300}$	$\frac{6}{19,8}$
	шт.	6	ПК 35.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{6}{9,78}$
	шт.	14	ПК 35.12-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,400}$	$\frac{14}{19,6}$
	шт.	16	ПК 120.15-8АШВ	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,480}$	$\frac{16}{119,68}$
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	м ²	491,11	Битумно-полимерная мастика «Техномаст»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{491,11}{2,456}$
Устройство теплоизоляции стен подвала плитами пенополистирола	м ²	428,3	Плиты пенополистирольные XPS толщиной 50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{21,42}{0,964}$
Устройство горизонтальной гидроизоляции	м ²	75,14	Гидроизол на битумной мастике – 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{150,28}{0,751}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм в надземной части	м ³	474,71	Кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{474,71; 180390}{759,54}$
	м ³	142,41	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{142,41}{170,9}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм в надземной части	м ³	362,81	Кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{362,81; 137867}{580,5}$
	м ³	108,84	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{108,84}{130,61}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок	м ²	420,85	Кирпич	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{50,5; 19190}{80,8}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
толщиной 120 мм в надземной части	м ³	15,15	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{15,15}{18,18}$
Устройство монолитных перемычек в надземной части	м ²	26,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{26,8}{0,27}$
	т	0,377	Арматура	т	0,037	0,377
	м ³	10,18	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,18}{24,43}$
Укладка плит перекрытия и покрытия надземной части	шт.	12	Сборные железобетонные многопустотные плиты по серии 1.141-1 вып.1: ПК 10.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,520}$	$\frac{12}{6,24}$
	шт.	24	ПК 30.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,885}$	$\frac{24}{21,24}$
	шт.	12	ПК 80.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{3,373}$	$\frac{12}{40,476}$
	шт.	12	ПК 20.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,928}$	$\frac{12}{11,136}$
	шт.	24	ПК 90.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{7,350}$	$\frac{24}{176,4}$
	шт.	4	ПК 90.10-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,800}$	$\frac{4}{11,2}$
	шт.	12	ПК 70.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{3,300}$	$\frac{12}{39,6}$
	шт.	12	ПК 35.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{12}{19,56}$
	шт.	28	ПК 35.12-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,400}$	$\frac{28}{39,2}$
	шт.	32	ПК 120.15-8АШВ	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{7,480}$	$\frac{32}{239,36}$
Установка лестничных маршей	шт.	12	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛМ30.11.15-4	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{12}{17,76}$
Установка лестничных площадок	шт.	12	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 1ЛП30.16-4	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{12}{29,4}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	м ²	1249,24	Минераловатные плиты толщиной 100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1249,24}{7,495}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	м ³	1249,24	Декоративная штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1249,24}{12,49}$
Устройство кровли	м ²	1038,35	Цементно-песчаный раствор толщиной 60 мм из раствора М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{62,3}{74,76}$
	м ²	1038,35	Устройство пароизоляции Изоспан D	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1038,35}{3,115}$
	м ²	1038,35	Устройство теплоизоляции Экструзионный пенополистирол XPS толщиной 200мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1038,35}{6,23}$
	м ²	1038,35	Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{103,84}{124,6}$
	м ²	1038,35	Грунтовка поверхности Битумный праймер	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1038,35}{0,312}$
	м ²	1038,35	Устройство гидроизоляции в два слоя Наплавливаемый материал Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2076,7}{10,384}$
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 100 мм	м ²	1551,02	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{155,1}{186,12}$
Устройство шумоизоляции полов	м ²	1361,14	Пенотерм НПП ЛЭ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{1361,14}{0,544}$
Устройство гидроизоляции полов	м ²	272,76	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{272,76}{1,364}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	334,87	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{334,87}{3,35}$
Устройство полов из линолеума	м ²	678,45	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{678,45}{2,035}$
Устройство паркетных полов	м ²	872,57	Паркетная доска» [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{872,57}{26,177}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	180,83	Блоки ПВХ с двойным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{180,83}{14,47}$
Установка дверных блоков	м ²	156,68	ДГ 2070-710 – 4 шт., ДПВТ ГСП Дв 1950-970 – 48 шт., ДСН ДПН 2070-1610 – 18 шт.	$\frac{шт}{т}$	1/0,01 1/0,021 1/0,029	4/0,04 48/1,008 18/0,522
Оштукатуривание потолков	м ²	1551,02	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1551,02}{4,653}$
Окраска потолков	м ²	1551,02	Водно-дисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1551,02}{0,31}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	4000,45	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{4000,45}{12,0}$
Окраска внутренних стен	м ²	3947,97	Водно-дисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3947,97}{0,79}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	52,48	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{52,48}{0,63}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	4902,9	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{245,15}{539,32}$
Устройство отмостки	м ²	150,28	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15,03}{36,07}$
Посадка деревьев	шт.	50	Яблони	шт.	50	50
Устройство газона	м ²	6780	Газон партерный» [5]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6780}{135,6}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-..2020» [9]

«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 бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,92	0,06	0,06	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	3,98	3,43	9,95	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	1,32	0,97	2,1	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,53	73,69	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,34	0,57	0,57	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,32	0,29	0,29	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,37	23,12	3,1	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	4,77	57,84	11,94	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	2,18	201,11	15,26	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	1,51	139,3	10,57	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	3,33	59,52	1,75	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ²	06-07-001-09	1310	66,73	0,01	1,64	0,08	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	0,86	30,96	5,61	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	4,91	13,01	0,12	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	4,28	8,59	0,04	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство горизонтальной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	0,75	1,88	0,07	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	474,71	269,4	23,74	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	362,81	205,9	18,14	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	4,21	75,25	2,22	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных перемычек	100 м ²	06-07-001-09	1310	66,73	0,1	16,38	0,83	Каменщик 5р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	1,72	61,92	11,22	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,12	3,3	0,7	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1
Установка лестничных площадок	100 шт.	07-05-014-02	237	46,77	0,12	3,56	0,7	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1
Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	12,49	25,07	0,12	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	100 м ²	15-02-005-01	165,88	2,78	12,49	258,98	4,34	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	69,3	3,29	10,38	89,92	4,27	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,38	9	0,27	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	10,38	24,13	1,13	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 100 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	103,84	35,18	4,41	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Грунтовка поверхности	100 м ²	12-01-016-02	2,8	0,04	10,38	3,63	0,05	Изолировщик 4р - 1; 2р-1» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	10,38	61,3	0,53	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 100 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	42,64	4,63	15,51	82,67	8,98	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство шумоизоляции	100 м ²	11-01-009-03	6,29	0,05	13,61	10,7	0,09	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	2,73	14,2	0,33	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	3,35	44,39	1,23	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие полов линолеумом	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	6,78	32,37	0,72	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Устройство паркетных полов	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	8,73	34,59	1,18	Плотник 4р.-1,2р.-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	1,81	30,48	0,89	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	1,57	17,57	2,56	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	15,51	114,97	8,39	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	15,51	122,14	0,04	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	40	370	27,7	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	39,48	214,97	0,84	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	0,52	10,27	0,05	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	4,9	34,55	4,04	Дор. рабочий 3р.-1,2р.-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,5	6,54	0,61	Раб. зел. стр. 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	5	4,39	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	67,8	2,37	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р.-1
Итого:						2906,07	191,83	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	232,49	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	203,42	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	145,3	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [5]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	464,97	-	
Итого:						3952,25	191,83	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	27	31,72 т	$31,72/27 = 1,17$ т	5	$1,17 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,37$ т	1,2 т	7,0 (8,37/1,2)	$7,0 \cdot 1,2 = 8,4$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	27	1726,5 м ²	$1726,5/27 = 63,94$ м ²	5	$63,94 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 457,17$ м ²	10-20 м ²	22,85 (457,17/20)	$22,85 \cdot 1,5 = 34,28$	штабель
Кирпич	30	354252 шт.	$354252/30 = 11808$ шт.	5	$11808 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 84427$ шт.	400 шт.	211 (84427/400)	$211 \cdot 1,25 = 263,75$	в пакетах на поддонах» [9]
Ж/б плиты перекрытия	18	362,65 м ³	$362,65/18 = 20,15$ м ³	3	$20,15 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 86,44$ м ³	1,2 м ³	72 (86,44/1,2)	$72 \cdot 1,25 = 90$	штабель
Ж/б лестничные марши и площадки	2	18,86 м ³	$18,86/2 = 9,43$ м ³	2	$9,43 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 27$ м ³	0,5 м ³	54 (27/0,5)	$54 \cdot 1,3 = 70,2$	штабель
Итого:								466,63	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
«Плитка керамическая	7	387,35м ²	387,35/7= 55,34 м ²	7	55,34·7·1,1·1,3 = 553,95 м ²	80 м ²	6,92 (553,95/80)	6,92·1,2=8,3	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	5	337,51м ²	337,51/5=67,5 м ²	5	67,5·5·1,1·1,3 =482,63 м ²	20-25 м ²	19,3 (482,63/25)	19,3·1,4=27	в вертикальном положении» [9]
Линолеум	6	678,45м ²	678,45/6=113,1м ²	6	113,1·6·1,1·1,3 =970,4 м ²	80 м ²	12,13 (970,4/80)	12,13·1,3= = 15,77	рулон горизонтально
Краски	16	1,1 т	1,1/16 = 0,07 т	16	0,07·16·1,1·1,3 =1,6 т	0,6 т	2,67 (1,6/0,6)	2,67·1,2=3,2	на стеллажах
Паркетные доски	5	872,57м ²	872,57/5=174,5 м ²	5	174,5·5·1,1·1,3 = 1247,7 м ²	200 м ²	6,2 (1247,7/200)	6,2·1,3=8,06	рулон горизонтально
Итого:								62,33	
Навес									
Утеплитель плитный	10	2715,9м ²	2715,9/10= =271,59 м ²	2	271,59·2·1,1·1,3 =776,74 м ²	4 м ²	194,2 (776,74/4)	194,2·1,2= = 233	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	10	12,5 т	12,5/10 = 1,25 т	5	1,25·5·1,1·1,3= =8,94 т	15 рул (0,8 т)	11,2 (8,94/0,8)	11,2·1,0= = 11,2	штабель высотой 1.5 м
Итого:								244,2	

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Блок для проф училища	200755,48
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	24413,8
-	Итого	225169,3
-	НДС 20%	45033,8
-	Всего по смете» [14]	270203,1

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НЦС 81-02-03-2024 Таблица 03-07-001	Блок для проф училища	1 м ² » [14]	2293,3	87,54	87,54×2293,3 ×1,0×1,0 = 200755,48
-	Итого:	-	-	-	200755,48

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	49,03	273,18	273,18×49,03×1,0×1,0 = 13394,01
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-001-05	Озеленение территорий с площадью газонов 60%» [14]	место	208	52,98	52,98×67,8×1,0×1,0 = 11019,8
-	Итого:	-	-	-	24413,8