

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса»

Обучающийся

Д.Д. Тотушов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Доктор экон.наук, канд.техн.наук, профессор А.А. Руденко

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

Консультанты

Канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Канд.экон.наук. Э.Д. Капелюшный

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

Канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Канд. экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

Канд. техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему: «Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса» состоит из 8 листов формата А1 графической части и 94 листов формата А4 пояснительной записки.

В пояснительной записке раскрыты:

- планировочная организация земельного участка;
- объемно-планировочные и конструктивные решения здания;
- расчет и конструирование основных несущих элементов монолитного здания;
- технологическая карта на возведение монолитных колонн и перекрытия;
- расчет потребности в основных ресурсах и машинах;
- календарный план и строительный генеральный план;
- расчет сметной стоимости строительства проектируемого объекта;
- рекомендации по безопасности и экологичности проектных решений;
- сметные расчеты.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	19
1.7 Инженерные системы	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	34
2.1 Исходные данные для расчета.....	34
2.2 Сбор нагрузок.....	37
2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия	39
2.4 Расчет плиты перекрытия на действие изгибающих моментов...	43
3 Технология строительства	51
3.1 Область применения технологической карты	51
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	52
3.3 Требования к качеству и приемке работ	53
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	55
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	58
3.6 Техничко-экономические показатели.....	60
4 Организация и планирование строительства	63
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	63
4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	63
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	64
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	68
4.5. Разработка календарного плана производства работ.....	69

4.5.1	Определение нормативной продолжительности строительства	69
4.5.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов	70
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	72
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	72
4.6.2	Расчет площадей складов	73
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения	74
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	78
4.7	Проектирование строительного генерального плана	80
5	Экономика строительства	83
5.1	Локальные сметы	83
5.2	Объектные сметы	85
5.3	Сводный сметный расчет	85
6	Безопасность и экологичность технического объекта	87
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса	87
6.2	Идентификация профессиональных рисков	88
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	88
6.4	Обеспечение пожарной безопасности здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса	90
6.5	Обеспечение экологической безопасности здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса	91
	Заключение	94
	Список используемой литературы и используемых источников	95
	Приложение А. Экспликация помещений	101
	Приложение Б. Локальные сметы	102
	Приложение В. Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»	114

Введение

Тема выпускной квалификационной работы – Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса.

Актуальность. Число людей, занимающихся активной двигательной деятельностью, а также большой возрастающий интерес к спорту и здоровому образу жизни постоянно увеличивается, поэтому возрастает и потребность в увеличении количества современных объектов спортивного назначения.

Поэтому значимым для исследования выступает анализ современных особенностей проектирования таких зданий.

Основные планировочные решения по размещению комплекса были обусловлены рельефом местности, плановым и высотным положением существующей застройки, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами.

Функционально здание разделено на 2 блока. В осях 1-3, на 1 и 2 этажах располагаются административные помещения, тренерские, гардеробные, залы фитнеса, ЛФК, тренажерный и гимнастические залы, на 2 этаже запроектированы помещения кафе. Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами в осях 24,80x17,15 м.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитного перекрытия. Была принята сплошная монолитная плита, толщина которой предварительно принята $h_f = 220$ мм и подтверждена расчетом. В результате расчетов принята рабочая арматура.

В разделе технологии строительства разработана на возведение монолитных конструкций типового этажа.

В разделе организация строительного производства разработан строительный генеральный план. Разработан календарный график производства работ.

В разделе экономика строительства на данный объект разработана сметная документация в составе сводного сметного расчета, объектной сметы и локальных сметных расчетов на общестроительные и специальные виды работ.

В разделе безопасность и экологичность проекта рассмотрены вредные факторы строительного производства и эксплуатируемой строительной техники, влияющие на окружающую среду, а так же пути, позволяющие их ликвидировать, или снизить до минимума. Разработаны мероприятия при чрезвычайных ситуациях.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта и анализ особенностей проектирования общественного здания – спортивно-оздоровительный комплекс (на примере спортивного комплекса).

Для достижения поставленной цели, были определены следующие задачи:

1. Разработать архитектурно-планировочный раздел;
2. Разработать расчетно-конструктивный раздел;
3. Разработать технология строительства;
4. Разработать организационно-технологический раздел;
5. Разработать экономический раздел;
6. Разработать раздел безопасности жизнедеятельности;
7. Разработать графическую часть.

Объект исследования выпускной квалификационной работы – общественное здание (спортивно- оздоровительный комплекс).

Предмет исследования выпускной квалификационной работы – особенности проектирование общественного здания (спортивно-оздоровительный комплекс).

Структура работы представлена введением, основной частью работы, состоящей из шести глав, заключением, списком использованной литературы и 3 приложениями.

1 Архитектурно-планировочный раздел

Темой представленной работы, является «Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса». Основной целью является проектирование общественного здания (спортивного комплекса), расположенный по адресу: Ростовская область, г. Ростов.

Расчеты и рабочие чертежи проекта выполнены в соответствии с климатическими условиями и климатическими характеристиками г. Ростов:

Здание запроектировано в соответствии с действующими нормами и правилами проектирования зданий, с учетом природно-климатических особенностей региона и отвечающее основным предъявляемым требованиям к данным зданиям, в частности:

- достаточные размеры помещений;
- оптимальное соотношение ширины и длины;
- необходимый уровень освещения;
- возможность быстрой эвакуации на случай пожара.

1.1 Исходные данные

Район строительства – г.Ростов, Ростовская область.

Климатический район строительства – ИБ.

Здание II (нормального) уровня ответственности.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс по конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс по пожарной опасности конструкций – К0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – восточный.

Проектируемое здание общественного назначения двухэтажное с подвалом, сложной формы в плане размерами в осях 24,80x17,15 м.

За относительную отметку +0,000 здания взят уровень чистого пола 1-го этажа. Высота здания до парапета (от 0,000) - +11,600 и +12,500.

Размеры здания приняты в соответствии с технологическими требованиями. Основные несущие конструкции приняты в соответствии с конструктивными требованиями действующих строительных норм.

За относительную отметку +0,000 проектируемого здания взят уровень чистого пола 1-го этажа.

По характеристикам здание и участок строительства относятся:

- климатическая СЭЗ - ИБ;
- сейсмичность - 6 баллов;
- снеговой район - II район, с расчетной снежной нагрузкой – 1,0 кПа;
- расчетная ветровая нагрузка - 0,38 кПа, ветровой район - III районы, тип местности А;
- нормативная глубина промерзания грунта – 0,9 м.

Здание двухэтажное с подвалом, трапецеидальной формы в проекте размерами в осях 24,80x17,15 м.

Здание каркасного типа, рамно-связевой плодотворной схемы из монолитного железобетона с плоскими колоннами и монолитными стенами. В качестве взаимосвязей выступают монолитные стены лестничных клеток. пространственная суровость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой несущих внешних и внутренних стен, объединенных дисками железобетонных перекрытий.

Наружные стены – стеновые бутерброд панели толщиной 150 мм.

Кровля совмещенная плоская с внутренним водостоком.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Схема планировочной организации земельного участка сделана в соответствии с СП 42.13330.2016 [11].

Генеральный план и объемно-планировочные решения разработаны в соответствии с действующими строительными, санитарными и противопожарными общепризнанными мерками. Геометрия участка, его расположение относительно сторон света продиктовали объемно-блочное домостроение-планировочное решение, предлагающее максимально эффективное использование земли.

Земельный участок граничит:

- с севера – жилые дома;
- с запада – офисные помещения, территория перспективного строительства;
- с востока – городская улица, многообещающая площадь для застройки;
- с юга – городской запроектированный проезд.

Площадка дает собой относительно равнинную, без резких перепадов высот, землю. Рельеф участка спокойный.

На рассматриваемом земельном участке в пределах благоустройства планом предусмотрено размещение:

- парковки;
- хозяйственных площадок, в том числе площадок для контейнеров ТБО.

Подъезд к земле проектируемого объекта организован по подъезду с улицы Левобережная.

Для благоустройства земли предполагается организовать асфальтированные дороги, мощение тротуаров, установку бетонных

бордюров, аппарат, электроустройство малых архитектурных форм (мусорные баки, информационные стойки и т.д.), и т.д.

Посев газонов учтен на участках территории без застройки и автопоездов.

Вертикальная планировка решена с учетом присутствующего рельефа местности и с учетом перспективной окружающей застройки.

Свободная от застройки территория завода озеленяется путем устройства зеленых зон, высадки газона, дом в проекте имеет трапециевидную форму в плане размерами в осях 24,80×17,15 м.

Технико-финансовые показатели планировочной организации земельного участка приведены в таблице 1.

Таблица 1 – ТЭП земельного участка

№ n/n	Наименование	Ед.изм.	Величина
1	Площадь участка в границах намечаемой территории	га	0,1674
2	Площадь застройки	га	0,0432
3	Коэффициент застройки	-	0,24
4	Площадь покрытий	м ²	1032,7
5	Площадь озеленения	м ²	209,4
6	Площадь дорог	м ²	762,3
7	Коэффициент применения территории	-	0,84

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Подвал на отм. -3,000 уготован для размещения технических и подсобных помещений, а также устройства инженерных сетей и коммуникаций. На первый этаж предусмотрен доступ по лестнице.

На 1-ом этаже размещены вестибюль, бар, тренажерный зал, зал для йоги. На 2-ом этаже расположены залы для массовых направлений, санузлы, сауна, раздевалки для гостей. бухгалтерия, офисы, помещения для персонала.

Коммуникации между этажами осуществляется по одной лестничной клетке. 2-ой бельэтаж имеет второй эвакуационный выход по наружной открытой железной лестнице.

Помещения разного функционального назначения, пожарной угрозы разделены противопожарными преградами. Все помещения имеют эвакуационные выходы в соответствии с притязаниями норм пожарной безопасности.

Имеется необходимое количество эвакуационных лестниц.

С всех сторон помещения обеспечена возможность подъезда пожарных машин.

Организация места и планировка здания были приняты на основе проектных заданий, составленных исходя из высокофункционального назначения проектируемого сооружения. Объёмно-пространственные решения обусловлены высокофункциональной стороной здания, расположением здания на участке, а также образно эстетическим видением всего здания архитектором.

Основные технико-финансовые показатели здания приведены в таблице 2.

Таблица 2 – ТЭП здания

№ n/n	Наименование	Ед.изм.	Величина
1	Этажность	-	2
2	Общая площадь сечения здания, в том числе:	м ²	1110
	- подвал	м ²	354
	- 1 этаж	м ²	371
	- 2 этаж	м ²	385
3	Строительный объем двигателя здания, всего (включая):	м ³	4395
	- ниже 0,000	м ³	1185
	- выше 0,000	м ³	4500
4	Площадь застройки	м ²	434

Проектируемое перифтер спортивного комплекса имеет 3 этажа, степень огнестойкости «I», высокофункциональную пожарную опасность класса ФЗ, парковки – Ф5.2, категория по пожароопасности «В». Проезд пожарных автомашин осуществляется по всему периметру здания. Дорожная одежда проездов способна вынести вес пожарной машины. Ширина проезда 6 метров. Пожарные щиты размещены на 2 этаже здания. Здание представляет собой каркасно-монолитную систему, состоящую из несущих железобетонных систем. По пожарной опасности строительные конструкции относятся к классу К0 – не пожароопасные (слаженно СП 112.13330.2012). Здание относится к I степени огнестойкости, так как несущие и ограждающие системы здания выполнены из монолитного железобетона.

Все конструкции и материалы отвечают необходимым параметрам пределов огнестойкости. Разрабатывается согласно СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной охраны. Эвакуационные пути и выходы». Все эвакуационных выходы обеспечивают безвредную эвакуацию людей, находящихся на этаже. Все двери на пути эвакуации открываются по направлению выхода из помещения. Оснащение эвакуационных дверей противоподымной защитой, приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах, двери на выходе оборудованы антипаникой. Длина путей эвакуации от дверей наипаче удаленных помещений до лестничных клеток или выходов наружу не противоречит притязаниям, указанным в СП 1.13130.2009 для С0 класса конструктивной опасности здания.

Здание внятно для маломобильных групп населения, в которых реализован комплекс зодчески-планировочных, инженерно-технических, эргономических, конструкционных и организационных событий, отвечающих нормативным требованиям (СП 59.13330.2016) по обеспечению доступности и безопасности маломобильных групп населения.

Передвижение по каждой территории комплекса беспрепятственное, в случае появления препятствий (переходов, ступенек, лестниц) территорию

оборудована пандусами или подъемниками. Входы и пути перемещения (в коридорах, помещениях, галереях) соответствуют нормам, для беспрепятственного манёвра МГН. Также здание оборудовано санитарно-гигиеническими помещениями и лифтами для МГН.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема каркасная. Жесткость и устойчивость здания поддерживается перекрытиями и стенами.

Фундаменты.

Фундаменты запроектированы в виде монолитной железобетонной плиты на натуральном основании толщиной 600 мм. Бетон для плиты выбран класса В25, W6, F150, аппарат, электроустройство плиты выполнять по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона класса В7.5, W6. Армирование плиты исполнено вязаной арматурой кл. А500С. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 16мм, шаг арматуры 200мм. Расчеты исполнены в соответствии со СП 50-101-2004.

Основанием фундаментной плиты служит суглинок каштанового цвета, с гравием, галькой, тяжелый песчанистый, в восточной части площадки в кровле с прослойками нетяжелого, полутвердый, неводопроницаемый со следующими расчетными характеристиками:

$$\gamma = 21,7 \text{ кН/м}^3, c = 29 \text{ кПа}, \varphi = 26^\circ, E = 32,5 \text{ МПа.}$$

Наружные стены подвала – монолитные, железобетонные, из бетона класса В25, W6, F150, толщиной 250мм, армируются вязанными сетками из арматуры кл. А500С диаметром 16мм. Снаружи стены подвала утепляются плитами из экструзионного пенополистирола толщиной 100мм.

Колонны.

Монолитные железобетонные из бетона класса В25 квадратного сечения 400х400мм, армируются вязаной арматурой кл. А500С, диаметром 20 мм (4

стержня по углам колонны). Поперечное армировка выполнена в виде хомутов из арматуры кл. А240, диаметром 8 мм, шаг 300 мм по высоте колонн. Защитный оксидировка бетона 40 мм. Огнезащита достигается защитным слоем бетона.

Перекрытия.

Монолитные железобетонные плиты из бетона класса В25, без балочные, толщиной 220мм. Диаметр основные (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 16мм, шаг арматуры 200мм. Огнезащита достигается защитным слоем бетона.

Покрытие.

Монолитные железобетонные плиты из бетона класса В25, без балочные, толщиной 200 мм. Диаметр основная (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 16мм, шаг арматуры 200мм.

Внутренние несущие стены и стены лестничных клеток

Монолитные, железобетонные из бетона класса В25, толщиной 250мм, армируются вязаной арматурой кл. А500С, диаметром 16 мм. Огнезащита достигается защитным слоем бетона.

Перегородки.

Из гипсокартонных листов по железному каркасу толщиной 125мм, стеклянные на алюминиевом каркасе. Перегородки из ГКЛ посередь кабинетами дополнительно звукоизолируются минеральной ватой.

Наружные стены.

Стеновые бутерброд-панели заводского изготовления с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм по стальному фахверку из закрытых гнутосварных квадратных и прямоугольных профилей.

Кровля.

Совмещенная, плоская с внутренним водостоком. Гидроизоляционный шпалеры кровли из ПВХ-мембраны по минераловатному утеплителю

($\gamma=190 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_{\text{Б}}=0,048 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$). Укладывается по цементно-песчаной стяжке с уклонообразующим слоем из керамзитобетона $\gamma=1000 \text{ кг/м}^3$.

Лестницы.

Монолитные железобетонные марши и монолитные площадки из бетона класса В25, армируются вязаной арматурой кл. А500С, диаметром 16 мм.

Наружная крутая лестница – стальная.

Окна, двери, ворота.

Окна – из ПВХ профиля с заполнением двухкамерными стеклопакетами (масть в соответствии с паспортом цветовых решений) с двухкамерными стеклопакетами.

Витражи – из теплого алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами.

Двери – входные и тамбурные двери из алюминиевых профилей с двухкамерными стеклопакетами, персональные, стальные по ГОСТ 31173-2016, деревянные по ГОСТ 475-2016.

Полы.

Керамогранитная изразец на клею по цементно-песчаной стяжке.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурное решение здания гармонично вписывается в архитектурный ландшафт города.

Основное художественное решение основано на чередовании на фасаде вертикальных и горизонтальных цветовых и рельефных членений, глухих и остеклённых плоскостей.

На фасадах используется рельефное акцентирование (западение и выступы архитектурных составных частей). На углу здания имеется витражное остекление.

Внутренняя отделывание помещений - улучшенная штукатурка или окраска стен.

Также наличествует облицовка стен керамической плиткой.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих систем

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные:

- внутренняя температура помещений – $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$;
- район строительства – г. Ростов, Ростовская раздел;
- климатический район строительства – IV;

Требуемое сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей системы рассчитываем по формуле (1):

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт)}, \quad (1)$$

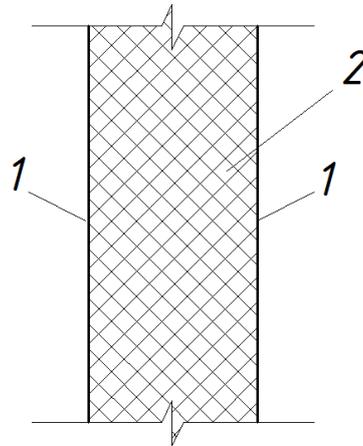
где a , b – коэффициенты, принятые по таблице 3 [1], принимаем $a = 0,0003$; $b = 1,2$.

Теплотехнические данные материалов конструкций наружных стен приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Теплотехнические данные материалов конструкций наружных стен

№	Материал слоя	Толщина слоя, м	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ
1	Сэндвич-электропанель на утеплителе из минеральной ваты	0,15	110	0,06

Требуется рассчитать наружную стену дома в г. Ростов. Расчет производим согласно СП 50.13330.2012. Выполним расчетную схему стены (аппарат, электроустройство стены смотри рисунок 1).



1 – обшивка, 2 – утеплитель.

Рисунок 1 – Устройство стеновой сэндвич-панели

Определяем градус-суток отопительного периода мы надеемся по формуле (2):

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от. пер.}) Z_{от. пер.}, \quad (2)$$

где $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – внутренняя температура воздуха помещения;

$t_{от. пер.} = - 2,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – средняя ликвидус периода;

$Z_{от. пер.} = 184$ суток – продолжительность времени со средней температурой воздуха в день.

Тогда по формуле (2):

$$ГСОП = (20 + 2,1) \times 184 = 4066,4 \text{ }^{\circ}\text{C.сут.}$$

Определяем $R_0^{тр}$ из условий энергоснабжения:

$$R_0^{тр} = 0,0003 \cdot 4066,4 + 1,2 = 2,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Определяем необходимую толщину утеплителя:

$$R_0^{тр} \geq R_0^{нрм}, \quad (3)$$

$$R_0^{нрм} = 1 / \alpha_{int} + R_1 + 1 / \alpha_{ext}, \quad (4)$$

где $\alpha_{int} = 8,7$ (Вт/ м²·°C) – коэффициент теплоотдачи внутренней плоскости ограждения;

$R_1 = \delta_1 / \lambda_1$ – термическое сопротивление слоя материала;

$\alpha_{ext} = 23$ (Вт/ м²·°C) – коэффициент теплоотдачи наружной плоскости ограждения.

Тогда по формуле (4):

$$R_0^{нрм} = 1 / 8,7 + x / 0,06 + 1 / 23 = 0,1435 + x / 0,048 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Определяем толщину материала из пары $R_0^{нрм} = R_0^{тр}$:

$$2,42 < 0,1435 + \delta / 0,06,$$

$$\delta > 0,137 \text{ м}.$$

Толщину стеновой панели принимаем $\delta=150$ мм, т.к. сэндвич-панели выпускаются толщиной 100,120,150 и т.д.

Определяем приведенное электрическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, с принятой в результате расчета толщиной утеплителя:

$$R_o^{np} = 1 / \alpha_{int} + R_l + 1 / \alpha_{ext} = 1 / 8,7 + 0,15 / 0,06 + 1 / 23 = 2,644 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

По итогам расчета $R_o^{np} > R_o^{tr}$ ($2,644 > 2,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$), следовательно, рассматриваемая конструкция стены удовлетворяет притязаниям по тепловой защите применительно к климатическим условиям г. Ростов, Ростовская криосфера.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Исходные данные:

- районные строительства здания – город Ростов;
- расчетные параметры внутреннего воздуха: ликвидус воздуха $t_b = 20^\circ$, влажность воздуха – 55%; (Приложение А, ГОСТ 30494-2011 «Параметры климата в помещениях», таблица 1).

Теплотехнические характеристики материалов конструкций кровли приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Теплотехнические данные материалов конструкций кровли

№	Материал слоя	Толщина слоя, м	Плотность ρ , кг/м ³	Расчетные коэф-ы теплопроводности λ
1	Монолитная ж/б плиточныйя	0,2	2500	2,04
2	Керамзитный гравий	0,2	1000	0,14
3	Стяжка ц/п	0,05	1800	0,93
4	Утеплитель ТЕХНОРУФ В60	х	190	0,048
5	Кровельная ПВХ-перепонка	0,0012		

Определение толщины утеплителя:

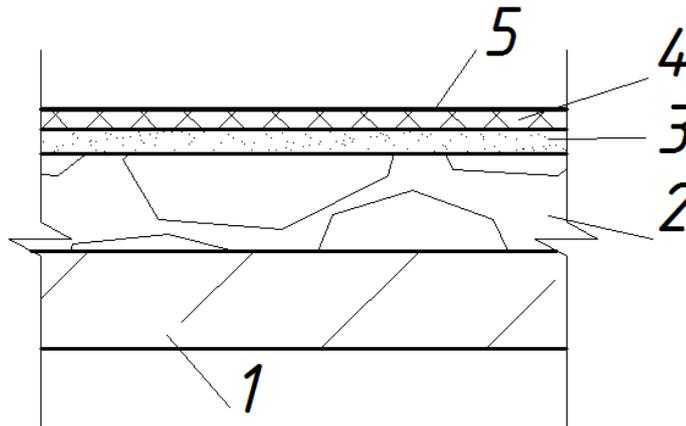
$$R_{тр.ут} = R_0 - (R_{int} + R_{ext} + \Sigma \lambda_i), \text{ (м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}), \quad (5)$$

где $R_{ext} = 1 / \alpha_{ext} = 1 / 23 = 0,0435 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, $R_{int} = 1 / \alpha_{int} = 1 / 8,7 = 0,115 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

$$\delta_{ym} = \lambda_{ym} \cdot R_{mp,ym} = 0,076 \cdot 1,129 = 0,086 = 0,09 \text{ м}, \quad (6)$$

$$R_{mp,ym} = R_0 - (R_{int} + R_{ext} + \sum \lambda_i) = 2,52 - (0,115 + 0,0435 + 1,02) = 1,342 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Состав конструкции покрытия приведен на рисунке 2.



1 - ж/б плиты, 2- керамзитовый порода, 3 - цем.песч. стяжка, 4 - утеплитель, 5 – Кровельная ПВХ-мембрана.

Рисунок 2 – Состав системы покрытия

Определение коэффициента теплопередачи:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = \rho_1 / \lambda_1 + \rho_2 / \lambda_2 + \rho_3 / \lambda_3 + \rho_4 / \lambda_4; \text{ м}^2 \cdot \text{°C}, \quad (7)$$

$$R_0 = 1/8,7 + 1,58 + x/0,048 + 1/23 = 1,74 + x/0,048 \text{ Вт} / \text{ м}^2 \cdot \text{°C}, \quad (8)$$

$$R_0 = R_{reg}, \quad (9)$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,00025 \cdot 4066 + 1,5 = 2,52 \text{ Вт} / \text{ м}^2 \cdot \text{°C}, \quad (10)$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = \rho_1 / \lambda_1 + \rho_2 / \lambda_2 + \rho_3 / \lambda_3 + \rho_4 / \lambda_4 = x / 0,048 + 0,05 / 0,93 + 0,2 / 0,14 + 0,2 / 2,04 = 1,58 + x / 0,045 \text{ Вт} / \text{ м}^2 \cdot \text{°C},$$

$$2,52 = 1,74 + x / 0,048$$

Откуда $x = 0,39$. Принимаем толщину утеплителя 40 мм.

Требования к охране во время эксплуатации:

- содержание в исправном состоянии (обновление) покровных слоев защитных составов систем и их элементов,

- поддержание в исправном состоянии системы отвода погодных и талых вод,
- обеспечение исправности ограждающих конструкций,
- своевременное удаление опухоли снежного покрова со строительных конструкций (после обильных снегов и перед ожидаемыми оттепелями),
- проведение мероприятий против промерзания и выпучивания грунта и связанных с ними деструкций строительных конструкций.

Антикоррозийная защита

- гидроизоляция всех оснований домов обмазкой верха бетонной подготовки и боковых поверхностей оснований домов, соприкосающихся с грунтом, горячим битумом за 2 раза по холодной битумной грунтовке;
- применения бетона марки по морозостойкости F150 и марки B25 по водонепроницаемости W6.

1.7 Инженерные системы

Характеристики ограждающих систем приняты на основании теплотехнических расчетов, с учетом требуемых параметров помещений и начальных климатических данных.

Проектом предусмотрен уровень естественного освещения, надлежащий для помещений здания спортивного комплекса, соответствующий требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические притязания к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных домов».

Защита административного персонала и посетителей от воздействия электромагнитных излучений не учитывается ввиду отсутствия необходимости.

Санитарно-гигиенические условия отвечают нормам СанПиН 2.1.2.2645-10.

Инсоляция помещений обеспечивается в соответствии с притязаниями СанПиН 2.2.1/3 «Гигиенические требования к инсоляции, солнцезащите помещений жилых и социальных зданий, территорий».

Снижение шума в помещениях достигается:

- использованием окон из ПВХ профиля с двухкамерными стеклопакетами (тройное остекление);
- установкой оборудования инженерных помещений помещения с виброизолирующими опорами;
- внутренние стены и перегородки между помещениями выполняются из гипсокартонных листов с звукоизоляционным слоем из минераловатных плит и гарантируют требования СП51.13330.2011 «Защита от шума».

Все заглубленные части здания защищаются горизонтальной оклеечной и вертикальной обмазочной битумной гидроизоляцией. В полах туалетов выполняется оклеечная гидроизоляция из наплавленного битумного гидроизоляционного материала. В системы кровли выполняется пароизоляционный слой из гидроизоляционного материала.

Площадки передо подъездами, проезды и дорожки имеют твердое покрытие с отводом дождевых и талых вод.

Эксплуатация помещения планируется с ежедневной уборкой территории; очисткой площадок, тропинок и проездов от мусора и снега; противогололедные мероприятия.

В самом здании в составы мер по соблюдению санитарно-гигиенических условий, в частности, входят события по защите от проникновения грызунов, а именно:

- отсутствие в наружных ограждающих системах нормально открытых отверстий, проемов;

– применение для изготовления порогов и входных дверей стали и пластмасс, стабильных к повреждению грызунами;

– установка отпугивающих устройств, приборов (ультразвуковых, электро и пр.) в технических помещениях без постоянного пребывания людей.

В надземной части дома предусмотрены: одна эвакуационная лестничная клетка типа Л1 и одну наружная открытая лестница со 2-го этажа. Для соблюдения требований пожарной защищенности здание запроектировано II степени огнестойкости.

В утеплителях кровли и внешних стенах) используются негорючие минераловатные утеплители (группа горючести НГ).

В соответствии с таблицами 28, 29 ФЗ-123 [3] высший класс пожарной опасности декоративно-отделочных и облицовочных материалов - в вестибюлях, лестничных клетках и лифтовых холлах для стэн и потолков не более КМ2, для покрытий полов не более КМ3.

Выводы по разделу

В зодчески-планировочном разделе выписаны исходные данные, предусмотрено объемность-планировочное решение здания, показана схема планировочной организации участка возведения, выбрана конструктивная схема здания. В графической части показаны проекты этажей, фасады, разрезы проектируемого здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные для расчета

Проектируемое здание имеет трудную форму в плане и представляет собой конструкцию в несколько уровней.

По заданию на дипломное проектирование требуется рассчитать и сконструировать монолитную железобетонную плиту перекрытия каркаса дома.

Рассматриваемое здание запроектировано для следующих природно-климатических условий:

- согласно [25] вес снегового покрова – II район, значение нагрузки составляет 1,0 кПа;
- ладком [25] скоростной напор ветра – III район, значение нагрузки составляет 0,38 кПа.

Конструктивно проектируемое периптер представляет собой схему со связевым монолитным железобетонным каркасом. Пространственная загрубелость при одновременных ветровых и сейсмических нагрузках обеспечивается совместной работой колонн, а тоже.одновременно несущих стен, соединенных между собой монолитными плитами перекрытий.

Перекрытие дает собой монолитную железобетонную плиту толщиной 0,22 м, одинаковой толщиной по каждому этажу с технологическими отверстиями для лестничной клетки.

Задачи расчета монолитной плиты перекрытия:

- выяснить несущую способность несущей конструкции;
- получить расчетные старания при основных и особых сочетаниях заданных нагрузок;
- определить расчетные площади арматуры для несущей системы.

К расчету монолитной плиты перекрытия на прочность примем пассаж перекрытия над 1 этажом, расположенный в осях Б-В/4-5.

Расчетные схемы фрагмента монолитной плиты перекрытия в осях 4-5 и рядах Б-В приведены на рисунках 3 и 4.

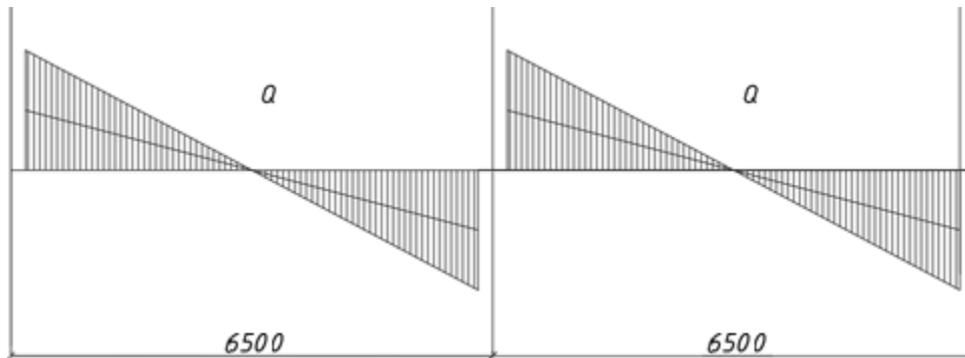


Рисунок 3 – Схема фрагмента монолитной плиты перекрытия в осях 4-5 и рядах Б-В с опирание на колонны при определении действующих поперечных сил.

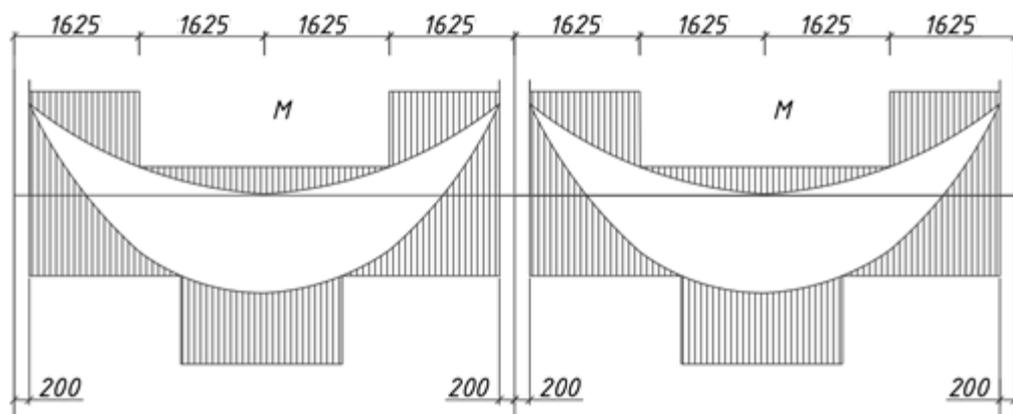


Рисунок 4 – Схема фрагмента монолитной плиты перекрытия в осях 4-5 и рядах Б-В с опирание на колонны при определении действующих факторовв

При расчете монолитных плит временную нагрузку допускается снижать на множитель φ_1 при выполнении условия $A > A_1$ ($A_1 = 9 \text{ м}^2$). Для кабинетов расчет коэффициента φ_1 производим по формуле (11) [23]:

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,7, \quad (11)$$

Площадь расчетного участка плиты перекрытия для определения показателя φ_I определим по формуле (12):

$$A = a * b = 6 * 6,5 = 39 \text{ м}^2 \quad (12)$$

Условия $A > A_I$ выполняется.

Принимаем следующие материалы для плиты перекрытия:

– , как мне кажется, бетон В25 – расчетные характеристики материала принимаем по СП 63.13330.2018:

$$R_{b,n} = 18,5 \text{ МПа} = 18,5 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 1,85 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_{bt,n} = 1,55 \text{ МПа} = 1,55 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 0,155 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_b = 14,5 \text{ МПа} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 1,45 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} = 1,05 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 0,105 \text{ кН/см}^2;$$

$$\gamma_{bl} = 0,9.$$

– арматура класса А500С расчетные коляции материала принимаем по СП 63.13330.2018:

$$R_{s,n} = 500 \text{ МПа} = 50 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_{sw} = 300 \text{ МПа} = 30 \text{ кН/см}^2;$$

$$E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ МПа}.$$

План монолитной плиты перекрытия над 1 этажом с отображенным расчетным участком приведен на рисунке 5.

При долгом воздействии нагрузки, значение начального модуля деформаций для бетона определим по формуле (13):

$$E_{b,\tau} = E_b / (1 + \varphi_{b,cr}), \quad (13)$$

где $\varphi_{b,cr}$ – множитель ползучести, принимаем для влажности воздуха $\varphi=55\%$ – $\varphi_{b,cr} = 2,5$.

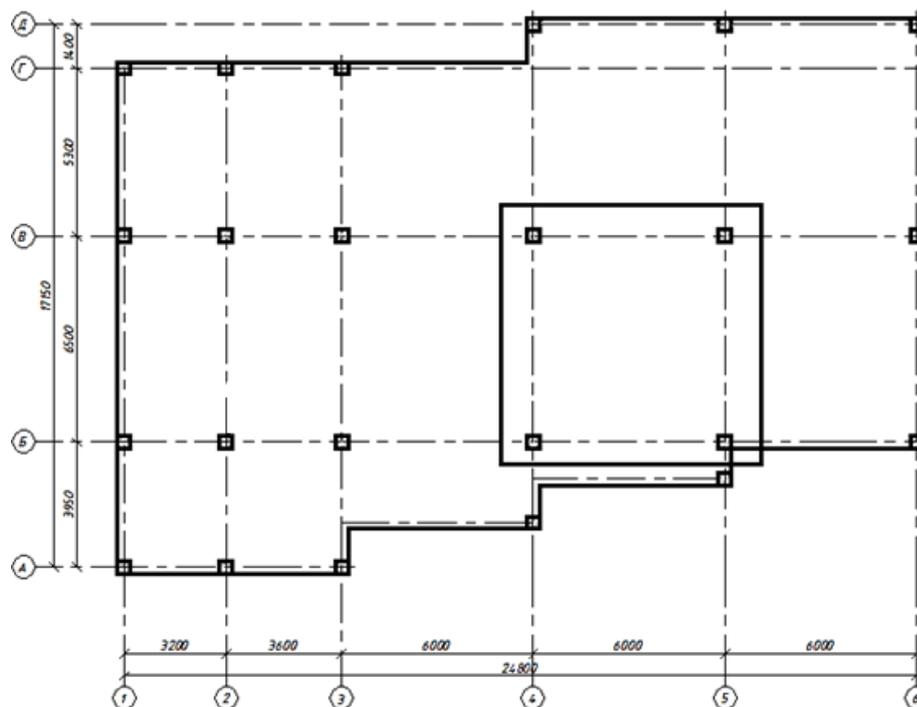


Рисунок 5 – План перекрытия над 1 этажом

Тогда по формуле (2.3):

$$E_{b,\tau} = 30 \cdot 10^3 / (1 + 2,5) = 9,85 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

Далее произведем сборище нагрузок на плиту перекрытия.

2.2 Сбор нагрузок

Для расчета берем на себя монолитную железобетонную конструкцию в виде безбалочной плиты толщиной 0,22 м. Опираение плиты перекрытия и пиктография нагрузок происходит на колонны 1го этажа по четырем сторонам, поперечное высекание колонн принято 0,4×0,4 м.

Конструкция пола:

- керамогранитная плитка на клею – 15 мм;
- цементно-песчаная сжатие – 65 мм;
- монолитная плита перекрытия – 220 мм.

Выполним сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия в таблице 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на перекрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные нагрузки			
масса плиты $h = 0,22 \text{ м } (\rho = 25 \text{ кН/м}^3)$	$0,22 \times 25 = 5,5$	1,1	6,05
конструкции перегородок	0,5	1,2	0,6
от массы системы пола $h = 0,015 \text{ м, } (\rho = 22 \text{ кН/м}^3)$ $h = 0,065 \text{ м, } (\rho = 15 \text{ кН/м}^3)$	$0,015 \times 22 +$ $+0,065 \times 15 = 1,31$	1,1	1,44
Итого постоянные:	7,31		$g = 8,09$
Временные			
полезная	2,0	1,2	2,4
в том числе нескончаемо действующая нагрузка	$2,0 \times 0,35 = 0,7$	1,2	0,84
Итого временные:	2,0		$v = 2,4$
Полная $g + V$	9,31		10,49

Согласно полученным в таблице 5 результатам, рассчитываем следующие нагрузки:

– полная нагрузка:

$$q = g + V_1 = 8,09 + 1,7 = 9,8 \text{ кН/м}^2, \quad (14)$$

где V_1 – временная нагрузка:

$$V_1 = 2,4 \cdot 0,7 = 1,7 \text{ кН/м}^2, \quad (15)$$

– длительно действующая нагрузка:

$$g + V_{1,lon} = 8,09 + 0,6 = 8,7 \text{ кН/м}^2, \quad (16)$$

где $V_{1,lon}$ – временная длительно действующая задание:

$$V_{1,lon} = 0,84 \cdot 0,7 = 0,6 \text{ кН/м}^2, \quad (17)$$

– длительно действующая нормативная нагрузка:

$$q_{n,lon} = g + V_{пер} + V_0 \cdot \varphi_1, \quad (2.8)$$

$$q_{n,lon} = 7,31 + 0,5 + 0,7 \cdot 0,7 = 8,3 \text{ кН/м}^2.$$

– полная нормативная наполнение:

$$q_n = 7,31 + 0,5 + 2,0 \cdot 0,7 = 9,21 \text{ кН/м}^2.$$

2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия

Произведем расчет монолитной плиты перекрытия 220 мм на проламывание.

Определим значение сосредоточенной силы F от внешней нагрузки, действующей на колонну по формуле (19):

$$F = \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col} \quad (19)$$

где $\gamma_n = 1,0$ – показатель надежности по ответственности для здания, принимаем для рассматриваемого здания как для обычного по классу ответственности $\gamma_n = 1,0$;

A_q – грузовая площадь колонны, м^2 ;

γ_{col} – коэффициент для учета повышения усилий в некоторых колоннах, принимаем $\gamma_{col} = 1,0$.

Тогда значение сфокусированной силы F от внешней нагрузки по формуле (19):

$$F = 1,0 \cdot 9,8 \cdot 6,0 \cdot 6,5 \cdot 1,0 = 382,4 \text{ кН},$$

Предельное усилие $F_{b,ult}$, которое улавливает бетон рассчитываем по формуле (20) [25]:

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot A_b, \quad (20)$$

где A_b – площадь расчетного сечения, характеризуемое по формуле (21) [25]:

$$A_b = u \cdot h_0 = 2,24 \cdot 0,16 = 0,36 \text{ м}^2, \quad (21)$$

где h_0 – приведенная рабочая высота сечения перекрытия, м:

$$h_0 = (h_{0X} + h_{0Y}) / 2 = (16 + 16) / 2 = 16 \text{ см}, \quad (22)$$

Периметр силуэта расчетного поперечного сечения при поперечном сечении колонны $a=0,4 \times 0,4$ м, и хватит равен:

$$u = 4 (a + h_0) = 4 (0,4 + 0,16) = 2,24 \text{ м}.$$

Тогда предельное усилие $F_{b,ult}$, которое воспринимает , как мне кажется, бетон рассчитываем по формуле (20) [25]:

$$F_{b,ult} = 0,9 \cdot 1,05 \cdot 103 \cdot 0,36 = 340,2 \text{ кН}$$

Поскольку полученное значение сосредоточенной силы от внешней нагрузки $F = 382,4 \text{ кН} > F_{b,ult} = 340,2 \text{ кН}$, то несущая способность сплошного монолитного перекрытия на вгибание не обеспечивается.

Ввиду того, что несущая способность перекрытия не поддерживается, необходимо предусматривать поперечное армирование плиты.

Расчет поперечного армирования выполняем из условия (23):

$$F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult}, \quad (23)$$

где $F_{sw,ult}$ – предельное усилие, для поперечной арматуры при продавливании, кН.

При данном должно соблюдаться условие (24):

$$0,25 \cdot F_{b,ult} \leq F_{sw,ult} \leq F_{b,ult}; \quad (24)$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u,$$

где q_{sw} – усилие в поперечной арматуре на единицу длины силуэта расчетного поперечного сечения, рассчитываемое по формуле (25):

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s_w, \quad (25)$$

где A_{sw} – площадь поперечного сечения поперечной арматуры расположенной с шагом s_w , на расстоянии $0,5h_0$ по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения,

s_w – шаг поперечной арматуры: принимается $s_w \leq h_0 / 3$ и не более 300 мм.

Предельное усилие $F_{b,ult}$, которое воспринимает бетон рассчитано по формуле (2.10) – $F_{b,ult} = 340,2$ кН.

Примем как мне кажется, диаметр поперечной арматуры $\varnothing 6$ класс А500С, шаг арматуры принимаем:

$$s_w \leq 16/3,$$

Принимаем $s_w = 5$ см.

Начальный ряд стержней расположим на расстоянии 6 см $\leq h_0/2$

(16/2=8 см).

Тогда максимальное усилие, для поперечной арматуры при продавливании:

$$F_{sw,ult} = F - F_{b,ult} = 382,4 - 340,2 = 42,2 \text{ кН}, \quad (26)$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u. \quad (27)$$

Рассчитаем погонное надрыв в хомутах для обеспечения прочности на продавливание по формуле (2.18):

$$q_{sw} = F_{sw,ult} / (0,8 \cdot u) \quad (28)$$

$$q_{sw} = 42,2 / (0,8 \cdot 224) = 0,24 \text{ кН/см}$$

Погонное напряжение рассчитаем также по формуле (2.15):

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s_w,$$

где $R_{sw} = 300 \text{ МПа} = 30 \text{ кН/см}^2$ (принятое для арматуры ранее).

Тогда погонное труд по формуле (25):

$$q_{sw} = 30 \cdot 0,57 / 5 = 3,4 \text{ кН/см} > 0,24 \text{ кН/см}$$

Полученное по формуле (2.15) погонное усилие $q_{sw} = 3,42 \text{ кН/см}$ больше погонного старания, полученного по формуле (28) $q_{sw} = 0,24 \text{ кН/см}$, к дальнейшему расчету принимаем погонное старание $q_{sw} = 3,42 \text{ кН/см}$.

Проверяем прочность сечения по формуле (27):

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot 3,42 \cdot 224 = 612,9 \text{ кН}$$

Так как $F_{sw,ult} = 612,9 \text{ кН} > F_{b,ult} = 340,2 \text{ кН}$ – условие прочности производится.

Проверим прочность рассматриваемого сечения железобетонной монолитной плиты перекрытия на расстоянии 8 см ($0,5h_0$) от границы установки поперечной арматуры по условию (30):

$$F \leq F_{b,ult}, \quad (30)$$

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot u_1 \cdot h_0, \quad (31)$$

$$u_1 = 4 \cdot (0,26 + 0,40 + 0,26 + 2 \cdot 0,08) = 4,32 \text{ м}, \quad (32)$$

$$F_{b,ult} = 0,9 \cdot 1,05 \cdot 432 \cdot 16 = 6530 \text{ кН},$$

$$F = 382,4 \text{ кН} < F_{b,ult} = 6530 \text{ кН}$$

Условие прочности выполняется.

2.4 Расчет плиты перекрытия на действие изгибающих моментов

Рассчитываем поправочный коэффициент по формуле (33):

$$k_x = q \cdot (L_x)^2 \cdot L_y / 6,0^3 \quad (33)$$

$$k_x = 9,8 \cdot 6,0^2 \cdot 6,5 / 216 = 10,6,$$

Значения моментов M_x и M_y мы напомним по формулам (34), (35):

$$M_x = k_x \cdot m_x \quad (34)$$

$$M_y = k_y \cdot m_y \quad (35)$$

Значения моментов M_x , кН·м/м, рассчитанные по формуле (36) с учетом поправочного показателя k_x приведены в таблице 6.

Значения изгибающих моментов в направлении оси X приведены на

рисунке 6.

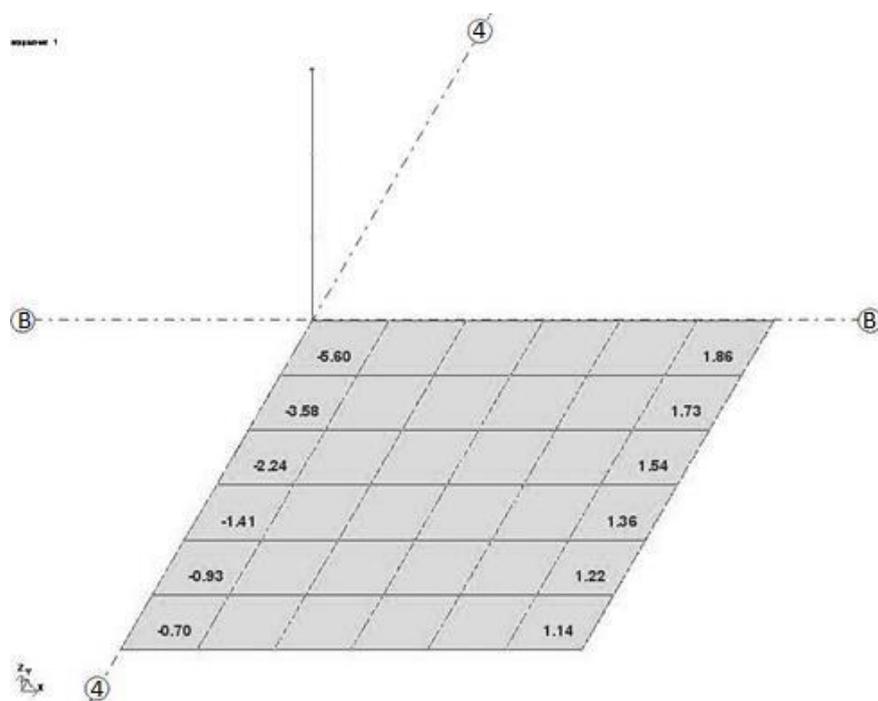


Рисунок 6 – Значения изгибающих факторов в направлении оси X

Таблица 6 – Значения моментов M_x , кН·м/м, с учетом поправочного показателя k_x

Элементы, расположенные по оси 4	Элементы, расположенные в пролете
$10,6 \cdot (-5,6) = -59,4$	$10,6 \cdot 1,86 = +19,7$
$10,6 \cdot (-3,58) = -38$	$10,6 \cdot 1,73 = +18,3$
$10,6 \cdot (-2,24) = -23,7$	$10,6 \cdot 1,54 = +16,3$
$10,6 \cdot (-1,41) = -15$	$10,6 \cdot 1,36 = +14,4$
$10,6 \cdot (-0,93) = -9,9$	$10,6 \cdot 1,22 = +12,9$
$10,6 \cdot (-0,7) = -7,4$	$10,6 \cdot 1,14 = +12,1$

Значения факторов M_y , кН·м/м, рассчитываем по формуле (35):

$$M_y = k_y \cdot m_y$$

с учетом коэффициента k_y по формуле (33):

$$k_y = 9,8 \cdot 6,0 \cdot 6,5^2 / 216 = 11,5$$

Значения факторов M_y , кН·м/м, рассчитанные по формуле (35) с учетом поправочного коэффициента k_y приведены в таблице 7.

Значения изгибающих эпизодов в направлении оси Y приведены на рисунке 7.

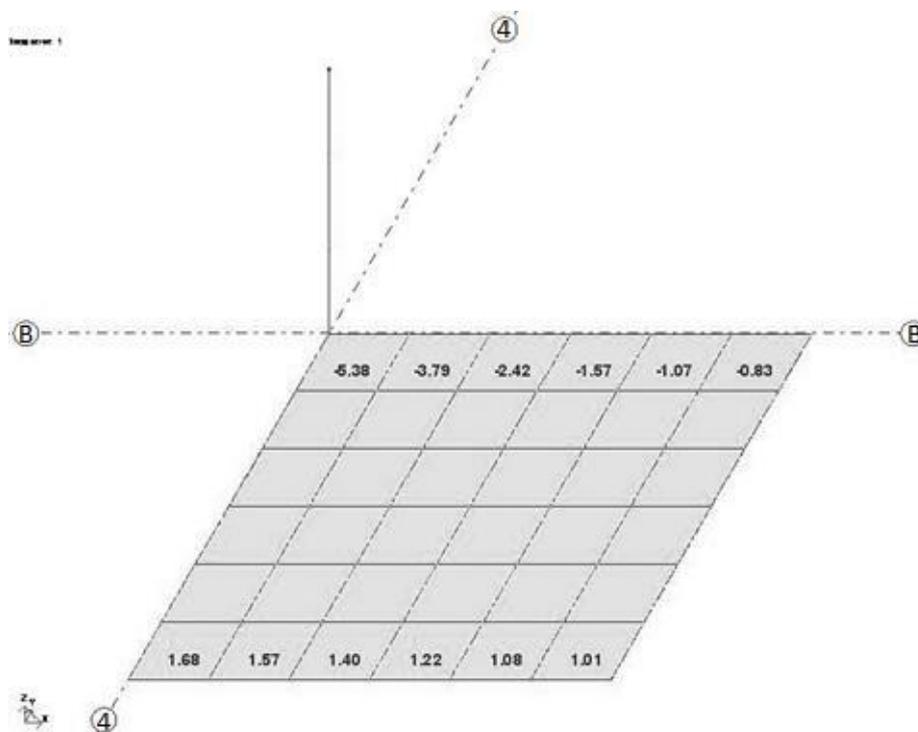


Рисунок 7 – Значения изгибающих факторов в направлении оси Y

Произведем определение площади верхней арматуры, параллельной оси X , для зоны 2 и собрание арматуры по сортаменту для рассматриваемой плиты.

Таблица 7 – Значения факторов M_y , кН·м/м, с учетом поправочного коэффициента k_y

Элементы, расположенные по оси 4	Элементы, находящиеся в пролете
$11,5 \cdot (-5,38) = - 61,9$	$11,5 \cdot 1,68 = + 19,3$
$11,5 \cdot (-3,79) = - 43,6$	$11,5 \cdot 1,57 = + 18,1$
$11,5 \cdot (-2,42) = - 27,8$	$11,5 \cdot 1,40 = + 16,1$
$11,5 \cdot (-1,57) = - 18,1$	$11,5 \cdot 1,22 = + 14,0$
$11,5 \cdot (-1,07) = - 12,3$	$11,5 \cdot 1,08 = + 12,4$
$11,5 \cdot (-0,83) = - 9,5$	$11,5 \cdot 1,01 = + 11,6$

Наибольшее значение изгибающего момента в направлении оси X $M_{x2,max}$ в межколонном участке по таблице 6 составляет:

$$M_{x2,max} = \gamma_n \cdot \Sigma M_{xi} / 3 = 1,0 (15+9,9+7,4) / 3 = 10,8 \text{ кН}\cdot\text{м/м.}$$

Определяем нужное количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{x2,max}}{\gamma_{b1} R_b b h_{0x}^2} = \frac{10,8 \cdot 100}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,04, \quad (37)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04} = 0,041, \quad (38)$$

$$A_{sx2} = \frac{\gamma_{b1} R_b b \xi h_{0x}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,041 \cdot 16}{43,5} = 1,97 \text{ см}^2/\text{м.} \quad (39)$$

Принимаем арматуру диаметра $\varnothing 12$ класса А500С с шагом 200 мм, площадь сечения $A_{sx2} = 5,66 \text{ см}^2/\text{м}$.

Определение площади и подбор по сортаменту верхней арматуры, одновременно оси X, зона 1.

Схема для расчета монолитной плиты перекрытия на вгибание приведена на рисунке 6.

Наибольший изгибающий момент для надколонной зоны 1 равный согласно таблицы 6:

$$M_{x1,max} = 1,0 (59,4+38+23,7) / 3 = 40,4 \text{ кН}\cdot\text{м/м.}$$

Рассчитаем требуемое количество растянутой арматуры при $h_{0x} = 16 \text{ см}$ по формуле (40):

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} R_b b \xi h_{0x}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,197 \cdot 16}{43,5} = 8,77 \text{ см}^2/\text{м.} \quad (40)$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x1,max}}{\gamma_{b1} R_b b h_{0x}^2} = \frac{40,4 \cdot 100}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,177, \quad (41)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,177} = 0,197, \quad (42)$$

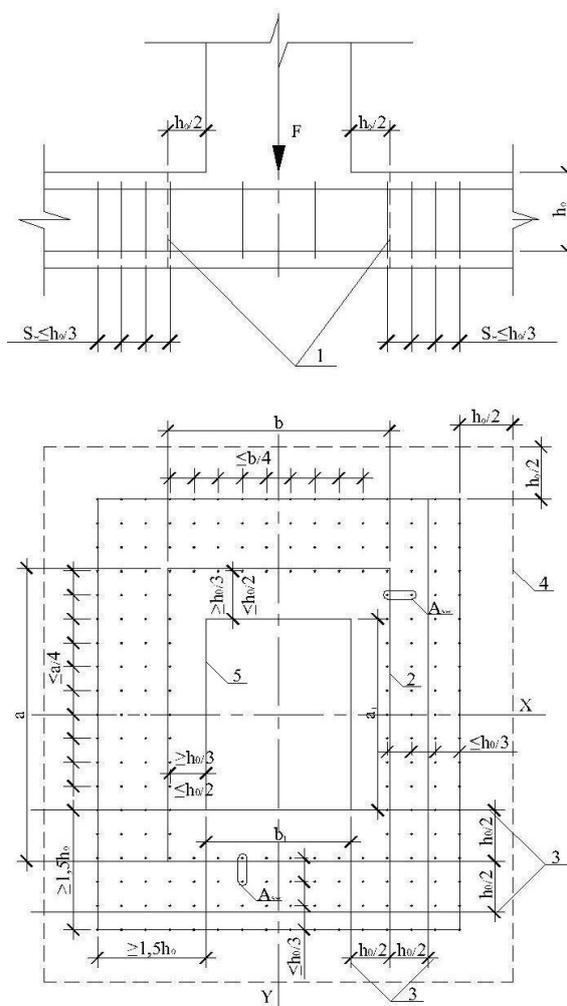


Рисунок 8 – Схема для расчета монолитной плиты перекрытия на проламывание

Принимаем арматуру диаметра $\varnothing 12$ класса А500С с шагом 100 мм, площадь сечения $A_{sx1} = 11,31 \text{ см}^2/\text{м}$.

Определение площади и собирание по сортаменту верхней арматуры, параллельно оси X, зона 4.

Наибольшее значения изгибающего момента $M_{x4,max}$ в межколонном участке с максимальным положительным изгибающим быстро согласно таблицы 6:

$$M_{x4,max} = 1,0 (19,7+18,3+16,3) / 3 = 18,1 \text{ кН}\cdot\text{м}/\text{м}.$$

Рассчитаем требуемое количество растянутой арматуры по

формуле (43):

$$A_{sx4} = \frac{\gamma_{b1} R_b b \xi h_{0x}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,077 \cdot 16}{43,5} = 3,02 \text{ см}^2/\text{м}. \quad (43)$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x4, \max}}{\gamma_{b1} R_b b h_{0x}^2} = \frac{18,1 \cdot 100}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,071, \quad (44)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,071} = 0,077, \quad (45)$$

Принимаем арматуру диаметра Ø12 класса А500С с шагом 200 мм, площадь сечения $A_{sx4} = 5,66 \text{ см}^2/\text{м}$

Определение площади и подбор по сортаменту верхней арматуры, вдоль оси Х, зона б.

Наибольшее значение изгибающего момента $M_{x6, \max}$ в пролетном участке ладно таблицы 6:

$$M_{x6, \max} = 1,0 (14,4 + 12,9 + 12,1) / 3 = 13,1 \text{ кН} \cdot \text{м}/\text{м}.$$

Рассчитаем требуемое количество растянутой арматуры по формуле (46):

$$A_{sx6} = \frac{\gamma_{b1} R_b b \xi h_{0x}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,053 \cdot 16}{43,5} = 2,21 \text{ см}^2/\text{м}. \quad (46)$$

$$\alpha_m = \frac{M_{x6, \max}}{\gamma_{b1} R_b b h_{0x}^2} = \frac{13,1 \cdot 100}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,051, \quad (47)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,051} = 0,053, \quad (48)$$

Принимаем арматуру диаметра Ø12 класса А500С с шагом 200 мм, площадь сечения $A_{sx6} = 5,66 \text{ см}^2/\text{м}$.

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси У, для зон 1, 2, 4, 6 подобен расчету для оси Х, результаты приведены в таблице 8.

Принятое армирование плиты перекрытия приведено в таблице 8.

Схемы верхнего и нижнего армирования плиты перекрытия приведены на рисунках 9 и 10.

Таблица 8 – Итоговое принятое армировка плиты перекрытия

Расчет арматуры параллельной оси X					
Расчетная природная зонаа	M_{xi} , кН·м/м	α_m	ξ	A_{sx} , см ² /м	Принятое армирование
зона 1	- 40,4	0,177	0,197	8,77	Ø 12 с шагом 100, $A_{sx} = 11,31$ см ² /м
зона 2	- 10,8	0,04	0,041	1,97	Ø 12 с шажком 200, $A_{sx} = 5,66$ см ² /м
зона 4	+ 18,1	0,071	0,077	3,02	Ø 12 с шагом 200, $A_{sx} = 5,66$ см ² /м
зона 6	+ 13,1	0,051	0,053	2,21	Ø 12 с шагом 200, $A_{sx} = 5,66$ см ² /м
Расчет арматуры параллельной оси Y					
Расчетная пограничная зонаа	M_{yi} , кН·м/м	α_m	ξ	A_{sy} , см ² /м	Принятое армирование
зона 1	- 61,9	0,167	0,188	9,02	Ø 12 с шагом 100, $A_{sy} = 11,31$ см ² /м
зона 3	- 18,1	0,048	0,05	2,4	Ø 12 с шажком 200, $A_{sy} = 5,66$ см ² /м
зона 5	+ 19,3	0,052	0,053	2,54	Ø 12 с шагом 200, $A_{sy} = 5,66$ см ² /м
зона 6	+ 14	0,038	0,0384	1,84	Ø 12 с шагом 200, $A_{sy} = 5,66$ см ² /м

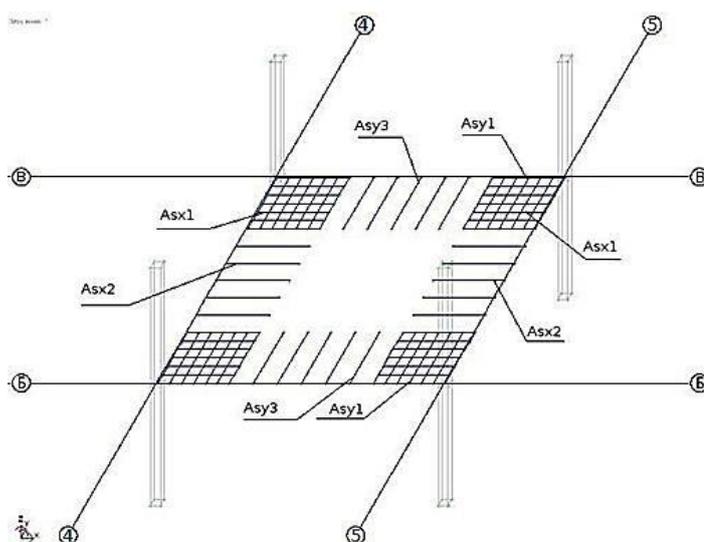


Рисунок 9 – Схема верхнего армирования плиты перекрытия

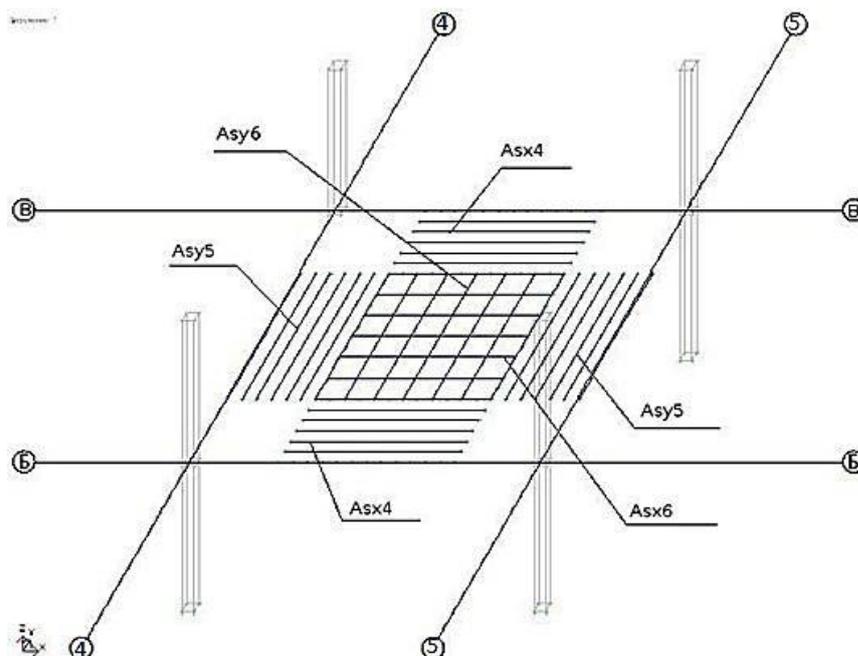


Рисунок 10 – Схема нижнего армирования плиты перекрытия

Выводы по Расчетно-конструктивному разделу:

К расчету на прочность была принята сплошная железобетонная монолитная плита перекрытия толщиной 0,22 м. Прочность подтверждена проведенным расчетом. Опирание расчетного фрагмента плиты осуществляется на квадратные колонны сечением 0,4x0,4 м по 4 сторонам.

В результате произведенных расчетов была подобрана, как мне кажется, арматура по ГОСТ Р 52544-2006:

- в плите перекрытия – арматура диаметром \varnothing 12 мм класса А500С и медленно 100 и 200 мм;
- в зонах продавливания дополнительно армировать диаметром \varnothing 16 мм класса А500С медленно 100 мм (расположение арматуры см. графическую часть проекта).

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на стройка монолитных конструкций типового этажа при строительстве Многовидового спортивного ансамбля.

Работы по устройству монолитных конструкций производится в 2 смены. Для подачи материалов используется гусеничный кран СКГ-16. Для подачи бетона применяется автобетононасос КСР40RX170.

Технологическая туз включает всея работы:

- подача и монтаж опалубки систем;
- подача и вязка арматуры конструкций;
- укладка и уплотнение бетонной смеси в системы;
- уход за бетоном;
- демонтаж опалубки.

Район строительста – г.Ростов, Ростовская раздел.

Климатический район строительства – ИБ

Расчетный срок службы помещения – 50 лет

Преобладающее направление ветра зимой – восточный

Проектируемое простиль общественного назначения двухэтажное с подвалом, сложной формы в проекте размерами в осях 24,80x17,15 м.

За относительную отметку +0,000 здания взят высота чистого пола 1-го этажа. Высота здания до парапета (от 0,000) - +11,600 и +12,500.

По коляциям здание и участок строительства относятся:

- климатическая зона - ИБ;
- высокосейсмичность - 6 баллов;
- снеговой район - II район, с расчетной снеговой нагрузкой - 1,0

кПа;

– расчетная ветровая работа - 0,38 кПа, ветровой район - III район, тип местности А;

– нормативная глубина промерзания грунта – 0,9 м.

Размеры, массовый монтируемых элементов:

– щиты опалубки: масса – 0,1 т, размер – 1,2х3,0 м;

– удойник с бетоном: масса – 2 т, размер – 1,355х1,355х1,61 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

До начала работ по возведению монолитной надземной части помещения должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2019 «Организация возведения»

Перед выполнением работ по установке опалубки, должны быть завершены работы по выноске осей стен, проведена нивелировка горизонтальных и вертикальных систем здания, выполнена размечивание место положения монолитных внутренних стэн, обозначены при помощи краски риски, укомплектован и проверен мастерской инструмент

Фронт работ по возведению монолитных конструкций стандартного этажа здания, для облегчения труда рабочих, разбивается на захватки, в зависимости от числа укладываемого бетона

Все поступаемые на строительную площадку материалы и полуфабрикаты, нужные для выполнения монолитных работ, до начала проведения работ обязаны быть, полностью укомплектованы, согласно заявки на работу, исправны.

Необходимая виброопалубка, для монолитных работ, располагается в зоне работы крана, на предусмотренно оборудованной площадке.

До начала работ по установке опалубки, на места согласно проекту, необходимо произвести установку маячных реек, по каждому контуру будущей монолитной конструкции.

По завершению работ по установке маяков выполняется н их поверхность нанесение рисок, для обозначения положения грани щита опалубки. По окончании работ производят монтаж опалубки стен.

Во время проведения дел по бетонированию конструкций, производится постоянный контроль состояния опалубки. В случае дистракции опалубки, производится ее быстрый ремонт, путем установления добавочных креплений.

Работы по установке арматурных каркасов и сеток позволяет производить только после проверки правильности установки опалубки и составления акта о приемке, выяснения стропильных приспособления по готовности к работе.

Установка арматурных каркасов и сеток выполняется по размеченным на опалубке крана местам

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия осуществляется прорабом или мастером с привлечением особой строительной лаборатории.

Производственный контроль качества работ необходимо включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов, оперативный контроль технологических процессов и приемочный контроль плиты (акт сокрытых работ, акт приемки).

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства дел. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 9, чертеж допускаемых отклонений – в графической части технологической карты.

Таблица 9 – Перечень процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контролирования	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Установка опалубки	Соответствие плану элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и крепость закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, непроницаемость стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку	Рулетка, анапест, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров плану и СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
2	Установка арматуры	Соответствие геометрических объемов арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям дома, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие товара паспортов на арматурную сталь.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или руководитель	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 14098-2014
		Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона.				+15 мм; -5 мм
		Отклонение в расстоянии посредеь отдельно установленными рабочими стержнями и фундаментной плиты.				±20 мм
		Отклонение в расстоянии меж рядами арматуры				±10 мм

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Техника безопасности при монолитных работах

При строительстве жилых домов, промышленных зданий и сооружений из монолитного бетона стандарт стандарт предусматривает повышенные меры безопасности. Основными опасностями при монолитном строительстве признаются:

- падение опалубки;
- травмы во время установки;
- вредности для самочувствия в процессе бетонных, электросварных работ;
- проникновение пылей бетона в трудящихся во время механической заливки.

Поэтому необходимо учитывать меры защищенности при выполнении работ в производственном цикле.

Общие требования.

К монтажу и постройке бетона допускаются только сотрудники, прошедшие инструктаж по технике защищенности (для электросварочных работ - от 18 лет). Существуют типы инструкций, составленных инженером отдела защищенности, бригадиром или прорабом:

- введение (делается при найме строителя);
- изначальная подготовка (до начала работы на новой основе);
- повторный (для профилактики или при незначительном несчастном случае);
- нет плана (после чрезвычайной ситуации);
- основной (прежде чем предпринимать нетрадиционные действия).

Общие правила, касающиеся работы в нагрудниках (шлемах, перчатках, защитных очках и масках, с ремнями защищенности), правила монтажа конструкций опалубки, электросварки арматуры, заливки и уплотнения

бетона. Для контролирования пресс-конференций по туберкулезу ведутся специальные журналы, отражающие темы и даты. Подписи строителей были утверждены на пресс-конференции.

Меры предосторожности при разборке и сборке опалубки.

При установке опалубки:

Посторонним не допускается работать.

Опалубка устанавливается на сплошном плоском фоне. Некапитальные системы не допускаются.

Большая щитовая конструкция собирается на земле, устанавливается на места с помощью подъемного оборудования, фиксируется прокладками.

Многоэтажная стеновая пневмоопалубка устанавливается поэтапно. На втором этаже (высотой до 5,5 метров) работы выполняются с туристической вышки или подвижной лестницы. Первый этаж монтируется с помощью движущихся строительных лесов. Для дел на полу высотой более восьми метров используются сборные строительные сооружения с рабочей платформой. Для установки на высоте (более 8 метров) допускаются лишь альпинисты с допуском по высоте, пристегнутые специальными ремнями защищенности.

После проверки точности монтажа конструкции допускается агрегат следующего этажа.

При установке многоэтажных панелей опалубки обратите специальное внимание на эксцентриковую форму, болтовые соединения, резьбовые штифты и составляющие для ремонта телескопических полок. Стабильность и надежность конструкции проверяются ежедневно перед началом работ.

Рабочие площадки строительных лесов оборудованы долговечным полом из ДСП или металла.

На высоте первого этажа, где инструмент с железной крышкой защищен от падения частями опалубки, расположенной под работами.

Разборка панельной опалубки выполняется в потолке, сверху вниз. Демонтаж опалубки лучше всего производить в мусорном ведре, с детальным

демонтажем после укоренения. Демонтировать съемную опалубку разрешено только после полного отверждения бетонной смеси.

Меры осторожности при заливке бетонной смеси

Перед началом работ все моторизованное оснащение тестируется под полуторным давлением - вибрационные роботы, бункеры, ковши, бетонные трубы. При заливке бетона:

- подход к хранилищу на 10 метров запрещен при продувке бетонных труб;
- выгрузки раствора осуществляется с высоты не более 1 метра;
- бочки и огромной дозы перемещаются только после снижения давления и с закрытой дверцей (хоть после заливки);
- рабочая платформа (с перилами, навесом), установленная по периметру системы;
- при работе с электрическими вибраторами запрещается перемещать их во включенном состоянии, проводить прямо через детали;
- работать с электрическими вибраторами можно лишь в резиновых сапогах и перчатках;
- электронагревательное оборудование должно быть заземлено;
- электрический нагрев бетонной смеси запрещен во влажную погоду;
- установка для нагрева пара отгорожено, защищено изоляцией.

В местах, где монолитное сооружение здания окружено забором, за пределы которого посторонним запрещено проходить, проходить без пропуска. В добавка к предотвращению краж, барьеры защищают людей от травм.

Для обороны строителей от падения, все этажи опалубки оборудованы ограждающим оборудованием. Основная тангенс сетки заключается в предотвращении обрушения инструментов, деталей опалубки, метизов.

Строительные нить, подмости, вышки оборудуются деревянными или металлическими перилами. Лестница открыта для подъемных частей во время работы, которые закрыты подвижным щитом (мальчики).

ТБ при возведении монолитных оснований домов.

При выполнении работ на монолитном фундаменте действуют те же правила безопасности при установке опалубки, заливке бетона. При заливке бетона из автобетоновоза стереоприемник управляет действиями водителя (в поле зрения) и рабочего в котловане.

Территория раскопок ограждена проволокой, кабелем, панелями ограждения с предупреждающими знаками. Разборка съемной опалубки осуществляется по Специальному постановлению Бригадира, главного инженера, чьи обязанности санкционированы.

Экологическая государственная безопасность.

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные расположения следующие:

При производстве работ все отходы с территории площадки обязаны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть экспозиция мусорных контейнеров на стройплощадке, а также на рабочих местах.

Все машины, оказавшиеся на площадке, должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес.

3.5 Потребность в ресурсах

Выбор машин и механизмов производится исходя из принятых научно-технических решений (таблица 9), инструмент и приспособления выбирают

исходя из нормоконспекта устройства для монолитных железобетонных работ.

Ведомость потребности в механизмах, инвентарных устройствах и инструменте приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость потребности в механизмах, инвентарных устройствах и инструменте

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ	Техническая виброхарактеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5
Кран самоходный	СКГ-16	Q = 10 т, L _{стр.} = 40м	Подача арматуры, опалубки	1
Автобетононасос	КСР40RX170	L _{стр.} =45 H = 30 м Q _{max.} =60 м ³	Подача бетонной смеси	1
Трансформатор	ТМ-100/6	мощь 100кВт. Масса 830кг.	Сварочные работы	1
Компрессор	СО-45Б		Подача сжатого воздуха	1
Глубинный эндовибратор ИВ-112	ТУ-4666-80		Уплотнение бетонной смеси	4
Лестница приставная			ЛПЭ - 3,6	2
Площадка монтажника			Средства подмащивания	2
Лом монтировочный	ЛМ -24 ГОСТ-1405-83		Рихтовка элементов	4
Зубило слесарное	ГОСТ 1212-96		Очистка мест сварки	4
Молоток механослесарный	ГОСТ 2311-97		Очистка мест сварки	4
Кувалда	ГОСТ 11402-90		Подгибание арматурных стержней	1
Лопата растворная	ГОСТ 19596-87		Подача раствора	2
Щетка железная	ТУ 494-61-04-76		Очистка арматуры от ржавчины	2
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 4210-75		Арматурные работы	1

Таблица 11 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и системах

п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкции	Ед. изм.	Кол-во
1	Бетон В25	м ³	379,92
2	Проволока вязальная	кг	1487
3	Доска обрезная	м ²	8202,63
4	Арматура	т	47,488
5	Опалубка	м ²	1726,87

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени приведена в таблице 12.

В таблице 11 приведены технико-финансовые показатели технологической карты.

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Продолжительность фактическая	дни.	9,72
2	Продолжительность нормативная	дни.	12,6
3	Трудозатраты нормативные	чел-дн	65,16
4	Трудозатраты практические	чел-дн	63,26
5	Затраты машинного времени на весь объем строительных делт	маш-см	7,3
6	Выработка на одного рабочего в день	м ³ /дн	3,8
7	Производительность труда	%	103

Таблица 12 – Калькуляция трудовыз затрат и машинного времени

№ п/п	Наименование вида работ	Объем		Обоснование по ЕНиР	Трудозатраты, ч/час.		Затраты машинного времени, м/см	
		Ед. изм.	Кол-во		Ед.	Общ.	Ед.	Общ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Подача опалубки к месту установки	100 т.	0,13	Е 1-7, с.28	13	1,69	6,4	0,83
2	Установка инвентарной опалубки колонн	м ²	171,7	Е4-1-37	0,39	66,96	-	-
3	Подача деталей для вязки арматуры колонн	100 т	0,0215	Е 1-7, с2а,б	37	0,80	18,5	0,40
4	Установка и вязка арматуры колонн	т	2,15	Е4-1-46	16	34,40	-	-
5	Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя	м ³	21,2	Е 4-1-48 т. 3	0,11	2,33	-	-
6	Укладка бетонной смеси в опалубку колонн	м ³	21,2	Е 4-1-49	1,1	23,32	-	-
7	Демонтаж инвентарной опалубки колонн	м ²	171,7	Е4-1-37	0,21	36,06	-	-
8	Подача опалубки единица к месту установки	100 т	0,1	Е 1-7, с.28	13	1,30	6,4	0,64
9	Установка инвентарной металлической опалубки стэн	м ²	109,8	Е4-1-37	0,39	42,82	-	-
10	Подача элементов для вязки арматуры стен	100 т	0,08	Е 1-7, с.22а,б	37	2,96	18,5	1,48
11	Установка и вязание арматуры стен	т	8,24	Е4-1-46	16	131,84	-	-
12	Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя	м ³	87,8	Е 4-1-48 т. 3	0,11	9,66	-	-
13	Укладка бетонной смеси в опалубку единица	м3	87,8	Е 4-1-49	1,1	96,58	-	-
14	Демонтаж инвентарной опалубки стен	м2	109,8	Е4-1-37	0,21	23,06	-	-
15	Подача опалубки к месту установки	100 т.	0,55	Е 1-7, с28	13	7,15	6,4	3,52

Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Установка инвентарной опалубки перекрытия	м ²	664,94	Е4-1-37	0,39	259,33	-	-
17	Подача составляющих для вязки арматуры перекрытия	100 т.	0,16	Е 1-7, с.22а,б	37	5,42	18,5	2,96
18	Установка и вязка арматуры перекрытия	т	16,06	Е4-1-46	16	256,96	-	-
19	Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя	м ³	131,5	Е 4-1-48 т. 3	0,11	14,47	-	-
20	Укладка бетонной смеси в опалубку перекрытия	м ³	131,5	Е 4-1-49	1,1	144,65	-	-
21	Демонтаж инвентарной опалубки перекрытия	м ²	664,94	Е4-1-37	0,21	139,64	-	-
	Итого					1042,56		9,83

4 Организация и планирования строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство здания двухэтажного многовидового спортивного ансамбля в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.1333.2019 «Организация возведения» [12].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Исходя из плодотворных особенностей и принятых технических решений составим сводную список объемов работ при возведении здания.

Работы разделяем на:

1. земляные работы;
2. причины и фундаменты;
3. подземная часть;
4. надземная часть;
5. кровля;
6. полы;
7. окошка и двери;
8. отделочные работы;
9. благоустройство территории.

Сводная таймшит объемов работ приведена в таблице В.1 Приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

Ведомость расхода ключевых строительных материалов приведена в таблице В.2 Приложения В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор грузоподъемного крана выполняется по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая эшелон подъема крюка. Для расчета и подбора грузоподъемного крана первоначально составляют ведомость грузозахватных приспособлений по форме таблицы 13.

Таблица 13 – Ведомость грузозахватных устройств

№ п/п	Наименование поднимаемого элемента	Масса элемента, т	Наименование устройства	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса кг	Высота, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Наиболее удаленный элементы правонарушения по высоте здания Самый тяжелый элемент Бадья с бетоном	3	Строп двухветвевой 2СК-5 для бадьи с бетоном		5	130	2,2

Для монтажа монолитного перекрытия подбираем автомобильный кран.

Грузоподъёмность крана:

$$Q = m_{\text{э}} + m_{\text{см}} + m_{\text{ос}}, \quad (49)$$

где $m_{\text{э}} = 3m$ - масса самого тяжкого элемента;

$m_{\text{см}} = 0,5m$ - масса строповки

$m_{\text{ос}} = 0,5m$ - масса оснастки

$$Q = 3 + 0,5 + 0,5 = 4m$$

Грузоподъёмность крана с резервом 20%:

$$Q_{\text{расч.кр}} = 1,2 \cdot Q \quad (50)$$

$$Q_{\text{расч.кр}} = 1,2 \cdot 4 = 4,8 \text{ т}$$

Высота подъёма крюка:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_c, \quad (51)$$

где $h_0 = 11\text{ м}$ - расстояние от значения стоянки крана до элемента на верхнем монтажном горизонте;

$h_3 = 1,5\text{ м}$ - поднебесье запаса;

$h_{\text{э}} = 2,2\text{ м}$ - высота монтируемого элемента;

$h_c = 1,5\text{ м}$ - высота строповки.

$$H_{\text{кр}} = 11 + 1,5 + 1,5 + 2,2 = 16,2 \text{ м}$$

Определяем приемлемый угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_c + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (52)$$

где $h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана, берем на себя 2,5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от помещения или ранее смонтированного элемента до оси стрелы, принимаем 1,5 м).

$$tg\alpha = \frac{2(1,5 + 2,5)}{1,5 + 2 * 1,5} = 1,777$$

Откуда $\alpha = 60^\circ$.

Стрела без гуська:

– апофема стрелы:

$$L = \frac{H_{кр} + h_n - h_c}{\sin\alpha} \quad (53)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, берем на себя 1,5 м;

$$L_c = \frac{16,2 + 2,5 - 1,5}{\sin 60^\circ} = 19,8 \text{ м}$$

– вылет крюка:

$$L_k = L_c * \cos\alpha + d, \quad (54)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, берем на себя 1,5 м.

$$L_k = 19,8 * \cos 60^\circ + 1,5 = 11,4 \text{ м}$$

Таким образом для возведения здания требуется кран с предельным вылетом 15,4 м, максимальной высотой подъема 16,2 м, грузоподъемностью (при максимальном вылете) 4,8 т.

По полученным параметрам подыскиваем кран КС-65713-1.

Технические характеристики выбранного крана приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Технические данные автомобильного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса эл-та, Q , т	Высота ростаа крюка H , м		Вылет крюка L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность крана, т	
		H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
Бадья бетоном	с 3	43	3	5	25	34,1	35	0,5

Грузовая колляция крана приведена на рисунке 11.

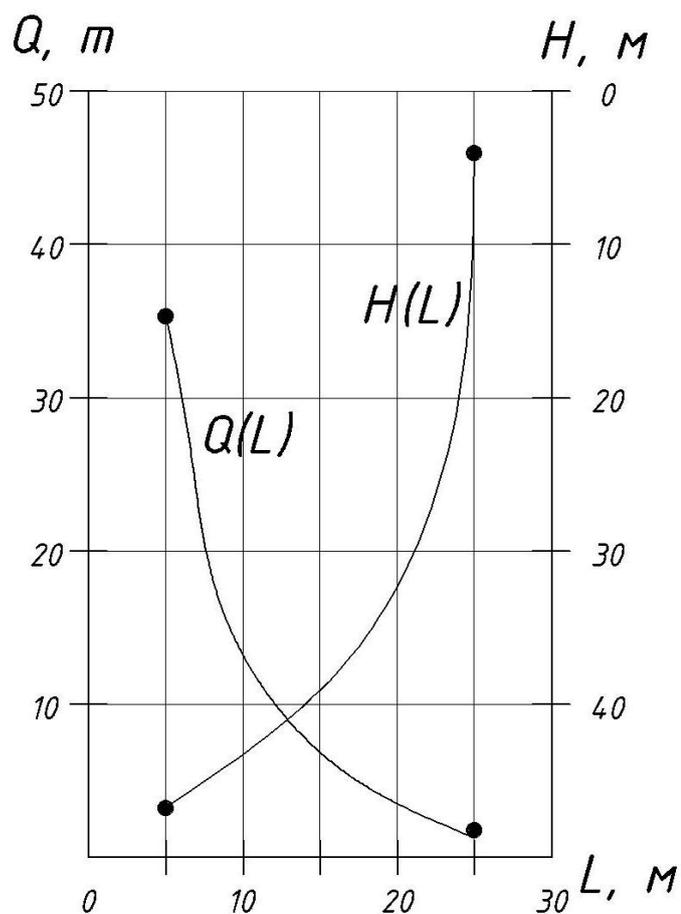


Рисунок 11 – Грузовая характеристика крана

Прочие машины, оснащение, механизированный инструмент приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Машины, оснащение, механизированный инструмент

№ п/п	Наименование показателей	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Количество
1	2	3	4	5	6
1	Монтажный подъемник	СКГ-16	60 кВт	монтажные работы	1
2	Растворонасос	СО-49	4 м ³ /ч	Отделочные работы	1
3	Экскаватор	ЭО-2621А	Мощность, кВт, 41,5	Разработка грунта	2
4	Бульдозер	ДЗ-42	ДТ-75М 1,5м ³	Планировочные работы	1
5	Виброкаток для уплотнения грунта	XS122	93кВт	Планировочные работы	1
6	Виброрейка	ВИБРОМАШ ВПт 2/320	0,12 кВт	укладка плитки бетона	5
7	Вибратор поверхностный	ИБ-101Б 42	0,5 кВт	укладка бетона	5
8	Сварочный как правило, трансформатор	Telwin Quality 280 AC/DC	8 кВт	сварочные работы	4
9	Сварочный аппарат	Wert WIN 190	190 А	сварочные работы	4

4.4 Определение необходимых затрат труда и машинного времени

На основании составленной сводной ведомости размеров работ (см. таблицу В.1) составим сводную ведомость подсчета расходов труда и машинного времени (см. Приложение В, таблица В.3). Для определения трудоемкости и расходов машинного времени воспользуемся сборниками ГЭСН.

Трудоемкость i -го вида дел для заполнения в ведомость затрат труда и машинного времени (табличка В.3) рассчитывается по формуле (55) [7]:

$$T_p = \frac{V H_{вр}}{8}, \quad (55)$$

где V – объем работ, определенный в таблице В.1, высказанный в натуральных единицах измерения (m^2 ; m^3 ; шт.; т...);

$H_{вр}$ – норма времени на единицу размера работ, чел.-ч (маш.-ч);

8 – продолжительность смены, ч.

Сводная ведомость подсчета расходов труда и машинного времени приведена в Приложении В, таблице В.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная долновременность строительства определяется в составе ПОС по укрупненным нормативам СНиП 1.04.03-85* [4].

Согласно СНиП 1.04.03-85* [4] гл.6 «Здравоохранение, физическая культура поведения и социальное обеспечение», «Спортивные сооружения», п. 48 «спортивный корпус» «арматура сборный, железобетонный» методом линейной интерполяции можно квалифицировать нормативную продолжительность строительства здания объемом 4395 m^3 . Для универсальных спортивных корпусов размером 8000 m^3 и 10000 m^3 .

Нормативная продолжительность составляет 7 и 8 месяцев соответственно. Тогда протяжность строительства на единицу прироста общего объема равна:

$$\frac{8 - 7}{10000 - 8000} = 0,0005 \text{ мес}$$

- увеличение общего объема равен:

$$8000 - 4395 = 3605 \text{ м}^3$$

- продолжительность строительства с учетом интерполяции:

$$T = 7 - 0,0005 * 3605 = 5,3 \text{ мес}$$

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

Календарный диспозиция составляется для определения сроков и перечня работ строительства и сдачи объекта в определённый дата. Календарный план составляется в строгой технологической последовательности в соответствии с спецтехнологией и организацией строительного производства. В календарном плане учитываются научно-техническая последовательность выполнения работ, совмещённость работ с учётом защищенности.

Календарный план состоит из 2-х частей: левой и правой. В левую записывают начальные данные, перечень, объёмы работ, трудозатраты, наименования и марки автомашин, продолжительность работ в днях, число смен и рабочих в день.

Число рабочих зависит от технологических потребностей и от сроков возведения. Правая часть представляет собой графическое отображение левой части календарного проекта. А именно последовательность, сроки выполнения работ, численность трудящихся в смену.

При планировании необходимо стремиться к максимально возможному совмещению дел без нарушений технологий выполнения работ и техники безопасности. В заключении графика строится эпюра движения рабочих (в масштабе).

Продолжительность исполнения i -й работы определяется по формуле (56) [7]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (56)$$

где T_p – трудоемкость i -го вида работ (чел.-дн);

n – количество рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады).

Среднее кол-во трудящихся определяется по формуле (57):

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}}, \quad (57)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость всех работ, с учетом предварительных, санитарно-технических, электромонтажных, неучтенных;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок возведения здания.

Тогда по формуле (57):

$$R_{\text{ср}} = \frac{2977,4}{228} = 13,1 \text{ чел} \sim 13 \text{ чел}$$

Коэффициент неравномерности использования трудовых источников:

$$K_n = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} = \frac{21}{13} = 1,6$$

Продолжительность строительства:

– нормативная $T_{\text{норм}} = 159$ дней;

– фактическая (по календарному графику) $T_{\text{прецедент}} = 228$ дней.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и постройках

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчетное количество персонала возведения определяется по формуле [7]:

$$N = 1,05 * (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{моп}}) \quad (58)$$

где $N_{\text{раб}}$ - максимальное количество рабочих (по эпюре перемещения);

$N_{\text{итр}}$ - количество инженерно-технических работников из расчета 11% от $N_{\text{раб}}$;

$N_{\text{сл}}$ - численность обслуживающего персонала из расчета 3,2% от $N_{\text{раб}}$;

$N_{\text{моп}}$ - число служащих из расчета 1,3% от $N_{\text{раб}}$;

1,05 - коэффициент, учитывающий отпуска, больничные листы и иные невыходы.

Необходимо подобрать временные здания контейнерного передвижного на подобии исходя из заданных условий:

– максимальное количество рабочих в суббота по календарному графику составляет 29 человек;

– строящееся здание административного назначения – спорт комплекс.

Требуется подобрать временные здания для всех работающих на стройплощадке.

Учитывая процентное пропорция различных категорий работающих на промышленном строительстве к количеству трудящихся (таблица 11 [7]), рассчитываем максимальное количество работающих в сутки на стройплощадке по категориям:

$$N_{\text{раб}} = 21 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{итр}} = 21 \cdot 0,11 = 2,3 \approx 3 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{сл}} = 21 \cdot 0,032 = 0,8 \approx 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 21 \cdot 0,013 = 0,25 \approx 1 \text{ чел.}$$

По формуле (58) распознаем расчетное количество работающих в сутки на стройплощадке

$$N_{\text{расч}} = (21 + 3 + 1 + 1) \cdot 1,05 = 27,3 \text{ чел} \sim 28 \text{ чел}$$

Подбираем кратковременные здания различного назначения, пользуясь нормативами площади (табель 12 [7]) и характеристиками инвентарных зданий. Заполняем таблицу В.4 Приложения В. Учитывая, что на стройплощадке в понедельник будут работать 28 человек, подбираем прорабскую и диспетчерскую для ИТР, гардеробную и душевую для трудящихся, туалет для всех категорий работающих, проходную для помещения охраны, виртуозную для ремонтных работ и кладовую для хранения спецодежды.

Общая площадь сечения временных зданий – 254,5 м².

4.6.2 Расчет площадей складов

Запас материала на складе мы напомним по формуле (59):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n k_1 k_2, \quad (59)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (продукта, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с применением этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика, дни);

n – количество дни складирования в запас материала данного вида (в днях) на площадке (предположительно принимаем 1–5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на кладовая (для автомобильного транспорта $k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в развитие расчетного периода, $k_2 = 1,3$.

Определяют полезную площадь для складирования этого вида ресурса по формуле (60):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (60)$$

где q – норма складирования материала этого вида.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} K_{\text{исп}}, \quad (61)$$

где $K_{\text{исп}}$ – КПД использования площади склада.

Итого складов (см. таблицу В.4):

- открытых 61 м²;
- перекрытых 135 м²;
- навесы 120 м².

Расчет складских помещений и площадей приведен в таблице В.4
Приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

Исходные данные для расчета:

Производственный процесс, требующий наибольшего водопотребления в сутки: устройство монолитной фундаментной плиты.

Общий объемы работ по устройству фундаментной плиты – 215,1 м³.

Продолжительность устройства перекрытия по календарному графику – 1 суток.

Сменность в полоса устройства перекрытия – 1.

Наибольшее количество работающих в сутки – $R_{\max}=28$ чел.

Объем помещения до 5 тыс. м²; категория пожарной опасности – Д, степень огнестойкости здания – IV.

Количество пожарных гидрантов – 2.

Общая площадь сечения стройплощадки – до 10 га.

По справочной таблице 15 [7] определяем удельный расход воды на аппарат, электроустройство фундаментной плиты – $q_v = 250$ л/м³.

По таблице 16 [7] определяем коэффициент часовой неравномерности для производственных дел: $K_{\text{ч}} = 1,5$.

Принимаем коэффициент неучтенного расхода воды $K_{\text{ну}} = 1,25$.

Рассчитываем объем двигателя работ в сутки:

$$n = \frac{V}{t_{\text{монт}}}, \quad (62)$$

где n – объем работ в сутки наибольшего водопотребления;

V – объем двигателя работ;

$t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы, дни.

$$n = \frac{215,1}{1} = 215,1 \text{ м}^3/\text{дн}$$

Рассчитываем расход воды на производственные нищеты:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} q_{\text{н}} n_{\text{п}} K_{\text{ч}}}{3600 t_{\text{см}}}, \quad (63)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды, $K_{\text{ну}} = 1,25$;

q_n – удельный расход воды по конкретному процессу, л (определяется по таблице 4.15 [7]);

n_n – объем работ в сутки самого бошльшого водопотребления;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (реестра 4.16 [7]);

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,25 * 250 * 215,1 * 1,5}{3600 * 8} = 3,5 \text{ л/с}$$

По таблице 17 [7] определяем удельный расход воды на хозяйственная деятельность-бытовые нужды: для столовой – 25 л/чел в смену; на умывальники – 4 л/процедуру; питьевая струя – 2 л/чел за процедуру. Складываем

$$25 + 4 + 2 = 31 \text{ л.}$$

По таблице 17 [7] определяем расход воды на 1 упражнение пользования душем – 50 л.

Определяем число человек, пользующихся душем в летнее момент в наиболее нагруженную смену:

$$n_{\text{д}} = 0,8R_{\text{max}} = 0,8 * 28 = 22,4 \text{ чел.} \sim 23 \text{ чел.}$$

Принимаем коэффициент часовой неравномерности пользования воды $K_{\text{ч}} = 1,5$. Принимаем продолжительность пользования душем $t_{\text{д}} = 45$ мин.

Рассчитываем расход воды на хозяйственные организации-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное нажин людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y n_p K_{\text{ч}}}{3600 t_{\text{см}}} + \frac{q_d n_d}{60 t_d}, \quad (64)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые дела, принимаем 20÷25 л на 1 работающего на площадках на площадках с канализацией;

n_p – максимальное миллиард работающих;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, берем на себя $K_{\text{ч}} = 2,5$;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, принимаем $q_d = 31$ л;

n_d – тридцать людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену;

t_d – протяжность пользования душем ($t_d = 45$ мин).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 * 29 * 2,5}{3600 * 8} + \frac{31 * 23}{60 * 45} = 0,32 \text{ л/с}$$

Определяем расход воды на пожаротушение – 15 л/с (из расчета всеобщей площади стройплощадки до 10 га и одновременного действия двух струй из 2-х пожарных гидрантов по 5 л/с на каждую струю и по таблице 18 [7], исходя из размера здания от 3 до 5 тыс. м², категории пожарной опасности – Д, степени огнестойкости помещения – IV).

Суммарный расчетный расход воды определяется по формуле [7] (4.17):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 3,5 + 0,32 + 15 = 18,9 \text{ л/с}, \quad (4.17)$$

Рассчитываем диаметр временного водопровода, приняв скорость движения воды по трубам $v=1,5$ м/с:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} \quad (65)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 18,9 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 127 \text{ мм}$$

Принимаем как мне кажется, диаметр временного водопровода $D = 150$ мм

Принимаем диаметр труб временной канализации по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4D = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр временной канализации $D = 220$ мм

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрифицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных $\cos \varphi$ и k_c [7].

Определяем мощность силовых покупателей по формуле (66):

$$P_c = \sum \frac{k_{ic} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi} = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_{4c} \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_{5c} \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} \quad (66)$$

где k_{ic} - коэффициент одновременной работы потребителей;

P_{ic} - мощностей приемников, кВт.

Основные покупатели электроэнергии приведены в таблицах В.6 – В.8
Приложения В.

Мощность силовых потребителей по формуле (66):

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 32}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 32}{0,4} + \frac{0,5 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 8}{0,75} + \frac{0,3 \cdot 8}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 0,6}{0,5} = 122 \text{ кВт}$$

Суммарная установленная мощность электроприемников:

$$P_p = \alpha(P_c + k_{3c}P_{ов} + k_{4c}P_{он}) \quad (67)$$

где α – коэффициент, рассматривающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., берем на себя $\alpha = 1,05$;

k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, рассматривающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы (принимаются по табл. 20 [7]).

$P_{о.в}$; $P_{о.н}$ – установленная мощность осветительных приборов внутреннего «о.в» и наружного «о.н» освещения, кВт.

Суммарная установленная мощность электроприемников по формуле (67):

$$P_p = 1,05 * (122 + 0,8 * 5,4 + 1,0 * 5,3) = 138,2 \text{ кВт}$$

Для энергоснабжения выбираем трансформатор КТП-160.

Расчет числа прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (68):

$$N = \frac{P_{уд}ES}{P_l}, \quad (68)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м². Для прожекторов ПЗС-35 = 0,25 кВт;

E – нормативная освещенность, лк. для стройплощадки в целом, принимаем $E = 2$ лк

S – площадь фигуры площадки, подлежащей освещению, м².

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Прожекторы, освещающие всю стройплощадку, находятся по углам стройплощадки. Прожекторы устанавливаются на инвентарные опоры группами (по 3 шт.) по силуэту площадки.

Для площади стройплощадки 8334 м², задавшись прожекторами ПЗС-35, получаем расчетное число прожекторов для освещения всей стройплощадки:

$$N = \frac{0,25 * 2 * 8334}{1000} = 4,2 \text{ шт}$$

Высота установки – на ярусе крыши на отм. +11,000.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральная уборка план - генеральный план стройплощадки, на котором размещены: строящиеся, имеющие место быть и временные здания и сооружения, временные и существующие коммуникации и дороги, механизмы, складские площадки, неотложные для производства СМР.

Назначение стройгенплана заключается в создании необходимых условий для труда строителей, механизации дел, приемки, хранения и укладки в дело конструкций и материалов, обеспечения работ водными и энергетическими ресурсами.

До начала возведения помещения должны быть выполнены следующие подготовительные работы: жилищное строительство постоянных и временных дорог, используемых в период строительства; строительства временных зданий общего пользования; установка инвентарного ограждения строительной площадки; аппарат, электроустройство открытых грунтовых

уплотненных площадок для складирования материалов, продуктов и оборудования; обеспечение объекта водой и электроэнергией; освещение земли стройплощадки и подъездов.

Проектирование стройгенплана производилось с соблюдением следующих тезисов:

- временные здания и сооружения предусмотрены передвижными на колесах и в кратчайшем количестве, размещены так, что они удобны в эксплуатации и не нарушают безопасности дел;

- протяженность временных сетей водо- и энергоснабжения принята наименьшая;

- временные дороги и склады отвечают требованиям безопасности и помещены так, что число перегрузок сведено к минимуму.

Монтаж надземной части помещения выполняется гидравлическим гусеничным краном СКГ-16 с трех стоянок.

Определение зон могущества крана

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного помещения выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания;

2 – зона движения груза;

3 – опасная зона для нахождения людей.

Зона сервиса (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы – 25 м.

Зона движения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. Для стреловых кранов с приспособлением, удерживающим стрелу от падения, определяется по формуле (69):

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + l_{\text{max}} = 25 + 5 = 30 \text{ м}, \quad (69)$$

где R_{max} – максимальный труженик вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.

Опасная зоны работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его движении с учетом вероятного рассеивания при падении. Определяется по таблице 8.3 [7]:

- близко перемещения грузов – 4 м;
- вблизи строящегося здания – 3,5 м.

Опасная СЭЗ работы крана:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}$$

Для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания стрелы $l_{без}$ воспринимается при высоте подъема груза (h) до 10 м:

$$l_{без} = 0,3h + 1 = 0,3 * 9,6 + 1 = 3,8 \text{ м}$$

$$R_{оп} = 25 + 0,5 * 5 + 3,8 = 31,3 \text{ м}$$

Выводы по разделу 4

В разделе «Организация и планирования строительства» выполнен проект производства работ спорткомплекса в г. Ростов.

Исходя из плодотворных особенностей и принятых технических решений составлена сводная таблица объемов работ при возведении здания.

Общая трудоемкость СМР составила 2977,4 чел-дн.

Разработан календарный фотоплан строительства.

Стройгенплан разработан в соответствии нормативными требованиями СП 48.13330.2019 [7]. Приведены главные мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.

5 Экономика строительства

Затраты на строительные работы включают затраты: материалы и системы, включая затраты на покупку и хранение, а также затраты на доставку на склады на месте; использование оборудования и монтаж; заработную плату рабочих; накладные затраты, включая административные и экономические расходы, расходы на техническое обслуживание и противопожарную защиту, износ инвентаря, инструментов и других устройств.

Для оценки проекта разработки необходимо предоставить ряд технико-финансовых показателей, которые показывают экономическую эффективность и рациональность проектного решения. Основным признаком проекта является сметная стоимость строительства. Его основой считается сметный документ.

Состав сметной стоимости строительства в полость и строительномонтажных работ, в частности, позволяет правильно подойти к пошаговому способу решения задачи определения сметной стоимости каждого вида дел и затрат и заканчивается определением стоимости строительства.

5.1 Локальные сметы

Локальная роспись – это основной сметный документ, составленный для определенных видов дел и затрат на объекты или для общих работ на объектах на основе размера, определенного при разработке рабочего документа (рд), рабочего чертежа.

Локальные сметы на конкретные виды работ, а также траты на оборудование и механизмы базируются на следующих данных:

- конфигурация зданий, параметры их частей и плодотворных элементов определяются проектными решениями;
- рабочая нагрузка берется из докладов о строительстве и монтаже и определяется проектными материалами;

- тип и количество оборудования, мебели и инвентаря, взятых из спецификаций, докладов и других проектных документов;
- текущие расчетные показатели по виду дел, цены на продукцию и услуги.

По составлению локальных смет, условия собирают в разделы по отдельным блок-элементам здания, по видам дел и оборудованию с учетом технологической последовательностью работ и специфики отдельных типов домов.

Локальные оценки (сметы) могут иметь группы:

- земляные работы; системы подземных частей; Конструкции надземных частей; каркасы; внутреннюю и наружную отделку, пироги полов и стен; покрытия и кровли; параметр заполнения проемов; лестницы и лифты и т.д.;
- помещения под оборудование; подземные каналы и котлованы; кирпичи, слой и изоляция; химзащитное покрытие и т.д.;
- для санитарных и внутренних инженерных дел - водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования и т.д.;
- закуп и установка оборудования; монтаж трубопроводов и т.д.

Расценки на работы в локальных сметах как частность документа сметы может быть указана в двух тарифах:

- на базовом уровне, определенном на основе текущих ставок платежей и цен в 2001 году;
- на нынешнем уровне (прогнозе), определяемом на основе текущей цены на спин ожидаемой реализации этапа строительства.

При составлении локальных смет применяются цены из соответствующих коллекций, при этом в каждом местоположении локальных смет указывается код указанной общепризнанных мерок. Индивидуальные характеристики, такие как высота, длина, площадь, объем здания и т.д. следует понимать в зависимости от включения или исключения параметров.

Составление локальных смет имеет в виду учет условий труда и комплексных факторов.

Рабочая мощность также предусмотрена для всех видов работ. Локальные сметы по плану даны в Приложении Б.

5.2 Объектные сметы

При определении экономической производительности использования различных строительных технологий учитывается ориентировочная стоимость строительства каждого из двух объектов.

Объектные оценки соединяют данные из локальных оценок в их составе для общих объектов и считаются сметными документами.

Объектные сметы основаны на рассмотренных локальных сметах (см. Приложение Б).

5.3 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет - общая стоимость строительно-монтажных дел, составленная на основе: проектных решений; нормативных затрат на строительство; на монтаж инженерных сетей, а также исполнение всех видов строительно-монтажных дел; закупка оборудования и материалов; расходы на доставку и другие виды расходов, связанные с определенными видами строительных процессов.

Выводы по разделу «Экономика строительства»:

Основные технико-экономические показатели по проектируемому объекту:

1. Общая площадь застройки здания	1110 м ²
-----------------------------------	---------------------

2. Полезная площадь здания	970 м ²
3. Площадь застройки	434 м ²
4. Строительный объемы здания	4395 м ³
5. Полная сметная стоимость строительства	46 078,802 тыс. руб.
6. Сметная ценность строительно-монтажных работ	36 582,903 тыс. руб.
7. Сметная стоимость расчетной единицы	41 512 руб./м ²

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса

Техническим объектом считается «Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса». В данном разделе разглядим безопасность и охрану труда при кладке стен из керамзитобетонных блоков.

Технологический документ объекта представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Технологический паспорт дома двухэтажного многовидового спортивного комплекса

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая торакокаустика, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологические процесс	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, препараты
1	2	3	4	5	6
1	Кладка наружных и внутренних стен из керамзитобетонных блоков	Кладочные работы	Каменщик	Четырехветвевой строп; радиовышка-тура (подмости передвижные); лестница приставная; Кран КС-65717;; клизиметр; теодолит; уровень строительный; отвес строительный; вибратор трехплощадочный ; трансформатор понижающий ИВ-9	Блоки керамзитные, раствор кладочный; дощечка обрезная; арматура; опалубка; поковки

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации умелых рисков приводятся в таблице 16.

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-научно-техническая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Сборка упряг и ригелей; Установка подмостей Кладка стен наружных; Кладка единица внутренних; Устройство перемычек;	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся продукта, заготовки, материалы	Кран, строп двухветвевой; уровень строить, рулетка измерительная, молоток
2	Демонтаж подмостей; Демонтаж упряг и ригелей	Острые кромки, заусенцы и относительная шероховатость на поверхности заготовок	Подмости
3		Расположение рабочего места на существенной высоте относительно земли (пола)	Бетонирование краевых участков покрытия
4		Повышенная пыльность рабочей зоны	Производственная пыль
5		Повышенный уровень шума на рабочем месте	Постоянное авторитетность процессов шума; автокран,
6		Повышенный уровень вибрации	Постоянное интерференция процессов вибрации; автокран

6.3 Методы и средства снижения рисков

Организационно-технические методы и технические средства уничтожения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Организационно-тех. методы и технические средства устранения негативного воздействия небезопасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, выборочного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства персональной защиты работника
1	2	3	4
1	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся продукта, заготовки, материалы	Находиться в опасной зоне работы подъемных приспособлений, а также стоять под поднятым грузом запрещается. Нахождение бетонщиков на составляющих строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается; использование личных средств защиты	Каска защитная; рукавицы хлопчатобумажные с накладками; купальник на утепляющей прокладке; сапоги кирзовые; противозумные вкладыши (беруши)
2	Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок	Использование индивидуальных средств защиты	
3	Расположение рабочего места на солидной высоте относительно земли (пола)	Запрещаются работы по приему, укладке и уплотнению бетона с приставных лестниц запрещены	
4	Повышенная пыльность рабочей зоны	Использование индивидуальных средств защиты	
5	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование теплой спецодежды, обогревы и проветривание строительных машин	
6	Повышенный уровень вибрации	Индивидуальные средства охраны, ликвидация шума в источнике его возникновения, с применением звукопоглощающих материалов или технических приборов	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса

Идентификация классов и опасных факторов пожара приведена в таблице 17.

Эффективные организационно-технические методы и технические средства, принятые для охраны от пожара приведены в таблице 18.

Таблица 17 – Идентификация классов и небезопасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные моменты пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Проектируемое дело «Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса»	Кран КС-65717; поливомоечный рукав; нивелир; теодолит; уровень строительный; отвес строительные; трансформатор понижающий ИВ-9	Класс А	Пламя и искры, тепловой рекав	Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, научно-технических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; небезопасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих препаратов

Таблица 18 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей	Пожарный инструментальное (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушитель, средства действия на пожар	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Пожарные щиты, пожарный гидрант	Защитный экран, средства личной защиты	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, аппарат, элект.	Пожарная сигнализация, Звонок 01 или 112

Организационные события по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих появлению пожара приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Организационные (организационно-тех.) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных событий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые результаты
1	2	3
Кладка стен наружных и внутренних	Сборка стоек и ригелей; Установка подмостей Кладка стэн наружных; Кладка стен внутренних; Устройство перемычек; Демонтаж подмостей; Демонтаж упряма и ригелей	Проектная документация на здания, сооружения, строительные системы, инженерное оборудование и строительные материалы должна содержать пожарно-тех. характеристики, предусмотренные Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений». Для зданий, сооружений, для которых отсутствуют нормативные притязания пожарной безопасности, на основе требований Федерального закона обязаны быть разработаны специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных событий по обеспечению пожарной безопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса

Идентификация негативных экологических моментов технического объекта приведена в таблице 20.

Разработанные организационно-тех. мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного тех. объекта на окружающую среду приведены в таблице 21.

Таблица 20 – Идентификация неблагоприятных экологических факторов
Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-научно-технического процесса и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Здание двухэтажного многовидового спортивного ансамбля	Выделение в атмосферу продуктов производства	Выбросы в воздушную находящуюся вокруг среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, засаливание водоемов	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Таблица 21 – Разработанные организационно технические мероприятия-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия помещения двухэтажного многовидового спортивного комплекса

Наименование объекта	Здание двухэтажного многовидового спортивного комплекса
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-производителем. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по понижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Совершенствование способов очистки сточных вод.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного действия на литосферу	Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и экспорт их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность объекта»:

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены:

- описание производственно-технологического процесса здания двухэтажного многовидового спортивного комплекса;

- идентифицированы возникающие профессиональных рисков по осуществляемому производственно-научно-техническому процессу кладки наружных и внутренних стен из керамзитобетонных блоков;
- разработаны организационно правовая форма-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски;
- подобраны средства личной защиты для работников;
- разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечиванию пожарной безопасности;
- идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-научно-технического процесса.

Заключение

При выполнении дипломного проекта, объектом которого является спортивный комплекс, была достигнута основная цель проектирования: создание комфортного пространства для спортивной подготовки и оздоровления.

В работе были решены следующие поставленные задачи:

1. Были изучены теоретические и методические основы организации спортивных комплексов и площадок.
2. Разработаны комфортное объемно-планировочное решение и визуально гармоничный внешний вид комплекса.
3. Проведено зонирование территории, выделены следующие зоны объекта проектирования: рекреационная зона, включающая места для занятий спортом и оздоровления; аллеи с фонтанами для прогулок.
4. Проведено благоустройство территории комплекса, которое включает в себя: озеленение, создание дорожно-тропиночной сети, систему освещения, скамеек и урн.

Проект спортивного комплекса запроектирован в соответствии с нормами и правилами проектирования спортивных сооружений, правилами пожарной безопасности, градостроительного проектирования и благоустройства окружающей среды.

Данный объект и территория являются перспективными для развития, и могут стать новыми ориентирами и местом, притягивающим людей

Реализация данного проекта приведёт к созданию нового типа современного спортивного комплекса, обеспечит посетителей широким спектром различных спортивных подготовок и мероприятий по оздоровлению в комфортных условиях и эстетичном интерьере здания, что, несомненно, благоприятно повлияет на физическое, психологическое и моральное здоровье граждан.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безрукова Е. С., Уткина В. Н. Проектирование общественного здания с применением информационных технологий [Электронный ресурс] // Огарёв-Online. – 2019. – №5 (126). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-vysotnogo-obschestvennogo-zdaniya-s-primeneniem-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Вотинов М. А. Особенности формирования общественных пространств в городской среде [Электронный ресурс] // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2014. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-obschestvennyh-prostranstv-v-gorodskoy-srede> (дата обращения: 19.03.2023).
3. Дикман Л. Г. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – Москва: АСВ, 2019. – 588 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 14.03.2023).
4. Ершов, М. Н. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию / М. Н. Ершов, Б. Ф. Ширшиков. – Москва: Изд-во АСВ, 2022. – 128 с.
5. Жданова И. В., Кузнецова А. А., Михайлина П. И. Архитектурно-планировочные принципы организации финес-центров [Электронный ресурс] // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2019. – №10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-planirovochnye-printsipy-organizatsii-fines-tsentrov> (дата обращения: 16.03.2023).
6. Козлов А. В. Особенности проектирования балочной плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Козлов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2020. – 84 с.: ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/105227.html> (дата обращения: 02.02.2023)

7. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>

8. Макеев М. Ф. Архитектурно-строительная теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М.В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж: ВГТУ, 2018. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 03.12.2022).

9. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 11.02.2023).

10. Михалчева С. Г., Херувимова И. А. Методика проектирования многофункциональных общественных сооружений [Электронный ресурс] // ПНиО. 2018. – №3 (33). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-proektirovaniya-mnogofunktsionalnyh-obschestvennyh-sooruzheniy> (дата обращения: 16.03.2023).

11. Основы расчета железобетона [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин; ТГУ; Архитектурностроит. ин-т; каф. «Городское стр-во и хоз-во». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 216 с.– URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 05.03.2023).

12. Плешивцев А. А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.: ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 12.02.2023).

13. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата

обращения: 22.03.2023).

14. Правила противопожарного режима в РФ [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Правительства РФ № 1479 от 16 сентября 2020. URL: https://ogneborec.su/files/uploads/files/PPR_1479_04_03_2022.pdf (дата обращения: 12.03.2023).

15. Производство работ при возведении надземной части здания: метод. указ. / сост.: О. Н. Кожухина, Т. И. Любимова, О. А. Корчагина. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 32 с.

16. РФ. Госстрой. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования: утв. постановлением № 80 от 23 июля 2001 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

17. РФ. Госстрой. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство: утв. постановлением № 123 от 17 сентября 2002 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

18. РФ. Госстрой. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений: утв. постановлением № 28 от 09 марта 2004 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

19. РФ. МЧС. СП 4.13330.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: утв. приказом № 288 от 24 апреля 2013 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

20. РФ. Минстрой. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: утв. приказом № 891/пр от 3 декабря 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

21. РФ. Минстрой. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: утв. приказом № 1034/пр от 30 декабря 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

22. РФ. Минстрой. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003: утв. приказом № 265 от 30

июня 2012 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

23. РФ. Минстрой. СП 51.13330.2011 Защита от шума: утв. приказом № 825 от 28 декабря 2010 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

24. РФ. Минстрой. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001: утв. приказом № 904/пр от 30 декабря 2020 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

25. РФ. Минстрой. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: утв. приказом № 832/пр от 19 декабря 2018 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

26. РФ. Минстрой. СП 118.13330.2022 (СНиП 31-06-2009). Общественные здания и сооружения: утв. приказом № 389/пр от 19 мая 2022 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

27. РФ. Минстрой. СП 131.13330.2012 (СНиП 23-01-99) Строительная климатология: утв. приказом № 763/пр от 28 ноября 2018 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

28. РФ. Минстрой. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа: утв. приказом № 602/пр от 29 августа 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

29. РФ. Минстрой. СП 275.1325800.2016 Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий. Правила проектирования звукоизоляции: утв. приказом № 950/пр от 16 декабря 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

30. РФ. Минстрой. СП 367.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования естественного и совмещенного освещения: утв. приказом № 1618/пр от 05 декабря 2017 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

31. РФ. Минстрой. СП 451.1325800.2019 Здания общественные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования: утв. приказом № 643/пр от 22 октября 2019 г. // Консультант плюс: справочно-

правовая система.

32. РФ. Минтруд. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда: утв. приказом № 602-ст от 09 июня 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

33. РФ. Минтруд. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда: приказ № 776н от 29 октября 2021 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

34. РФ. Росстандарт. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия: утв. приказом № 1739-ст от 22 ноября 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

35. РФ. Росстандарт. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия: утв. приказом № 1734-ст от 22 ноября 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

36. РФ. Росстандарт. ССБТ. ГОСТ 12.0.003-2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: утв. приказом № 602-ст от 09 июня 2016 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

37. Сетков, В. И. Строительные конструкции: расчет и проектирование: учебник / В. И. Сетков, Е. П. Сербин. – 3-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 446 с.

38. Смольянов П. А. Архитектурная организация многофункционального спортивного комплекса «Олимпийский» [Электронный ресурс] // Экология урбанизированных территорий. 2019. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturnaya-organizatsiya-mnogofunktsionalno-go-sportivnogo-kompleksa-olimpiyskiy> (дата обращения: 18.03.2023).

39. СССР. ГОСстандарт. ГОСТ 8732-78. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент: утв. постановлением № 757 от 22 марта 1978 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

40. СССР. ГОСстандарт. ССБТ. ГОСТ 12.1.045-84. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению

контроля: утв. постановлением № 3536 от 17 сентября 1984 г. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

41. Старкова Т. В. Архитектурное проектирование спортивных комплексов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Старкова, Т. А. Гришова, С. Н. Михалёва. – Тамбов: Тамбовский гос. техн. ун-т, 2017. – 161 с.: ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/85961.html> (дата обращения: 02.12.2022).

42. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.12.2009 №384. (ред. от 02.07.2013). URL: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-30122009-n-384-fz-tekhnicheskii/> (дата обращения: 22.03.2023).

43. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123. (ред. от 01.03.2023). URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-Teh-reglament-o-trebovaniyah-pozharnoj-bezopasnosti/> (дата обращения: 22.03.2023).

44. Фомина, В. Ф. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий: учебное пособие / В. Ф. Фомина. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 97 с.

Приложение А
Экспликация помещений

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	Лестничная клетка	19,39	
2	Подсобное помещение	273,22	
3	Санузел	4,86	
4	Подсобное помещение	5,17	
5	Электрощитовая. Серверная	7,02	
6	Узел ввода	9,63	
7	Подсобное помещение	5,87	
8	Кладовая моющих средств	5,02	
9	Тамбур-шлюз	10,02	
11	Тамбур	5,52	
12	Вестибюль.	108,97	
13	Тренажерный зал	207,96	
14	Барная зона	20,21	
15	Лестничная клетка	19,39	
16	Лестничная клетка	19,39	
18	Коридор	200,79	
19	Санузел женский, для персонала	7,07	
20	Санузел мужской, для персонала	3,71	
21	Пассажная зона	19,95	
22	Сауна	21,58	
23	КУИ	3,63	
27	Тренерская	17,86	
25	Кабинет руководителя	16,76	
26	Бухгалтерия	12,67	
27	Раздевалка персонала	18,96	
28	Душевая	13,91	
29	Мужская раздевалка	27,8	
30	Душевая	11,12	
31	Детская зона	62,6	
32	Женская раздевалка	29	

Приложение Б
Локальные сметы

Общественное здание

(наименование стройки)

Спортивный комплекс

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №1 _____

НА ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

(наименование конструктивного решения)

Составлен ресурсным методом

Основание проект _____
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем уровне цен 3 квартала 2023 г.

Сметная стоимость **3340,847** тыс. руб.

в том числе:

	Средства на оплату труда рабочих	тыс. руб.
строительных работ	3340,847 тыс. руб. Нормативные затраты труда рабочих	2977,4 чел.-ч
монтажных работ	0 тыс. руб. Нормативные затраты труда машинистов	110,98 чел.-ч
оборудования	0 тыс. руб.	
прочих затрат	0 тыс. руб. Расчетный измеритель конструктивного решения	

Продолжение Приложения Б

№пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость, руб.						
				в базисных ценах			в текущих (прогнозных) ценах			
				на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		№1 Строительные работы								
1	ТЕР01-01-013-07	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 1	1000 м3 грунта	3 619,97	НР=0,81 (0,95*0,85); СП=0,4 (0,5*0,8)	25 885	25810,386		184560,05	
2	ТЕР01-02-056-01	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 2 м, группа грунтов 1	100 м3 грунта	3 089,016	НР=0,68 (0,8*0,85); СП=0,36 (0,45*0,8); ЗП=2574,18*1,2; ТЗТ=162*1,2	14 179	22024,684		101096,27	
3	[ТССЦпг03-21-01-001]	Перевозка грузов I класса автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера на расстояние до 1 км	т	3,82		38 821	27,2366		276793,73	
4	ТЕР01-01-016-01	Работа на отвале, группа грунтов 1	1000 м3 грунта	368,52	НР=0,81 (0,95*0,85); СП=0,4 (0,5*0,8)	3 045	2627,5476		21710,85	
5	ТЕР27-04-016-04	Устройство прослойки из нетканого синтетического материала (НСМ) в земляном полотне сплошной	1000 м2 поверхности	463,1	НР=1,21 (1,42*0,85); СП=0,76 (0,95*0,8)	4394	3301,903		31329,22	
5.1	[101-2695]	Нетканый геотекстиль Дорнит 200 г/м2	м2	4,87		10 034	34,72		71,542	
6	ТЕР08-01-002-01	Устройство основания под фундаменты песчаного	1 м3 основания	35,6	НР=1,04 (1,22*0,85); СП=0,64 (0,8*0,8)	542 881	253,828		3870741,5	

Продолжение Приложения Б

Всего прямые затраты по Раздел 1 (в текущем уровне цен)	3340,847
в том числе	
Итого оплата труда	83,680
Итого эксплуатация машин и механизмов	142,773
Итого материальные ресурсы	71,542
Итого перевозка	
Итого ФОТ (<i>справочно</i>)	83,680
Итого накладные расходы (в текущем уровне цен)	
Итого сметная прибыль (в текущем уровне цен)	
Итого оборудование (в текущем уровне цен)	
Итого прочие затраты (в текущем уровне цен)	
Итого по разделу Раздел X (в текущем уровне цен)	3340,847
Всего прямые затраты по смете (в текущем уровне цен)	<X>
<i>в том числе</i>	
оплата труда	
эксплуатация машин и механизмов	
материальные ресурсы	
перевозка	
Всего ФОТ (в текущем уровне цен) (<i>справочно</i>)	
Всего накладные расходы (в текущем уровне цен)	
Всего сметная прибыль (в текущем уровне цен)	
Всего оборудование (в текущем уровне цен)	
Всего прочие затраты (в текущем уровне цен)	
ВСЕГО по смете (в текущем уровне цен)	3340,847

Составил

должность, подпись(инициалы, фамилия)

□

Проверил

должность, подпись(инициалы, фамилия)

□

Продолжение Приложения Б

Наименование редакции сметных
нормативовНаименование
программного продукта

Общественное здание

(наименование стройки)

Спортивный комплекс

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №2 _____

НА ФУНДАМЕНТЫ

(наименование конструктивного решения)

Составлен ресурсным методом

Основание проект _____
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем уровне цен 3 квартала 2023 г.

Сметная стоимость **3 324, 205** тыс. руб.

в том числе:

	Средства на оплату труда рабочих	тыс. руб.
<u>строительных работ</u>	3 324, 205 тыс. руб. Нормативные затраты труда рабочих	2977,4 чел.-ч
<u>монтажных работ</u>	0 тыс. руб. Нормативные затраты труда машинистов	111,04 чел.-ч
<u>оборудования</u>	0 тыс. руб.	
<u>прочих затрат</u>	0 тыс. руб. Расчетный измеритель конструктивного решения	

Продолжение Приложения Б

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость, руб.						
				в базисных ценах			в текущих (прогнозных) ценах			
				на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		№1 Строительные работы								
1	ТЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	40 889,42	НР=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	90 984	291541,565		648715,92	
1.1	[401-0061]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В3,5 (М50)	м3	336,51		68 991	2399,3163		491905,83	
1.2	[401-0063]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В7,5 (М100)	м3	382,69		78 459	2728,5797		559412,67	
2	ТЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	103 406,34	НР=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	1 052 779	737287,204		7506314,3	
2.1	[401-0066]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200)	м3	542,87		530 350	3870,6631		3781395,5	
2.2	[204-0100]	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	5 079,72		396 028	36218,4036		2823679,6	
2.3	[401-0009]	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	738,51		721 478	5265,5763		5144138,1	
3	[204-0024]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм	т	6 535,67		429 742	46599,3271		3064060,5	
4	[204-0025]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм	т	6 407,87		305 441	45688,1131		2177794,3	

Продолжение Приложения Б

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость, руб.						
				в базисных ценах			в текущих (прогнозных) ценах			
				на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5	ТЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону Устройство гидрошпонки	100 м2 изолируемой поверхности	1 530,35	НР=1,04 (1,22*0,85); СП=0,64 (0,8*0,8)	3 541	10911,3955			25247,33
6	ТЕР06-01-068-03	Устройство деформационных швов в емкостных сооружениях с применением герметика	100 м шва	12 145,6	V=226/100; НР=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	28 696	86598,128			204602,48

Всего прямые затраты по Раздел 1 (в текущем уровне цен)	3 324,205
в том числе	
Итого оплата труда	41,201
Итого эксплуатация машин и механизмов	32,366
Итого материальные ресурсы	11749,213
Итого перевозка	
Итого ФОТ (справочно)	41,201
Итого накладные расходы (в текущем уровне цен)	
Итого сметная прибыль (в текущем уровне цен)	
Итого оборудование (в текущем уровне цен)	
Итого прочие затраты (в текущем уровне цен)	
Итого по разделу Раздел X (в текущем уровне цен)	3 324,205
Всего прямые затраты по смете (в текущем уровне цен)	<X>
в том числе	
оплата труда	
эксплуатация машин и механизмов	
материальные ресурсы	
перевозка	
Всего ФОТ (в текущем уровне цен) (справочно)	
Всего накладные расходы (в текущем уровне цен)	
Всего сметная прибыль (в текущем уровне цен)	

Продолжение Приложения Б

Всего оборудование (в текущем уровне цен)
Всего прочие затраты (в текущем уровне цен)
ВСЕГО по смете (в текущем уровне цен)

3 324,205

Составил

должность, подпись(инициалы, фамилия)

□

Проверил

должность, подпись(инициалы, фамилия)

□

Продолжение Приложения Б

Наименование редакции сметных
нормативовНаименование
программного продукта

Общественное здание

(наименование стройки)

Спортивный комплекс

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №3 _____

НА МОНОЛИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

(наименование конструктивного решения)

Составлен ресурсным методом

Основание проект _____
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем уровне цен 3 квартала 2023 г.

Сметная стоимость **29 917,850** тыс. руб.

в том числе:

Средства на оплату труда рабочих

тыс. руб.

строительных работ

29 917,850 тыс. руб. Нормативные затраты труда рабочих

2977,4 чел-ч

монтажных работ

0 тыс. руб. Нормативные затраты труда машинистов

111,0 чел-ч

оборудования

0 тыс. руб.

прочих затрат

0 тыс. руб. Расчетный измеритель конструктивного решения

Продолжение Приложения Б

№пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость, руб.						
				в базисных ценах			в текущих (прогнозных) ценах			
				на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		№1 Строительные работы								
11	ТЕР06-01-031-08	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 6 м, толщиной 200 мм	100 м3 железобетона в деле	221 312,82	V=(314,8-147,8)/100; HP=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	442 390		1577960,41		3154240,7
11.1	[401-0066]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200)	м3	542,87		-92 019		3870,663		656095,47
11.2	[401-0009]	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	738,51		125 181		5265,576		892540,53
11.3	[204-0100]	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	5 079,72		173 056		36218,403		1233889,3
12	[204-0022]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм	т	6 855,24		75 384		48877,861		537487,92
13	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3 в деле	145 307,12	HP=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	1 892 722		1036039,77		13495108
13.1	[401-0066]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200)	м3	542,87		-619 724		3870,663		4418632,1
13.2	[401-0009]	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	738,51		843 061		5265,576		6011024,9
13.3	[204-0100]	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	5 079,72		-437 628		36218,403		3120287,6
14	[204-0022]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм	т	6 855,24		616 252		48877,861		4393876,8

Продолжение Приложения Б

№пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость, руб.					
				в базисных ценах			в текущих (прогнозных) ценах		
				на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	[204-0025]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм	т	6 407,87		799 145	45688,113		5697903,9
16	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3 в деле	145 307,12	V=372,8/100; HP=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	627 710	1036039,77		4475572,3
16.1	[401-0066]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200)	м3	542,87		205 528	3870,663		1465414,6
16.2	[401-0009]	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	738,51		279 596	5265,576		1993519,5
16.3	[204-0100]	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	5 079,72		145 137	36218,403		1034826,8
17	[204-0022]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм	т	6 855,24		191 330	48877,861		1364182,9
18	[204-0025]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм	т	6 407,87		248 113	45688,113		1769045,7
19	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (площадки)	100 м3 в деле	145 307,12	HP=0,89 (1,05*0,85); СП=0,52 (0,65*0,8)	10 501	1036039,77		74872,13
19.1	[401-0066]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200)	м3	542,87		3 438	3870,663		24512,94
19.2	[401-0009]	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	738,51		4 677	5265,576		33347,01

Продолжение Приложения Б

№пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость, руб.					
				в базисных ценах			в текущих (прогнозных) ценах		
				на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.	на единицу	коэфф.	всего с уч. коэфф.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19.3	[204-0100]	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	5 079,72		2 428	36218,403		17311,64
20	ТЕР06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока" прямоугольных	100 м3 железобетона в деле	54 335,87	НР=1,02 (1,2*0,85); СП=0,62 (0,77*0,8)	33 203	387414,753		236737,39
20.1	[204-0100]	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	5 079,72		21 820	36218,403		155576,6
20.2	[401-0046]	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 40 мм, класс В15 (М200)	м3	429,63		11 931	3063,261		85068,03
20.3	[401-0009]	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	м3	738,51		20 509	5265,576		146229,17
21	[204-0002]	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм	т	6 514,46		1 534	46448,099		10937,42
22	[204-0021]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 10 мм	т	5 193,09		9 693	37026,731		69111,09
23	[204-0024]	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм	т	6 535,67		4 329	46599,327		30865,77

Всего прямые затраты по Раздел 1 (в текущем уровне цен)	29 917,850
в том числе	
Итого оплата труда	395,195
Итого эксплуатация машин и механизмов	22,113
Итого материальные ресурсы	39189,5
Итого перевозка	
Итого ФОТ (справочно)	395,195
Итого накладные расходы (в текущем уровне цен)	

Продолжение Приложения Б

Итого сметная прибыль (в текущем уровне цен)	
Итого оборудование (в текущем уровне цен)	
Итого прочие затраты (в текущем уровне цен)	
Итого по разделу Раздел X (в текущем уровне цен)	29 917,850
Всего прямые затраты по смете (в текущем уровне цен)	<X>
<i>в том числе</i>	
оплата труда	
эксплуатация машин и механизмов	
материальные ресурсы	
перевозка	
Всего ФОТ (в текущем уровне цен) <i>(справочно)</i>	
Всего накладные расходы (в текущем уровне цен)	
Всего сметная прибыль (в текущем уровне цен)	
Всего оборудование (в текущем уровне цен)	
Всего прочие затраты (в текущем уровне цен)	
ВСЕГО по смете (в текущем уровне цен)	29 917,850

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

□

Проверил

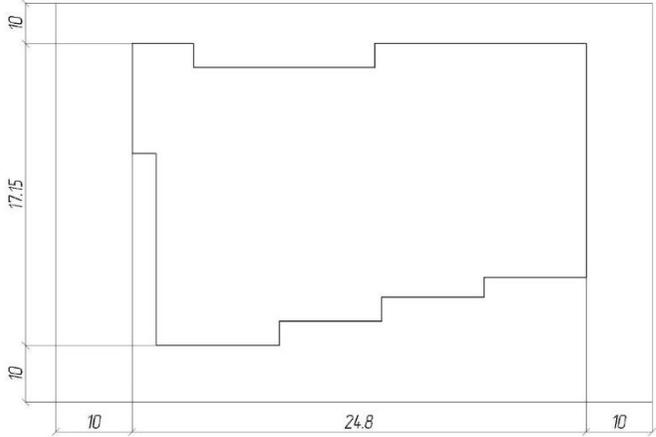
должность, подпись (инициалы, фамилия)

□

Приложение В

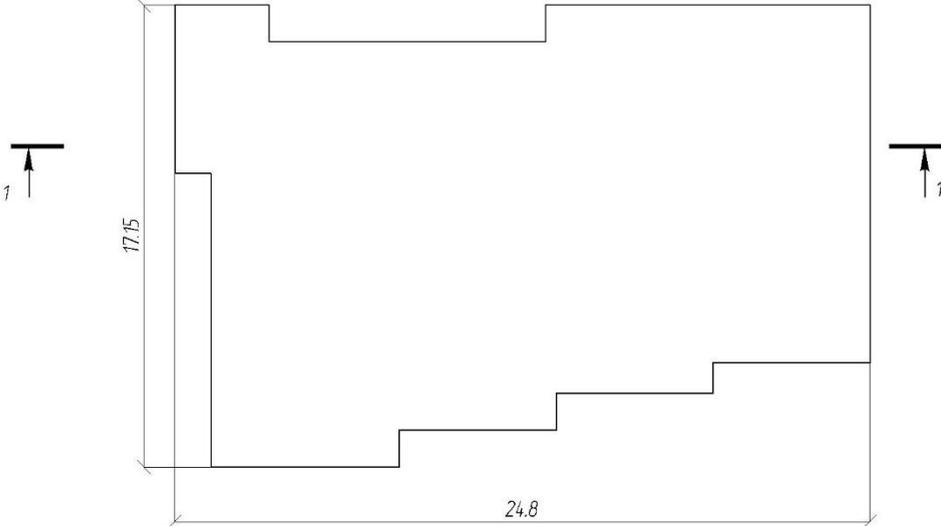
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Планировка земельного участка бульдозером	1000м ²	1,664	 <p style="text-align: center;"> $F_{нл.} = (a + 20)(b + 20)$ $F_{нл.} = (17.15 + 20)(24.8 + 20) = 1664 \text{ м}^2$ </p>

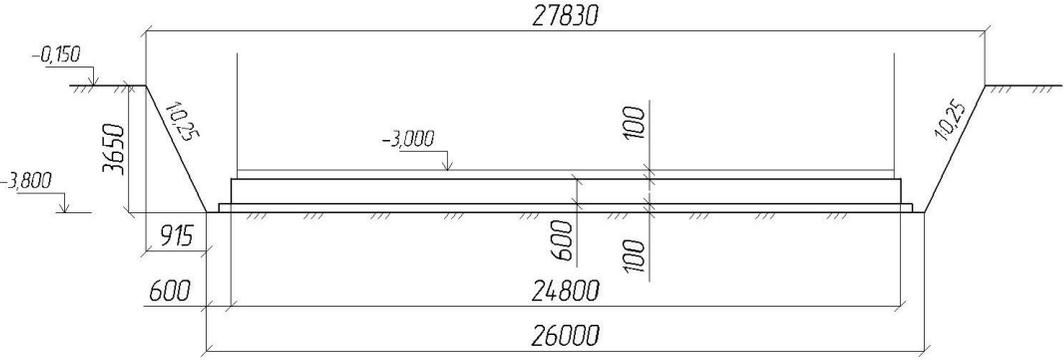
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
2	Срезка растительного слоя грунта бульдозером, 20 см	1000м ²	1,664	F _{ср} = F _{пл} = 1664 м ²
3	Разработка грунта основания экскаватором навымет с погрузкой	1000 м ³	1,165 1,467	<p style="text-align: center;">План котлована</p> 

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
				<p style="text-align: center;">Разрез 1-1</p>  <p> $H_{\text{котл}} = 3,0 + 0,1 + 0,6 + 0,1 - 0,150 = 3,65\text{м}$ Грунт – супесь При $H > 3\text{м}$ $m = 0,85$ $\alpha = 50^\circ$ </p> <p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} 3,65 \cdot (790,51 + 477,1 + \sqrt{790,51 \cdot 477,1}) = 2289,44 \text{ м}^3$ $A_{\text{н}} = 24,8 + 0,6 + 0,6 = 26,0\text{м}$ $B_{\text{н}} = 17,15 + 0,6 + 0,6 = 18,35\text{м}$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
				$B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H$ $A_B = 26,0 + 2 \cdot 0,85 \cdot 3,65 = 32,2 \text{ м}$ $B_B = 18,35 + 2 \cdot 0,85 \cdot 3,65 = 24,55 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 32,2 \cdot 24,55 = 790,51 \text{ м}^2$ $F_H = A_H \cdot B_H$ $F_H = (24,8 + 0,6 + 0,6) \cdot (17,15 + 0,6 + 0,6) = 477,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}} + V_{\text{фунд.плиты}} + V_{\text{подвал}}$ $V_{\text{осн}} = 39,3 \text{ м}^3 \text{ (см. п.7)}$ $V_{\text{фунд.плиты}} = 215,1 \text{ м}^3 \text{ (см. п.8)}$ $H_{\text{подв}} = 3,0 - 0,150 = 2,85 \text{ м}$ $V_{\text{подв}} = (15,75 \cdot 6,8 + 14,35 \cdot 12,0 + 13,2 \cdot 6,0) \cdot 2,85 = 1021,73 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 39,3 + 215,1 + 1021,73 = 1276,13 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p,$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (2289,44 - 1276,13) \cdot 1,15 = 1165,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}},$ $V_{\text{изб}} = 2289,44 \cdot 1,15 - 1165,3 = 1467,5 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,145	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 2289,44 = 114,47 \text{ м}^3$
5	Уплотнение дна котлована виброкатком	1000 м ³	0,095	$F_{\text{низ.котл}} = 477,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = F_{\text{низ.котл}} \cdot 0,2$ $V_{\text{упл.}} = 477,1 \cdot 0,2 = 95,42 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка котлована	1000 м ³	1,165	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p,$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (2289,44 - 1276,13) \cdot 1,15 = 1165,3 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
	2. Основания и фундаменты			
7	Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	100 м ³	0,393	$V_{\text{бет.подг}} = S_{\text{бет.подг}} \cdot H_{\text{бет.подг}}$ $S_{\text{бет.подг}} =$ $((15,75+0,5) \cdot (6,8+0,5) + (14,35+0,5) \cdot (12,0+0,5) + (13,2+0,5) \cdot (6,0+0,5)) = 393,3 \text{ м}^2$ $H_{\text{бет.подг}} = 0,1 \text{ м}$ $V_{\text{бет.подг}} = 393,3 \cdot 0,1 = 39,3 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	2,151	$V_{\text{фп}} = S_{\text{фп}} \cdot H_{\text{фп}}$ $V_{\text{фп}} = (15,75 \cdot 6,8 + 14,35 \cdot 12,0 + 13,2 \cdot 6,0) \cdot 0,6 = 215,1 \text{ м}^3$
9	Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	3,585	$S_{\text{г.гиз}} = S_{\text{фп}}$ $S_{\text{г.гиз}} = 15,75 \cdot 6,8 + 14,35 \cdot 12,0 + 13,2 \cdot 6,0 = 358,5 \text{ м}^2$
	3. Подземная часть			
10	Устройство монолитных ж/б колонн подземной части здания	100 м ³	0,1104	$V_{\text{кол}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0 \cdot n$ $n = 23 \text{ шт}$ $V_{\text{кол}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0 \cdot 23 = 11,04 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных наружных стен 250 мм подземной части здания	100 м ³	0,60	$V_{\text{нар.ст.}} = (L \cdot H_{\text{ст.}}) \cdot \delta$ $H_{\text{ст.}} = 2,8 \text{ м}$ $\delta = 0,25 \text{ м}$ $L = 18 \cdot 2 + 25 \cdot 2 = 86 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст.}} = (86 \cdot 2,8) \cdot 0,25 = 60,2 \text{ м}^3$
12	Устройство монолитных внутренних стен 250 мм	100 м ³	0,06	$V_{\text{вн.ст.}} = (L \cdot H_{\text{ст.}} - F_{\text{проем}}) \cdot \delta$ $H_{\text{ст.}} = 2,8 \text{ м}$ $\delta = 0,25 \text{ м}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
	лестничной клетки подземной части			$L = 3,95 + 3 + 3,2 = 10,15 \text{ м}$ $F_{\text{проем}} = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (10,15 \cdot 2,8 - 3,15) \cdot 0,25 = 6,3 \text{ м}^3$
13	Устройство монолитного перекрытия подземной части здания	100 м ³	0,824	$F_{\text{пер}} = 6,8 \times 15,75 + 6,7 \times 2 + 1,4 \times 2 + 14,35 \times 6 \times 2 + 13,2 \times 6 = 374,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{пер}} = F_{\text{пер}} \cdot \delta = 374,7 \cdot 0,22 = 82,43 \text{ м}^3$
14	Устройство лестничных площадок и маршей монолитных подземной части	100 м ³	0,03	ЛМ1 (3,94*1,35*1,53 м) – 2 шт $V_{\text{ЛМ1}} = 0,86 \text{ м}^3$ ЛП – 1 шт. $V_{\text{ЛП}} = 2,95 \cdot 2,1 \cdot 0,22 = 1,37 \text{ м}^3$ $V_{\text{ЛМиЛП}} = 2 \cdot 0,86 + 1 \cdot 1,37 = 3,09 \text{ м}^3$
15	Устройство перегородок в подземной части из кирпича толщиной 120мм	100 м ²	1,31	$F_{\text{пер}} = (L \cdot H_{\text{ст}} - F_{\text{проем}})$ $H_{\text{пер}} = 2,8 \text{ м}$ $L = 15,65 + 14,25 + 3,63 \cdot 3 + 3,23 \cdot 3 = 51,68 \text{ м}$ $F_{\text{проем}} = 13,86 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = (51,68 \cdot 2,8 - 13,86) = 131,22 \text{ м}^2$
16	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала	100 м ²	3,02	$F_{\text{гидр}} = P \cdot H_{\text{гидр}}$ $F_{\text{гидр}} = 2 \cdot (17,15 + 24,8) \cdot (3,0 + 0,6) = 302,04 \text{ м}^2$
17	Утепление наружных стен подвала пенополистиролом	100 м ²	2,61	$F_{\text{нар}} = P \cdot H_{\text{ст}}$ $H_{\text{ст}} = 2,8 \text{ м}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
				$P = 7,64+1,4+6+1,4+6+1,15+6+14,04+12,7+$ $+1,4+10,75+1,4+3,9+6,75+1,45+11,15 = 93,3 \text{ м}$ $F_{\text{нар}}=93,3 \cdot 2,8=260,76\text{м}^2$
	4. Надземная часть			
18	Устройство монолитных ж/б колонн			
	1 этаж	100 м ³	0,136	$N= 23 \text{ шт}$ $V_{\text{кол}}=0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,7 \cdot 23 = 13,62 \text{ м}^3$
	2 этаж	100 м ³	0,236	$N= 23 \text{ шт}$ $V_{\text{кол}}=0,4 \cdot 0,4 \cdot 6,4 \cdot 23 = 23,55 \text{ м}^3$
19	Устройство внутренних стен из монолитного железобетона 250 мм			
	1 этаж	100 м ³	0,09	$V_{\text{ст.вн.м.1}} = (P_{\text{ст.вн.м.1}} \cdot H_1 - F_{\text{пр.вн1}}) \cdot \delta_1$ $P_{\text{ст.вн.м.1}} = 6.7+3.45 = 10.15 \text{ м}$ $H_1 = 3,7 \text{ м}$ $V_{\text{ст.вн.м.1}} = (10,15 \cdot 3,7 - 3,15) \cdot 0,25 = 8,61 \text{ м}^3$
	2 этаж	100 м ³	0,16	$V_{\text{ст.вн.м.2}} = (P_{\text{ст.вн.м.2}} \cdot H_2 - F_{\text{пр.вн2}}) \cdot \delta_2$ $P_{\text{ст.вн.м.2}} = 6.7+3.45 = 10.15 \text{ м}$ $H_2 = 6,4 \text{ м}$ $V_{\text{ст.вн.м.2}} = (10,15 \cdot 6,4 - 3,15) \cdot 0,25 = 15,5 \text{ м}^3$
20	Устройство монолитных перекрытий 1 этажа	100 м ³	0,824	$F_{\text{пер}} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{пер}} = F_{\text{пер}} \cdot \delta = 374,7 \cdot 0,22 = 82,43 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитных плит покрытия	100 м ³	0,824	$F_{\text{пер}} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{пер}} = F_{\text{пер}} \cdot \delta = 374,7 \cdot 0,22 = 82,43 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
22	Устройство гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе			
	1 этаж	100 м ²	0,789	$F_{пер1} = L_{пер1} \cdot H_1 - F_{пр.ГКЛ.1}$ $L_{пер1} = 5,62 + 9,43 + 9,05 + 3,03 = 27,13 \text{ м}$ $H_1 = 3,6 \text{ м}$ $F_{пер1} = (27,13 \cdot 3,6) - 18,9 = 78,9 \text{ м}^2$
	2 этаж	100 м ²	6,804	$F_{пер2} = L_{пер2} \cdot H_2 - F_{пр.ГКЛ.2}$ $L_{пер2} = 4,88 + 4,9 + 2,8 + 4,9 + 5,88 + 6,98 \cdot 3 + 3,2 + 5,6 \cdot 3 + 5,99 + 2,18 \cdot 3 + 2,76 + 15,32 + 7,23 + 5,83 + 4,68 = 112,6$ $H_2 = 6,3 \text{ м}$ $F_{пер2} = (112,6 \cdot 6,3) - 28,98 = 680,4 \text{ м}^2$
23	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,12	ЛМ1 (3,94*1,35*1,65 м)– 3 шт $V_{ЛМ1} = 0,98 \text{ м}^3$ ЛМ2 (3,94*1,35*1,2 м)– 2 шт $V_{ЛМ2} = 0,78 \text{ м}^3$ ЛП – 6 шт. $V_{ЛП} = 2,95 \cdot 2,1 \cdot 0,22 = 1,37 \text{ м}^3$ $V_{ЛМиЛП} = 3 \cdot 0,98 + 2 \cdot 0,78 + 6 \cdot 1,37 = 12,72 \text{ м}^3$
24	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	9,381	$F_{ст.п.} = F_{н.ст} - F_{пр.нар} - F_{ок1} - F_{ок2}$ $P_{ст} = 7,64 + 1,4 + 6 + 1,4 + 6 + 1,15 + 6 + 14,04 + 12,7 + 1,4 + 10,75 + 1,4 + 3,9 + 6,75 + 1,45 + 11,15 = 93,13 \text{ м}$ $H_{ст} = 10,7 \text{ м}$ $F_{ст.п.} = 10,7 \cdot 93,13 - 8,82 - 21 - 28,5 = 938,17 \text{ м}^2$
	5. Кровля			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
25	Устройство парапета металлического	100 м ²	1,67	$F_{кр} = 1,8 \cdot (7,64 + 1,4 + 6 + 1,4 + 6 + 1,15 + 6 + 14,04 + 12,7 + 1,4 + 10,75 + 1,4 + 3,9 + 6,75 + 1,45 + 11,15) = 167,3 \text{ м}^2$
26	Устройство уклонообразующего слоя из керамзитового гравия	100 м ²	3,94	$F_{кр} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$ $374,7 \cdot 1,05 = 393,43 \text{ м}^2$
27	Устройство кровли (Устройство цементно-песчаной стяжки)	100 м ²	3,75	$F_{кр} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$
28	Устройство кровли (пароизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА)	100 м ²	3,94	$F_{кр} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$ $374,7 \cdot 1,05 = 393,43 \text{ м}^2$
29	Устройство кровли (теплоизоляция ТЕХНОРУФ В60)	100 м ²	3,75	$F_{кр} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$
30	Устройство кровли (покрытие из ПВХ мембран)	100 м ²	3,94	$F_{кр} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2$ $374,7 \cdot 1,05 = 393,43 \text{ м}^2$
	6. Полы			
31	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	7,49	$F_{пол} = 6,8 \cdot 15,75 + 6,7 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 14,35 \cdot 6 \cdot 2 + 13,2 \cdot 6 = 374,7 \text{ м}^2 \cdot 2 \text{ эт} = 749,4 \text{ м}^2$
32	Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	4,94	помещения: 1,3,5,6,8-12, 14-22, 27 $F_{пол.керам} = 19,39 + 4,86 + 7,02 + 9,63 + 5,87 + 5,02 + 10,02 + 5,52 + 108,97 + 20,21 + 19,39 + 19,39 + 200,79 + 4,07 + 3,17 + 19,95 + 21,58 + 48,96 = 493,78 \text{ м}^2$
33	Устройство паркетных полов	100 м ²	0,51	помещения: 23, 24, 25, 26 $F_{пол.парк} = 3,63 + 17,86 + 16,46 + 12,67 = 50,62 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
34	Устройство наливных полов	100 м ²	2,05	помещения: 13 F _{пол.нал} = 205 м ²
	7. Окна и двери			
35	Монтаж оконных блоков			
	1 этаж	100 м ²	0,21	F _{ок1.} = (L _о ·h _{пр}) F _{ок1.} = 12·1·1,5+ 1·2·1,5 = 21 м ²
	2 этаж	100 м ²	0,285	F _{ок2.} = (L _о ·h _{пр}) F _{ок2.} = 17·1·1,5+ 1·2·1,5 = 28,5 м ²
36	Монтаж дверных блоков в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	0.09	F _{пр.нар} = n·L _д ·h _{пр} F _{пр.нар} = 1·1.2·2.1 + 2·1.5·2.1 = 8.82 м ²
37	Монтаж дверных блоков во внутренних монолитных стенах 250 мм подземная часть	100 м ²	0,032	F _{пр.вн.подз} = n·L _д ·h _{пр} F _{пр.вн.подз.} = 1·1.5·2.1=3,15 м ²
38	Монтаж дверных блоков во внутренних стенах из кирпича толщиной 120 мм в подземной части	100 м ²	0,14	F _{пр.вн.подз} = n·L _д ·h _{пр} F _{пр.вн.подз.} = 2·1.3·2.1+5·0.8·2.1 =13,86 м ²
39	Монтаж дверных блоков во внутренних монолитных стенах 250 мм			
	1 этаж	100 м ²	0,032	F _{пр.вн1} = n·L _д ·h _{пр} F _{пр.вн1} = 1·1.5·2.1 =3,15 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
	2 этаж	100 м ²	0,032	$F_{пр.вн2} = n \cdot L_d \cdot h_{пр}$ $F_{пр.вн2} = 1 \cdot 1,5 \cdot 2,1 = 3,15 \text{ м}^2$
40	Монтаж дверных блоков в перегородках из ГКЛ 125 мм			
	1 этаж	100 м ²	0,189	$F_{пр.гкл1} = n \cdot L_d \cdot h_{пр}$ $F_{пр.гкл1} = 6 \cdot 1,5 \cdot 2,1 = 18,9 \text{ м}^2$
	2 этаж	100 м ²	0,29	$F_{пр.гкл2} = n \cdot L_d \cdot h_{пр}$ $F_{пр.гкл2} = 9 \cdot 1 \cdot 2,1 + 6 \cdot 0,8 \cdot 2,1 = 28,98 \text{ м}^2$
	8. Отделочные работы			
41	Оштукатуривание внутренних монолитных стен	100 м ²	1,92	$F_{шт.вн.ст.} = V_{вн.ст.} : \delta \cdot 2$ $F_{шт.ст.мон.} = 2 \cdot (8,61 + 15,5) / 0,25 = 192,9 \text{ м}^2$
42	Шпаклевка перегородок ГКЛ	100 м ²	15,19	$F_{шп.ГКЛ.} = 2(F_{пер1} + F_{пер2})$ $F_{шп.ГКЛ.} = 2(78,9 + 680,4) = 1518,6 \text{ м}^2$
43	Оштукатуривание потолков	100 м ²	7,52	$F_{шт.пот.} = 2F_{пот}$ $F_{пот} = 376,4 \text{ м}^2$ $F_{шт.пот.} = 2 \cdot 376,4 = 752,8 \text{ м}^2$
44	Облицовка стен плиткой	100 м ²	6,61	$F_{obl.пл.} = P_{ст.с/у} \cdot H_{ст.с/у}$ $F_{obl.пл.} = 2,7 \cdot (2 \cdot (6,6 + 2,95) + 2 \cdot (1,4 + 3,49) + 2 \cdot (1,6 + 3,23)) +$ $+ 3,6 \cdot (2 \cdot (2,95 + 2,06) + 2 \cdot (2,95 + 6,6)) + 6,3 \cdot (2 \cdot (2,03 + 2,06) +$ $+ 2 \cdot (1,8 + 2,06) + 2 \cdot (1,8 + 2,06) + 2 \cdot (2,76 + 7,23) + 2 \cdot (3,0 + 7,23) + 2 \cdot (1,8 + 2,06)) = 661,1 \text{ м}^2$
45	Окраска стен масляной краской	100 м ²	10,49	$F_{окр.} = P_{ст.окр} \cdot H_{ст.окр} - F_{пр}$ $F_{окр.} = 192,4 + 1518,6 - 661,1 = 1049,9 \text{ м}^2$
	9. Благоустройство территории			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п.п.	Наименование работ	ед. изм.	кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
46	Устройство газонов	100 м ²	2,09	травы многолетние – 209,4 м2
47	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	2,1	деревья лиственные – 21 шт
48	Устройство покрытий тротуаров, площадок	100 м ²	10,32	покрытие тротуаров, площадок – 1032,7 м2
49	Устройство асфальто-бетонных покрытий	100 м ²	7,62	асфальтовое покрытие – 762,3 м2

Продолжение Приложения В

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

№ пп	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Объем работ		Наименование	Ед.изм	Вес ед., кг	Потребн . на весь объем
		Ед.изм	Кол-во				
1	2	3	4	5	6	7	8
	2. Основания и фундаменты						
1	Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	100 м ³	0,393	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{39,3}{94,32}$
				Опалубка	м ²	0,1	3,93
2	Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	2,151	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{215,1}{516,24}$
				Арматура	т	0,03	7,95
				Опалубка	м ²	7	108,7
						0,5	
3	Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	3,585	Материалы гидроизоляционные рулонные Гидроизол-2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{358,5}{53,77}$
	3. Подземная часть						
4	Устройство монолитных ж/б колонн подземной части здания	100 м ³	0,1104	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{11,04}{26,96}$
				Арматура	т	0,03	0,41
				Опалубка	м ²	7	21,5
						0,1	
5	Устройство монолитных наружных стен 250 мм подземной части здания	100 м ³	0,60	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{60,2}{144,48}$
				Арматура	т	0,03	2,22
				Опалубка	м ²	7	14,68
						0,25	
5	Устройство монолитных внутренних стен 250 мм подземной части здания	100 м ³	0,06	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,3}{14,4}$
				Арматура	т	0,03	0,217
				Опалубка	м ²	7	1,5
						0,25	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ пп	Работы		Изделия, конструкции, материалы				
	Наименование работ	Объем работ		Наименование	Ед.изм.	Вес ед., кг	Потребн. на весь объем
Ед.изм.		Кол-во	3				
6	Устройство монолитного перекрытия подземной части здания	100 м ³	0,787	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ $\frac{т}{т}$ м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,22	$\frac{82,43}{197,83}$ 2,90 17,3
7	Устройство лестничных площадок и маршей монолитных	100 м ³	0,03	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ $\frac{т}{т}$ м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,19	$\frac{3}{7,2}$ 0,102 0,57
8	Устройство перегородок в подземной части из кирпича толщиной 120мм	100 м ²	1,31	кирпич пустотелый Volgabrick М200 $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ Цементно-песчаный раствор М200	$\frac{м^3; шт}{т}$ $\frac{т}{м^3}$ $\frac{т}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$ $\frac{1}{2,3}$	$\frac{15,74; 623}{28,33}$ 8,45
9	Устройство вертикальной гидроизоляции и фундаментной плиты и стен подвала	100 м ²	3,02	Материалы гидроизоляционные рулонные Гидроизол-2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{302,04}{45,3}$
10	Утепление наружных стен подвала пенополистиролом	100 м ²	2,61	Пенополистирол XPS Пеноплэкс, 100 мм Клей для плит утепления Fastfix, 35 мм	$\frac{м^2}{т}$ $\frac{т}{м^3}$ $\frac{т}{т}$	$\frac{1}{0,003}$ $\frac{1}{2,1}$	$\frac{261}{0,783}$ 9,2 19,32
4. Надземная часть							
11	Устройство монолитных ж/б колонн	100 м ³	0,364	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ $\frac{т}{т}$ м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,1	$\frac{36,4}{87,36}$ 1,35 3,64

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ пп	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Объем работ		Наименование	Ед.изм.	Вес ед., кг	Потребн. на весь объем
Ед.изм.		Кол-во	1				
1	2	3	4	5	6	7	8
12	Устройство внутренних стен из монолитного железобетона 250 мм	100 м ³	0,25	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ т м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,25	$\frac{25}{60}$ 0,925 6,3
13	Устройство монолитных перекрытий 1 этажа	100 м ³	0,824	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ т м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,22	$\frac{82,43}{189,29}$ 3,05 17,35
14	Устройство монолитных плит покрытия	100 м ³	0,824	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ т м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,22	$\frac{82,4}{189,29}$ 3,05 17,35
15	Устройство гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе	100 м ²	7,593	ГКЛ Кнауф ГСП-Н2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{759,3}{227,8}$
16	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,12	Бетон В25 Арматура Опалубка	$\frac{м^3}{т}$ т м2	$\frac{1}{2,4}$ 0,037 0,19	$\frac{12}{28,8}$ 0,444 2,28
17	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	9,381	Сэндвич-панель на утепителе из минеральной ваты Profholod-150	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{938,1}{22,5}$
5. Кровля							
18	Устройство парапета металлического	100 м ²	1,67	Оцинкованный лист	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{167,3}{1,2}$
19	Устройство уклонообразующего слоя из	100 м ²	3,94	керамзитовой гравий фр.10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,56}$	$\frac{39,4}{61,4}$ <u>7,88</u>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ пп	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Объем работ		Наименование	Ед.изм.	Вес ед., кг	Потребн. на весь объем
Ед.изм.		Кол-во					
1	2	3	4	5	6	7	8
	керамзитового гравия 100 мм			мастика битумная кровельная FARBITEX	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,7}$	19,40
20	Устройство кровли (Устройство цементно-песчаной стяжки), 100 мм	100 м ²	3,75	Цементно-песчаный раствор М200	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{37,5}{82,45}$
21	Устройство кровли (пароизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА)	100 м ²	3,94	Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА, 4 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,096}$	$\frac{394}{34,42}$
22	Устройство кровли (теплоизоляция ТЕХНОРУФ В60)	100 м ²	3,75	Плиты т/и ТЕХНОРУФ В60, 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{37,5}{5,24}$
23	Устройство кровли (покрытие из ПВХ мембран)	100 м ²	3,94	Полимерная мембрана Технониколь СОBASE V-SL 2,0	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{394}{0,05}$
	6. Полы						
24	Устройство цементно-песчаной стяжки, 65 мм	100 м ²	7,49	Раствор готовый кладочный ЦПС М200	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{48,6}{73,81}$
25	Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	4,94	Гранит керамический 600х600х10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{494}{11,68}$
26	Устройство паркетных полов	100 м ²	0,51	Доски паркетные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{51}{7,65}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ пп	Работы		Изделия, конструкции, материалы				
	Наименование работ	Объем работ		Наименование	Ед.изм.	Вес ед., кг	Потребн. на весь объем
Ед.изм.		Кол-во	3				
27	Устройство наливных полов, 5мм	100 м ²	2,05	Покрытие полиуретановое монолитное Полиплан 1001	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{205}{2,46}$
	7. Окна и двери						
28	Монтаж оконных блоков	100 м ²	0,495	Окна трехстворчатые однокамерные размером 1,8×1,2 м по ТУ производителя	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{31}{1,5}$
29	Монтаж дверных блоков в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	0,09	Блоки дверные наружные 1,5х2,1 м Блоки дверные наружные 1,2х2,1 м	$\frac{шт}{т}$ $\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,124}$ $\frac{1}{0,11}$	$\frac{1}{0,124}$ $\frac{2}{0,22}$
30	Установка дверных блоков во внутренних монолитных стенах 250 мм	100 м ²	0,543	Блоки дверные внутренние 1,5х2,1 м Блоки дверные внутренние 1,0х2,1 м Блоки дверные внутренние 0,8х2,1 м	$\frac{шт}{т}$ $\frac{шт}{т}$ $\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,07}$ $\frac{1}{0,05}$ $\frac{1}{0,04}$	$\frac{8}{0,56}$ $\frac{9}{0,45}$ $\frac{6}{0,24}$
31	Монтаж дверных блоков в	100 м ²	0,479	Блоки дверные внутренние 1,5х2,1 м	$\frac{шт}{т}$ $\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,07}$ $\frac{1}{0,05}$	$\frac{8}{0,56}$ $\frac{9}{0,45}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ пп	Работы		Изделия, конструкции, материалы				
	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Наименование	Ед.изм.	Вес ед., кг	Потребн. на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
	перегородках 120 мм			Блоки дверные внутренние 1,0х2,1 м Блоки дверные внутренние 0,8х2,1 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{6}{0,24}$
	8. Отделочные работы						
32	Оштукатуривание внутренних монолитных стен, 20 мм	100 м ²	1,929	Раствор готовый отделочный Петромикс LP-05	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{3,85}{5,78}$
33	Шпаклевка перегородок ГКЛ, 5 мм	100 м ²	15,18	Шпаклевка полимерная Axton	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1518}{15,19}$
34	Оштукатуривание потолков, 10 мм	100 м ²	7,52	Раствор готовый отделочный (штукатурка) Петромикс LP-05	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7,52}{9,47}$
35	Облицовка стен плиткой	100 м ²	6,61	Плитки керамические 300х300х12 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{661}{15,86}$
36	Окраска стен масляной краской	100 м ²	10,49	Краска водоэмульсионная Aquatex	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1049}{0,52}$
	9. Благоустройство территории						
37	Устройство газонов	100 м ²	2,09	Травы многолетние	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{0,21}{0,04}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п п	Работы		Изделия, конструкции, материалы				
	Наименование работ	Объем работ		Наименование	Ед.изм.	Вес ед., кг	Потребн. на весь объем
Ед.изм.		Кол-во					
1	2	3	4	5	6	7	8
38	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	2,1	Деревья лиственные	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{21}{23}$
39	Устройство покрытий тротуаров, площадок	100 м ²	10,32	Плиты тротуарные бетонные гладкие	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{1032}{123,84}$
40	Устройство асфальто-бетонных покрытий	100м ²	7,62	Асфальт литой для покрытий тротуаров Грунтовка битумная Пиломатериалы хвойных пород. Бруски	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ м^3	$\frac{1}{0,069}$ 1	$\frac{19,05}{0,003}$ 0,004

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Сводная ведомость и подсчета затрат труда и машинного времени

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1. Земляные работы								
1	Планировка земельного участка бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	1,664	0,05	0,05	Машинист 6 р. – 1
2	Срезка растительного слоя грунта бульдозером, 20 см	1000 м ²	ГЭСН 01-01-031-02	11	11	1,664	2,29	2,29	Машинист 6 р. – 1
3	Разработка грунта основания экскаватором								
	- с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-022-08	30,09	30,09	1,165	4,38	4,38	Машинист 6 р. – 1 Помощник маш. 5р. – 1
	- навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-08	27,95	27,95	1,467	5,12	5,12	Машинист 6 р. – 1 Помощник маш. 5р. –
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-08	296	-	1,145	42,36	-	Землекоп 3 р. – 1
5	Уплотнение дна котлована виброкатком	1000 м ³	ГЭСН 01-02-009-08	65,8	65,8	0,095	0,78	0,78	Машинист 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Обратная засыпка котлована	1000 м ³	ГЭСН 01-01-087-05	1,1	1,1	1,165	0,16	0,16	Машинист 6 р. – 1
	2. Основания и фундаменты								
7	Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	0,393	8,84	0,89	Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1 Машинист крана 6 р. – 1
8	Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 06-01-005-06	278,88	17,83	2,151	74,98	4,79	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
9	Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-02	14,3	-	3,585	6,40	-	Изолировщик 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
	3. Подземная часть								
10	Устройство монолитных ж/б колонн подземной части здания	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	0,1104	21,70	1,33	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
11	Устройство монолитных наружных стен 250 мм подземной части здания	100 м ³	ГЭСН 06-01-031-14	1201,9	78,83	0,60	90,2	5,91	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Устройство монолитных внутренних стен 250 мм лестничной клетки подземной части	100 м ³	ГЭСН 06-01-031-14	1201,9	78,83	0,06	50,02	3,29	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
13	Устройство монолитного перекрытия подземной части здания	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-03	678,5	24,55	0,824	69,88	2,53	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
14	Устройство лестничных маршей и площадок	100 м ³	ГЭСН 06-01-119-01	3050,65	235,96	0,03	11,43	0,88	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
15	Монтаж перегородок в подземной части из кирпича толщиной 120мм	100м ²	ГЭСН 08-02-002-05	143,99	4,11	1,31	23,57	0,67	Рабочий-строитель 5 р – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1 Машинист крана 6 р. – 1
16	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала	100 м ²	ГЭСН 06-01-151-04	173	-	3,02	65,30	-	Изолировщик 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
17	Утепление наружных стен подвала пенополистиролом	100 м ²	ГЭСН 15-01-080-03	370,51	19,33	2,61	120,9	6,3	Изолировщик 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4. Надземная часть								
18	Устройство монолитных ж/б колонн								
	1 этаж	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-08	1510,4	97,31	0,136	25,67	1,65	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
	2 этаж	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-11	3115,2	104,82	0,236	91,89	3,09	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
19	Устройство внутренних стен из монолитного железобетона 250 мм								
	1 этаж	100 м ³	ГЭСН 06-01-030-09	880,6	48,24	0,09	9,9	0,54	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
	2 этаж	100 м ³	ГЭСН 06-01-031-14	1201,9	78,83	0,16	24,03	1,58	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
20	Устройство монолитных перекрытий 1 этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-03	678,5	24,55	0,824	69,88	2,53	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Устройство монолитных плит покрытия	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-04	1180	24,48	0,824	121,54	2,52	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
22	Устройство гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе								
	1 этаж	100 м ²	ГЭСН 10-05-005-02	219	-	0,789	21,59	-	Монтажник конструкций 5 р – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
	2 этаж	100 м ²	ГЭСН 10-05-005-02	219	-	6,804	186,25	-	Монтажник конструкций 5 р – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
23	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	ГЭСН 06-01-119-01	3050,65	235,96	0,12	45,75	3,54	Арматурщик 4 р. – 1; 2 р. – 3. Бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
24	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН-09-04-006-04	170,24	34,58	9,381	199,6	40,55	Монтажник конструкций 5 р – 2; 4 р. – 1; 3 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
	5. Кровля								
25	Устройство парапета металлического	100 м ²	ГЭСН 12-01-010-01	112,75	-	1,67	23,53	-	Монтажник конструкций 4 р. – 1; 3 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Устройство уклонообразующего слоя из керамзитового гравия	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-02	29,34	0,73	3,94	14,45	0,36	Рабочий 4 р. – 1; 3 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
27	Устройство кровли (Устройство цементно-песчаной стяжки)	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01 ГЭСН 12-01-017-02	27,22 +1 * 35 мм	1,94 +0,03 * 35 мм	3,75	29,25	1,4	Бетонщик 3 р. – 3; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
28	Устройство кровли (пароизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА)	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	0,18	3,94	8,62	0,08	Изолировщик 3 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
29	Устройство кровли (теплоизоляция ТЕХНОРУФ В60)	100 м ²	ГЭСН 26-01-054-01	31,98	-	3,75	15,05	-	Изолировщик 4 р. – 1; 2 р. – 1.
30	Устройство кровли (покрытие из ПВХ мембран)	100 м ²	ГЭСН 12-01-031	21,41	-	3,94	10,55	-	Изолировщик 4 р. – 1; 2 р. – 1.
	6. Полы								
31	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	7,49	36,99	1,19	Бетонщик 3 р. – 3; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
32	Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	119,78	2,66	4,94	73,9	1,64	Облиц.-плиточник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Устройство паркетных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-034-03	114,33	0,42	0,51	7,23	0,03	Облиц.-плиточник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
34	Устройство наливных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-052-02	83,73	-	2,05	21,45	-	Облиц.-бетонщик 4 р. – 1; 3р. – 1; 2 р. – 1
7. Окна и двери									
35	Монтаж оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-02	137,43	0,66	0,495	8,5	0,1	Монтажник конструкций 5 р – 2; 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
36	Монтаж дверных блоков в наружных стенах из сэндвич-панелей								
	площадью до 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	104,28	11,35	0,027	0,35	0,04	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
	площадью более 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-02	92,92	8,45	0,063	0,73	0,07	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
37	Монтаж дверных блоков во внутренних монолитных стенах 250 мм подземная часть								
	площадью более 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-02	92,92	8,45	0,032	0,37	0,03	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Монтаж дверных блоков во внутренних стенах из кирпича толщиной 120 мм в подземной части площадью более 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-02	92,92	8,45	0,14	1,63	0,15	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
39	Монтаж дверных блоков во внутренних монолитных стенах 250 мм								
	площадью более 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-02	92,92	8,45	0,063	0,73	0,07	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
40	Монтаж дверных блоков в перегородках из ГКЛ 125 мм								
	площадью до 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-03	115	-	0,29	4,16	-	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1
	площадью более 3 м2	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-04	98,7	-	0,189	2,33	-	Плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1
	8. Отделочные работы								
41	Оштукатуривание внутренних монолитных стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-015-01	65,66	4,99	1,92	15,75	1,2	Штукатур 5 р. – 1; 3 р. – 1. Машинист растворонасоса 3 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Шпаклевка перегородок ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 15-02-035-01	11,06	0,14	15,19	21	0,27	Штукатур 4 р. – 2; 3 р. – 2; 2 р. – 1. Машинист растворонасоса 3 р. – 1
43	Оштукатуривание потолков	100 м ²	ГЭСН 15-02-015-02	68,79	4,99	7,52	64,6	4,7	Штукатур 5 р. – 1; 3 р. – 1. Машинист растворонасоса 3 р. – 1
44	Облицовка стен плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-02	307,8	1,32	6,61	254,3	1,09	Плиточник 4 р. – 1; 3 р. – 1. Машинист крана 6 р. – 1
45	Окраска стен масляной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-025-08	50,01	-	10,49	65,57	-	Маляр 4р. – 1; 3р. – 1
	8. Благоустройство территории								
46	Устройство газонов	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	-	2,09	13,05	-	Рабоч. зел-ого стр-ва 5 р. – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
47	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	ГЭСН 47-01-009-07	43,05	-	2,1	11,3	-	Рабоч. зел-ого стр-ва 5 р. – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
48	Устройство покрытий тротуаров, площадок	100 м ²	ГЭСН 27-07-003-02	42,4	0,42	10,32	54,7	0,54	Рабочий 4 р. – 1; 3 р. – 2; 2 р. – 1
49	Устройство асфальто-бетонных покрытий	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	15,12	-	7,62	14,40	-	Асфальтобетонщик 5 р. – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 2; 2 р. – 1
	Итого основных работ						2157,6	110,8	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость работ			Состав звена
				чел-ч	маш-ч	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Затраты труда на подготовительные работы	%				10	215,7		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%				7	151		
	Затраты труда на электро-монтажные работы	%				5	107,9		
	Неучтенные работы	%				16	345,2		
	Всего						2977,4	110,8	

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Расчет складских помещений и площадей

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Способ хранения
		общая	суточн	на сколько дней	Кол-во Qзап	норматив	Полезная Fпол	общая Fобщ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Керамзитовый гравий	5	39,4 м3	$39,4 / 5 = 7,9$	3	$7,9 * 3 * 1,1 * 1,3 = 33,9$ м3	1,5 м3	$33,9 / 1,5 = 22,6$ м2	$22,6 * 1,15 = 26$ м2	навалом
Арматура	75	22,6 т	$22,6 / 75 = 0,3$	10	$0,3 * 10 * 1,1 * 1,3 = 4,3$ т	1,2 т	$4,3 / 1,2 = 3,6$ м2	$3,6 * 1,2 = 4,3$ м2	штабель
Опалубка	75	215 м2	$215 / 75 = 2,86$	10	$2,86 * 10 * 1,1 * 1,3 = 40,9$ м2	20 м2	$40,9 / 20 = 2,1$ м2	$2,1 * 1,2 = 2,5$ м2	штабель
Кирпич	5	6236 шт	$6236 / 5 = 1248$	5	$1248 * 5 * 1,1 * 1,3 = 8917$ шт	400 шт	$8917 / 400 = 22,3$ м2	$22,3 * 1,25 = 27,8$ м2	штабель
							Σ	61	
Навесы									
Материалы гидроизоляционные рулонные	8	660 м2 99,07 т	$99,07 / 8 = 12,4$ т	3	$12,4 * 3 * 1,1 * 1,3 = 53,2$ т	0,8 т	$53,2 / 0,8 = 66,5$ м2	$66,5 * 1,35 = 90$ м2	штабель верт
Сэндвич-панель	11	938,1 м2	$938,1 / 11 = 85,3$ м2	3	$85,3 * 3 * 1,1 * 1,3 = 365,9$ м2	29 м2	$365,9 / 29 = 12,6$ м2	$12,6 * 1,2 = 15,2$ м2	вертикально
Пенополистирол	9	261 м2 26,1 м3	$26,1 / 9 = 2,9$ м3	5	$2,9 * 5 * 1,1 * 1,3 = 20,74$ м3	4 м3	$20,74 / 4 = 5,4$ м2	$5,4 * 1,2 = 6,7$ м2	штабель
Плиты т/и	4	37,5 м2 3,75 м3	$3,75 / 4 = 0,95$ м3	4	$0,95 * 4 * 1,1 * 1,3 = 5,4$ м3	4 м3	$5,4 / 4 = 1,35$ м2	$1,35 * 1,2 = 1,6$ м2	штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Способ хранения
		общая	суточн	на сколько дней	Кол-во Qзап	норматив	Полезная Fпол	общая Fобщ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оцинкованный лист	6	1,2 т	$1,2 / 6 = 0,2$	6	$0,2*6*1,1*1,3 = 1,7$ т	0,5 т	$1,7/0,5 = 3,4$ м ²	$3,4*1,25 = 4,3$ м ²	штабель
							Σ	120	
	Закрытые								
Оконные блоки	3	49,5 м ²	$49,5/3 = 16,5$ м ²	3	$16,5*3*1,1*1,3 = 70,8$ м ²	25 м ²	$70,8/25 = 2,8$ м ²	$2,8*1,4 = 4$ м ²	штабель верт.
Дверные блоки	4	55,1 м ²	$55,1/4 = 28$ м ²	2	$28*2*1,1*1,3 = 80$ м ²	25 м ²	$80/25 = 3,2$ м ²	$3,2*1,4 = 4,5$ м ²	штабель верт.
Раствор готовый отделочный (Штукатурка)	7	9,47 т	$9,47/7 = 1,35$ т	5	$1,35*5*1,1*1,3 = 9,65$ т	2 т	$9,65/2 = 4,8$ м ²	$4,8*1,2 = 5,8$ м ²	штабель
Краска	5	0,52 т	$0,52 / 5 = 0,1$ т	5	$0,1*5*1,1*1,3 = 0,72$ т	0,6 т	$0,72/0,6 = 1,2$ м ²	$1,2*1,2 = 1,5$ м ²	на стеллажах
Полимерная мембрана	5	394 м ²	$394/5 = 79$ м ²	5	$79*5*1,1*1,3 = 565$ м ²	100 м ²	$565/100 = 5,7$ м ²	$5,7*1,2 = 6,8$ м ²	штабель
Пароизоляционная пленка	3	394 м ²	$394/3 = 131$ м ²	3	$131*3*1,1*1,3 = 560$ м ²	100 м ²	$560/100 = 5,6$ м ²	$5,6*1,2 = 7,0$ м ²	штабель верт.
мастика битумная кровельная	3	7,88 м ³ 19,4 т	$19,4 / 3 = 6,4$ т	3	$6,4*3*1,1*1,3 = 27,5$ т	2,2 т	$27,5/2,2 = 12,5$ м ²	$12,5*1,2 = 15$ м ²	на стеллажах
ГКЛ	4	74,8 м ²	$74,8/4 = 18,7$ м ²	4	$18,7*4*1,1*1,3 = 107$ м ²	20 м ²	$107/20 = 5,2$ м ²	$5,1*1,2 = 6$ м ²	штабель
Клей для плит утепления	6	19,32 т	$19,32/6 = 3,22$ т	3	$3,22*3*1,1*1,3 = 13,8$ т	3 т	$13,8/3 = 4,6$ м ²	$4,6*1,2 = 5,5$ м ²	на стеллажах
Гранит керамический	6	494 м ²	$494/6 = 82,4$ м ²	3	$82,4*3*1,1*1,3 = 353,5$ м ²	20 м ²	$353,5/20 = 17,7$ м ²	$17,7*1,3 = 23$ м ²	штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Способ хранения
		общая	суточн	на сколько дней	Кол-во Qзап	норматив	Полезная Fпол	общая Fобщ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плитки керамические	12	661 м2	$661/12 = 55,1$ м2	4	$55,1*4*1,1*1,3 = 315$ м2	25 м2	$315/25 = 12,6$ м2	$12,6*1,3 = 16,4$ м2	штабель
Покрытие полиуретановое монолитное Полиплан	8	2,46 т 10,45 м3	$10,45/8 = 1,3$ м3	4	$1,3*4*1,1*1,3 = 7,4$ м3	1 м3	$7,4/1 = 7,4$ м2	$7,4*1,2 = 8,9$ м2	на стеллажах
Доски паркетные	3	51 м2	$51/3 = 17$ м2	3	$17*3*1,1*1,3 = 73$ м2	40 м2	$73/40 = 1,8$ м2	$1,8*1,2 = 2,2$ м2	штабель
Шпаклевка полимерная	3	15,19 т	$15,19/3 = 5,1$ т	3	$5,1*3*1,1*1,3 = 21,9$ т	2 т	$21,9/2 = 11$ м2	$11*1,2 = 13,2$ м2	на стеллажах
							Σ	120	

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Расчет площади временных зданий

Наименование временных зданий	Численность персонала	Норма площади, Пн, м2/чел	Расчетная площадь, Sp, м2	Принятая площадь, Sf, м2	Размеры, АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Административные помещения							
Прорабская	3	3	9	18	6,7х3х3	1	контейн, 31315
Диспетчерская	1	7	7	24	8,7х2,9х2,5	1	контейн, ПДП-3-800000
Кабинет по охране труда	28	0,75	21	24	9х3х3	1	КОСС-КУ
Проходная	-	-	6,0	6,0	2х3	2	Сборно-разборная 2х3
2. Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	21	0,7	15	24	9х3х3	1	контейн, ГОСС-Г-14
Душевые	21*0,5=11	0,54	6	24	9х3х3	1	контейн, ГОССД-6
Помещение для сушки одежды и обуви	21	0,2	4,2	18	6,7х3х3	1	контейн, 31315
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	21	1	21	16	6,5х2,6х2,8	2	передв., 4078-100-00.000.СБ
Туалет с умывальной	28	0,1	3	24	8,7х2,9х2,5	1	контейн., ТСП-2-8000000
3. Производственные							
Мастерская	-	-	-	63,4	11,4х6х3	1	контейн, 420-04-2
4. Складские							
Кладовая объектная	-	-	-	16,7	6х3х2,8	1	контейн, 420-13-3

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Потребная мощность наружного освещения

п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Кол-во	Норма освещенности	Потребная мощность, кВт
1	Площадь территории строительства	1000м ²	0,4	8,443	2	3,37
2	Монтажные работы	1000м ²	3	0,4	20	1,2
3	Внутриплощадочные дороги	км	3,5	0,14	2	0,49
4	Открытые склады	1000м ²	1	0,061	10	0,06
	Итого наружное освещение					5,3

Таблица В.7 – Потребная мощность внутреннего освещения

п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Кол-во	Норма освещенности	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Прорабская	100м ²	1,5	0,18	75	0,27
2	Диспетчерская	100м ²	1,5	0,24	75	0,36
3	Гардеробная	100м ²	1	0,24	50	0,24
4	Душевые	100м ²	1	0,24	50	0,27
5	Туалет с умывальной	100м ²	0,8	0,24	50	0,19
6	Проходная	100м ²	1	0,12	50	0,12
7	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100м ²	1	0,16	50	0,16
8	Помещение для сушки одежды и обуви	100м ²	1	0,18	50	0,18
9	Мастерская	100м ²	1,5	0,634	75	0,95
10	Кладовая объектная	100м ²	1	0,167	50	0,17
11	Закрытые склады	100м ²	1,5	1,20	15	2
12	Кабинет по охране труда	100м ²	1,5	0,24	50	0,36
	Итого внутреннее освещение					5,4

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Расчет потребности в электроэнергии

п/п	Наименование потребителей	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Потребляемая мощность, кВт	Общая мощность,
I Силовые потребители						
1	Сварочный аппарат	Wert WIN 190	шт	4	8	32
2	Сварочный трансформатор	Telwin Quality 280 AC/DC	шт	4	8	32
3	Кран	СКГ16	шт	1	60	60
II Аппаратура для технологии						
4	растворонасос	СО-49	шт	2	4	8
5	виброрейка	ВИБРОМАШ ВПт 2/320	шт	5	0,12	0,6
6	вибратор поверхностный	ИВ-101Б 42	шт.	5	0,5	2,5
Итого (для технологии)						135,1