

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 Спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами

Обучающийся

П.А. Блинова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Кривошеин Д.А.

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

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

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

М.Д. Кода

(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 спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами из монолитного бетона.

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.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	24
2.4 Определение усилий	25
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.....	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.6 Техничко-экономические показатели.....	41
4 Организация и планирование строительства	43
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.2 Определение потребности в строительных материалах	48

4.3	Подбор строительных машин для производства работ	49
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	50
4.5	Разработка календарного плана производства работ	50
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	51
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	51
4.6.2	Расчет площадей складов	52
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления	52
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	54
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	55
4.8	Технико-экономические показатели ППР	57
5	Экономика строительства	58
6	Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	68
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	70
	Заключение	73
	Список используемой литературы и используемых источников	74
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям	78
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	94

Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами», предполагаемое место строительства г. Москва, р-н Соколиная гора.

Актуальной проблемой при строительстве данного типа здания является перекрытие достаточно больших пролетов. Данную проблему в зарубежном проектировании и в нашей стране решают одинаково, в зависимости от величины пролета, он перекрывается фермами, балками, металлодеревянными арками. Применяемый вид конструкции для решения данной проблемы зависит от пролета, цены конструкции в регионе или стране решения проблемы и удаленности завода или производителя, где можно заказать данную конструкцию.

Актуальность решения данной проблемы в моем случае обеспечивается применением наиболее распространённой несущей конструкции покрытия конструкции, используемой в нашей стране – металлической фермы, данная конструкция имеет следующие характеристики, которые повлияли на мой выбор:

- приемлемая цена;
- доступность к заказу в любом регионе страны;
- высокая несущая способность;
- скорость монтажа;
- низкая трудоемкость.

Целью работы является разработка проектной документации к объекту «Спортивного комплекса с двумя универсальными игровыми залами».

Задачи работы:

- разработка архитектурно-планировочных решений в увязке с конструктивными требованиями;
- использование программных комплексов для разработки выпускной работы [28].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва, р-н Соколиная гора.

«Климатический район строительства – II и подрайон – IIВ» [24].

Функциональное назначение объекта капитального строительства – спортивный комплекс.

«Степень долговечности – I.

Класс и уровень ответственности здания – II» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности:

Физкультурно-оздоровительные комплексы, спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей – Ф 3.6

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0» [15,27].

«Расчетный срок службы здания – 100 лет» [2].

Состав грунта (послойно):

- 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 1,0-5,6 м.
- глина тугопластичная, легкая, с гнездами ожелезнения, с включением дресвы. Грунт непросадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 0,6-1,9 м. Вскрыт только в фондовых скважинах.
- песок мелкий, средней плотности, однородный, водонасыщенный, глинистый. Мощность слоя 0,4-3,2 м.

– суглинок полутвердый, легкий, опесчаненный, с прослоями суглинка тугопластичного, с включением дресвы и щебня до 15-20 %. Грунт непросадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Вскрытая мощность слоя 2,7-6,9 м [18].

«Преобладающее направление ветра зимой и летом – З» [24].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [16].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В настоящее время участок строительства свободен от застройки.

Рельеф участка спокойный.

Проектируемая отметка «чистого» пола 1 этажа (0.000) соответствует абсолютной отметке 176,30.

Участок застройки спорткомплекса разработан в соответствии с СП 42.13330.2016, СП 4.13130.2013.

Площадка строительства находится в благоприятной зоне, в условиях транспортной и пешеходной доступности, в районе пересечения улиц 10-я Соколиной Горы, Бориса Жигуленкова и ул. Вольная.

«Проектом предусматривается оставить существующую схему проезда (со стороны ул. Вольная) с учетом устройства подъезда к проектируемому зданию.

Вокруг здания запроектирован круговой объезд в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013. Ширина проездов дорог – 3 м и 6 м.

Для обеспечения удобного прохода пешеходов предусмотрены пешеходные дорожки. Ширина тротуара – не менее 1,5 м» [17].

Конструкция дорожной одежды – асфальтобетонное, тротуары выполнены из брусчатки и бетонной плитки [21].

Участок застройки максимально озеленяется и благоустраивается.

В качестве озеленения предусмотрены лиственные деревья и кустарники, а также высев газона.

Благоустройство включает в себя устройство тротуаров, установка малых архитектурных форм.

Также на территории предусматривается выполнение автостоянки непосредственно около здания.

«Размеры парковочных мест для стоянок на придомовой территории соответствуют СП 42.13330.2016 и составляют стандартный для всех автостоянок размер – для одного легкового транспортного средства не менее 5,3 и не более 6,2 метров длины и не менее 2,3 и не более 3,6 метров ширины» [18].

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

Таблице 1 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Количество» [28]
«Площадь участка	га	0,67
Площадь застройки	га	0,085
Коэффициент застройки	-	0,13
Площадь озеленения	га	0,395
Площадь покрытий	га	0,19
Коэффициент использования территории» [28]	-	0,41

Инженерные сети решены в подземном варианте.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Назначение – оказание спортивных услуг населению.

Проектируемое здание спортивного комплекса представляет собой здание с количеством этажей – 4 (3 надземных + подвал), с общими габаритами в осях 36,200×31,495 м и верхней отметкой 21,000 м. За относительную отметку 0,000 принята отметка «чистого» пола первого этажа, которая равна абсолютной 176,30 м [23].

Планировочная схема основных этажей привязана к общим коридорам, связывающих помещения с двумя эвакуационными лестницами и лифтом.

Для вертикального передвижения в здании используются лестничные клетки.

Горизонтальная связь помещений в здании обеспечена общими коридорами. Минимальная ширина общих коридоров составляет более 1,2 м при длине до 10м и более 1,5 м при длине свыше 10м. В здании не используются коридоры в качестве помещений для ожидания посетителей.

1 этаж имеет рассредоточенные самостоятельные выходы наружу через тамбур в осях 2-3/Г-Д глубиной 2550 мм и шириной 5560 мм, с шириной дверей в свету 1890 мм и через лестничную клетку в осях 6-7/Б-В с шириной дверей в свету 1290 мм.

Размеры входных площадок перед наружными дверьми составляют не менее 1,5 ширины открывающегося наружу полотна двери

Ширина прохода однопольных дверей в помещениях с расчетным числом от 15 до 25 человек составляет не менее 900 мм в свету, в помещениях с расчетным числом более 2 человек – не менее 1200 мм в свету.

В здании предусмотрено 18 человек персонала (администрация, тренерский состав, охрана, врач, медсестра, технический персонал).

Санузлы для посетителей предусмотрены при раздевальных.

Раздевальные располагаются на первом и втором этажах.

Согласно заданию на проектирование, доступ МГН в здании предусмотрен только на 1 этаж.

Проектом предусмотрена одна универсальная кабина для МГН в вестибюле на первом этаже здания в помещении 1.08, а также в двух раздевальных первого этажа предусмотрено по одной санитарно-гигиенической кабине для МГН в помещениях 1.13 и 1.17.

Объемно-пространственное решение здания определяют зонирование, технологические взаимосвязи помещений, обеспечение нормативных параметров путей эвакуации, наличие помещений с постоянным пребыванием людей и пр.

Здание представляет собой единый объем с выступающими объемами спортивных залов.

Естественное освещение залов решено за счет витражной светопрозрачной конструкции [26].

Здание имеет необходимое количество эвакуационных лестниц и лифтов. Лестничные марши в надземных этажах запроектированы шириной 1,2 м. Ширина путей эвакуации, лестничных маршей, дверей имеет нормативные размеры (с учетом открывания дверей) и соответствует требованиям СП 1.13130.2020. Эвакуация из помещений второго этажа осуществляется через коридор на лестничную(ые) клетку(и), расположенные в осях Г-Е/1-2 и Б-В/6-7 далее - непосредственно наружу.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания монолитная каркасная. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, колонн объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [22].

1.4.1 Фундаменты

«В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 500 мм из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [23].

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70 мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50 мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 – 120 мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300 мм;
- уплотненный грунт.

1.4.2 Колонны

Колонны приняты монолитные из бетона класса В25 сечением 400х600мм и 600×600 мм [3,4].

1.4.3 Перекрытие и покрытие

«Сплошные монолитные плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием. В местах больших пролетов устраиваются монолитные балки» [23].

1.4.4 Стены и перегородки

«Стены цокольного этажа выполнены из бетона класса В25, толщиной 250мм.

Состав стен подвала:

- праймер битумный Технониколь;
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП;
- пеноплекс Фундамент 35 кг/м³, 100 мм;
- АЦЛ в два слоя» [22].

Наружные стены здания представляют собой кладку из газобетонных блоков толщиной 250 мм и несущих участков из монолитного железобетона толщиной 250 мм. Наружные стены утепляются минераловатным утеплителем толщиной 150 мм в составе вентилируемого фасада.

Перегородки и стены из блоков газобетона автоклавного твердения D500, по ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 5 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

1.4.5 Перемычки

Перемычки приняты из монолитного железобетона.

1.4.6 Лестницы

Лестничные марши и площадки из монолитного железобетона класса В25.

1.4.7 Окна и двери

«В качестве светопрозрачных конструкций здания проектом предусмотрена витражная система из профилей из алюминиевых сплавов с двухкамерными стеклопакетами с заполнением аргоном. Сопротивление теплопередаче не менее $0,64 \text{ м}^2 \times \text{С}^\circ / \text{Вт}$. Наружные двери в составе витражей предусмотрены так же из профилей из алюминиевых сплавов с двухкамерными стеклопакетами с заполнением аргоном. Сопротивление теплопередаче не менее $0,64 \text{ м}^2 \times \text{С}^\circ / \text{Вт}$ » [26].

Наружные двери предусмотрены металлическими утепленными глухими.

1.4.8 Полы

Полы в здании предусмотрены следующих типов:

- напольный керамогранит класса PEI V с поверхностью, исключающей скольжение;
- резиновое рулонное антискользящее покрытие типа «Монетка»;
- резиновая плитка;

- спортивный паркет износостойкостью по EN ISO 5470-1 в спортзалах.

Ведомость полов представлена в приложении А в таблице А.5.

1.4.9 Кровля

Для проектируемого здания принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком.

Материал кровли – ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP толщиной 1,5 мм.

В качестве теплоизоляции принята минеральная вата Техноруп В Экстра толщиной 200 мм.

Уклон кровли создается из минераловатного утеплителя (Техноруп Н Проф Клин).

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В выборе цветовой гаммы отделочных материалов отдаётся предпочтение несложным цветам, естественным для человеческого восприятия. Палитра цвета содержит в себе пастельные цвета с преобладанием белого, светло-серого, бежевого. Для придания уюта интерьерам объединяющим цветом служит цвет натурального дерева. Архитектоника цвета общепринятая классическая – снизу-вверх, от тёмного к светлому.

Выразительность объема достигается за счет консольно выступающих объемов спортзалов второго и третьего этажей здания, что образует динамичный контур фасадов, дополнительно усиленный сочетанием бежевого цвета.

Боковые фасады здания преимущественно глухие с включениями узких вертикальных окон.

Для придания графичности и динамики фасадам в облицовке использованы вертикальные и горизонтальные элементы – ламели,

смонтированные в зазорах между облицовочными панелями вентилируемого фасада.

«Цветовое решение фасадов выполняется в сочетании бежевых и кирпичных цветов.

Для наружной отделки стен применена система навесного вентилируемого фасада» [26] с облицовочным слоем из фиброцементных панелей.

Ограждения и поручни наружной лестницы прямка выполняются из оцинкованного окрашенного металлического профиля.

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, $t_{и} = -26$ °С.

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

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -2,2$ °С» [24].

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

Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55$ %.

Условия эксплуатации – Б» [20].

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

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

где R_0^{TP} – 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» [20].

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

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

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ } ^\circ\text{C}$ » [20].

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

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен зданий $a - 0,0003$, $b - 1,2$, для покрытия $a - 0,0004$, $b - 1,6$ » [20].

$$R_0^{TP} = 0,0003 \times 4528,8 + 1,2 = 2,56 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

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

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

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²С/Вт» [20].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С).

$R_{\text{к}}$ – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°С/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [20].

«Предварительная толщина утеплителя стены 1 типа из условия по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{TP}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (7)$$

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

$\delta_{\text{н}}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{\text{н}}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °С);

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [20].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,56 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,42} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,11 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50 мм, тогда $\delta_{ут} = 0,15$ м.

Схема наружного ограждения представлена на рисунке 1.

Состав наружного ограждения представлен на таблице 2. Слои за утеплителем не учитываются в расчете.

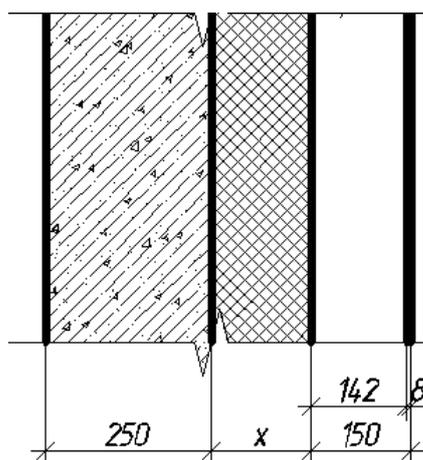


Рисунок 1 – Схема наружного ограждения

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
1. Фасадные фиброцементные панели	1550	0,22	0,008
2. Воздушный зазор	-	0,17	0,142
3. Минераловатные плиты	80	0,058	x
4. Блоки из газобетона автоклавного твердения	500	0,42	0,25

«Выполним проверку толщины утеплителя исходя из формулы 7:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,058} + \frac{0,25}{0,42} + \frac{1}{23} = 3,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0=3,31 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт} > 2,56 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [20].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета даны выше.

Схема покрытия представлена на рисунке 2.

Состав покрытия представлен на таблице 3.

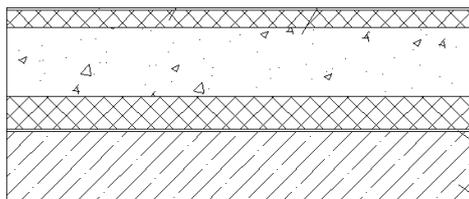


Рисунок 2 – Схема покрытия

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Гидроизоляция	600	0,17	0,002
Утеплитель	100	0,054	х
Уклонообразующий слой	100	0,054	0,03-0,17
Утеплитель	100	0,054	х
Пароизоляция	600	0,17	0,002
Монолитная плита	2500	2,04	0,2

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_0^{\text{TP}} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (8)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [20].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

«Определим толщину утеплителя:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,09}{0,058} + \frac{+0,002}{0,17} + \frac{+0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058$$

$$= 0,145 \text{ м.}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50мм $\delta_{\text{ут}} = 0,15 \text{ м.}$

Выполним проверку толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,15}{0,054} + \frac{0,09}{0,054} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 4,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [20].

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.7 Инженерные системы

В здании на стояках устанавливаются пожарные шкафы с пожарными кранами 100 мм, длина рукава 20 м.

Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Выводы по разделу.

В архитектурно-строительном разделе содержатся выполненные согласно заданию на проектирование, чертежи в полном объеме в соответствии с требованиями, пояснительная записка содержит описание конструкций, объемно-планировочных решений, а также расчеты толщины утеплителя.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для здоровья и жизни людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе к расчету представлена монолитная конструкция надземной части этажа на отметке +4,500, а именно диафрагма в осях 1/А-В, расположение конструкции представлено на чертеже графической части здания.

При помощи метода конечных 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 также вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

Колонны приняты монолитные из бетона класса В25 сечением 400х600мм и 600х600мм.

Наружные стены здания представляют собой кладку из газобетонных блоков толщиной 250 мм и несущих участков из монолитного железобетона толщиной 250 мм.

«Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона» [8].

2.2 Сбор нагрузок

Рассчитанная нагрузка в борцовском зале, где расположена диафрагма представлена в таблице 4, рассчитанная нагрузка в санузлах представлена в таблице 5, рассчитанная нагрузка в холлах представлена в таблице 6.

Таблица 4 – Рассчитанная нагрузка в борцовском зале, где расположена диафрагма

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Система спортивного покрытия Воен. Kahrs. Barlinek Паркетная доска массивная антипирированная (d=0.022м, γ =6кН/м³) 6×0,022=0,13 кН/м²</p> <p>2. Лаги – панельная амортизирующая подложка (d=0.024м, γ = 6кН/м³) 6×0,024=0,014 кН/м²</p> <p>3. Гидроподложка (d=0.001м, γ = 9кН/м³) 9×0,001=0,009 кН/м²</p> <p>4. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 (d=0.045м, γ = 18кН/м³) 18×0,045=0,81кН/м²</p> <p>5. Подложка звукоизоляция (d=0.04м, γ = 0,4кН/м³) 0,4×0,04=0,016 кН/м²</p> <p>6. Плита перекрытия γ = 25кН/м³, d=0.2м 25×0,2=5,0 кН/м²</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,13</p> <p>0,014</p> <p>0,009</p> <p>0,81</p> <p>0,016</p> <p>5,0</p> <p>5,97</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p>	<p>0,16</p> <p>0,017</p> <p>0,01</p> <p>1,05</p> <p>0,019</p> <p>5,5</p> <p>6,75</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение 3,0кН/м²×0,35=1,05кН/м²</p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26» [16]</p>
<p>Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,97</p> <p>7,02</p>		<p>10,35</p> <p>8,01» [16]</p>

Таблица 5 – Рассчитанная нагрузка в санузлах

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 (d=0.015м, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,015 = 0,36 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс (d=0.005м, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 (d=0.01м, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР (d=0,002м, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,0018 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Подложка звукоизоляция (d=0.02м, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,02 = 0,008 \text{ кН/м}^2$</p> <p>6. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 (d=0.01м, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2$</p> <p>6. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, d=0.2м $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,36</p> <p>0,09</p> <p>0,18</p> <p>0,018</p> <p>0,008</p> <p>0,18</p> <p>5,0</p> <p>5,83</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,43</p> <p>0,11</p> <p>0,23</p> <p>0,023</p> <p>0,01</p> <p>0,23</p> <p>5,5</p> <p>6,53</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» [16]</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>7,83</p> <p>6,53</p>		<p>8,93</p> <p>7,37</p>

Таблица 6 – Рассчитанная нагрузка в холлах, коридорах

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 (d=0.015м, γ =24кН/м²) 24×0,015=0,36 кН/м²</p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс (d=0.005м, γ = 18кН/м²) 18×0,005=0,09 кН/м²</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 (d=0.01м, γ = 18кН/м³) 18×0,01=0,18кН/м²</p> <p>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР (d=0,002м, γ = 9кН/м²) 9×0,002=0,0018 кН/м²</p> <p>5. Подложка звукоизоляция (d=0.02м, γ = 0,4кН/м³) 0,4×0,02=0,008 кН/м²</p> <p>6. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 (d=0.01м, γ = 18кН/м³) 18×0,01=0,18кН/м²</p> <p>6. Плита перекрытия γ = 25кН/м³, d=0.2м 25×0,2=5,0 кН/м²</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,36</p> <p>0,09</p> <p>0,18</p> <p>0,018</p> <p>0,008</p> <p>0,18</p> <p>5,0</p> <p>5,83</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>1,2</p>	<p>0,43</p> <p>0,11</p> <p>0,23</p> <p>0,023</p> <p>0,01</p> <p>0,23</p> <p>5,5</p> <p>6,53</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение 3,0кН/м²×0,35=1,05кН/м²</p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26» [16]</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,83</p> <p>6,88</p>		<p>10,13</p> <p>7,79</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» [6].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 3.

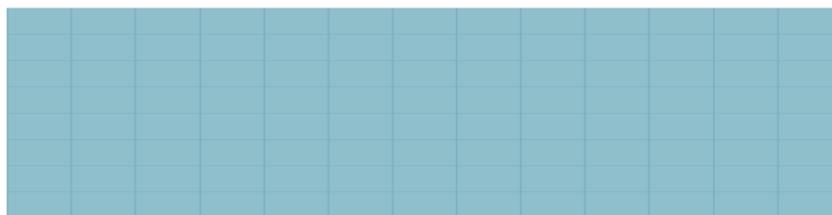


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

«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» [6].

«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» [27].

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 250 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже.

Сила, которая действует в продольном направлении X представлена на рисунке 4, сила, которая действует в продольном направлении. Y представлена на рисунке 5. Сила, которая действует по T_x представлена на рисунке 6.

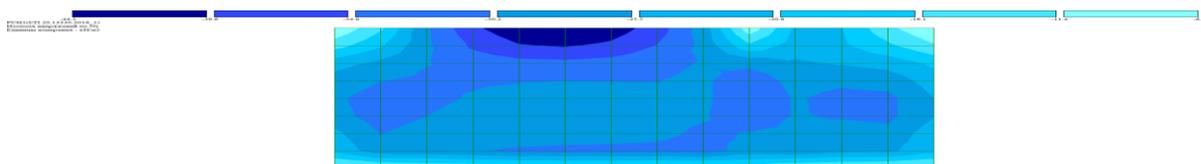


Рисунок 4 – Сила, которая действует в продольном направлении X

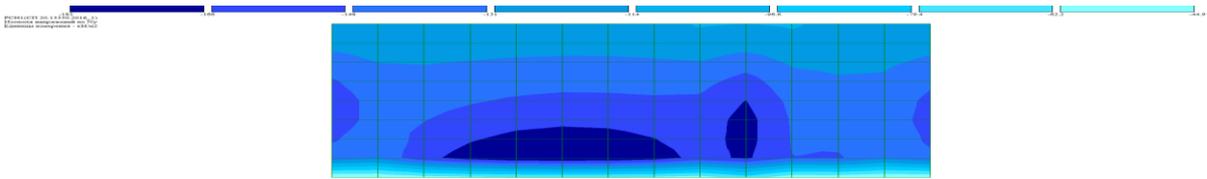


Рисунок 5 – Сила, которая действует в продольном направлении U

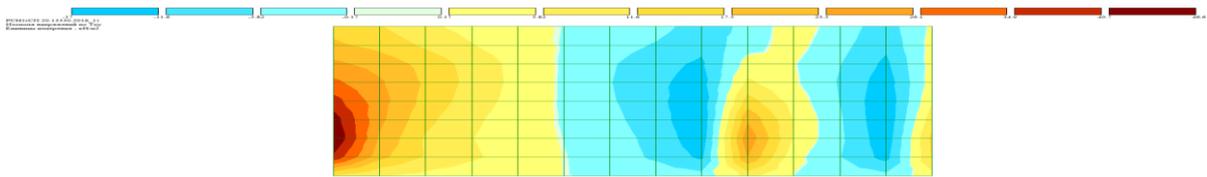


Рисунок 6 – Сила, которая действует по T_{xy}

На диафрагму действуют моменты в направлении X и Y , моменты по Y представлены на рисунке 7, моменты по X представлены на рисунке 8.

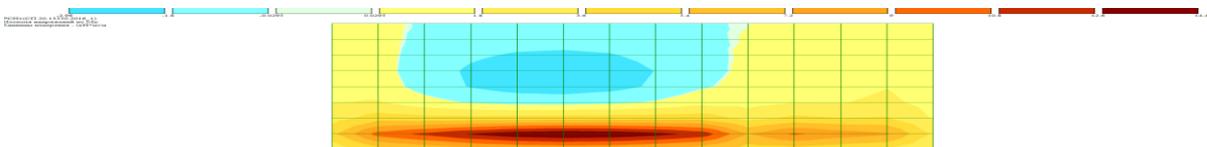


Рисунок 7 – Моменты по Y

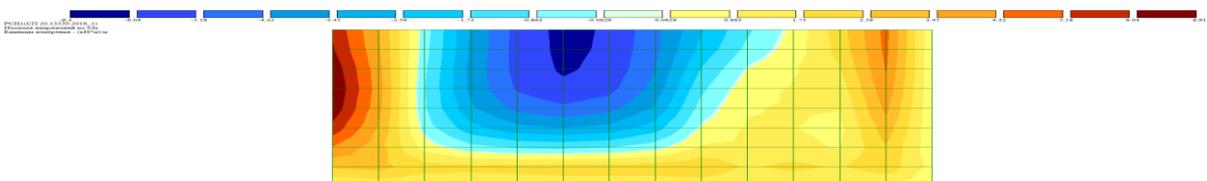


Рисунок 8 – Моменты по X

«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» [6].

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках ниже. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 9, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 10.

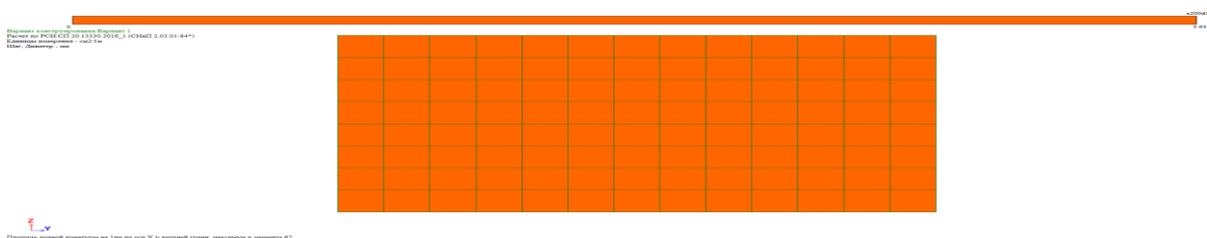


Рисунок 9 – Армирование проектируемой конструкции в направлении X

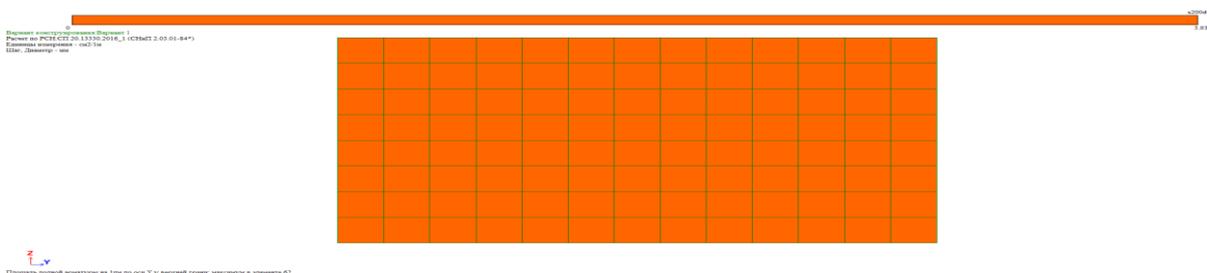


Рисунок 10 – Армирование проектируемой конструкции в направлении Y

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию.

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 11, величина перемещений по Y представлена на рисунке 12.

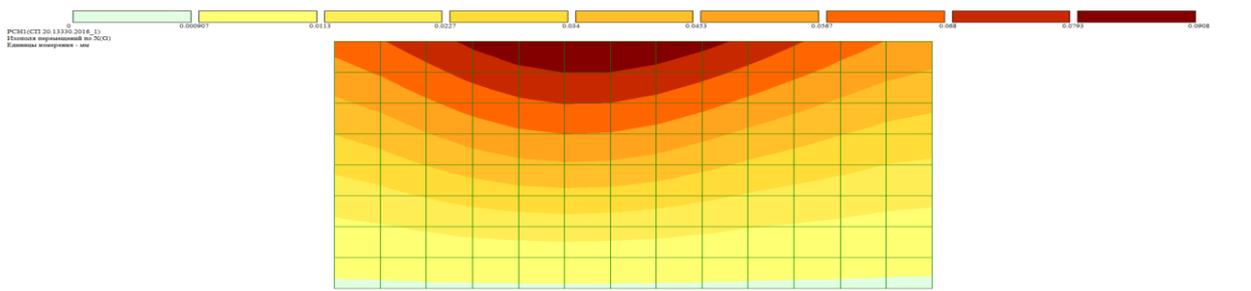


Рисунок 11 – Величина перемещений по X

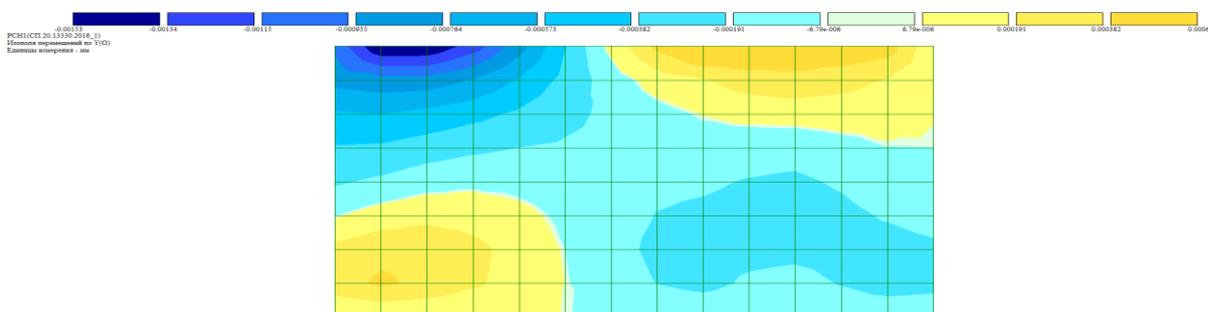


Рисунок 12 – Величина перемещений по Y

Выводы по разделу.

В расчетно-конструктивном разделе рассчитана монолитная конструкция надземной части этажа на отметке +4,500, а именно диафрагма в осях 1/А-В, расположение конструкции представлено на чертеже графической части здания.

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 250 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 7 и 8. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 6, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 8.

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.

Армирование конструкции по результатам расчета – получилось заниженным, следовательно проектирую конструкцию с учетом практики строительства – рабочее армирование из арматуры класса А400, 12 диаметра.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

Технологическая карта разработана на устройство плоской наплавленной кровли здания монолитного двухсекционного жилого дома на 40 квартир.

Кровля здания - мягкая наплавленная с негорючим утеплителем.

Водосток - внутренний организованный, воронки с подогревом.

«Нахлест фасонных элементов должен быть не менее 50 мм с обязательной герметизацией стыка полиуретановым герметиком» [26].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Технологическая карта составлена на устройство плоской кровли.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- подача материалов, механизмов и инвентаря;
- очистка основания механизированным способом;
- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляционного слоя;
- устройство разделительного слоя;
- уклонообразующий слой керамзитового гравия;
- устройство цементно-песчаной стяжки;
- огрунтовка поверхности основания битумно-полимерной мастикой, механизированным способом;
- устройство кровельного ковра в 2 слоя с оплавлением ключевой части рулона» [14].

«До начала работ по устройству слоев покрытия кровли должны быть выполнены следующие работы:

- возведен железобетонный каркас здания;
- осуществлена кладка вертикальных конструкций стен и парапета, граничащих с кровлей;
- закончены работы по устройству выходов инженерных сетей и оборудования на кровлю;
- подготовлены необходимые механизмы, оборудование, инвентарь и приспособления;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест;
- произведена разбивка водоразделов и вынос отметок на стены и парапет по периметру кровли;
- завезены материалы, необходимые для устройства покрытия кровли, обеспечивающие бесперебойность выполнения процессов в течение 5 дней;

Доставка рулонных, плитных и штучных материалов на строительную площадку осуществляется централизованно автотранспортом на поддонах» [14].

«Вертикальная транспортировка рулонных, плитных, штучных и насыпных нерудных материалов осуществляется с помощью крана.

Транспортировку материалов на кровле производят с помощью ручных тележек ОТТО МАIER.

Устройство пароизоляции.

Процесс устройства пароизоляции состоит из следующих процессов:

Очистка основания от пыли, грязи и мусора, удаление наплывов и крупных включений на поверхности бетона;

Для повышения качества сцепления пароизоляции с основанием предварительно осуществляют обработку изолируемой поверхности битумным праймером. Нанесение праймера выполняют с помощью щетки с жесткой щетиной кисти.

Установка воронки внутреннего водостока (перед установкой наклеивают слой усиления), стаканы из оцинкованной стали для пропуска инженерного оборудования» [14].

«Перед тем как начинать укладку материала, стоит полностью раскатать рулон и убедиться, что он располагается правильно. Затем, используя горелку, нужно зафиксировать начало рулона, после чего, скатать материал обратно.

Материал крепится к основанию путем разогревания его нижнего слоя в пламени горелки.

Пламя горелки нужно направлять таким образом, чтобы оно разогревало основание крыши и нижнюю часть рулона кровельного материала (рисунок 13). В результате такого нагревания перед рулоном образуется небольшой «валик» из битума, который по мере раскатки рулона служит для сцепления материала с основанием. При качественном выполнении работы по краям рулона битум выступает равномерно, на ширину примерно 2 см» [14].

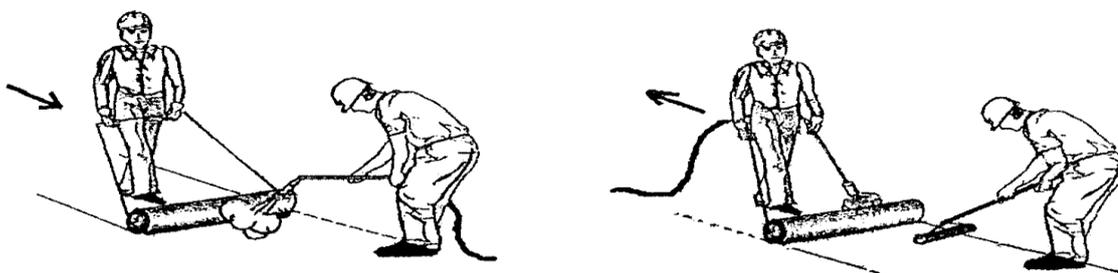


Рисунок 13 – Технология устройства пароизоляции

«После того, как одна лента материала будет приклеена к основанию, нужно сразу проверить качество шва. Если в каком-то месте материал отходит, то его нужно приподнять при помощи шпателя и снова наплавить, воспользовавшись горелкой.

Ходить по только что уложенному материалу нежелательно, так как это может испортить внешний вид кровли, поскольку на посыпке могут остаться темны следы.

Для более качественного приклеивания материала его стоит прикатать валиком с мягким покрытием. При этом движения валика должны быть направлены от оси рулона к его краям по диагонали. С особой тщательностью нужно приглаживать края материала» [14].

«Чтобы добиться герметичности такого покрытия, как наплавляемая кровля – монтаж полос материала производят с определенным нахлестом. Так, при укладке смежных полотнищ боковой нахлест должен быть не менее 8 см, а торцевой 15 сантиметров.

При выполнении стыков отдельных лент материала нужно следить, чтобы они располагались в направлении уклона кровли таким образом, чтобы вода не могла затечь под них.

При установке материала на вертикальные парапеты, от рулона отрезают кусок нужной длины и укрепляют по верхнему краю парапета механическим способом (саморезами, гвоздями и пр.). Затем проводится наплавление материала на парапет при помощи горелки.

Чтобы уложить материал для крыши на внешние и внутренние углы вертикальных элементов, используют два куска, отрезанных от рулона, которые укладывают со значительным нахлестом» [14].

«Крепление теплоизоляции.

Минераловатные плиты для кровли – востребованный теплоизоляционный материал в кровельных системах, ввиду высоких технических характеристик и удобства применения. Для креплений к железобетонному основанию используется дюбель.

Устройство уклонообразующего слоя.

Хороший дренаж является важным условием для обеспечения длительного срока службы плоской кровли. Для этого устраивается уклонообразующий слой, находящийся ниже слоя основной кровли.

Он выполняется из керамзита с небольшим количеством цемента и воды, которые необходимы для минимального связующего при формировании слоя. Для этого под требуемым углом по направлению водосточной воронки

выставляют направляющие маяки с отметкой верха уровня керамзитовой прослойки, и по ним потом будет устраиваться стяжка (маячные рейки). Маяки крепят на раствор с шагом в 15-20 см или же на цементно-песчаный раствор параллельными рядами с шагом 1,5 м. Крайние маяки выставляют по меткам на парапете, а промежуточные – произвольно, придерживаясь длины правила.

Засыпку керамзита производят по уровню маяков. Поверх рекомендуется пролить цементное молочко, чтобы по возможности ограничить его смещение при заливке стяжки» [14].

«При проектировании уклона плоской кровли следует также уделять внимание устройству дополнительной разуклонки между воронками, отведению воды от парапетов.

Устройство армированной цементно-песчаной стяжки.

После выполнения теплоизоляции приступают к устройству цементно-песчаной стяжки, которая армируется сеткой В500. В стяжках следует устраивать температурно-усадочные швы шириной 5 мм, разделяющие поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6×6 м.

Устройство стяжки начинается с разбивки основания и определения водораздела. Затем намечают границы чашеобразного углубления у воронки. После разбивки по нивелиру устанавливают маячные рейки. Их используют для выравнивания стяжки при укладке» [14].

«Маяки представляют собой металлические рейки, которые устанавливаются параллельно друг другу так, чтобы их положение можно было точно отрегулировать по высоте и надежно зафиксировать. Двое рабочих укладывают полосу цементно-песчаного раствора, выравнивают уложенный раствор лопатой и разравнивают его расположенным на маяках правилом.

Смесь должна быть жесткой, слегка расплываться, но не растекаться по поверхности. Стяжку укладывают полосами, а затем выравнивают.

Устройство кровельного ковра» [14].

Устройство рулонной кровли состоит из следующих этапов:

«Поверхность цементно-песчаной стяжки для укладки первого слоя кровли должна быть предварительно огрунтована. В качестве грунтовки применяют праймер битумный ТехноНИКОЛЬ.

На вертикальные стены перед нанесением грунтовки необходимо наклеить по всему периметру малярную ленту. Нижняя кромка ленты должна быть поднята на высоту заведения гидроизоляции. Материал наклеивают только после полного высыхания огрунтованной поверхности.

После высыхания праймера можно производить работу по укладке материала, используя газовую горелку, мастерок для герметизации швов и нож для резки.

Укладку рулонного материала необходимо начинать с пониженных участков кровли (примыканий к водосточным воронкам) поперек скатов.

Прикреплять рулонные наплаваемые материалы кровли необходимо внахлест между смежными полотнищами шириной 100 мм (боковой нахлест), с нахлесткой поперёк полотна шириной 150 мм (торцевой нахлест).

Для нового строительства оптимальной является двухслойная система наплаваемой кровли» [14].

«Рекомендуется после основной укладки материала произвести повторный подогрев образовавшихся швов и убедиться в их герметичности.

В местах примыкания к вертикальным кровельным конструкциям (парапетам, вентиляционным шахтам и т.д.) необходимо выполнить наклонные бортики (галтели) под углом 45° и высотой 100 мм из цементно-песчаного раствора, асфальтобетона или жестких минераловатных плит.

При высоте парапетной стены менее 500 мм дополнительные слои кровельного ковра заводят на парапетную стену. Верхний дополнительный слой должен заходить на фасадную часть здания на 50–100 мм» [14].

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, кровлю необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждый слой актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Перед началом работы проводится инструктаж.

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

- при использовании котлов для разогрева битума не приближаться близко к ним;
- подача конструкций на кровлю принимается с высоты не более метра;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;

- когда работают инструменты нельзя брать или бросать их за провод, а также переносить за него, необходимо выключать прибор, если он 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).

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

На рабочих местах запас материалов не должен превышать сменной потребности.

Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочем месте, должны быть закреплены или убраны с крыши.

После окончания работы или смены запрещается оставлять на крыше материалы, инструмент или приспособления во избежание несчастного случая. Громоздкие приспособления должны быть надежно закреплены.

Элементы и детали кровли, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п., следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения (парапетной решетки и т.п.), необходимо устанавливать временные ограждения высотой не менее 1,1 м с бортовой доской.

Места производства кровельных работ должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

До начала производства работ на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящего или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

На проведение всех видов работ с наплавляемыми материалами с применением горючих утеплителей руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи:

- огнетушитель из расчёта на 500 кв.м. кровли, не менее 2 шт;
- ящик с песком ёмкостью 0,5 м³ 1 шт;
- лопата 2 шт;
- асбестовое полотно 3 кв. м;
- аптечка с набором медикаментов 1 шт;
- ведро с водой 1 шт.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования пожарной безопасности.

У мест выполнения кровельных работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) пожарной безопасности.

До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и

перекрытиях: герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости.

На покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий: из лестничных клеток, по наружным лестницам.

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавливаемых материалов на покрытии следует производить участками не более 500 м². При этом укладку кровли следует вести на участке, расположенном не ближе 5 м от участка покрытия со сгораемым утеплителем.

При хранении на открытых площадках наплавливаемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м². Разрыв между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда представлена на таблице 7.

Таблица 7 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,92	9,47	0,29	Кровельщик 4р.-2, 2р.-4, Маш.бр.-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	10,92	25,39	1,19	Кровельщик 4р.-2, 2р.-4, Маш.бр.-1
Устройство разуклонки из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	10,92	25,39	1,19	Кровельщик 4р.-2, 2р.-4, Маш.бр.-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	10,92	25,39	1,19	Кровельщик 4р.-2, 2р.-4, Маш.бр.-1
Устройство двухслойной наплаваемой гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,98	10,92	64,5	0,56	Кровельщик 4р.-2, 2р.-4, Маш.бр.-1» [14]

График производства работ показан на рисунке 14.

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.	Требующие машины			Численность рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжит-сть работы, дн.	Состав звена	Рабочие дни																					
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число маш.-см.																										
1	Устройство пароизоляции	100 м ²	10.92	95	-	-	0.29	5	1	1	Кровельщик 4р-2, 2р-4, Маш бр-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	10.92	25.39	СМК-566	1	119	5	1	5	Кровельщик 4р-2, 2р-4, Маш бр-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	Устройство уклонообразующего слоя	100 м ²	10.92	25.39	-	-	119	5	1	5	Кровельщик 4р-2, 2р-4, Маш бр-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4	Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	10.92	25.39	СМК-566	1	119	5	1	5	Кровельщик 4р-2, 2р-4, Маш бр-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5	Устройство покрытия кровли из мембраны	100 м ²	10.92	64.5	-	-	0.56	6	1	10	Кровельщик 4р-2, 2р-4, Маш бр-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

График движения рабочих

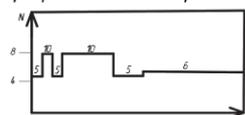


Рисунок 14 – График производства работ

Технико-экономические показатели представлены в графической части.

Вывод.

В разработанной технологической карте на кровельные работы, разработаны мероприятия по технике безопасности, операционному контролю качества, схема производства работ с указанием всех процессов, разработан график производства работ.

4 Организация и планирование строительства

Необходимо разработать проект производства работ на спортивный комплекс [3,7,9].

Назначение – оказание спортивных услуг населению.

Проектируемое здание спортивного комплекса представляет собой здание с количеством этажей – 4 (3 надземных + подвал), с общими габаритами в осях 36,200×31,495 м и верхней отметкой 21,000 м. За относительную отметку 0,000 принята отметка «чистого» пола первого этажа, которая равна абсолютной 176,30 м.

Горизонтальная связь помещений в здании обеспечена общими коридорами. Минимальная ширина общих коридоров составляет более 1,2 м при длине до 10м и более 1,5 м при длине свыше 10м. В здании не используются коридоры в качестве помещений для ожидания посетителей.

1 этаж имеет рассредоточенные самостоятельные выходы наружу через тамбур в осях 2-3/Г-Д глубиной 2550 мм и шириной 5560 мм, с шириной дверей в свету 1890 мм и через лестничную клетку в осях 6-7/Б-В с шириной дверей в свету 1290 мм.

Размеры входных площадок перед наружными дверьми составляют не менее 1,5 ширины открывающегося наружу полотна двери

Ширина прохода однопольных дверей в помещениях с расчетным числом от 15 до 25 человек составляет не менее 900 мм в свету, в помещениях с расчетным числом более 2 человек – не менее 1200 мм в свету.

В здании предусмотрено 18 человек персонала (администрация, тренерский состав, охрана, врач, медсестра, технический персонал).

Санузлы для посетителей предусмотрены при раздевальных.

Раздевальные располагаются на первом и втором этажах.

Согласно заданию на проектирование, доступ МГН в здании предусмотрен только на 1 этаж.

Проектом предусмотрена одна универсальная кабина для МГН в вестибюле на первом этаже здания в помещении 1.08, а также в двух раздевальных первого этажа предусмотрено по одной санитарно-гигиенической кабине для МГН в помещениях 1.13 и 1.17.

Объемно-пространственное решение здания определяют зонирование, технологические взаимосвязи помещений, обеспечение нормативных параметров путей эвакуации, наличие помещений с постоянным пребыванием людей и пр.

Здание представляет собой единый объем с выступающими объемами спортивных залов.

Естественное освещение залов решено за счет витражной светопрозрачной конструкции.

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

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных 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;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм (с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- 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.

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

В соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020 п.6.2.7 в здании запроектировано 4 номера для инвалидов на типовом этаже, с учетом требований п. 6.2.4.

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. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе M100 с толщиной шва 10 мм.

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 из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения 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 на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам 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.

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона.

Здание имеет необходимое количество эвакуационных лестниц и лифтов. Лестничные марши в надземных этажах запроектированы шириной 1,2 м. Ширина путей эвакуации, лестничных маршей, дверей имеет нормативные размеры (с учетом открывания дверей) и соответствует требованиям СП 1.13130.2020. Эвакуация из помещений второго этажа осуществляется через коридор на лестничную(ые) клетку(и), расположенные в осях Г-Е/1-2 и Б-В/6-7 далее - непосредственно наружу.

«Конструктивная система здания монолитная каркасная. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, колонн объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [23].

«В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 500 мм из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [23].

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

Колонны приняты монолитные из бетона класса В25 сечением 400х600мм и 600х600мм.

Стены цокольного этажа выполнены из бетона класса В25, толщиной 250мм.

Состав стен подвала:

- праймер битумный Технониколь;
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП;
- пеноплекс Фундамент 35 кг/м³, 100 мм;
- АЦЛ в два слоя.

Наружные стены здания представляют собой кладку из газобетонных блоков толщиной 250 мм и несущих участков из монолитного железобетона

толщиной 250 мм. Наружные стены утепляются минераловатным утеплителем толщиной 150 мм в составе вентилируемого фасада.

Перегородки и стены из блоков газобетона автоклавного твердения D500, по ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 5 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

Перемычки приняты из монолитного железобетона.

Лестничные марши и площадки из монолитного железобетона класса В25

Наружные двери предусмотрены металлическими утепленными глухими.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [6,9]. 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» [10] 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» [11].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 9:

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

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [6].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,011 \times 1,2 = 3,37 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

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

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

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [6].

$$H_k = 21 + 1,5 + 1,8 + 2,0 = 26,3 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки SMK-5.66 грузоподъемностью 5 т, вылетом стрелы 40 м и высотой подъема крюка 27 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» [19,25].

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

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

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [6].

«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» [6].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [10] 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» [9].

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 %» [12].

«Общее количество работающих определяется по формуле 12:

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

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 50 \cdot 0,11 = 5,5 = 7 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 50 \cdot 0,032 = 1,6 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 50 \cdot 0,013 = 0,65 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 50 + 6 + 2 + 1 = 59 \text{ чел}.$$

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

4.6.2 Расчет площадей складов

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

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

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [7].

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

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

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

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

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

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

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

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 15,58 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,24 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 50 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 40}{60 \times 45} = 0,85 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,24 + 0,85 + 10 = 11,09 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,19 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 113,8 \text{ мм} \quad (19)$$

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

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

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

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

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1(31,8 + 0,8 \cdot 2,97 + 1 \cdot 35,33) = 76,45 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-100 мощностью 100 кВт·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

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

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

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

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 11712}{1000} = 10 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 6 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» [19].

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.

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, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию, а далее к установке опалубки, заливки бетонной смеси в конструкции опалубки» [25].

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 17681,9 м³;
- общая трудоемкость работ 8332,1 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,47 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 283,21 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 11712 м²;
- общая площадь застройки 854,2 м²;
- площадь временных зданий 308 м²;
- площадь складов открытых 191,67 м²;
- площадь складов закрытых 107,32 м²;
- площадь навесов 218,56 м²;
- количество рабочих среднее 26 чел.;
- количество рабочих минимальное 3 чел.;
- продолжительность строительства по графику 320 дней» [6].

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

По укрупненным нормам необходимо рассчитать сметную стоимость объекта.

Необходимо разработать проект производства работ на спортивный комплекс.

Назначение – оказание спортивных услуг населению.

Проектируемое здание спортивного комплекса представляет собой здание с количеством этажей – 4 (3 надземных + подвал), с общими габаритами в осях 36,200×31,495 м и верхней отметкой 21,000 м. За относительную отметку 0,000 принята отметка «чистого» пола первого этажа, которая равна абсолютной 176,30 м.

Горизонтальная связь помещений в здании обеспечена общими коридорами. Минимальная ширина общих коридоров составляет более 1,2 м при длине до 10м и более 1,5 м при длине свыше 10м. В здании не используются коридоры в качестве помещений для ожидания посетителей.

1 этаж имеет рассредоточенные самостоятельные выходы наружу через тамбур в осях 2-3/Г-Д глубиной 2550 мм и шириной 5560 мм, с шириной дверей в свету 1890 мм и через лестничную клетку в осях 6-7/Б-В с шириной дверей в свету 1290 мм.

Размеры входных площадок перед наружными дверьми составляют не менее 1,5 ширины открывающегося наружу полотна двери

Ширина прохода однопольных дверей в помещениях с расчетным числом от 15 до 25 человек составляет не менее 900 мм в свету, в помещениях с расчетным числом более 2 человек – не менее 1200 мм в свету.

В здании предусмотрено 18 человек персонала (администрация, тренерский состав, охрана, врач, медсестра, технический персонал).

Санузлы для посетителей предусмотрены при раздевальных.

Раздевальные располагаются на первом и втором этажах.

Согласно заданию на проектирование, доступ МГН в здании предусмотрен только на 1 этаж.

Проектом предусмотрена одна универсальная кабина для МГН в вестибюле на первом этаже здания в помещении 1.08, а также в двух раздевальных первого этажа предусмотрено по одной санитарно-гигиенической кабине для МГН в помещениях 1.13 и 1.17.

Объемно-пространственное решение здания определяют зонирование, технологические взаимосвязи помещений, обеспечение нормативных параметров путей эвакуации, наличие помещений с постоянным пребыванием людей и пр.

Здание представляет собой единый объем с выступающими объемами спортивных залов.

Естественное освещение залов решено за счет витражной светопрозрачной конструкции.

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

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных 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;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм (с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- 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.

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

В соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020 п.6.2.7 в здании запроектировано 4 номера для инвалидов на типовом этаже, с учетом требований п. 6.2.4.

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. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе M100 с толщиной шва 10 мм.

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 из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения 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 на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам 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.

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона.

Здание имеет необходимое количество эвакуационных лестниц и лифтов. Лестничные марши в надземных этажах запроектированы шириной 1,2 м. Ширина путей эвакуации, лестничных маршей, дверей имеет нормативные размеры (с учетом открывания дверей) и соответствует требованиям СП 1.13130.2020. Эвакуация из помещений второго этажа

осуществляется через коридор на лестничную(ые) клетку(и), расположенные в осях Г-Е/1-2 и Б-В/6-7 далее - непосредственно наружу.

«Конструктивная система здания монолитная каркасная. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, колонн объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [23].

«В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 500 мм из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [23].

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

Перекрытия приняты из монолитного железобетона.

Лестничные марши и площадки из монолитного железобетона класса В25

Наружные двери предусмотрены металлическими утепленными глухими.

Для проектируемого здания принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком.

Материал кровли – ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP толщиной 1,5 мм.

В качестве теплоизоляции принята минеральная вата Техноруп В Экстра толщиной 200 мм.

Уклон кровли создается из минераловатного утеплителя (Техноруп Н Проф Клин).

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

$$C = 80 \times 3918,46 \times 1,0 \times 1,00 = 313476,8 \text{ тыс. руб.} \quad (22)$$

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

1.0 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [8].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [13] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [13] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [13]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Спортивный комплекс»	313476,8
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	15794,8
-	Итого	329271,7
-	НДС 20%	65854,3
-	Всего по смете» [13]	395123,0

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [13]
«НЦС 81-02-01-2024 Таблица 01-05-004	Спортивный комплекс	1 посещение» [13]	80	3918,46	$80 \times 3918,4 \times 1,0 \times 1,0 = 313476,8$
-	Итого:	-	-	-	313476,8

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [13]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	19	377,6	$377,6 \times 19 \times 1,0 \times 1,01 = 7174,4$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%» [13]	100 м ²	39,5	218,24	$40 \times 218,24 \times 1,0 \times 1,0 = 8620,5$
-	Итого:	-	-	-	15794,8

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [13].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	395123,0
Общая площадь здания	3242,3 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	121,86
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [13]	22,34

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

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 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

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

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 13.

«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 13 – Идентификация профессиональных рисков

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

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 14 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 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

Таблица 15 – 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 произошедшего 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» [16]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

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

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 17 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами	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 18 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 18 – 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
Спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами	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

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами», место строительства г. Москва, р-н Соколиная гора.

Проектируется спортивный комплекс с двумя универсальными игровыми залами из монолитного бетона.

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.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Леонтьева, С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. 36 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 06.02.2024).
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.
4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.
5. Государственные элементные сметные нормы на строительные ра-боты. 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 06.02.2024).

9. 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

10. 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

11. 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

12. 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

13. 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: 06.02.2024).

14. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

15. 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.

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

17. 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.

18. 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.

19. 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: 06.02.2024).

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

21. 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.

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

23. СП 332.1325800.2017. Спортивные сооружения. Правила проектирования. Введ. 14.11.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 94 с.

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

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

26. 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: 06.02.2024).

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

28. 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: 06.02.2024).

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

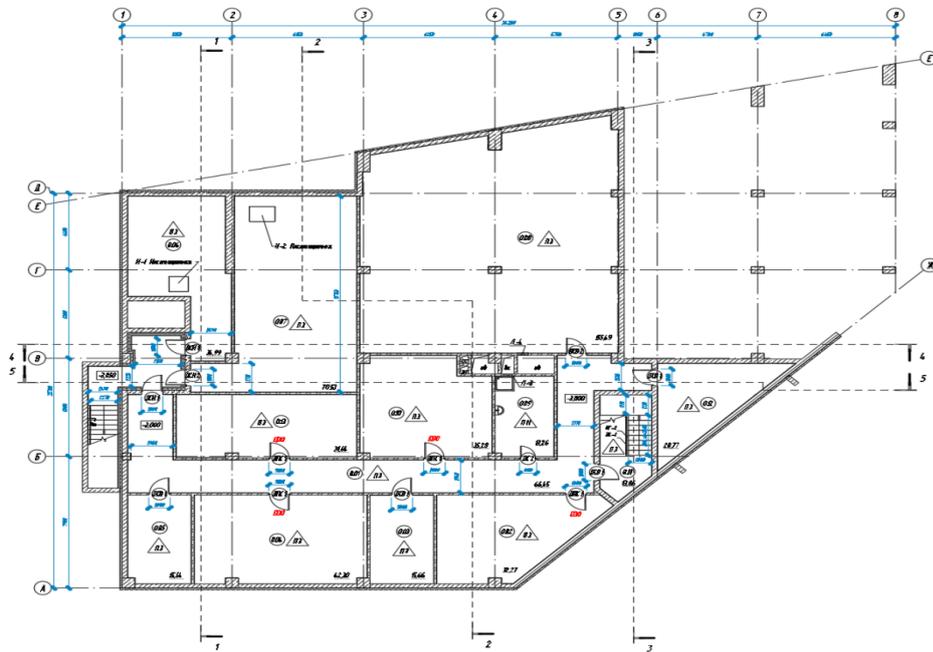


Рисунок А.1– План подвала

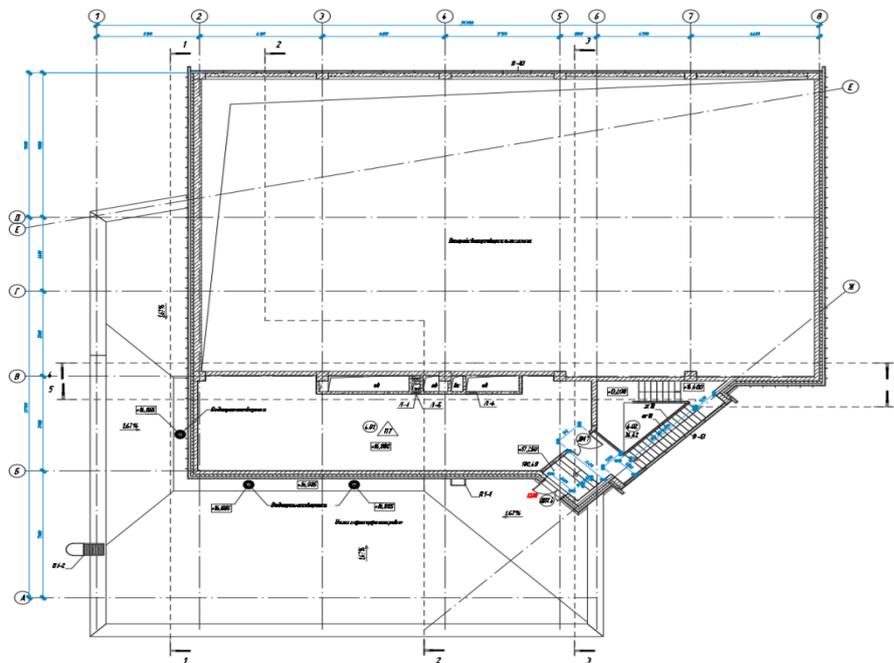


Рисунок А.2 – План на отм. +16,800

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость витражей

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Площадь, м ²	Примечание
В-1	Индивидуальное изготовление	Витраж В-1 (700x3750)	1	2,63	-
В-2	Индивидуальное изготовление	Витраж В-2 (1000x3750)	6	22,50	-
В-3	Индивидуальное изготовление	Витраж В-3 (1130x3750)	1	4,24	-
В-4	Индивидуальное изготовление	Витраж В-4 (1500x3750)	1	5,63	-
В-5	Индивидуальное изготовление	Витраж В-5 (1550x3750)	1	5,81	-
В-6	Индивидуальное изготовление	Витраж В-6 (1550x3750)	1	5,81	-
В-7	Индивидуальное изготовление	Витраж В-7 (1875x3750)	1	7,03	-
В-8	Индивидуальное изготовление	Витраж В-8 (2500x3750)	1	9,38	-
В-9	Индивидуальное изготовление	Витраж В-9 (5830x3750)	1	21,86	-
В-10	Индивидуальное изготовление	Витраж В-10 (31650x3750)	1	382,97	-
В-11	Индивидуальное изготовление	Витраж В-11 (25350x3750)	1	343,87	-
В-12	Индивидуальное изготовление	Витраж В-12 (1000x3750)	1	17,62	-
В-13	Индивидуальное изготовление	Витраж В-13 (79000x3750)	1	152,87	-
В-14/1	Индивидуальное изготовление	Витраж В-14/1 (1359x3750)	1	5,10	-
В-14/2	Индивидуальное изготовление	Витраж В-14/2 (10889x3750)	1	40,83	-
В-15/1	Индивидуальное изготовление	Витраж В-15/1 (1147x3750)	1	4,30	-
В-15/2	Индивидуальное изготовление	Витраж В-15/2 (3714x3750)	1	13,93	-
В-16/1	Индивидуальное изготовление	Витраж В-16/1 (1250x1950)	1	2,44	-
В-16/2	Индивидуальное изготовление	Витраж В-16/2 (13927x1950)	1	27,16	-
В-16/3	Индивидуальное изготовление	Витраж В-16/3 (32562x1950)	1	63,50	-
В-16/4	Индивидуальное изготовление	Витраж В-16/4 (1980x11315)	1	22,40	-
Ввн-1	Индивидуальное изготовление	Витраж Ввн-1 (3450x4200)	1	14,49	Внутр.
Ввн-2	Индивидуальное изготовление	Витраж Ввн-2 (5560x4200)	1	23,35	Внутр.
Ввн-3	Индивидуальное изготовление	Витраж Ввн-3 (7750x4200)	1	32,55	Вн.

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость дверей в витражах

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Площадь, м ²	Примечание
Д-1	Индивидуальное изготовление	Дверь витража (2050×2475)	1	5,07	-
Д-2	Индивидуальное изготовление	Дверь витража (2050×2475)	1	5,07	-
Д-3	Индивидуальное изготовление	Дверь витража (1150×2125)	1	2,44	-
Д-4	Индивидуальное изготовление	Дверь витража (2050×2475)	1	5,07	-
Д-5	Индивидуальное изготовление	Дверь витража (1450×2425)	2	7,03	-

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Ок1	ГОСТ 30674-99	ОП 1460-1170(4М1-8-4М1) ГОСТ 30674-99	1	-	Внутр.

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Высота проема, мм	Ширина проема, мм	Кол.	Наличники с двух сторон	Площадь, м.к.в	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДМ1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-9 Г ПрБ МД2	2100	900	1	10,2	1,89	-
ДМ2	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-10 Г ПрБ МД2	2100	1000	1	10,4	2,10	-
ДМ3	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-10 Г ПрБ МД2	2100	1000	4	41,6	8,40	-
ДМ4	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2	2100	1100	3	31,8	6,93	-
ДМ5	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2	2100	1100	6	63,6	13,86	-
ДМ6	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2	2100	1500	8	91,2	25,20	-
ДМ7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2	2100	1500	8	91,2	25,20	-
ДС1	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл21-8 Г ПрБ МД2	2100	800	13	130	21,84	-
ДС2	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп21-8 Г ПрБ МД2	2100	800	14	140	23,52	-
ДС3	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл21-11 Г ПрБ МД2	2100	1100	2	21,2	4,62	Предусмотреть открывание снаружи
ДСВ1	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Оп Брг Л 2080x960 М3	2100	1000	4	0	8,40	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДСВ 2	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв Оп Брг Пр 2080x960 МЗ	2100	1000	1	0	2,10	-
ДСН 1	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв Оп Брг Л 2080x960 МЗ	2100	1000	2	0	4,20	Цвет по RAL 7024
ДСН 2	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв Оп Брг Пр 2080x960 МЗ	2100	1000	1	0	2,10	Цвет по RAL 7024
ДПС 1	ГОСТ Р 57327- 2016	ДПС-01- 2080x960- п-ЕІ30	2100	1000	4	0	8,40	-
ДПС 2	ГОСТ Р 57327- 2016	ДПС-02- 2080x1460- л-ЕІ30	2100	1500	3	0	9,45	-
ДПС 3	ГОСТ Р 575327- 2016	ДПС-02- 2080x1460- п-ЕІ30	2100	1500	2	0	6,30	-
ДПС 4	ГОСТ Р 57327- 2016	ДПС-02- 2080x1460- л-ЕІ30	2100	1500	1	0	3,15	Наружная. Цвет по RAL 7024

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1.11, 1.15, 1.19	П1	1. Модульная плитка ПВХ с фактурой «Монета» или аналог, 500х500х7 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Огрунтовка, самовыравнивающаяся смесь – 3 мм 4. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) с добавлением фиброволокна и пластификатора/трубы водяного теплого пола – 70 мм 5. Экструдированный пенополистирол – 20 мм 6. Огрунтовка, гидроизоляция – 2 слоя гидроизола по ГОСТ 7415-86 7. Ж/б основание	108,25
2.06, 2.09, 2.12, 2.15, 2.18, 2.21	П2	1. Модульная плитка ПВХ с фактурой «Монета» или аналог, 500х500х7 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Огрунтовка, самовыравнивающаяся смесь – 3 мм 4. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) с добавлением фиброволокна и пластификатора/трубы водяного теплого пола – 70 мм 5. Экструдированный пенополистирол – 20 мм 6. Огрунтовка, гидроизоляция – 2 слоя гидроизола по ГОСТ 7415-86 7. Ж/б основание	224,78
0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 1.01, 1.02, 1.03, 1.04, .1.05, 1.06, 1.09, 1.10, 1.28,	П3	1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 20 мм 2. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) – 50 мм 3. Экструдированный пенополистирол – 30 мм 4. Ж/б основание	899,90

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4
2.01, 2.04, 2.26, 3.01, 3.03, 3.10	П4	1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 20 мм 2. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) – 50 мм 3. Шумопласт (гранулированная смесь) – 30 мм 4. Ж/б основание	111,71
1.07, 1.08, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26	П5	1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 15 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) – 65 мм 4. Экструдированный пенополистирол – 20 мм 5. Ж/б основание	21,23
1.12, 1.13, 1.14, 1.16, 1.17, 1.18, 1.20, 1.21	П6	1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 15 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) с добавлением фиброволокна и пластификатора/трубы водяного теплого пола – 65 мм 4. Экструдированный пенополистирол – 20 мм 5. Огрунтовка, гидроизоляция – 2 слоя гидроизола по ГОСТ 7415-86 6. Ж/б основание	40,84
2.05, 3.02, 4.01	П7	1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 20 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) – 50 мм 4. Шумопласт (гранулированная смесь) – 30 мм 5. Ж/б основание	112,12

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4
2.07, 2.08, 2.10, 2.11, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20, 2.22, 2.23	П8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 15 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012) с добавлением фиброволокна и пластификатора/трубы водяного теплого пола – 65 мм 4. Экструдированный пенополистирол – 20 мм 5. Огрунтовка, гидроизоляция – 2 слоя гидроизола по ГОСТ 7415-86 4. Ж/б основание 	73,01
2.02, 2.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07	П9	<p>(Система спортивного покрытия Воен. Kahrs. Barlinek или др.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Паркетная доска массивная антипирированная – 22мм 2. Лаги – панельная амортизирующая подложка – 24 мм 3. Гидроизолирующая подложка – 1 мм 4. Огрунтовка, самовыравнивающаяся смесь 5. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012 – 45 мм 6. Акуфлекс-Супер или аналог – 4 мм 7. Очистка и обеспыливание основания 8. Ж/б основание 	1269,33
1.27	П10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Резиновая плитка Рубифор GYM POWER 30 или аналог – 30 мм 2. Праймер-грунтовка 3. Огрунтовка, самовыравнивающаяся смесь – 5 мм 4. Ц/п стяжка М300, армированная сеткой Вр-I Ф5мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012 – 75 мм 5. Экструдированный пенополистирол – 30 мм 6. Ж/б основание 	194,37
0.09	П11	<ol style="list-style-type: none"> 1. Огрунтовка, керамогранитная плитка на клею – 20 мм 2. Огрунтовка, нанесение цементно-полимерной гидроизоляции 3. Ц/п стяжка М200, армированная сеткой Вр-I Ф4мм 100х100 (ГОСТ 23279-2012 – 50 мм 4. Экструдированный пенополистирол 	13,26

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость внутренней отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание	
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Низ стен	Длина, м.п.	Высота потолка, мм	Площадь штукатурки стен, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.01 (Коридор)	Пт6	66,45	Ст2	180,4	Пл1	72,7	2700	180,4
0.02 (Кладовая)	Пт6	32,27	Ст2	64,57	Пл1	23,7	2700	64,57
0.03 (Помещение сетей связи)	Пт6	15,66	Ст2	42,45	Пл1	15,5	2700	42,45
0.04 (Кладовая)	Пт6	42,3	Ст2	71,93	Пл1	26,4	2700	71,93
0.05 (Электрощитовая)	Пт6	15,54	Ст2	42,45	Пл1	15,5	2700	42,45
0.06 (Ввод воды/Насосная ВПВ)	Пт6	34,99	Ст2	77,44	Пл1	28,5	2700	180,4
0.07 (ИТП)	Пт6	70,53	Ст2	104,39	Пл1	38,4	2700	104,39
0.08 (Техническое помещение для прокладки коммуникаций)	Пт6	155,49	Ст2	145,88	Пл1	53,8	2700	145,88
0.09 (ПУИ)	Пт6	13,26	Ст3	39,41	-	0	2700	39,41
0.10 (Кладовая)	Пт6	35,28	Ст2	64,27	Пл1	23,6	2700	64,27
0.011 (Лестничная клетка)	-	0	Ст2	46,6	Пл1	15,2	0	46,6
0.12 (Техническое помещение для прокладки коммуникаций)	Пт6	20,77	Ст2	57,31	Пл1	21	2700	57,31
0.13 (Кладовая)	Пт6	31,64	Ст2	65,35	Пл1	24	2700	65,35
1.01 (Тамбур)	Пт5	15,01	Ст1	17,41	Пл1	14,9	3730	24,86
1.02 (Вестибюль)	Пт5	118,07	Ст1	128,25	Пл1	59	3300	182,27
1.03 (Охрана)	Пт3	18,81	Ст1	68,75	Пл1	20,4	3730	78,8
1.04 (Ожидальная)	Пт3	9,28	Ст1	25,68	Пл1	10,9	3300	36,36
1.05 (Кабинет врача)	Пт3	16,92	Ст1	33,34	Пл1	15,4	3730	41,03
1.06 (Административное помещение)	Пт3	31,1	Ст1	79,06	Пл1	24,8	3730	91,17
1.07 (ПУИ)	Пт6	4,03	Ст3	33,77	-	0	4200	33,77

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.08 (Универсальная санитарная кабина)	Пт4	7,48	Ст3	30,51	-	0	3000	43,64
1.09 (Комната персонала)	Пт3	9,88	Ст1	42	Пл1	11,7	3730	47,99
1.10 (Коридор)	Пт3	57,77	Ст1	159,44	Пл1	61,5	3300	215,69
1.11 (Раздевальная тренажерного зала (16 чел.))	Пт3	42,56	Ст3	105,16	-	0	3730	120,79
1.12 (Душевая)	Пт4	9,55	Ст3	46,44	-	0	3000	65,69
1.13 (Санитарно-гигиеническая кабина)	Пт4	4,44	Ст3	23,01	-	0	3000	33,14
1.14 (Уборная)	Пт4	3,14	Ст3	19,74	-	0	3000	28,31
1.15 (Раздевальная тренажерного зала (16 чел.))	Пт3	43,19	Ст3	107,31	-	0	3730	122,78
1.16 (Душевая)	Пт4	9,38	Ст3	46,14	-	0	3000	65,27
1.17 (Санитарно-гигиеническая кабина)	Пт4	4,44	Ст3	23,01	-	0	3000	33,14
1.18 (Уборная)	Пт4	3,14	Ст3	19,74	-	0	3000	28,31
1.19 (Комната инструкторов)	Пт3	22,5	Ст3	68,23	-	0	3730	78,25
1.20 (Кабина для переодевания с душевой)	Пт4	3,49	Ст3	21,2	-	0	3000	30,35
1.21 (Кабина для переодевания с душевой)	Пт4	3,26	Ст3	20,43	-	0	3000	29,27
1.22 (Шлюз при уборной)	Пт4	1,85	Ст3	13,11	-	0	3000	19,7
1.23 (Уборная персонала)	Пт4	1,14	Ст3	11,19	-	0	3000	16,34
1.24 (Шлюз при уборной)	Пт4	1,85	Ст3	13,11	-	0	3000	19,7
1.25 (Уборная персонала)	Пт4	1,14	Ст3	11,19	-	0	3000	16,34
1.26 (ПУИ)	Пт6	3,74	Ст3	32,09	-	0	4200	32,09
1.27 (Тренажерный зал (32 чел.))	Пт5	194,3 7	Ст1	201,91	Пл2	61	4000	214,37

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.28 (Инвентарная)	Пт2	11,07	Ст2	54,31	Пл2	12,7	4200	54,31
1.29 (Лестничная клетка)	Пт2	13,65	Ст2	61,4	-	0	4200	61,4
1.30 (Лестничная клетка)	-	0	Ст1	87,39	Пл1	26,3	0	87,39
1.31 (Лестничная клетка)	-	0	Ст1	79,36	Пл1	21,2	0	79,36
1.32 (Тамбур)	Пт3	6,33	Ст1	28,51	Пл1	9,4	3300	37,55
1.33 (Лифтовый холл)	Пт3	10,02	Ст1	38,45	Пл1	12	3730	44,55
2.01 (Коридор)	Пт3	71,11	Ст1	242,5	Пл1	82,5	3300	367,81
2.02 (Борцовский зал (28 чел.))	Пт2	351,48	Ст4	325,8	-	0	4800	0
2.03 (Инвентарная)	Пт2	10,19	Ст2	57,91	Пл2	11,9	4800	57,91
2.04 (Инвентарная)	Пт2	7,9	Ст2	64,06	Пл1	12,7	4800	64,06
2.05 (ПУИ)	Пт6	6,37	Ст3	54,19	-	0	4800	54,19
2.06 (Командная раздевальная (16 чел.))	Пт3	32,94	Ст3	97,61	Пл1	28,4	3750	128,53
2.07 (Душевая)	Пт4	9,38	Ст3	44,94	-	0	3000	72,91
2.08 (Уборная)	Пт4	4,39	Ст3	25,67	-	0	3750	34,46
2.09 (Командная раздевальная (16 чел.))	Пт3	32,25	Ст3	89,94	Пл1	26,7	3750	119,02
2.10 (Душевая)	Пт4	9,27	Ст3	44,94	-	0	3000	72,91
2.11 (Уборная)	Пт4	3,04	Ст3	22,77	-	0	3750	30,54
2.12 (Раздевальная (15 чел.))	Пт3	38,76	Ст3	116,73	Пл1	34,5	3750	153,98
2.13 (Уборная)	Пт4	2,93	Ст3	19,14	-	0	3000	31,63
2.14 (Душевая)	Пт4	8,67	Ст3	42,84	-	0	3000	69,55
2.15 (Раздевальная (15 чел.))	Пт3	40,27	Ст3	119,74	Пл1	34,8	3750	157,28
2.16 (Уборная)	Пт4	2,79	Ст3	20,76	-	0	3000	34,22
2.17 (Душевая)	Пт4	8,52	Ст3	44,34	-	0	3000	71,95
2.18 (Раздевальная (15 чел.))	Пт3	42,46	Ст3	106,08	Пл1	31,1	3750	139,81
2.19 (Душевая)	Пт4	8,17	Ст3	41,34	-	0	3000	67,15
2.20 (Уборная)	Пт4	3,94	Ст3	23,96	-	0	3750	32,29
2.21 (Раздевальная (15 чел.))	Пт3	38,1	Ст3	91,75	Пл1	31,1	3750	125,41
2.22 (Душевая)	Пт4	8,06	Ст3	41,34	-	0	3000	67,15

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.24 (Лестничная клетка)	-	0	Ст1	101,6	-	0	0	101,6
2.25 (Лестничная клетка)	-	0	Ст1	112,38	-	0	0	112,38
2.26 (Лифтовой холл)	Пт3	6,72	Ст1	36,94	Пл1	9,8	4330	42
3.01 (Коридор)	Пт3	10,44	Ст1	39,31	Пл1	15,2	3300	97,45
3.02 (ПУИ)	Пт6	5,27	Ст3	62,58	-	0	6880	62,58
3.03 (Коридор)	Пт3	8,84	Ст1	34,24	Пл1	12,2	3300	81,64
3.04 (Универсальный зал общефизической подготовки (25 чел.))	Пт2	303,95	Ст4	427,49	-	0	6880	0
3.05 (Инвентарная)	Пт2	15,11	Ст2	130,92	Пл2	18,6	6880	130,92
3.06 (Универсальный зал (32 чел.))	Пт7	566,05	Ст4	878,44	-	0	9925	0
3.07 (Инвентарная)	Пт2	22,55	Ст2	149,5	Пл2	21,3	6880	149,5
3.08 (Лестница)	-	0	Ст1	133,52	-	0	0	133,52
3.09 (Лестница)	Пт1	31,62	Ст1	149,26	-	0	6880	149,26
3.10 (Лифтовой холл)	Пт3	6,7	Ст1	36,28	Пл1	9,7	4280	64,2
4.01 (Венткамера)	Пт6	100,48	Ст2	139,42	Пл1	51	2740	139,42
4.02 (Лестница)	Пт1	34,42	Ст1	49,11	-	0	2600	49,11

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Ведомость сантехнический перегородок

Наименование	Материал	Высота, мм	Площадь, м ²	Примечание
Сантехперегородка	Влагостойкая Сэндвич-панель ПВХ, толщина 16 мм, несущие элементы – анодированный профиль	1600	29,46	-

Таблица А.8 – Столешница в гардеробе

Обозначение	Наименование	Кол-во		Примечание
		м ²	м ³	
МДФ плита	Шпонированная МДФ плита толщ. 30мм шириной 640мм	5,87	0,59	-

Таблица А.9 – Ведомость отделки потолков

Вид отделки потолка	Данные элементов отделки потолка	Площадь, м ²
Пт1	1. Огрунтовка, высококачественная штукатурка, огрунтовка, шпатлевание (категория качества пов-ти – К4) 2. Огрунтовка, покраска водно-дисперсионной краской	66,04
Пт2	1. Огрунтовка, простая штукатурка, огрунтовка, шпатлевание (категория качества пов-ти – К2) 2. Огрунтовка, покраска водно-дисперсионной краской	735,90
Пт3	1. Грунтование основания акриловой грунтовкой (обеспыливание) 2. Подвесной потолок типа «Армстронг» 600х600 мм	596,95
Пт4	1. Грунтование основания акриловой грунтовкой (обеспыливание) 2. Подвесной потолок типа «Армстронг»	127,31
Пт5	1. Грунтование основания акриловой грунтовкой (обеспыливание) 2. Подвесной потолок Грильято Cesal ПРОФИ (или аналог) 100х100х40 мм матовый	327,45
Пт6	1. Огрунтовка, затирка 2. Огрунтовка, покраска водно-дисперсионной краской	654,07
Пт7	1. Огрунтовка, покраска металлоконструкций эмалью типа ХВ-785, ХВ-16, ХС-1169 или др. (за 2 раза)	1132,10

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Ведомость видов отделки стен или перегородок

Вид отделки стен или перегородок	Данные элементов отделки стен или перегородок	Площадь финишной отделки, м ²	Площадь штукатурки, м ²
Ст1	1. Огрунтовка, высококачественная штукатурка, огрунтовка, шпатлевание (категория качества пов-ти – К4) 2. Огрунтовка, ок-гфдисперсионной краской	1924,38	2380,37
Ст2	1. Огрунтовка, простая штукатурка, огрунтовка, шпатлевание (категория качества по-ти – К2) 2. Огрунтовка, покраска водо-дисперсионной краской	1620,56	1620,56
Ст3	От потолка до низа балок: 1. Грунтование основы акриловой грунтовкой (обеспыливание) 2. Акустические панели на металлическом каркасе От низа балок до потолка: 1. Огрунтовка, простая штукатурка, огрунтовка, шпатлевание (категория качества по-ти – К2)	1631,71 в т.ч. 1193,41 438,30	0,00

Таблица А.11 – Ведомость отделки внутренних откосов окон и дверей

Вид отделки	Данные элементов отделки	Площадь, м ²
Отк-1	1. Огрунтовка, высококачественная штукатурка ЦПР, огрунтовка, шпатлевка (категория качества по-ти К-4) 2. Огрунтовка, покраска водо-дисперсионной краской	113,03

Таблица А.12 – Ведомость видов отделки низа стен

Вид отделки низа стен	Данные элементов отделки низа стен	Длина, м.п.
Пл1	Плинтус керамогранитный на клею (h=100мм)	1025,6
Пл2	Плинтус МДФ (h=100мм)	125,6

Продолжение Приложения А

Таблица А.13 – Ведомость отделки подоконных витражей

Вид отделки	Данные элементов отделки	Площадь, м ²
Пд-1	Облицовка керамогранитной плиткой на клею	11,44

Таблица А.14 – Ведомость зашивки простенков в витражах

Наименование	Площадь, кв.м
Зашивка глухих участков витражей изнутри: минвата 100мм, ГКЛ 12,5мм, шпаклевка, оштукатуривание, окраска водно-дисперсионной краской	14,55

Таблица А.15 – Ведомость настилов прямиков

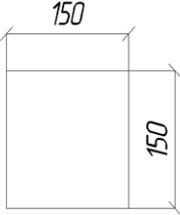
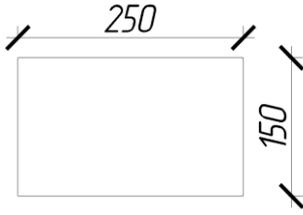
Наименование	Обозначение	Ширина, мм	Длина, мм	Кол-во, шт	Примечание
Прессованный настил	P 22×22/40×4 S Zn	900	900	1	-
Прессованный настил	P 22×22/40×4 S Zn	1200	900	1	-

Таблица А.16 – Ведомость грязевых решеток и покрытий

Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Примечание
Стальная решетка с ячейкой 11х33 АЛСАГОР или аналог	Грязезащитная решетка 500х1000х30 в L-образном обрамлении 20х30	4	на опорной конструкции
Сити Щетка Риф-Резина АЛСАГОР или аналог	Грязезащитная решетка 3000х19500х25 в L-образном обрамлении 20х20	1	-

Продолжение Приложения А

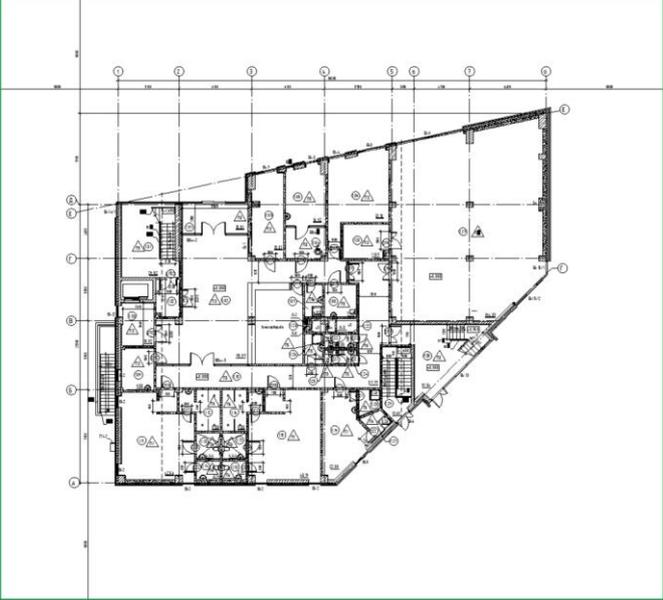
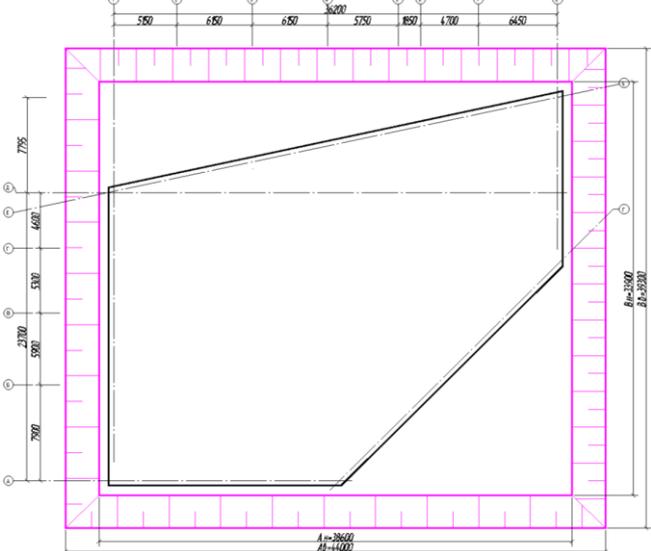
Таблица А.17 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1 (перегородки)	 <p>The diagram shows a vertical rectangle representing a cross-section. Dimension lines indicate a width of 150 units at the top and a height of 150 units on the right side.</p>
ПР2 (стены)	 <p>The diagram shows a horizontal rectangle representing a cross-section. Dimension lines indicate a width of 250 units at the top and a height of 150 units on the right side. The top and right edges of the rectangle are marked with diagonal hatching lines.</p>

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [5]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	100 0 м ²	2,89	 $F = (36,2 + 20) * (31,495 + 20) = 2894 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» - навымет - с погрузкой	100 0 м ³	2,44 3,28	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$H_K = 3,6 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,75 \text{ м}$, $\alpha=53^0$ $A_H = 36,2+2 \cdot 0,4+2 \cdot 0,8 = 38,6 \text{ м}$ $B_H = 31,495+2 \cdot 0,4+2 \cdot 0,8 = 33,9 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 38,6 \cdot 33,9 = 1308,54 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 38,6+2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 44 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 33,9+2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 39,3 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 44 \cdot 39,3 = 1729,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_K = \frac{1}{3} \cdot 3,6 \cdot (1308,54 + 1729,2 +$ $\quad + \sqrt{1308,54 \cdot 1729,2}) = 5450,37 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (5450,37 -$ $3121,9) \cdot 1,05 = 2444,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 5450,37 \cdot 1,05 -$ $-2444,9 = 3278 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{щеб}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 90,35 +$ $90,35 + 445,64 + (504,45 + 386,82) \cdot 2,8 = 3121,9 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,73	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 5450,37 = 272,52 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	100 0 м ³	0,33	$F_{\text{упл.}} = F_H = 1308,54 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1308,54 \cdot 0,25 = 327,14 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	100 0 м ³	2,44	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2444,9 \text{ м}^3$
Устройство щебеночной подготовки толщиной 100 мм	м ³	90,35	$V_{\text{осн}}^{\text{щеб}} = ((0,5(24,73+28,77) \cdot 19,1)+(0,5(28,78+$ $+14,6) \cdot 18,1) \cdot 0,1 = (510,93+392,59) \cdot 0,1 = 90,35 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,9	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = ((0,5(24,73+28,77) \cdot 19,1)+(0,5(28,78+$ $+14,6) \cdot 18,1) \cdot 0,1 = (510,93+392,59) \cdot 0,1 = 90,35 \text{ м}^3$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	8,91	$F_{\text{тидр.}} = (0,5(24,53+28,57) \cdot 19)+(0,5(28,58+14,4) \cdot 18 =$ $=504,45+386,82 = 891,27 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	4,46	$V_{\text{ФП}} = ((0,5(24,53+28,57) \cdot 19) + (0,5(28,58+14,4) \cdot 18)) \cdot 0,5 = (504,45+386,82) \cdot 0,5 = 445,64 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
«Устройство монолитных колонн в подвале»	100 м ³	0,28	Сечением 400х600 мм: $V_{400 \times 600} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 2,8 \cdot 13 = 8,74 \text{ м}^3$ Сечением 600х600 мм: $V_{600 \times 600} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 2,8 \cdot 9 = 9,07 \text{ м}^3$ Сечением 1260х600 мм: $V_{1260 \times 600} = 1,26 \cdot 0,6 \cdot 2,8 \cdot 5 = 10,58 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 8,74 + 9,07 + 10,58 = 28,39 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	0,71	$V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 101,32 \cdot 2,8 \cdot 0,25 = 70,92 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 21,36+0,56+5,55+5,55+4,25+7,1+3,78+9,7+10,75+1,45+5,67+5,26+3,63+4,2+4,8+5,95+1,76 = 101,32 \text{ м}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	0,22	$V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (35,08 \cdot 2,8 - 10,5) \cdot 0,25 = 21,93 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 2,94 \cdot 2 + 1,65 + 4,65 + 6,76 + 2,45 + 5,96 + 1,31 + 3,72 + 2,7 = 35,08 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 10,5 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	1,78	$V_{\text{пл.}} = ((0,5(24,53+28,57) \cdot 19) + (0,5(28,58+14,4) \cdot 18)) \cdot 0,2 = (504,45+386,82) \cdot 0,2 = 178,25 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,02	$V_{\text{л.}} = (1,2 \cdot 2,45 + 2,4 \cdot 1,08 \cdot 2) \cdot 0,2 = 1,62 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	3,06» [5]	$L_{\text{вн.пер.}} = 22,04 + 5,33 \cdot 3 + 2,45 + 5,55 + 5,55 + 2,6 + 3,81 + 5,4 + 7,8 + 4,63 + 6,28 + 4,43 + 1,25 + 11,3 + 4,25 + 4,8 + 4,8 + 1,65 = 114,58 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 114,58 \cdot 2,8 - 14,91 = 305,91 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 14,91 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м ²	4,01	$F_{\text{гид.фунд.}}^{\text{вер}} = (18,98 + 24,53 + 37,84 + 14,4 + 25,48) \cdot 0,5 = 121,23 \cdot 0,5 = 60,62 \text{ м}^2$ $F_{\text{гид.подвала}}^{\text{вер}} = (18,31 + 11,88 + 10,3 + 11 + 2,34 + 12,78 +$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя			$15,05+8,31+2,27+21,36) \cdot 3,0 = 113,6 \cdot 3,0 = 340,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{гид.общ.}}^{\text{вер}} = 60,62+340,8 = 401,42 \text{ м}^2$
Утепление стен подвала пеноплексом П-35 толщиной 100 мм	100 м ²	3,41	$F_{\text{тепл.}} = 113,6 \cdot 3,0 = 340,8 \text{ м}^2$
Отделка стен подвала АЦЛ в два слоя по утеплителю	100 м ²	6,82	$F_{\text{тепл.}} = 113,6 \cdot 3,0 \cdot 2 = 681,6 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100 м ³	1,39	<p>На 1 этаже:</p> <p>Сечением 400х600 мм: $V_{400 \times 600} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 4,3 \cdot 13 = 13,42 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 600х600 мм: $V_{600 \times 600} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 4,3 \cdot 9 = 13,93 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 1260х600 мм: $V_{1260 \times 600} = 1,26 \cdot 0,6 \cdot 4,3 \cdot 5 = 16,25 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{1 \text{ этаж}} = 13,42 + 13,93 + 16,25 = 43,6 \text{ м}^3$</p> <p>На 2 этаже:</p> <p>Сечением 400х600 мм: $V_{400 \times 600} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 4,9 \cdot 13 = 15,3 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 500х600 мм: $V_{500 \times 600} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 4,9 \cdot 2 = 2,94 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 600х600 мм: $V_{600 \times 600} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 4,9 \cdot 9 = 15,88 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 1260х600 мм: $V_{1260 \times 600} = 1,26 \cdot 0,6 \cdot 4,9 \cdot 5 = 18,52 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{2 \text{ этаж}} = 15,3+2,94+15,88+18,52 = 52,64 \text{ м}^3$</p> <p>На 3 этаже:</p> <p>Сечением 400х600 мм: $V_{400 \times 600} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 8,3 \cdot 6 = 11,95 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 500х600 мм: $V_{500 \times 600} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 6,98 \cdot 5 = 10,47 \text{ м}^3$</p> <p>Сечением 600х600 мм: $V_{600 \times 600} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 6,98 \cdot 6 = 15,08 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{3 \text{ этаж}} = 11,95+10,47+15,08 = 37,5 \text{ м}^3$</p> <p>На тех. этаже:</p> <p>Сечением 600х600 мм: $V_{600 \times 600} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 2,84 \cdot 5 = 5,11 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	100 м ³	2,45	<p>1 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 35,79 \cdot 4,3 \cdot 0,25 = 38,47 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 4,8 + 0,3 + 0,55 + 3,85 + 8,7 + 0,7 + 1 + 1 + 3,38 + 1,63 + 3,36 + 2,3 + 0,67 + 3,55 = 35,79 \text{ м}$</p> <p>2 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 42,35 \cdot 4,9 \cdot 0,25 = 51,88 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 1,5 + 12,9 + 8,7 + 2,68 + 6,12 + 0,65 + 0,65 + 1 + 8,15 = 42,35 \text{ м}$</p> <p>3 этаж: в осях А-Д/1-6 $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 36 \cdot 6,98 \cdot 0,25 = 62,82 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 2,69 + 8,5 + 15 + 8,15 + 1 + 0,65 = 36 \text{ м}$ в осях Д-Е/1-8 $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 30,91 \cdot 8,3 \cdot 0,25 = 64,14 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 7,73 + 18,8 + 4,38 = 30,91 \text{ м}$</p> <p>Тех. этаж: $V_{\text{внар.ст}} = (L_{\text{внар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (40,53 \cdot 2,84 - 3,15) \cdot 0,25 = 28 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 17,45 + 17,24 + 2,82 + 2,37 + 0,65 = 40,53 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 3,15 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 38,47 + 51,88 + 62,82 + 64,14 + 28 = 245,31 \text{ м}^3$</p>
Кладка наружных газобетонных стен толщиной 250 мм	м ³	47,44	<p>1 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 26,06 \cdot 4,3 \cdot 0,25 = 28,01 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 5,68 + 0,25 + 2,23 + 3,7 + 4,2 + 4,55 + 4,25 + 1,2 = 26,06 \text{ м}$</p> <p>3 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 27,75 \cdot 2,8 \cdot 0,25 = 19,43 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 5,55 + 5,55 + 5,15 + 5,95 + 5,55 = 27,75 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 28,01 + 19,43 = 47,44 \text{ м}^3$</p>
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм	100 м ³	1,17» [5]	<p>1 этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 24,92 \cdot 4,3 \cdot 0,25 = 26,8 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 4,89 + 2,95 + 2,95 + 1,65 + 5,95 + 1,75 + 4,78 = 24,92 \text{ м}$</p> <p>2 этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 24,38 \cdot 4,9 \cdot 0,25 = 29,87 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 4,89 + 2,95 + 2,95 + 1,65 + 1,76 + 2,13 + 1,55 + 6,5 = 24,38 \text{ м}$</p> <p>3 этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 23,67 \cdot 6,98 \cdot 0,25 = 41,3 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>Тех. этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 26,83 \cdot 2,84 \cdot 0,25 = 19,1 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 5,55+5,55+5,15+5,95+1,87+2,76 = 26,83 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.общ.}} = 26,8+29,87+41,3+19,1 = 117,07 \text{ м}^3$</p>
Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 150 мм	100 м ²	23,99	<p>1 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} =$ $4,5+7,5+7,01+5,55+1,1+3+4,05+4,05+4,2+3,63$ $+9,7+2,05+1,65+7,5+2,8+2,8+1,65+0,95+3,15+1,7+1,0$ $5+5,75+5,55+7,7+7,7+2,05+2,05+2,05+2,05+5,55+0,95$ $+$ $1,95+3,1+7,1+4,45+2,58+2,3+2+1,4+5,34+2,6+4,8+1,7$ $5+9,35+1,85+5,7+0,6+6,8+6,8+2,8+1,35+1,1+1,1+0,65$ $+2,45+4,4+2,6+2,75+1,22+1,22 = 213,1 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 213,1 \cdot 4,3 -$ $68,88 = 847,45 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 68,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 209,97 \cdot 4,9 - 51,66$ $= 977,19 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 51,66 \text{ м}^2$</p> <p>3 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} =$ $4,6+2,8+24,55+2,75+0,45+1,75+5,55+11,3+0,7$ $+0,7+1,6+0,65+1,1+1,1+1,1+0,65+10,15+1,95+3,2+0,7$ $5+1,65 = 79,05 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 79,05 \cdot 6,98 - 30,03 =$ $521,74 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 30,03 \text{ м}^2$</p> <p>Тех. этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 0,65+0,65+1 \cdot 4+10,3+3,86 = 19,46 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 19,46 \cdot 2,84 - 3,15 = 52,12$ м^2 $S_{\text{дв}} = 3,15 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 847,45+977,19+521,74+52,12 = 2398,5 \text{ м}^2$</p>
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	0,03	$V_{\text{пер.}} = (1,1 \cdot 7+1,0) \cdot 0,12 \cdot 0,2 + (1,7 \cdot 22+1,2 \cdot 5+1,3 \cdot 13$ $+1,0 \cdot 25+1,1) \cdot 0,15 \cdot 0,2 = 0,21+2,59 = 2,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	6,23	<p>На отм. +4,500: $V_{\text{пл.}} = ((0,5(25,8+31,12) \cdot 25,05) + (0,5(22,14+13,7) \cdot 11,15$ $- 2,95 \cdot 2,15 - 2,7 \cdot 1,65 - 6,1 \cdot 4,6 - 0,5 \cdot 6,5 \cdot 6,5) \cdot 0,2$ $= (712,92+199,81 - 4,46 - 28,06 - 21,13) \cdot 0,2 = 171,82 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			На отм. +16,800: $V_{пл.} = (5,25 \cdot 26,9 + 16,1 \cdot 19,8) \cdot 0,2 = 460 \cdot 0,2 = 92 \text{ м}^3$ На отм. +19,540: $V_{пл.} = ((0,5(31,35 + 22,24) \cdot 6,4) + 18,6 \cdot 31,35) \cdot 0,2 = (171,49 + 583,11) \cdot 0,2 = 150,92 \text{ м}^3$ $V_{пл.общ.} = 171,82 + 208,62 + 92 + 150,92 = 623,36 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,13	$V_{л.м.} = (1,23 \cdot 3,3 \cdot 4 + 1,23 \cdot 1,8 \cdot 4 + 1,23 \cdot 2,4 \cdot 2 + 1,23 \cdot 2,1 \cdot 2 + 1,2 \cdot 4,5 \cdot 2) \cdot 0,2 = 9,39 \text{ м}^3$ $V_{л.пл.} = (1,23 \cdot 2,6 \cdot 4 + 1,23 \cdot 1,25 \cdot 4) \cdot 0,2 = 3,79 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 9,39 + 3,79 = 13,18 \text{ м}^3$
Монтаж металлических ферм покрытия над универсальным залом	т	11,91	Фермы из квадратного профиля: Ф-1, L=18600 мм, M=1,985 т (6 шт.); $M_{общ.} = 1,985 \cdot 6 = 11,91 \text{ т.}$
Монтаж металлических прогонов	т	5,94	Металлические прогоны из двутавров №22: П-1, L=6000 мм, M = 0,132 т (45 шт.); $M_{общ.} = 0,132 \cdot 45 = 5,94 \text{ т.}$
Утепление наружных стен мин. ватой толщиной 150 мм	100 м ²	11,71	$S_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta = 245,31 / 0,25 + 47,44 / 0,25 = 1171 \text{ м}^2$
Устройство навесного вентилируемого фасада	100 м ²	11,71	См. п. 26
V. Кровля			
Устройство настила из профлиста над универсальным залом	100 м ²	7,55	Настил из профлиста Н75 $F_{кровли} = 0,5(31,35 + 22,24) \cdot 6,4 + 18,6 \cdot 31,35 = 171,49 + 583,11 = 754,6 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	10,92	Паробарьер (СФ1000 ТЕХНОНИКОЛЬ) $F_{кровли} = 754,6 \text{ м}^2$ Биполь ЭПП ТЕХНОНИКОЛЬ $F_{кровли} = 5,25 \cdot 26,92 + 19,8 \cdot 9,9 = 337,35 \text{ м}^2$ $F_{кровли общ.} = 754,6 + 337,35 = 1091,95 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	10,92	ТЕХНОРУФ Н ПРОФ – 100мм, ТЕХНОРУФ Н ПРОФ КЛИН 1,7% - 30-170мм, ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА – 50мм, $F_{кровли} = 1091,95 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	10,92	Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP $F_{\text{кровли}} = 1091,95 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Устройство гидроизоляции полов в два слоя	100 м ²	4,47	Помещения 1-го этажа – 1.11, 1.15, 1.19, 1.12, 1.13, 1.14, 1.16, 1.17, 1.18, 1.20, 1.21, $S_{\text{пола}} = 108,25+40,84 = 149,09 \text{ м}^2$ Помещения 2 этаж – 2.06, 2.09, 2.12, 2.15, 2.18, 2.21, 2.07, 2.08, 2.10, 2.11, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20, 2.22, 2.23 $S_{\text{пола}} = 224,78+73,01 = 297,79 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 149,09+297,79 = 446,88 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 70 мм	100 м ²	30,38	Помещения подвала - 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.09 $S_{\text{пола}} = 450+13,26 = 463,26 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа – 1.01, 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.09, 1.10, 1.28, 1.30, 1.31, 1.32, 1.33, 1.07, 1.08, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.01, 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.09, 1.10, 1.28, 1.30, 1.31, 1.32, 1.33, 1.07, 1.08, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.12, 1.13, 1.14, 1.16, 1.17, 1.18, 1.20, 1.21, 1.27 $S_{\text{пола}} = 108,25+450+21,23+40,84+194,37 = 814,69 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – 2.06, 2.09, 2.12, 2.15, 2.18, 2.21, 2.01, 2.04, 2.26, 2.05, 2.07, 2.08, 2.10, 2.11, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20, 2.22, 2.23, 2.02, 2.03 $S_{\text{пола}} = 224,78+85,73+6,37+73,01+ 361,67 = 751,56 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа – 3.01, 3.02, 3.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07, 3.10 $S_{\text{пола}} = 25,98+5,27+907,66 = 907,66 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	15,76	Экструдированный пенополистирол – 30 мм Помещения подвала - 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.09 $S_{\text{пола}} = 450+13,26 = 463,26 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа – 1.11, 1.15, 1.19, 1.01, 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.09, 1.10, 1.28, 1.30, 1.31, 1.32, 1.33, 1.07, 1.08, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.12, 1.13, 1.14, 1.16, 1.17, 1.18, 1.20, 1.21, 1.27 $S_{\text{пола}} = 108,25+450+21,23+40,84+194,37 = 814,69 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – 2.06, 2.09, 2.12, 2.15, 2.18, 2.21,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			2.07, 2.08, 2.10, 2.11, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20, 2.22, 2.23 $S_{\text{пола}} = 224,78+73,01 = 297,79 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 463,26+814,69+297,79 = 1575,74 \text{ м}^2$
Устройство звукоизоляции полов	100 м ²	2,24	Помещения 2 этажа – 2.01, 2.04, 2.05, 2.26 $S_{\text{пола}} = 85,73+6,37 = 92,1 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа – 3.01, 3.02, 3.03, 3.10 $S_{\text{пола}} = 10,44+8,84+6,7+5,27 = 31,25 \text{ м}^2$ Помещения тех. этажа – 4.01 $S_{\text{пола}} = 100,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 92,1+31,25+100,48 = 223,83 \text{ м}^2$
Устройство полов из модульной ПВХ-плитки	100 м ²	3,33	Помещения 1 этажа – 1.11, 1.15, 1.19 $S_{\text{пола}} = 108,25 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – 2.06, 2.09, 2.12, 2.15, 2.18, 2.21 $S_{\text{пола}} = 224,78 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 108,25+224,78 = 333,03 \text{ м}^2$
Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	12,69	Помещения 2 этажа – 2.02, 2.03 $S_{\text{пола}} = 361,67 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа – 3.04, 3.05, 3.06, 3.07 $S_{\text{пола}} = 907,66 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола общ.}} = 361,67+907,66 = 1269,33 \text{ м}^2$
Устройство полов из резиновой плитки	100 м ²	1,94	Резиновая плитка Рубифор GYM POWER 30 Помещения 1 этажа – 1.27 $S_{\text{пола}} = 194,37 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	23,43	Помещения подвала - 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.09 $S_{\text{пола}} = 450+13,26 = 463,26 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа – 1.01, 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.09, 1.10, 1.28, 1.30, 1.31, 1.32, 1.33, 1.07, 1.08, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.12, 1.13, 1.14, 1.16, 1.17, 1.18, 1.20, 1.21, 1.27 $S_{\text{пола}} = 450+21,23+40,84+194,37 = 706,44 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – 2.01, 2.04, 2.05, 2.26, 2.07, 2.08, 2.10, 2.11, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20, 2.22, 2.23 $S_{\text{пола}} = 85,73+73,01+6,37 = 165,11 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа – 3.01, 3.02, 3.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07, 3.10 $S_{\text{пола}} = 25,98+5,27+907,66 = 907,66 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка витражей	100 м ²	11,62	В-1 (700х3750) – 1 шт., В-2 (1000х3750) – 6 шт., В-3 (1130х3750) – 1 шт., В-4 (1500х3750) – 1 шт., В-5 (1550х3750) – 1 шт., В-6 (1550х3750) – 1 шт., В-7 (1875х3750) – 1 шт., В-8 (2500х3750) – 1 шт., В-9 (5830х3750) – 1 шт., В-10 (31650х3750) – 1 шт., В-11 (25350х3750) – 1 шт., В-12 (1000х3750) – 1 шт., В-13 (79000х3750) – 1 шт., В-14/1 (1359х3750) – 1 шт., В-14/2 (10889х3750) – 1 шт., В-15/1 (1147х3750) – 1 шт., В-15/2 (3714х3750) – 1 шт., В-16/1 (1250х1950) – 1 шт., В-16/2 (13927х1950) – 1 шт., В-16/3 (32562х1950) – 1 шт., В-16/4 (1980х11315) – 1 шт., $S_{\text{витр.}} =$ $2,63+22,50+4,24+5,63+5,81+5,81+7,03+9,38+21,86+$ $382,97+343,87+17,62+152,87+5,10+40,83+4,30+13,93$ $+ 2,44+27,16+63,50+22,40 = 1161,88 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	1,82	В внутренних монолитных стенах толщиной 250 мм в подвале: ГОСТ 31173-2016 ДСВв Оп Брг Л 2080х960 М3 – 2 шт., ДСВв Оп Брг Л 2080х960 М3 – 2 шт., ДСВв Оп Брг Пр 2080х960 М3 – 1 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 5 = 10,5 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ГОСТ Р 57327-2016 ДПС-01-2080х960-п-ЕІ30 – 4 шт., ГОСТ 31173-2016 ДСВв Оп Брг Л 2080х960 М3 – 2 шт., ДСВв Оп Брг Пр 2080х960 М3 – 1 шт., ГОСТ 475-2016 ДС 1 Рп21-8 Г ПрБ МД2 – 1 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 7 + 2,1 \cdot 0,8 = 14,91 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>В монолитных наружных стенах толщиной 250 мм тех. этажа: ДПС-02-2080x1460-л-ЕІ30 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних газобетонных перегородках толщиной 150 мм на 1 этаже: ДПС-02-2080x1460-л-ЕІ30 – 3 шт., ДМ 1 Рп 21-10 Г ПрБ МД2 – 1 шт., ДМ 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДМ 1 Рп 21-10 Г ПрБ МД2 – 4 шт., ДМ 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДС 1 Рл21-8 Г ПрБ МД2 – 6 шт., ДС 1 Рп21-8 Г ПрБ МД2 – 6 шт., ДС 1 Рл21-11 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДС 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 7 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,1 \cdot 7 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 12 = 68,88 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних газобетонных перегородках толщиной 150 мм на 2 этаже: ДПС-02-2080x1460-п-ЕІ30 – 1 шт., ДМ 1 Рп 21-9 Г ПрБ МД2 – 1 шт., ДМ 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДМ 1 Рп 21-11 Г ПрБ МД2 – 4 шт., ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 2 шт., ДС 1 Рл21-8 Г ПрБ МД2 – 6 шт., ДС 1 Рп21-8 Г ПрБ МД2 – 6 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,1 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 12 + 2,1 \cdot 0,9 = 51,66 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних газобетонных перегородках толщиной 150 мм на 3 этаже: ДПС-02-2080x1460-п-ЕІ30 – 1 шт., ДС 1 Рл21-8 Г ПрБ МД2 – 1 шт., ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 4 шт., ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 4 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 9 + 2,1 \cdot 0,8 = 30,03 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних газобетонных перегородках толщиной 150 мм на тех. этаже: ДМ 1 Рп 21-15 Г ПрБ МД2 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	19,86	Помещения подвала, 1-3 этажа и тех. этажа: $S_{\text{потолка}} = 463,26 + 814,69 + 751,56 + 907,66 + 100,48 = 3037,65 \text{ м}^2$ $S_{\text{шт.потолка}} = 3037,65 - 1051,71 = 1985,94 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100 м ²	10,52	$S_{\text{потолка}} = 596,95 + 127,31 + 327,45 = 1051,71 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	19,86	См. п. 44
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	79,76	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ $70,92/0,25 + 245,31/0,25 + 47,44/0,25 + 21,93/0,25 \cdot 2 + 117,$ $07/0,25 \cdot 2 + 305,91 \cdot 2 + 2398,5 \cdot 2 =$ $283,68 + 981,24 + 189,76 + 175,44 + 936,56 + 611,82 + 4797 =$ $7975,5 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	79,76	См. п. 47
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	1,19	$S = 181,65 + 363,3 + 275 + 116,2 + 252 = 1188,15 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100 м	3,4	$L = 340,4 \text{ м}$
Устройство тротуаров из бетонной плитки с гранитным напылением	100 м ²	7,12	$S = 711,85 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	1,22	$S = (18,77 + 25,58 + 14,15 + 26,46 + 2,39 + 10,89 + 24,19) \cdot 1,0 = 122,43 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	3,2	$N = 32 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	39,5	$S = 3950 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [5]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство щебеночной подготовки толщиной 100 мм	м ³	90,35	Щебень γ=2200кг/м ³ (2,2т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{90,35}{198,77}$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	90,35	Бетон В7,5 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{90,35}{216,84}$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя	м ²	891,27	Стеклоизол, два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{1782,54}{8,021}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	м ²	60,62	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{60,62}{0,606}$
	т	16,49	Арматура	т	0,037	16,49
	м ³	445,64	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{445,64}{1069,53}$
Подземная часть						
Устройство монолитных колонн в подвале	м ²	185,36	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{185,36}{1,854}$
	т	1,05	Арматура	т	0,037	1,05
	м ³	28,39	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{28,39}{68,14}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм в подвале	м ²	567,36	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{567,36}{5,67}$
	т	6,3	Арматура	т	0,037	6,3
	м ³	70,92	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{70,92}{170,21}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм в подвале	м ²	175,44	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{175,44}{1,754}$
	т	0,811	Арматура	т	0,037	0,811
	м ³	21,93	Бетон В25» [5] γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{21,93}{52,63}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 200мм	м ²	891,25	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{891,25}{8,913}$
	т	6,595	Арматура	т	0,037	6,595
	м ³	178,25	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{178,25}{427,8}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м ²	8,1	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8,1}{0,081}$
	т	0,06	Арматура	т	0,037	0,06
	м ³	1,62	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,62}{3,888}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	м ²	305,91	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{36,71}{13950}$
	м ³	8,08	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{8,08}{9,69}$
Устройство гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	401,42	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{401,42}{2,01}$
Утепление стен подвала пеноплексом П-35 толщиной 100 мм	м ²	340,8	Пеноплекс П-35 толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{34,08}{0,852}$
Отделка стен подвала АЦЛ в два слоя по утеплителю	м ²	681,6	Асбестоцементные листы в два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{681,6}{23,856}$
Устройство монолитных колонн	м ²	1112,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1112,2}{11,122}$
	т	5,14	Арматура	т	0,037	5,14
	м ³	138,85	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{138,85}{333,24}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	м ²	1962,5	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1962,5}{19,62}$
	т	9,076	Арматура	т	0,037	9,076
	м ³	245,31	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{245,31}{588,74}$
Кладка наружных газобетонных стен толщиной 250 мм	м ³	47,44	Газобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$ » [5]	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{47,44}{2941}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм	м ²	936,56	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{936,56}{9,366}$
	т	4,33	Арматура	т	0,037	4,33
	м ³	117,07	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{117,07}{280,97}$
Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 150 мм	м ²	2398,5	Газобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{62}$	$\frac{359,77}{22306}$
	м ³	79,15	Цементно-песчаный р-р М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{79,15}{94,98}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	14	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{14}{0,14}$
	т	0,104	Арматура	т	0,037	0,104
	м ³	2,8	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,8}{6,72}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м ²	3116,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3116,8}{31,168}$
	т	23,064	Арматура	т	0,037	23,064
	м ³	623,36	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{623,36}{1496,06}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	65,9	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{65,9}{0,659}$
	т	0,488	Арматура	т	0,037	0,488
	м ³	13,18	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ » [5]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,18}{31,632}$
Монтаж металлических ферм покрытия	шт.	6	Ф-1, L=18600 мм	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,985}$	$\frac{6}{11,91}$
Монтаж прогонов	шт.	45	Металлические прогоны	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,132}$	$\frac{45}{5,94}$
Утепление наружных стен мин. ватой	м ²	1171	Плиты минераловатные толщиной 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1171}{10,539}$
Устройство навесного вентилируемого фасада	м ²	1171	Фиброцементные панели	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0132}$	$\frac{1171}{15,457}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	1091,95	Устройство теплоизоляции Плиты минераловатные ТЕХНОРУФ Н ПРОФ – 100мм,	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1091,95}{9,83}$
	м ²	1091,95	Устройство гидроизоляции в два слоя Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1091,95}{1,638}$
Полы						
Устройство гидроизоляции полов в два слоя	м ²	446,88	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{446,88}{2,234}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 70мм	м ²	3037,65	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{212,64}{255,16}$
Устройство теплоизоляции	м ²	1575,74	Пенополистирол толщиной 30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{47,27}{1,18}$
Устройство звукоизоляции полов	м ²	223,83	Шумопласт толщиной 30 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{223,83}{26,86}$
Устройство полов из модульной ПВХ-плитки	м ²	333,03	Модульная плитка ПВХ с фактурой «Монета» размером 500х500х7 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{333,03}{1,998}$
Устройство полов из паркетных досок	м ²	1269,33	Паркетная доска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1269,33}{7,616}$
Устройство полов	м ²	194,37	Резиновая плитка Рубифор GYM POWER 30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,85}$	$\frac{5,83}{4,956}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	2342,95	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2342,95}{7,03}$
Окна и двери						
Установка витражей	м ²	1161,88	Из профилей алюминиевых сплавов с двухкамерными стеклопакетами	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1161,88}{52,28}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка дверных блоков	м ²	182,28	Двери по ГОСТ 475-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{182,28}{4,557}$
Отделочные работы						
Оштукатуривание потолков	м ²	1985,94	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1985,94}{5,958}$
Устройство подвесных потолков	м ²	1051,71	Грильято Cesal ПРОФИ 100x100x40 мм матовый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0016}$	$\frac{1051,71}{1,683}$
Окраска потолков	м ²	1985,94	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1985,94}{0,993}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	7975,5	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{7975,5}{23,927}$
Окраска стен	м ²	7975,5	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{7975,5}{1,595}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	1188,15	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа Б марки 2 по ГОСТ 9128-2013	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{71,29}{156,84}$
Установка бетонных бортовых камней	м	340,4	Бортовой камень БР100.30.15, L=870 м по ГОСТ 6665-91	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{15,32}{1,532}$
Устройство тротуаров из бетонной плитки с гранитным напылением	м ²	711,85	Бетонная плитка с гранитным напылением 600x300x80	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,212}$	$\frac{150,91}{3,915}$
Устройство отмостки	м ²	122,43	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{122,43}{293,83}$
Посадка деревьев	шт.	32	Тополь, дуб	шт.	32	32
Устройство газона	м ²	3950	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3950}{79}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-..2020» [7]

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	2,89	0,06	0,06	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	3,28	2,83	8,2	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	2,44	1,79	3,87	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,73	79,51	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,33	0,56	0,56	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	2,44	0,53	0,53	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство щебеночной подготовки толщиной 100 мм	1 м ³	08-01-002-02	2,4	0,54	90,35	27,11	6,1	Землекоп 3р.-1
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,9	15,19	2,04	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в два слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	-	8,91	22,39	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	4,46	54,08	11,17	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Бетонщик 4 р.-1, 2р» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
«Устройство монолитных колонн в подвале	100 м ³	06-05-001-05	722	96,06	0,28	25,27	3,36	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	0,71	96,26	3,68	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм в подвале	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	0,22	24,72	1,13	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,78	179,34	6,89	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,02	7,63	0,59	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	3,06	54,7	1,61	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	4,01	10,63	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала пеноплексом П-35 толщиной 100 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	3,41	6,85	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Отделка стен подвала АЦЛ в два слоя по утеплителю	100 м ²	15-01-064-01	270	1,07	6,82	230,18	0,91	Облицовщик 4р-1, 3р-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м ³	06-05-001-08	998	100,13	1,39	173,4	17,4	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	2,45	309,31	24,52	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных газобетонных стен толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	47,44	21,64	0,47	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	1,17	147,71	11,71	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних газобетонных перегородок толщиной 150 мм	100 м ²	08-04-003-01	62,4	0,78	23,99	187,12	2,34	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-07-001-09	1310	66,73	0,03	4,91	0,25	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	6,23	627,67	24,1	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,13	49,57	3,83	Плотник 4 р.-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
«Монтаж металлических ферм покрытия над универсальным залом	т	09-03-012-01	23	4,82	11,91	34,24	7,18	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-01	14,1	1,75	5,94	10,47	1,3	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	11,71	23,51	0,12	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство навесного вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-02	207,98	18,12	11,71	304,43	26,52	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
V. Кровля								
Устройство настила из профлиста по прогонам над универсальным залом	100 м ²	09-04-002-01	31,7	2,93	7,55	29,92	2,77	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,92	9,47	0,29	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	10,92	25,39	1,19	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	10,92	64,5	0,56	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	4,47	23,24	0,55	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 70 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	40	3,37	30,38	151,9	12,8	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	15,76	50,83	2,13	Изолировщик 4р - 1; 2р» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство звукоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-03	6,29	0,05	2,24	1,76	0,01	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство полов из модульной ПВХ-плитки	100 м ²	11-01-038-02	51,28	0,08	3,33	21,35	0,03	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	12,69	50,28	1,71	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Устройство полов из резиновой плитки	100 м ²	11-01-037-02	47,06	0,88	1,94	11,41	0,21	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	23,43	909,14	5,04	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка витражей	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	11,62	195,7	5,72	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	1,82	20,37	2,97	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	19,86	147,21	10,75	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	10,52	43,13	0,03	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	19,86	156,4	0,05	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	79,76	737,78	55,23	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	79,76	434,3	1,7	Маляр строительный 3р-1, 2р» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство и озеленение территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	1,19	8,39	0,98	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	3,4	32,33	0,29	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство тротуаров из бетонной плитки с гранитным напылением	100 м ²	27-07-012-01	191,27	5	7,12	170,23	4,45	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,22	5,32	0,49	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	3,2	2,46	0,1	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	39,5	1,38	2,72	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						6037,8	283,21	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	603,78	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	422,65	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	301,89	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [5]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	966,05	-	
ВСЕГО:						8332,17	283,21	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	92	73,51 т	$73,51/92 = 0,8$ т	5	$0,8 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,72$ т	1,2 т	4,77 (5,72/1,2)	$4,77 \cdot 1,2 = 5,72$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	92	9096,1 м ²	$9096,1/92 = 98,87$ м ²	5	$98,87 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 706,93$ м ²	10-20 м ²	35,35 (706,93/20)	$35,35 \cdot 1,5 = 53$	штабель
Кирпич	6	13950 шт.	$13950/6 = 2325$ шт.	5	$2325 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16624$ шт.	400 шт.	41,56 (16624/400)	$41,56 \cdot 1,25 = 51,95$	в пакетах на поддонах
Газобетонные блоки	12	25247 шт.	$25247/12 = 2104$ шт.	5	$2104 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 15043$ шт.	400 шт.	37,6 (15043/400)	$37,6 \cdot 1,25 = 47$	в пакетах на поддонах» [5]
Металлоконструкции	9	17,85 т	$17,85/9 = 1,98$ т	5	$1,98 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14,18$ т	0,5 т	28,36 (14,18/0,5)	$28,36 \cdot 1,2 = 34$	штабель
Итого:								Σ 191,67	
Закрытые									
Битумная мастика	2	2,01 т	$2,01/2 = 1,005$ т	2	$1,005 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,87$ т	1,2 т	2,4 (2,87/1,2)	$2,4 \cdot 1,2 = 2,88$	на стеллажах

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Витражные и дверные блоки	14	1344,16 м ²	1344,16/14 = 96 м ²	5	96·5·1,1·1,3 = 686,4 м ²	20-25 м ²	27,5 (686,4/25)	27,5·1,4 = 38,44	в вертикальном положении
Плитка керамогранитная	23	2342,95 м ²	2342,95 /23 = 101,87 м ²	5	101,87·5·1,1·1,3 = 728,37 м ²	80 м ²	9,1 (728,37/80)	9,1·1,2 = 10,92	в пачках на подкладках
Паркет	5	1269,33 м ²	1269,33 /5 = 253,87 м ²	5	253,87·5·1,1·1,3 = 1815,14 м ²	60 м ²	30,25 (1815,14/60)	30,25·1,2 = 36,3	в пачках на подкладках
Плитка ПВХ и резиновая	5	527,4 м ²	527,4 /5 = 105,48 м ²	5	105,48·2·1,1·1,3 = 301,67 м ²	80 м ²	3,8 (301,67/80)	3,8·1,3 = 4,94	Рулон горизонтально
Краски	30	2,588 т	2,588/30 = 0,09 т	15	0,09·15·1,1·1,3 = 1,85 т	0,6 т	3,08 (1,85/0,6)	3,08·1,2 = 3,7	На стеллажах
Пароизоляция	2	1091,95 м ²	1091,95/2 = 546 м ²	2	546·2·1,1·1,3 = 1561,6 м ²	200 м ²	7,8 (1561,6/200)	7,8·1,3 = 10,14	Рулон горизонтально
Итого:								Σ 107,32	
Навес									
Утеплитель плитный	17	4180 м ²	4180/17 = 245,88 м ²	2	245,88·2·1,1·1,3 = 703,22 м ²	4 м ²	175,8 (703,22/4)	175,8·1,2 = 210,96	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	14	11,89 т	11,89/14 = 0,85 т	5	0,85·5·1,1·1,3 = 6,08 т	15 рул (0,8 т)	7,6 (6,08/0,8)	7,6·1,0 = 7,6	штабель высотой 1.5 м
Итого:								Σ 218,56	