

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 Дошкольная образовательная организация на 200 мест

Обучающийся

Е.С. Апанасевич

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 30 источников из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

«В работе рассматриваются следующие вопросы:

- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;
- разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;
- в разделе организации и планировании строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономики строительства рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности технического объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ;
- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами» [28].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Перекрытие и покрытие.....	14
1.4.3 Стены и перегородки.....	14
1.4.4 Перемычки.....	15
1.4.5 Лестницы.....	15
1.4.6 Окна и двери.....	15
1.4.7 Полы.....	15
1.4.8 Кровля.....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	18
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	21
1.7 Инженерные системы.....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	24
2.1 Описание.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий.....	27
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	31
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения.....	32

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	33
3.2.1	Требования к законченности предшествующих работ	33
3.2.2	Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов ..	33
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	33
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	33
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.4.1	Безопасность труда	37
3.4.2	Пожарная безопасность.....	37
3.4.3	Экологическая безопасность	39
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.6	Технико-экономические показатели.....	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.6.2	График производства работ	41
3.6.3	Технико-экономические показатели	42
4	Организация и планирование строительства	43
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	46
4.2	Определение потребности в строительных материалах	46
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	47
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.5	Разработка календарного плана производства работ	49
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	50
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.6.2	Расчет площадей складов.....	51
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	51
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	54
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	56
5	Экономика строительства	57
6	Безопасность и экологичность технического объекта	62

6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	62
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	62
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	63
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	64
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	66
	Заключение	68
	Список используемой литературы и используемых источников.....	69
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	74
	Приложение Б Сведения по технологическим решениям	76
	Приложение В Сведения по организационным решениям.....	80

Введение

Рассматривается проект «Дошкольной образовательной организации на 200 мест» в г. Мурино.

Цель ВКР – разработка проекта строительства дошкольной образовательной организации на 200 мест.

«Задачи решаемые в процессе разработки ВКР – разработка шести разделов: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, разделы технологии, организации, экономики строительства, раздел безопасности и экологичности строительства.

Предусмотрено возведение здания из монолитного железобетона с применением монолитной каркасной несущей системы здания и ядер жесткости в виде монолитных диафрагм – такое решение это перспективное на данный момент, и одно из самых используемых решений на рынке строительства, высокотехнологичное и одновременно быстрое возведение зданий и сооружений разного назначения» [28].

Для достижения намеченной цели определены следующие задачи:

- с учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая направленность проектируемых помещений;
- разработка проектной документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений;
- «проведение расчетов конструктивных элементов проектируемого здания;
- выявление состава строительных работ, разработка технологической карты на производство основного технологического процесса,
- расчет калькуляции трудовых затрат, освещение вопросов по организации строительства проектируемого здания» [28].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Ленинградская область, Всеволожский муниципальный район, Муринское городское поселение, город Мурино.

Функциональное назначение объекта – дошкольная образовательная организация.

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

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

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

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

«Степень долговечности – I.

Уровень ответственности – II.

Класс здания КС-2.

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

«Степень огнестойкости – II.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [4,27].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Территория застройки находится в северной части Муринского городского поселения в районе проектируемой застройки на пересечении улицы Шувалова и Ручьевского проспекта.

Муринское городское поселение находится в западной части Всеволожского Муниципального района и граничит с:

- поселением Бугры (на западе);
- поселением Лаврики (на северо-востоке);
- поселением Новое Девяткино (на востоке);
- кольцевая автодорога (КАД) (на юге).

Дошкольная общеобразовательная организация (ДОО) на 200 мест входит в состав многофункциональной комплексной застройки.

Здание размещается на земельном участке с кадастровым номером 47:07:0722001:13189.

Участок застройки площадью 0,8001 га, ограничен территориями:

- с восточной стороны участком свободным от застройки и перспективным размещением торгового комплекса;
- с южной стороны участком свободным от застройки и перспективным размещением больнично-поликлиническим комплексом, станцией скорой помощи, пожарным депо, далее существующая улица Ручьёвский проспект.

Рассматриваемая территория относится к северо-западу Прибалтийского региона Русской платформы, располагается в пределах Приневской низины [22].

Отметка нуля принята 25,30 м, что соответствует абсолютной отметки нуля первого этажа ДОО.

В рамках комплекса работ по благоустройству территории участка дошкольной образовательной организации на 200 мест предусматривается выполнение следующего состава мероприятий:

- устройство хозяйственной площадки;
- устройство специального резинового покрытия для детских игровых и спортивных площадок;
- устройство газонного покрытия озелененных территорий, посадка кустарников в живой изгороди,
- устройство цветников из многолетников;
- установка теневого навеса на детских игровых площадках;

- установка лавочек и урн на территории ДОО;
- установка малых архитектурных форм, детского игрового и спортивного оборудования;
- устройство наружного освещения;
- оборудование площадки ТКО (с хоз. блоком для хранения уборочного инвентаря);
- предусматривается ограждение территории ДОО с воротами и калитками.

В границах проектируемой территории ДОО предусматривается посадка деревьев, кустарников, оформление газонов. Площадь озеленения образовательного комплекса составляет 50,10 % от площади земельного участка в соответствии с «Постановлением правительства Ленинградской области от 4 декабря 2017г. №525 об утверждении местных нормативов градостроительного проектирования», п.2.6.11 минимальная площадь озеленения дошкольной организации должна составлять не менее 50% от земельного участка.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Объемно-пространственная структура ДОО продиктована наполнением здания функциональными блоками помещений и их взаимосвязями. Внутренняя планировка здания выполнена с учетом технологических требований и норм проектирования, создает комфортные условия для детей, посетителей и персонала.

В здании размещена детская образовательная организация (ДОО) на 200 мест в составе 8-ми общеразвивающих групп полного дня:

- 2 групповые ячейки для детей 3-4 лет;
- 2 групповые ячейки для детей 4-5 лет;
- 2 групповые ячейки для детей 5-6 лет;
- 2 групповые ячейки для детей 6-7 лет.

Главный вход в здание ДОО с лобби в двухсветном вестибюле и колясочной запроектирован на северном фасаде. Входы/выходы к детским площадкам расположены на юге здания и обособлено из групповых детей 3-4 лет с восточного торца.

Здание ДОО имеет 2-3 наземных и 1 подземный этажи. Наземная часть здания переменной этажности: в осях 1-7 и А-Ж, а также в осях 10-21 и И-Е – 2-хэтажная, остальная часть – 3-хэтажная.

Для вертикальных коммуникаций и эвакуации с этажей в здании запроектированы три лестничные летки типа Л1. Выходы из них предусмотрены наружу непосредственно либо через тамбур.

Входы и выходы из подвального этажа запроектированы наружу, по лестницам в общих лестничных клетках, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа.

За отметку 0.000, принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отм. 25,30.

Высота этажей ДОО соответствует СП 118.13330.2022, СП 252.1325800.2016 и составляет в чистоте:

- подземного 2,65 м, в части прокладки инженерных коммуникаций – 1,75 м;
- наземных 3 м, в т.ч. музыкальный и физкультурный залы.

Высота помещений, в которых запроектированы подвесные потолки: коридоров, входных тамбуров, буфетных и туалетных, предусмотрена в свету – не менее 2,4 м.

Вестибюль ДОО запроектирован двухсветным в объеме 1-2 этажей высотой в чистоте 6,3 м.

Габариты здания ДОО в осях: 1-21 – 55,0 м, А-И – 22,9 м.

На кровле предусмотрено размещение вентиляционного оборудования.

На перепаде отметок кровли запроектирована наружная пожарная металлическая лестница П1 по оси 10.

За верхнюю отметку ДОО принята отметка парапета кровли, равная +10,950 (отметка дана от уровня 0,000).

Максимальная высотная отметка здания ДОО от уровня земли – 11,1 м.

Загрузка пищеблока предусмотрена с северо-востока.

Все входные площадки решены в одном уровне с благоустройством и отметкой чистого пола 1 этажа. На входах предусмотрены грязеприёмные решётки. Над входными площадками и загрузочной платформой предусмотрены стеклянные навесы [29].

В подземной части здания запроектирован подвал площадью менее 300 м². В нем размещены помещения:

- итп;
- насосная с водомерным узлом;
- приточная венткамера;
- помещение СС;
- электрощитовая.

На 1-м этаже ДОО запроектированы:

- спальня;
- туалетная;
- буфетная;
- раздевальная;
- групповая-игровая;
- спальня;
- туалетная;
- буфетная;
- раздевальная;
- помещение персонала;
- помещение уборочного инвентаря и уборные;
- помещение стирки белья с зоной приема и хранения грязного белья;
- гладильная;

- кладовая чистого белья;
- кабинет врача;
- процедурная;
- туалет с местом приготовления дез. растворов.

Помещение охраны и пожарного поста. В ДОО предусмотрен пост охраны рядом с главным входом для организации специального пропускного режима по требованиям к антитеррористической защищенности объекта [25].

На 2-м этаже ДОО размещены помещения трех групповых в составе:

- групповая-игровая;
- спальня;
- туалетная;
- буфетная;
- раздевальная;
- музыкальный зал с кабинетом музыкального работника и помещением хранения музыкального инвентаря;
- физкультурный зал с кабинетом физкультурного работника и помещением хранения физкультурного инвентаря;
- кружковая;
- методический кабинет;
- кабинет психолога и логопеда;
- помещение уборочного инвентаря и уборные;
- лифтовой холл с пожаробезопасной зоной для МГН;
- коридоры и лестницы.

На 3-м этаже ДОО запроектированы помещения двух групповых в составе:

- групповая-игровая;
- спальня;
- туалетная;
- буфетная;

- раздевальная;
- помещение уборочного инвентаря и уборные;
- кабинеты заведующего и завхоза;
- бухгалтерия;
- лифтовой холл с пожаробезопасной зоной для МГН;
- коридоры и лестницы.

В ДОО запроектирован лифт, с возможностью транспортировки маломобильных групп населения (инвалид в кресле-коляске с 1-м сопровождающим) и с функцией перевозки пожарных подразделений. Грузоподъемность лифта 1000 кг, скорость 1 м/сек, габариты кабины 1100×2100×2100 мм, ширина и высота двери 1050 и 2000 мм.

Для доставки блюд из пищеблока в групповые на 2 и 3 этажах предусмотрен один сервисный подъемник ИЗО-А или аналог грузоподъемностью 100 кг, со скоростью 0,25 м/сек.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – пилоны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов» [23].

«Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений

минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов» [23].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты здания предусматриваются в виде сплошной монолитной плиты, толщиной 400 мм. Подстилающим грунтовым слоем, на которые опирается фундаментная плита, является искусственное основание (подсыпка) из песка средней крупности, опорный естественный грунт - ИГЭ2 (Супеси пылеватые пластичные серовато-коричневые неясно-слоистые с утолщенными прослоями песка ожелезненные)» [19].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

«Перекрытия и покрытия толщиной 200 мм монолитные из бетона класса В25.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены подземной части толщиной 200 мм, внутренние стены подземной части толщиной 200 мм. Пилоны подземной части сечением 200×600 мм.

Несущие конструкции стен подземной части выполнены из бетона класса В25, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F150, толщиной 200 мм.

Прочность и устойчивость наружных ограждающие конструкций обеспечена кладкой из газобетонных блоков толщиной 200мм «Build Stone» или аналога на тонкошовном цементном клее.

Ограждающие конструкции поэтажно опираются на плиты перекрытий.

Внутренние перегородки выполняются из ПЛГН2 667×500×80 мм» [19].

1.4.4 Перемычки

«Перемычки монолитные железобетонные.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши и площадки – монолитные железобетонные из бетона класса В25.

1.4.6 Окна и двери

Для светопрозрачного заполнения проемов в наружных стенах проектом предусмотрены окна с ПВХ-профилем и витражи с теплым алюминиевым профилем, с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее 0,65 м²С°/Вт.

Входы в здание запроектированы через утепленные тамбуры.

Двери входных тамбуров запроектированы с устройствами для самозакрывания.

Входные тамбуры утепляются жесткими плитами из каменной ваты Технофас Оптима» [19].

Внутренние двери:

- групповых, сан.технических, служебных помещений, помещений медицинского блока – деревянные (МДФ) ламинированные, в перегородках, разделяющих коридоры – в составе холодного витража EI15;
- в пищеблоке ПВХ.

Обеспечено свободное открывание и закрывание дверей с учетом расстановки монтируемого и не монтируемого оборудования. На остекленных дверях в здании ДОО проектом предусмотрено применение ударопрочного безопасного стекла класса SM4, P4A по ГОСТ 30826-2014.

1.4.7 Полы

Полы:

- в вестибюле, тамбурах, в туалетных и буфетных, в технических помещениях, на лестничных клетках, – керамогранитная плитка. В ИТП, приточной венткамере и насосной предусмотрен уклон к

приямкам и гидроизоляционный слой из рулонных изоляционных материалов;

- в помещениях пищеблока, уборных, душевых и помещениях хранения уборочного инвентаря - керамическая плитка с нижним гидроизоляционным слоем из рулонных изоляционных материалов;
- в коридорах, кабинетах медицинского блока, в служебных кабинетах, в раздевальных, групповых и спальнях, в подсобных и кружковых помещениях – коммерческий гетерогенный линолеум Tarkett ACCZENT PRO класса KM2 либо аналог;
- в залах – ламинированный паркет класса KM1.

В групповых (игровых) пом. № 1.103, 1.203, 1.303 на первом этаже здания ДОО предусматривается система электрического подогрева пола, обеспечивающая температуру на его поверхности 22 °С.

1.4.8 Кровля

Кровля плоская, совмещенная, рулонная, с внутренним водостоком. Несущей конструкцией кровли служит плита из монолитного железобетона толщиной 200 мм.

Конструкция кровли:

- техноэласт ЭКП;
- техноэласт ЭПП;
- праймер Технониколь №1 (или аналог);
- цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой 50мм;
- уклонообразующий слой из керамзита, пролитого цементным молоком плотность 750кг/м³;
- разделительный слой рубероида;
- плиты Техноруф В Проф – 50 мм;
- плиты Техноруф Н Проф – 150мм;
- пароизоляция Биполь ЭПП (или аналог);
- монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка потолков представлена следующими видами отделки:

- в лестничных клетках и лифтовых холлах аналог защитно-декоративного покрытия «Огнез-Виан»;
- в помещениях групповых и кабинетах медицинского блока, в кружковых помещениях, в залах и служебных кабинетах выравнивание штукатурной смесью, окраска водоэмульсионной краской, устойчивой к многократным влажным уборкам;
- во влажных помещениях и помещениях пищеблока, в подсобных помещениях – окраска водно-дисперсионной краской;
- в части туалетных и буфетных, во входных тамбурах - подвесной из влагостойких ГКЛ, потолок по стальной подсистеме класса НГ с последующей окраской водно-дисперсионной краской;
- в вестибюле и коридорах – выравнивание штукатурной смесью, окраска водно-дисперсионной краской и/или подвесной кассетный потолок Lilia (Лилия) Rockfon 600×1200×15 мм из минераловолокна по стальной подсистеме класса НГ со встроенными диффузорами и светильниками.

Стены и перегородки:

- в лестничных клетках и лифтовом холле - аналог защитно-декоративного покрытия «Огнез-Виан»;
- в кабинетах медицинского блока облицовка керамической плиткой мокрых зон на высоту 1800 мм от ур.ч.п. (зон установки умывальников), окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ВД-АК-225, устойчивой к многократным влажным уборкам; в служебных кабинетах стеклообои с окраской водоэмульсионной краской пастельных тонов;
- в тамбурах и вестибюле – облицовка керамогранитной плиткой;

- в остальных помещениях - выравнивание штукатурной смесью, окраска водоэмульсионной краской светлых пастельных тонов;
- для ограждения двухсветного вестибюля в уровне 2 этажа запроектирована витражная конструкция на всю высоту этажа, с пределом огнестойкости EI45, со светопрозрачным заполнением на высоту 1200 мм от ур.ч.п. ударопрочным безопасным стеклом класса SM4, P4A, рассчитанным на восприятие нагрузок не менее 0,3 кН/м. Такая конструкция отделяет двухсветное пространство от примыкающих к нему помещений и коридоров.

Ограждающие устройства отопительных приборов запроектированы в помещениях с пребыванием детей, в лестничных клетках и в вестибюле из материалов, безвредных для здоровья детей, обеспечивающие безопасность детей от травматизма и гигиеничность уборки.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -27$ °С.

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

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 217$ суток.

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

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\phi = 55$ %.

Условия эксплуатации – Б» [21].

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Отделочный слой – фасадная штукатурка	1800	0,93	0,003
Штукатурно-клеевая смесь для теплоизоляции	1800	0.93	0.01
Плиты из каменной ваты	130	0,057	x
Штукатурно-клеевая смесь для теплоизоляции	1800	0.93	0.015
Кладка из газобетона	600	0,2	0,2

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

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

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

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

$$R_0^{\text{норм}} = 3,08 \times 1 = 3,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

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

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

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

$Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [21].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2.2)) \times 217 = 4817.4\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 4817.4 + 1,4 = 3,08\text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Для зданий данного типа $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [21].

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

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

где R_o^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{°C}$ » [21].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (7)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$;

$\delta_{1,2}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{1,2}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ » [21].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[3,08 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,93} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,2}{0,2} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,057 = 0,123 \text{ м}$$

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

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,93} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,15}{0,057} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,2}{0,2} + \frac{1}{23} = 3,74 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

$R_0 = 3,74 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт} > 3,08 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [21].

Принимаем толщину утеплителя 150 мм

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,0042
Техноэласт ЭПП	600	0,17	0,004
Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ № 01	600	0,17	0,002
Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,05
Разуклонка из керамзита	600	0,17	0,2
Разделительный слой	600	0,17	0,002
Плиты ТЕХНОРУФ	175	0,057	х
Пароизоляционный слой	600	0,17	0,002
Плита покрытия	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_0^{TP} = 0,0005 \times 4817,4 + 2,2 = 4,6 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

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

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[4,6 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,2}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] \times 0,057 = 0,187$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,200 \text{ м}$ » [21].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,2}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,20}{0,057} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$R_0=4,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 4,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [21].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

«Проектом предусматривается построение на объекте следующих систем:

- системы отопления и теплоснабжения приточных установок;
- системы общеобменной и технологической вентиляции;
- системы противодымной вентиляции;
- системы кондиционирования воздуха» [29].

Выводы по разделу 1.

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

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

«В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету одной из основных конструкций надземной части здания – монолитной диафрагмы.

Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м².

Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – пилоны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона» [17].

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола на типовых этажах рассчитана в таблице 3. «Сбор нагрузок выполняется согласно [17], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [17], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [17], раздел 8, таблица 8.3» [17].

Таблица 3 – Нагрузка на типовые этажи

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная: 1. Линолеум Tarkett (Admiral) Sorpano 2 $\delta=0.005\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Клей для линолеума TARKETT UZIN PROFI $\delta=0.003\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$	0,027	1,3	0,035
3. Стяжка легкая Кнауф-Убо $\delta=0.044\text{м}, \gamma = 6\text{кН/м}^3$ $6 \times 0,044 = 0,264 \text{ кН/м}^2$	0,264	1,3	0,343
4. Стяжка М 150, цементно-песчаная - выравнивающая $\delta=0.04\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,3	0,93
5. Звукоизоляция Полифом Вибро $\delta=0.008\text{м}, \gamma = 2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,008 = 0,016 \text{ кН/м}^2$	0,016	1,2	0,019
6. «Железобетонная плита $\delta=0.02\text{м}, \gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6,11		6,935
Временная: -полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5 \text{ кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525 \text{ кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7,61		8,885
	6,635		7,61» [17]

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

2.3 Описание расчетной схемы

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

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [9,10,30].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 1.

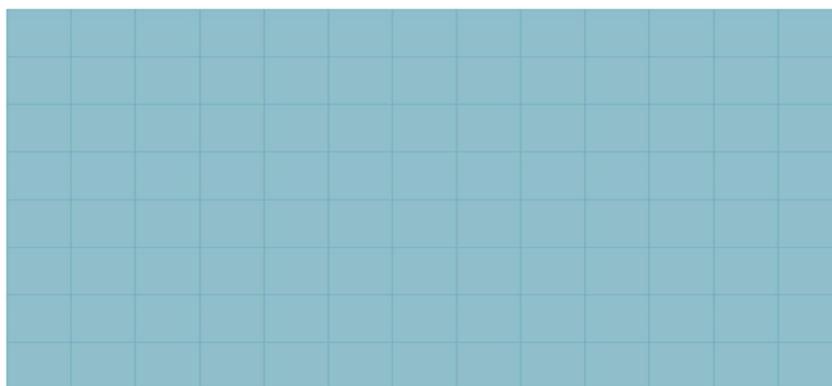


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры

железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [26,28].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [26].

2.4 Определение усилий

«В расчет входит определение нагрузок, действующих на диафрагму, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина диафрагмы принята 200 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [7,8].

Продольная сила в направлении X представлена на рисунке 2, продольная сила в направлении Y представлена на рисунке 3. Усилия T_{xy} представлены на рисунке 4.

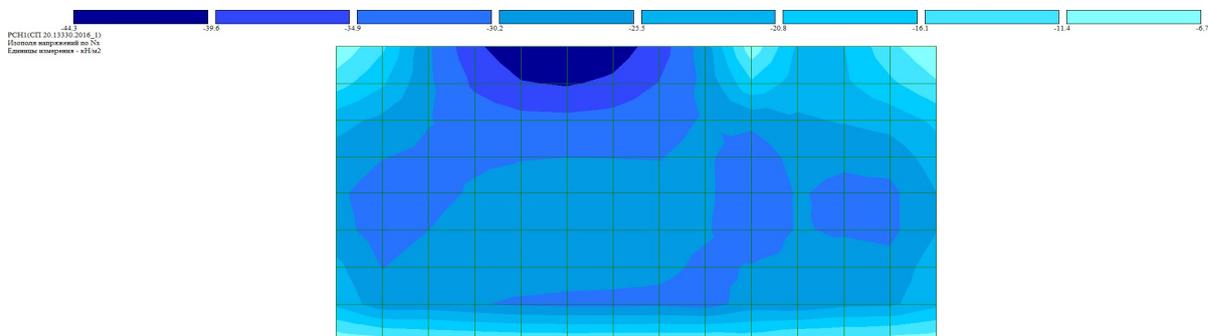


Рисунок 2 – Продольная сила в направлении X

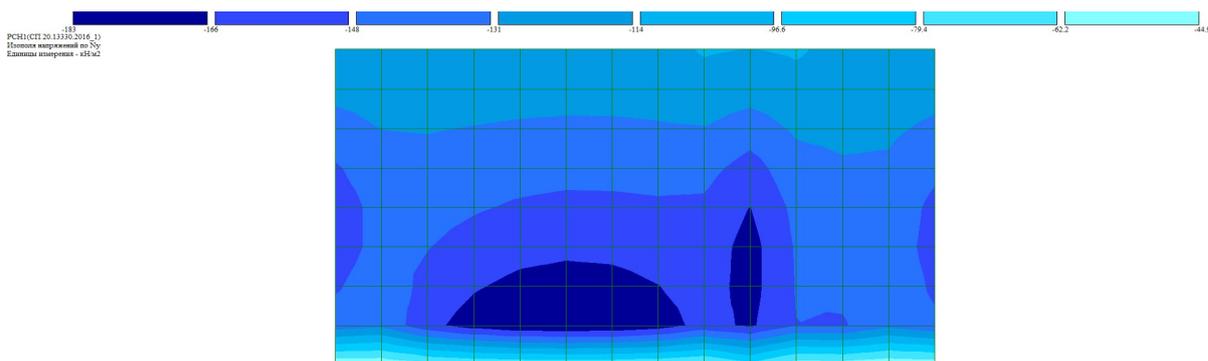


Рисунок 3 – Продольная сила в направлении Y

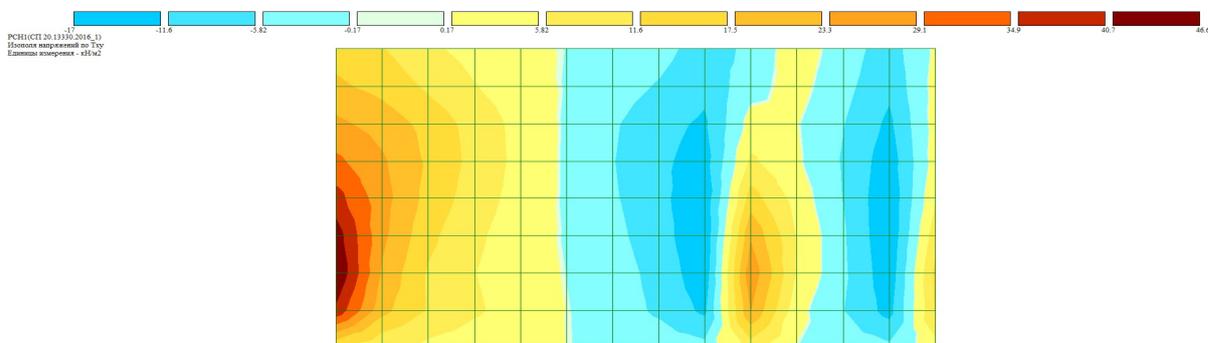


Рисунок 4 – Усилия T_{xy}

Моменты в направлении Y представлены на рисунке 5, моменты в направлении X представлены на рисунке .

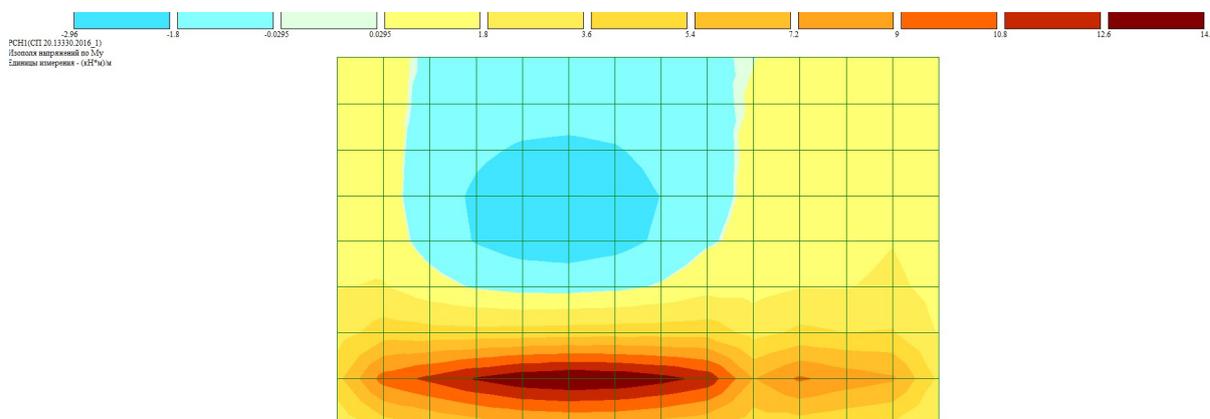


Рисунок 5 – Моменты в направлении Y

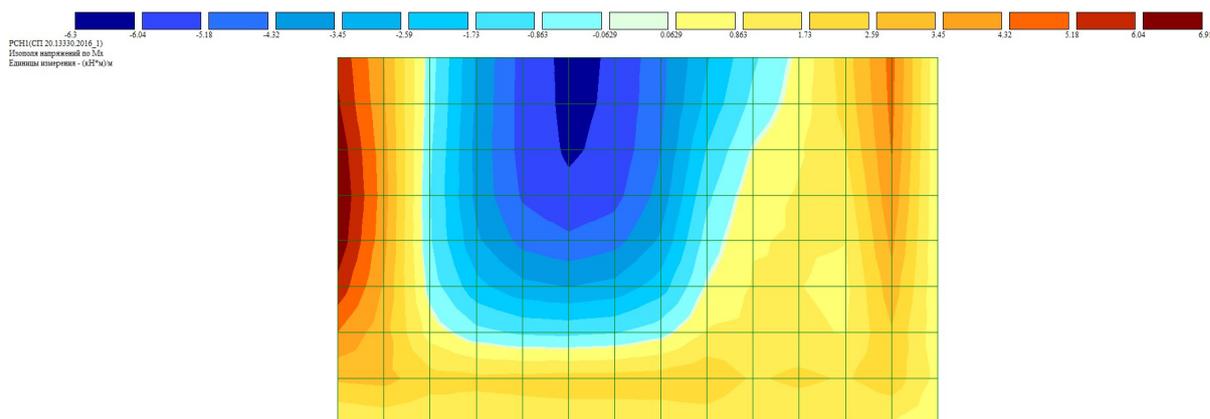


Рисунок 6 – Моменты в направлении X

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Соглас Расчёт армирования диафрагмы выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Армирование диафрагмы по оси X представлено на рисунке 7. Армирование диафрагмы по оси Y представлено на рисунке 8.

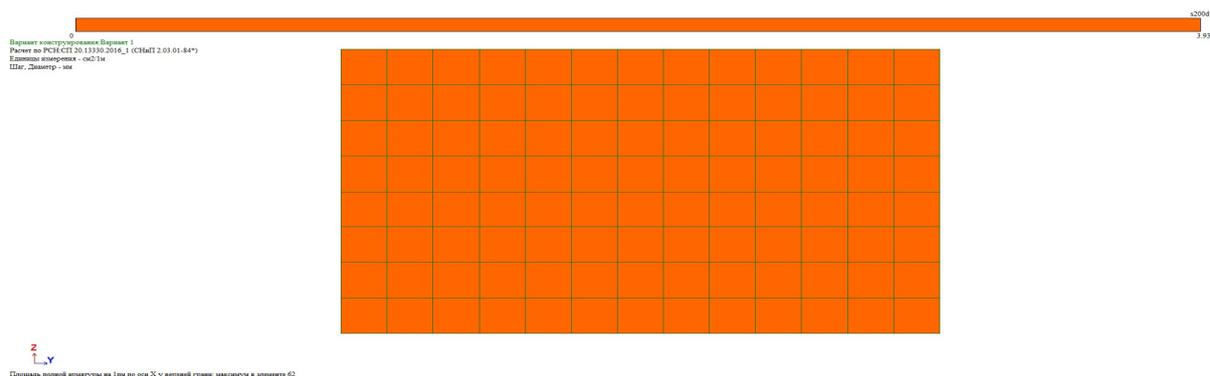


Рисунок 7 – Армирование диафрагмы по оси X

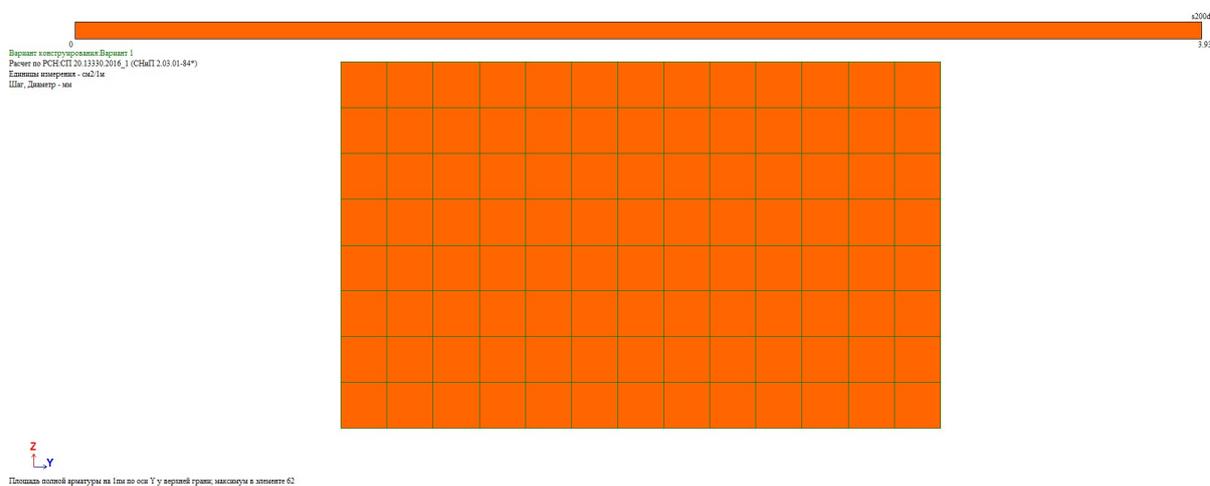


Рисунок 8 – Армирование диафрагмы по оси Y

Согласно приведенным изополям, армируем диафрагму жесткости в графической части выпускной квалификационной работы, учитывая

назначение здания, характер работы конструкции и практику строительства, рабочее армирование принимаю из арматуры диаметром 12 мм.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Перемещение диафрагмы в направлении оси X представлено на рисунке 9. Перемещение диафрагмы в направлении оси Y представлено на рисунке 10.

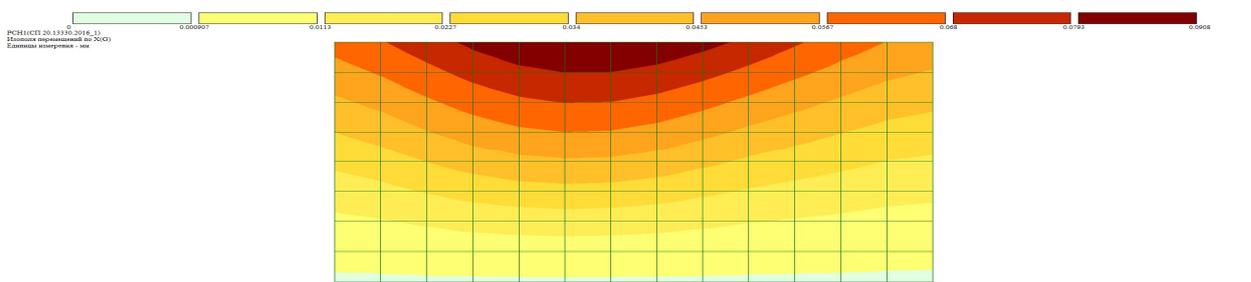


Рисунок 9 – Перемещение диафрагмы в направлении оси X

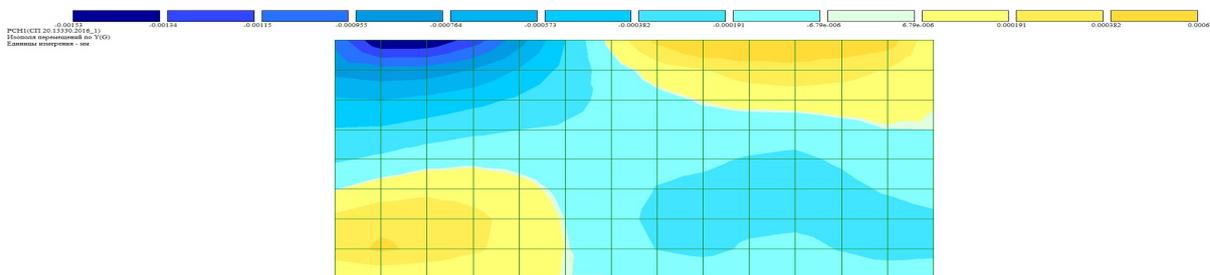


Рисунок 10 – Перемещение диафрагмы в направлении оси Y

Выводы по разделу.

Максимально допустимая осадка фундамента составляет 150 мм, осадка проектируемого здания соответствует нормативным требованиям.

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

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку монолитного перекрытия.

Здание ДОО имеет 2-3 наземных и 1 подземный этажи. Наземная часть здания переменной этажности: в осях 1-7 и А-Ж, а также в осях 10-21 и И-Е – 2-хэтажная, остальная часть – 3-хэтажная.

«Перекрытия и покрытия толщиной 200 мм монолитные из бетона класса В25.

Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные» [23].

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Работы проводятся в летнее время.

Кран рассчитан в 4 разделе записки.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ

«До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего производства работ» [15].

3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов

В таблице 4 представлены рассчитанные объемы для возведения перекрытия.

Таблица 4 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Монтаж опалубки	100 м ²	11,94
Армирование	т	8,9
Бетонирование	м ³	238,9
Уход за бетоном	м ³	238,9
Демонтаж опалубки	100 м ²	11,94» [15]

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Выбор крана, приспособлений и механизмов для производства работ представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Требования к законченности предшествующих работ.

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей» [15];

- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [15].

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

Арматурные работы.

Работы выполняются краном КС-75721-1.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 3,0 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11,7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [15].

«Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25.

Подача бетона автобетононасосом Камаз 58153А, с максимальной высотой подачи 32 м, производительностью 111 м³/ч. Доставка бетона на

площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47» [15].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

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

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

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

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [5,15]. На рисунках Б.1-Б.6, приложения Б, показаны этапы возведения перекрытия.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

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

- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [6].

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [6]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

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

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

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

При производстве работ могут быть следующие опасности:

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

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

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

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;

- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

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

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

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

3.4.2 Пожарная безопасность

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

3.4.3 Экологическая безопасность

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [19].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов»	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность
Монтаж элементов опалубки	м ²	Система опалубки	100м ²	11,94
Армирование	т	Прутья арматуры	т	8,9
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	2,38» [9]

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м ³ //ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт» [9]

Данные таблицы необходимы для выполнения раздела.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 107,3$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 10,0$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 10$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 16$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{cp}} = Q/T = 107,8/10 = 10,7$
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{cp}} = 16/10,7 = 1,5$;
- выработка рабочего на 1 м^3 материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{238,9}{107,3} = 2,22 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

- выработка крана на 1 т материала» [13]:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{238,9}{10} = 23,9 \frac{\text{м}^3}{\text{маш}} - \text{с.}$$

Выводы по разделу 3.

Выполнена технологическая карта на бетонные работы с учетом техники производства бетонных работ.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство детского сада» [7,13,14,24].

Объемно-пространственная структура ДОО продиктована наполнением здания функциональными блоками помещений и их взаимосвязями. Внутренняя планировка здания выполнена с учетом технологических требований и норм проектирования, создает комфортные условия для детей, посетителей и персонала.

Главный вход в здание ДОО с лобби в двухсветном вестибюле и колясочной запроектирован на северном фасаде. Входы/выходы к детским площадкам расположены на юге здания и обособлено из групповых детей 3-4 лет с восточного торца.

Здание ДОО имеет 2-3 наземных и 1 подземный этажи. Наземная часть здания переменной этажности: в осях 1-7 и А-Ж, а также в осях 10-21 и И-Е – 2-хэтажная, остальная часть – 3-хэтажная.

Для вертикальных коммуникаций и эвакуации с этажей в здании запроектированы три лестничные летки типа Л1. Выходы из них предусмотрены наружу непосредственно либо через тамбур.

Входы и выходы из подвального этажа запроектированы наружу, по лестницам в общих лестничных клетках, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа.

За отметку 0.000, принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отм. 25,30.

Высота этажей ДОО соответствует СП 118.13330.2022, СП 252.1325800.2016 и составляет в чистоте:

- подземного 2,65 м, в части прокладки инженерных коммуникаций – 1,75 м;
- наземных 3 м, в т.ч. музыкальный и физкультурный залы.

Высота помещений, в которых запроектированы подвесные потолки: коридоров, входных тамбуров, буфетных и туалетных, предусмотрена в свету – не менее 2,4 м.

Вестибюль ДОО запроектирован двухсветным в объеме 1-2 этажей высотой в чистоте 6,3 м.

Габариты здания ДОО в осях: 1-21 – 55,0 м, А-И – 22,9 м.

На кровле предусмотрено размещение вентиляционного оборудования.

На перепаде отметок кровли запроектирована наружная пожарная металлическая лестница П1 по оси 10.

За верхнюю отметку ДОО принята отметка парапета кровли, равная +10,950 (отметка дана от уровня 0,000).

Максимальная высотная отметка здания ДОО от уровня земли – 11,1 м.

Загрузка пищеблока предусмотрена с северо-востока.

Все входные площадки решены в одном уровне с благоустройством и отметкой чистого пола 1 этажа. На входах предусмотрены грязеприёмные решётки. Над входными площадками и загрузочной платформой предусмотрены стеклянные навесы [29].

Помещение охраны и пожарного поста. В ДОО предусмотрен пост охраны рядом с главным входом для организации специального пропускного режима по требованиям к антитеррористической защищенности объекта [25].

В ДОО запроектирован лифт, с возможностью транспортировки маломобильных групп населения (инвалид в кресле-коляске с 1-м сопровождающим) и с функцией перевозки пожарных подразделений. Грузоподъемность лифта 1000 кг, скорость 1 м/сек, габариты кабины 1100×2100×2100 мм, ширина и высота двери 1050 и 2000 мм.

Для доставки блюд из пищеблока в групповые на 2 и 3 этажах предусмотрен один сервисный подъемник ИЗО-А или аналог грузоподъемностью 100 кг, со скоростью 0,25 м/сек.

Внутренние двери:

- групповых, сан.технических, служебных помещений, помещений медицинского блока – деревянные (МДФ) ламинированные, в перегородках, разделяющих коридоры – в составе холодного витража EI15;
- в пищеблоке ПВХ;
- технических помещений металлические.

Обеспечено свободное открывание и закрывание дверей с учетом расстановки монтируемого и не монтируемого оборудования. На остекленных дверях в здании ДОО проектом предусмотрено применение ударопрочного безопасного стекла класса SM4, P4A по

ГОСТ 30826-2014.

Полы:

- в вестибюле, тамбурах, в туалетных и буфетных, в технических помещениях, на лестничных клетках, – керамогранитная плитка. В ИТП, приточной венткамере и насосной предусмотрен уклон к приямкам и гидроизоляционный слой из рулонных изоляционных материалов;
- в помещениях пищеблока, уборных, душевых и помещениях хранения уборочного инвентаря - керамическая плитка с нижним гидроизоляционным слоем из рулонных изоляционных материалов;
- в коридорах, кабинетах медицинского блока, в служебных кабинетах, в раздевальных, групповых и спальнях, в подсобных и кружковых помещениях – коммерческий гетерогенный линолеум Tarkett ACCZENT PRO класса KM2 либо аналог;
- в залах – ламинированный паркет класса KM1.

В групповых (игровых) пом. № 1.103, 1.203, 1.303 на первом этаже здания ДОО предусматривается система электрического подогрева пола, обеспечивающая температуру на его поверхности 22 °С.

Кровля плоская, совмещенная, рулонная, с внутренним водостоком. Несущей конструкцией кровли служит плита из монолитного железобетона толщиной 200 мм.

Конструкция кровли:

- техноэласт ЭКП;
- техноэласт ЭПП;
- праймер Технониколь №1 (или аналог);
- цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой 50мм;
- уклонообразующий слой из керамзита, пролитого цементным молоком плотность 750кг/м³;
- разделительный слой рубероида;
- плиты Технориф В Проф – 50 мм;
- плиты Технориф Н Проф – 150мм;
- пароизоляция Биполь ЭПП (или аналог);
- монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [3,4,20]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице В.1, приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

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

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

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

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

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

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

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

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 9,8 + 1,5 + 1,5 + 3,0 = 15,05 \text{ м.}$$

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

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

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

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

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{1,5+2 \cdot 1,5} = 65,75^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 13:

$$L_{с.г.} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (13)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [9].

$$L_{с.г.} = \frac{15,5-1,5}{\sin 65,75^\circ} = 15,4 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 14:

$$L_{к} = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (14)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [9].

$$L_{к} = 15,4 \cdot \cos 65,75^\circ + 10,5 \cdot \cos 15^\circ + 1,5 = 18 \text{ м}$$

Выбираем автомобильный кран марки КС-75721-1 грузоподъемностью 70 т с длиной стрелы 34 м. Машины и механизмы для выполнения процессов смотри Приложение В, таблицу В.5.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 15:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (15)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [12].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице В.3, приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

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

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

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

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

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

«Общее количество работающих определяется по формуле 16:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (16)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 50 \cdot 0,11 = 5,5 = 6 \text{ чел},$$

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

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

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

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

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (17)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (18)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (19)$$

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

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_n \times n_n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (20)$$

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

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

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

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 100 \times 33,67 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,21 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 21:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (21)$$

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 40 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 32}{60 \times 45} = 0,68 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 22:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,21 + 0,68 + 10 = 10,89 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,89 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 107,52 \text{ мм} \quad (23)$$

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

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (24)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1(22,63 + 0,8 \cdot 2,93 + 1 \cdot 38,4) = 69,71 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТПМ-180 мощностью 180кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 25:

$$N = p_{\text{уд}} \times E \times S / P_{\text{л}}, \quad (25)$$

где $p_{уд} = 0,25$ Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л} = 500$ Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 12734,33}{1000} = 8 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 8 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

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

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

При производстве работ могут быть следующие опасности:

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

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

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

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

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

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

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

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

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

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 12912,90 м³;
- общая трудоемкость работ 7502,95 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,58 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 214,08 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 12734,33 м²;
- общая площадь застройки 1173,9 м²;
- площадь временных зданий 292 м²;
- площадь складов открытых 197,5 м²;
- площадь складов закрытых 302,67 м²;
- площадь навесов 251,8 м²;
- протяженность водопровода 148,22 м;
- протяженность временных дорог 234,1 м;
- протяженность электросиловой линии 468,3 м;
- количество рабочих максимальное 50 чел.;
- количество рабочих среднее 28 чел.» [13].

Выводы по разделу

Разрабатывается строительные генеральный план и календарный план на выполнение всех процессов.

5 Экономика строительства

Район строительства – Ленинградская область, Всеволожский муниципальный район, Муринское городское поселение, город Мурино.

Здание ДОО имеет 2-3 наземных и 1 подземный этажи. Наземная часть здания переменной этажности: в осях 1-7 и А-Ж, а также в осях 10-21 и И-Е – 2-хэтажная, остальная часть – 3-хэтажная.

Для вертикальных коммуникаций и эвакуации с этажей в здании запроектированы три лестничные летки типа Л1. Выходы из них предусмотрены наружу непосредственно либо через тамбур.

Входы и выходы из подвального этажа запроектированы наружу, по лестницам в общих лестничных клетках, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа.

За отметку 0.000, принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отм. 25,30.

Высота помещений, в которых запроектированы подвесные потолки: коридоров, входных тамбуров, буфетных и туалетных, предусмотрена в свету – не менее 2,4 м.

Вестибюль ДОО запроектирован двухсветным в объеме 1-2 этажей высотой в чистоте 6,3 м.

Габариты здания ДОО в осях: 1-21 – 55,0 м, А-И – 22,9 м.

На кровле предусмотрено размещение вентиляционного оборудования.

На перепаде отметок кровли запроектирована наружная пожарная металлическая лестница П1 по оси 10.

За верхнюю отметку ДОО принята отметка парапета кровли, равная +10,950 (отметка дана от уровня 0,000).

Максимальная высотная отметка здания ДОО от уровня земли – 11,1 м.

Загрузка пищеблока предусмотрена с северо-востока.

Все входные площадки решены в одном уровне с благоустройством и отметкой чистого пола 1 этажа. На входах предусмотрены грязеприёмные

решётки. Над входными площадками и загрузочной платформой предусмотрены стеклянные навесы [29].

Помещение охраны и пожарного поста. В ДОО предусмотрен пост охраны рядом с главным входом для организации специального пропускного режима по требованиям к антитеррористической защищенности объекта [25].

В ДОО запроектирован лифт, с возможностью транспортировки маломобильных групп населения (инвалид в кресле-коляске с 1-м сопровождающим) и с функцией перевозки пожарных подразделений. Грузоподъемность лифта 1000 кг, скорость 1 м/сек, габариты кабины 1100×2100×2100 мм, ширина и высота двери 1050 и 2000 мм.

Для доставки блюд из пищеблока в групповые на 2 и 3 этажах предусмотрен один сервисный подъемник ИЗО-А или аналог грузоподъемностью 100 кг, со скоростью 0,25 м/сек.

Обеспечено свободное открывание и закрывание дверей с учетом расстановки монтируемого и не монтируемого оборудования. На остекленных дверях в здании ДОО проектом предусмотрено применение ударопрочного безопасного стекла класса SM4, P4A по

ГОСТ 30826-2014.

В групповых (игровых) пом. № 1.103, 1.203, 1.303 на первом этаже здания ДОО предусматривается система электрического подогрева пола, обеспечивающая температуру на его поверхности 22 °С.

Кровля плоская, совмещенная, рулонная, с внутренним водостоком. Несущей конструкцией кровли служит плита из монолитного железобетона толщиной 200 мм.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 29:

$$C = 838,92 \times 200 \times 0,9 \times 1,00 = 151005,6 \text{ тыс. руб,} \quad (26)$$

где 0,9 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [18] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [18] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Детское образовательное учреждение	151005,6
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	16573,3
-	Итого	167578,9
-	НДС 20%	33515,78
-	Всего по смете» [14]	201094,68

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

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НЦС 81-02-05-2024 Таблица 01-07-001	Детское образовательное учреждение	1 место» [14]	200	838,92	$200 \times 838,92 \times 0,9 \times 1,0 = 151005,8$
-	Итого:	-	-	-	151005,8

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

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	26,21	251,6	$251,6 \times 26,21 \times 0,91 \times 1,0 = 6000,9$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [14]	100 м ²	200	58,09	$200 \times 58,09 \times 0,91 \times 1,0 = 10572,4$
-	Итого:	-	-	-	16573,3

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

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

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	201094,68
Общая площадь здания	3794,2 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	53,0
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [14]	17,1

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу.

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

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

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

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство горизонтальных несущих конструкций (монолитной плиты фундамента)	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных перекрытий	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, стационарный насос, виброрейка, лопата	Бетон класса В25» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

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

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

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

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

«Опасный и вредный производственный фактор»	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

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

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

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

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

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

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

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

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Дошкольная образовательная организация на 200 мест	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Выводы по разделу.

«В таблице 14 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 15 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 16 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 17 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 18 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 19 в соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

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

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

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

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему.

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

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

Разработаны чертежи армирования и бетонирования фундамента.

Максимально допустимая осадка фундамента составляет 150 мм, осадка проектируемого здания соответствует нормативным требованиям.

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

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

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

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

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
5. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.
6. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

7. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 21.06.2023).

8. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - URL: . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст : электронный.

9. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 21.06.2023).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

14. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 21.06.2023).

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

16. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

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

18. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

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

20. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 21.06.2023).

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

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

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

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

25. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 21.06.2023).

26. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 21.06.2023).

28. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 21.06.2023).

29. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань,

2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 21.06.2023).

30. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

Приложение А

Сведения по архитектурным решениям



Рисунок А.1 – План 3 этажа

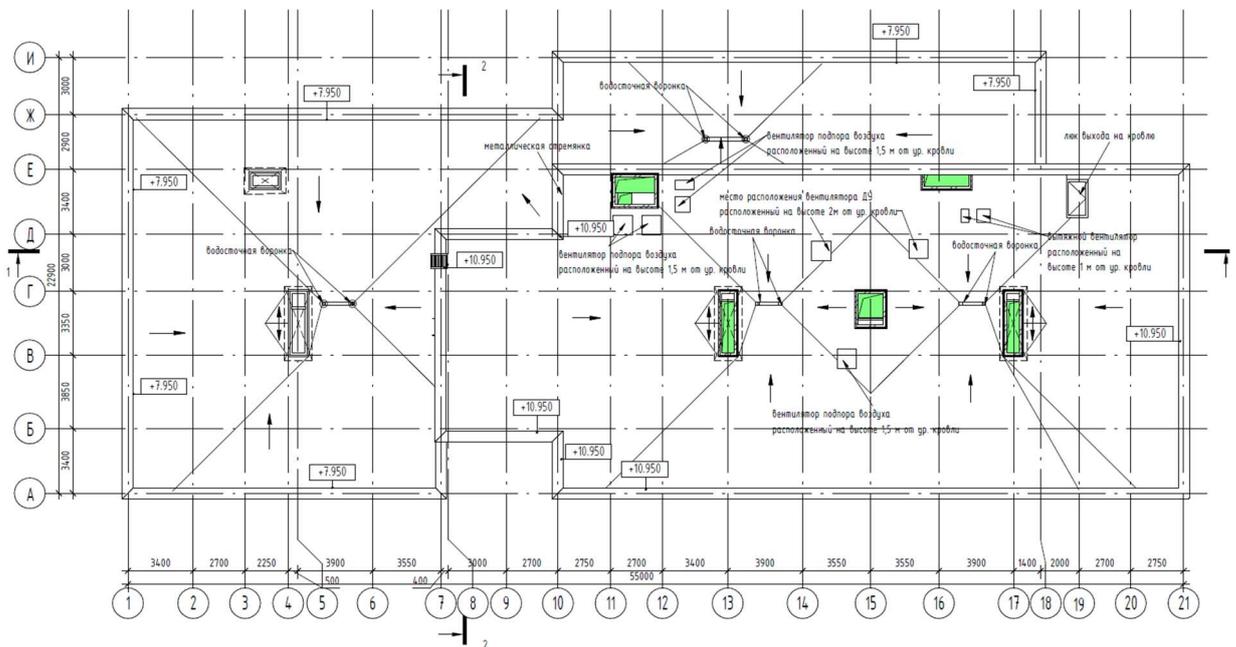


Рисунок А.2 – План кровли

Продолжение Приложения А

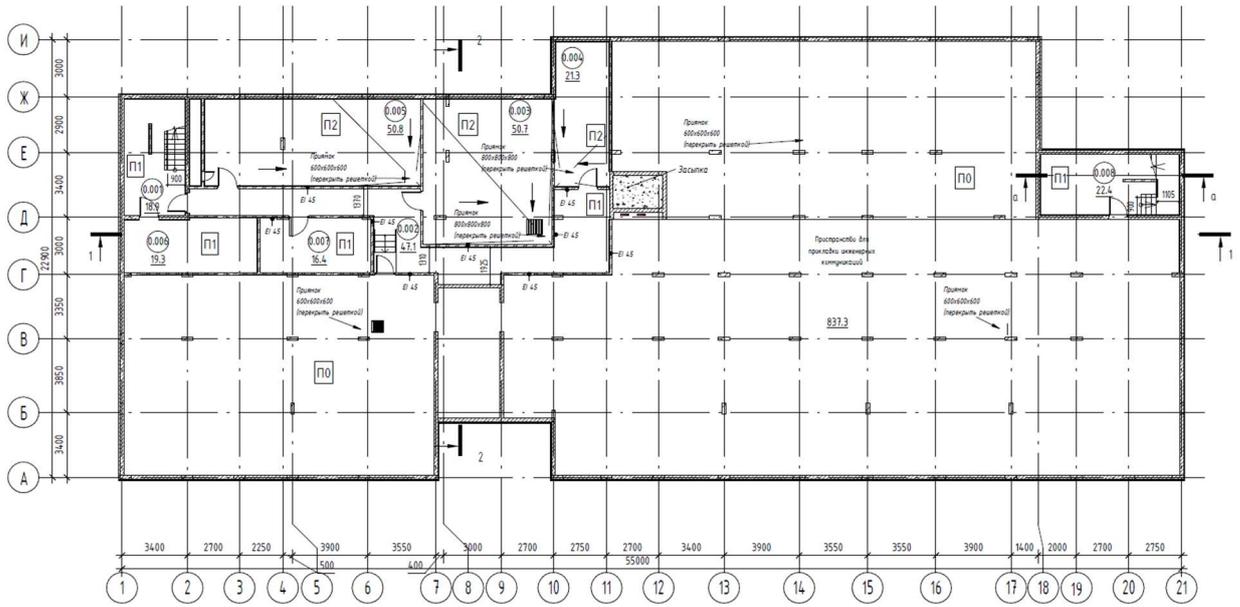


Рисунок А.3 – План подвала

Приложение Б

Сведения по технологическим решениям

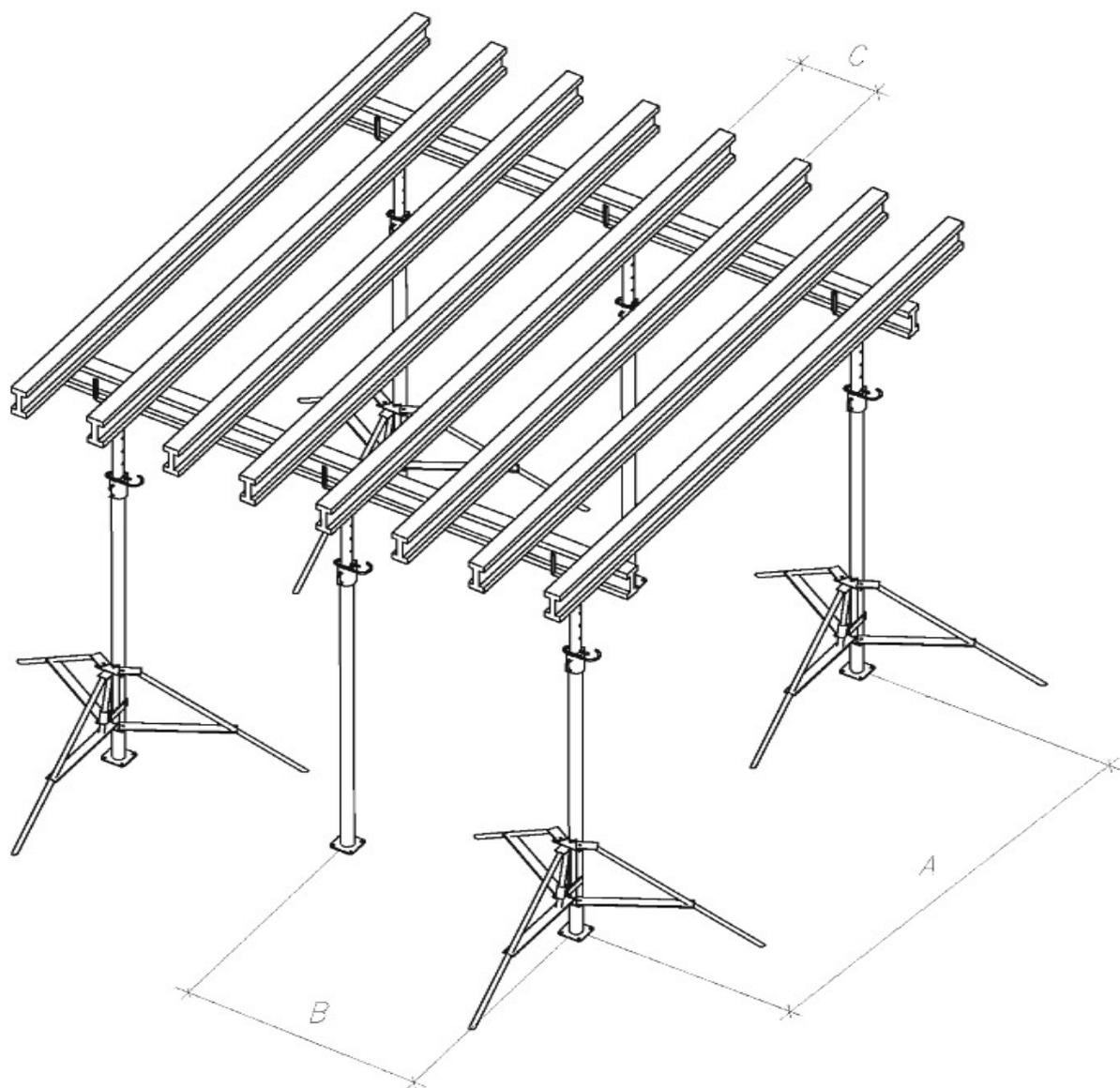


Рисунок Б.1 – Установка балок и треног

Продолжение Приложения Б

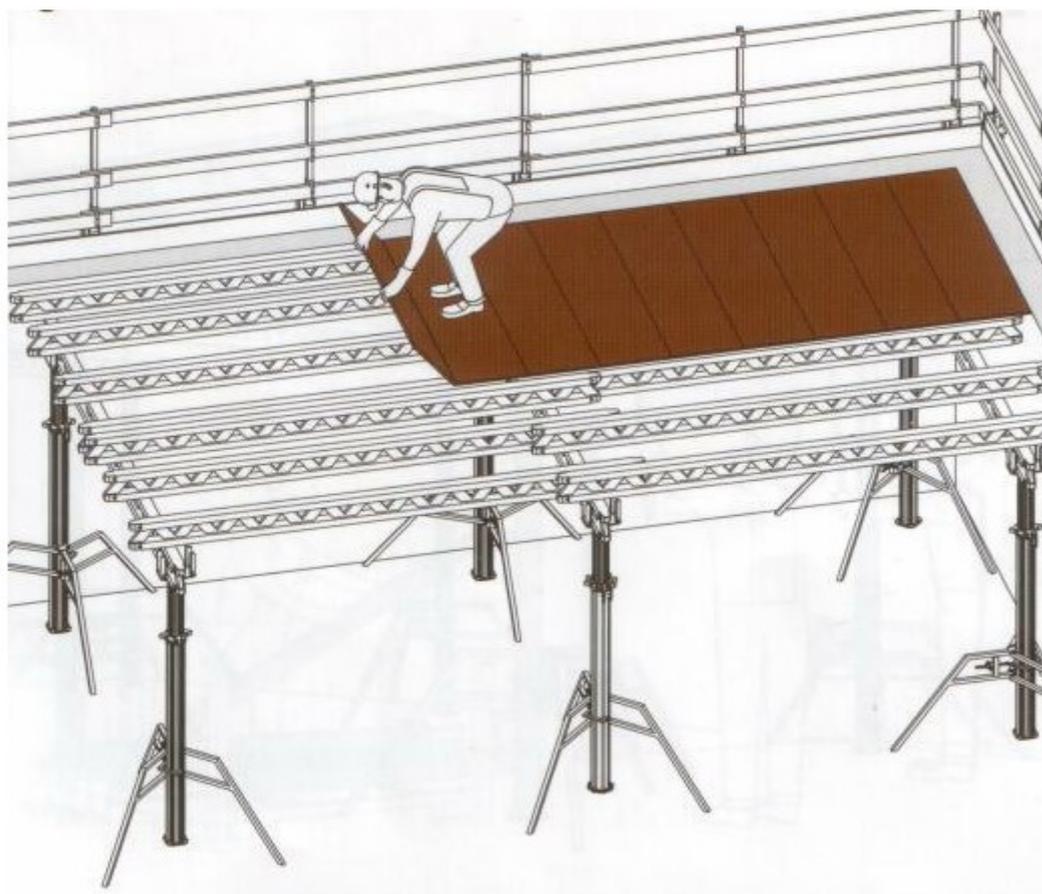


Рисунок Б.2 – Настил палубы

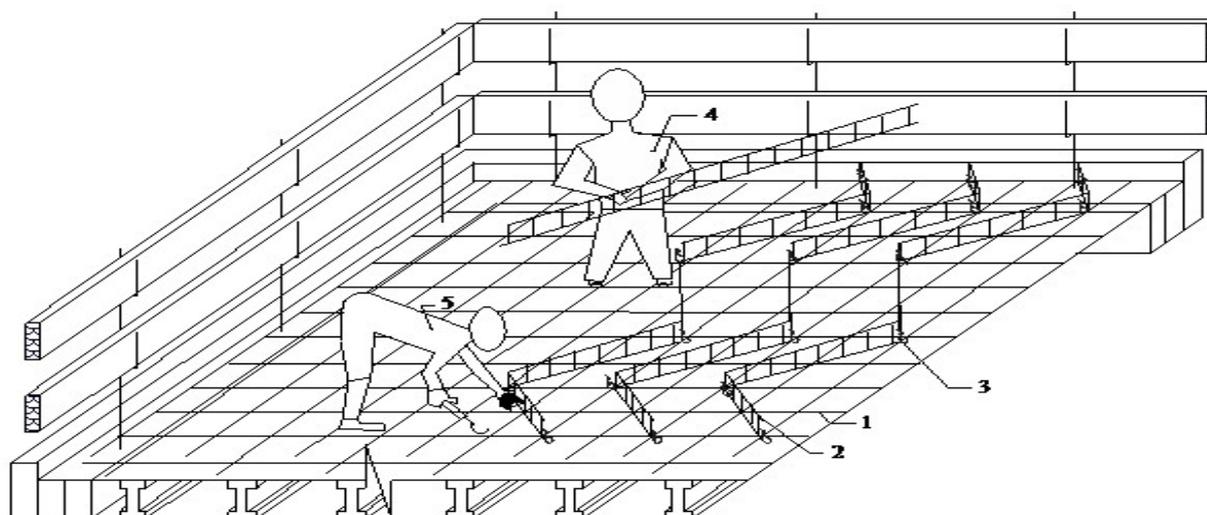


Рисунок Б.3 – Монтаж поперечных каркасов

Продолжение Приложения Б

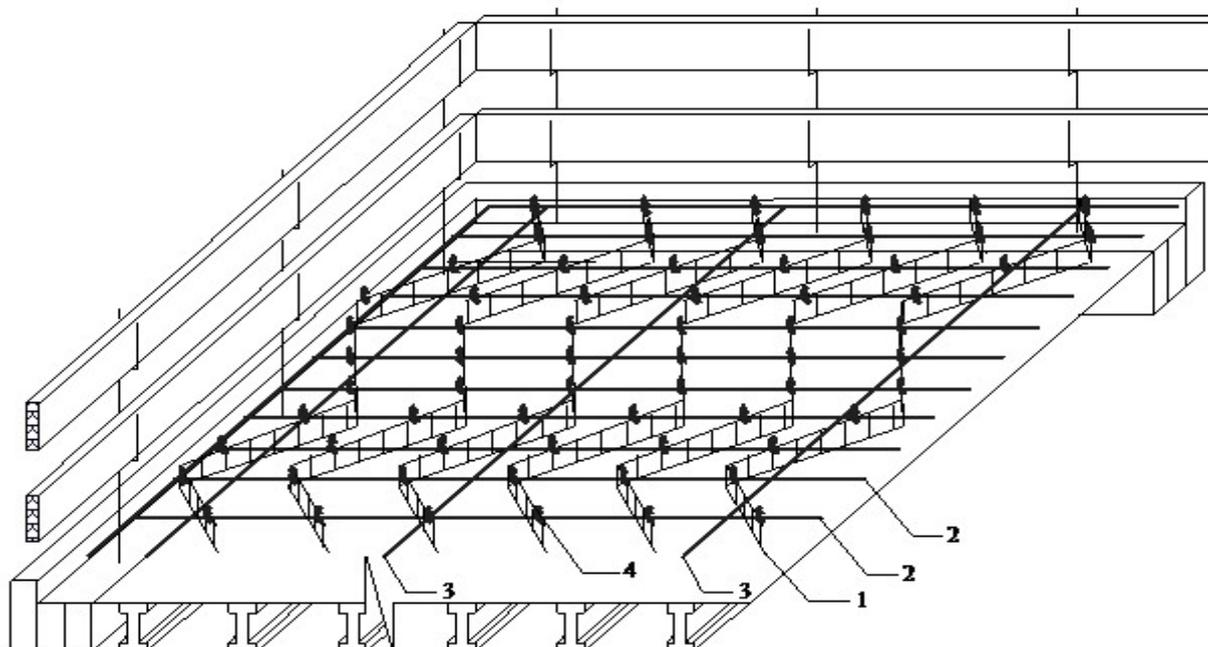


Рисунок Б.4 – Армирование верхней сетки

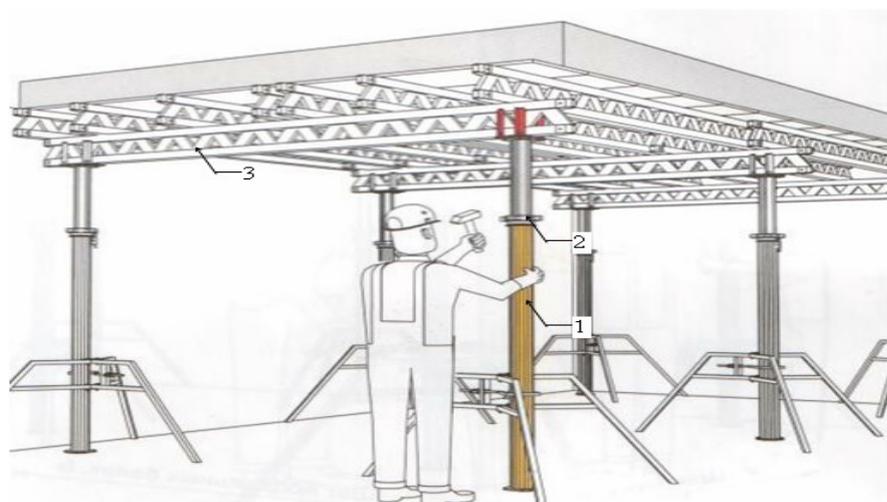


Рисунок Б.5 – Демонтаж балок перекрытия

Продолжение Приложения Б

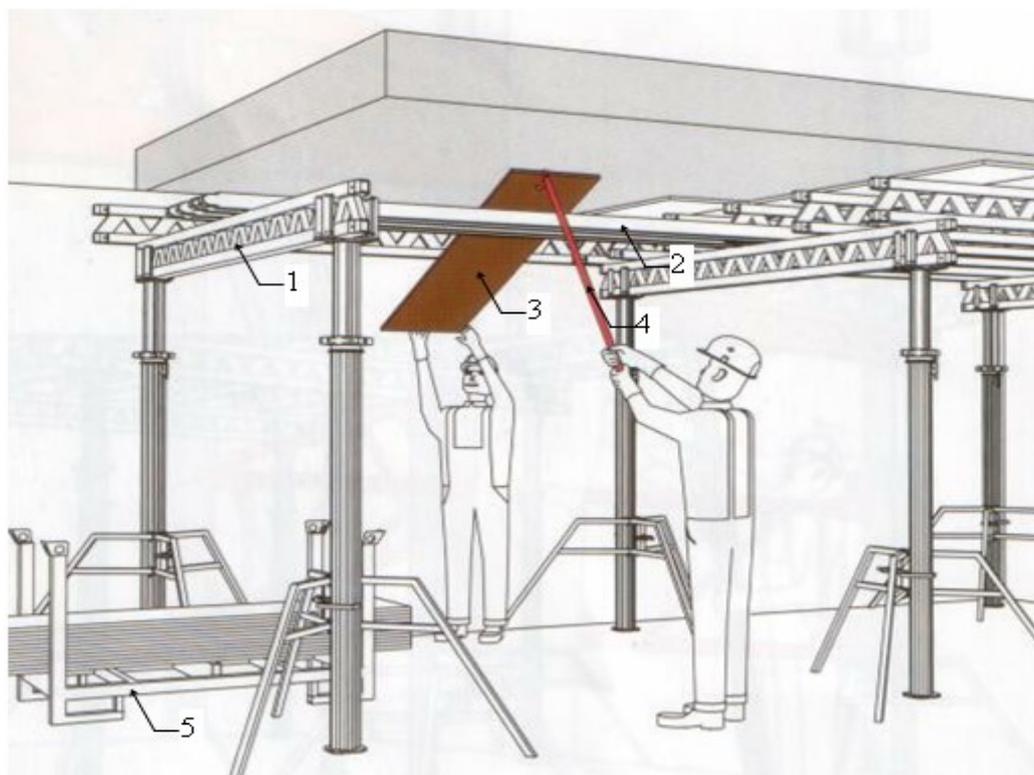
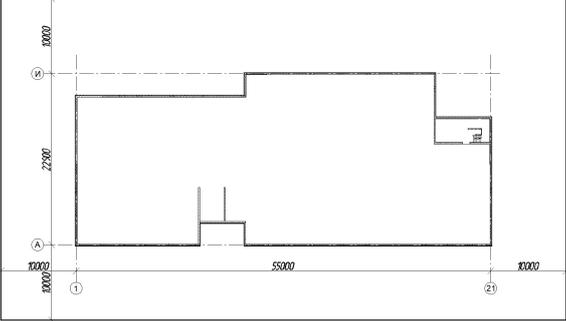
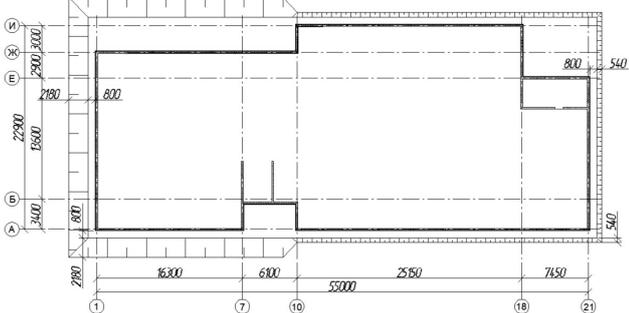


Рисунок Б.6 – Демонтаж фанеры

Приложение В

Сведения по организационным решениям

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	100 0 м ²	3,22	 <p style="text-align: center;">$F = (55,0 + 20) \cdot (22,9 + 20) = 3217,5 \text{ м}^2$</p>
«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	100 0 м ³	1,19 3,53	 <p>В осях 1-10: $H_K = 3,45 - 0,2 = 3,25 \text{ м}$ Супесь – $m=0,85\text{м}, \alpha=50^0$ $A_{H1} = 22,4 + 2 \cdot 0,2 + 0,8 = 23,6 \text{ м}$ $B_{H1} = 22,9 + 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,8 = 24,9 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 23,6 \cdot 24,9 = 587,64 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 23,6 + 2 \cdot 0,85 \cdot 3,25 = 29,13 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 24,9 + 2 \cdot 0,85 \cdot 3,25 = 30,43 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 29,13 \cdot 30,43 = 886,43 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл1}} = \frac{1}{3} \cdot 3,25 \cdot (587,64 + 886,43 + \sqrt{587,64 \cdot 886,43}) = 2378,8 \text{ м}^3$ В осях 10-21: $H_K = 2,5 - 0,33 = 2,17 \text{ м}$ Супесь – $m=0,67\text{м}, \alpha=56^0$ $A_{H2} = 32,6 + 2 \cdot 0,2 + 0,8 = 33,8 \text{ м}$ $B_{H2} = 22,9 + 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,8 = 24,9 \text{ м}$» [3]</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$F_{Н2} = A_{Н2} \cdot B_{Н2} = 33,8 \cdot 24,9 = 841,62 \text{ м}^2$ $A_{В2} = A_{Н2} + 2m_{Нк} = 33,8 + 2 \cdot 0,67 \cdot 3,25 = 38,16 \text{ м}$ $B_{В2} = B_{Н2} + 2m_{Нк} = 24,9 + 2 \cdot 0,67 \cdot 3,25 = 29,26 \text{ м}$ $F_{В2} = A_{В2} \cdot B_{В2} = 38,16 \cdot 29,26 = 1116,56 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}2} = \frac{1}{3} \cdot 2,17 \cdot (841,62 + 1116,56 + \sqrt{841,62 \cdot 1116,56}) = 2117,61 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = 2378,8 + 2117,61 = 4496,41 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4496,41 - 3359,38) \cdot 1,05 = 1193,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4496,41 \cdot 1,05 - 1193,88 = 3527,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн.}}^{\text{песч.}} + 2V_{\text{осн.}}^{\text{бет}} + V_{\text{цем.песч.ст.}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 121,1 + 121,1 + 1211 \cdot 0,03 + 484,4 + 2596,45 = 3359,38 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвал}} = (17,1 \cdot 20,7 + 5,3 \cdot 17,5) \cdot 2,85 + (25,95 \cdot 23,7 + 7,45 \cdot 17,8) \cdot 1,77 = 1273,15 + 1323,3 = 2596,45 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,25	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 4496,41 = 224,82 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	100 0 м ³	0,36	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н1}} + F_{\text{н2}} = 587,64 + 841,62 = 1429,26 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1429,26 \cdot 0,25 = 357,32 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	100 0 м ³	1,19	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1193,88 \text{ м}^3$ » [3]
II. Основания и фундаменты			
Устройство песчаного основания толщиной 100 мм	1 м ³	121,1	$V_{\text{осн.}}^{\text{песч.}} = (17,3 \cdot 20,9 + 26,15 \cdot 23,9 + 7,45 \cdot 18,0 + 5,1 \cdot 17,7) \cdot 0,1 = 121,1 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	1,21	$V_{\text{осн.}}^{\text{бет.}} = (17,3 \cdot 20,9 + 26,15 \cdot 23,9 + 7,45 \cdot 18,0 + 5,1 \cdot 17,7) \cdot 0,1 = 121,1 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12,11	$F_{\text{гид.}} = 17,3 \cdot 20,9 + 26,15 \cdot 23,9 + 7,45 \cdot 18,0 + 5,1 \cdot 17,7 = 1211 \text{ м}^2$
Устройство цем.- песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12,11	см. п. 8
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	4,84	$V_{\text{ФП}} = (17,1 \cdot 20,7 + 25,95 \cdot 23,7 + 7,45 \cdot 17,8 + 5,3 \cdot 17,5) \cdot 0,4 = 484,4 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
III. Подземная часть			
Устройство пилонов сечением 200×600 мм	100 м ³	0,21	В осях 1-10: $V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 2,65 \cdot 34 = 10,81 \text{ м}^3$ В осях 10-21: $V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 1,75 \cdot 47 = 9,87 \text{ м}^3$ $V_{\text{пилон.общ.}} = 10,81 + 9,87 = 20,68 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	0,7	В осях 1-10: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 73,7 \cdot 2,65 \cdot 0,2 = 39,06 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 19,7 + 22,4 + 3,2 + 2,8 + 2,8 + 6,3 + 16,5 = 73,7 \text{ м}$ В осях 10-21: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 88,15 \cdot 1,75 \cdot 0,2 = 30,85 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 25 + 5,9 + 7,65 + 16,8 + 32,8 = 88,15 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 39,06 + 30,85 = 69,91 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	0,32	В осях 1-10: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 23,5 \cdot 2,65 \cdot 0,2 = 12,46 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 4,93 + 0,32 + 3,2 + 1,52 + 4,53 + 3,2 + 1,4 + 4,4 = 23,5 \text{ м}$ В осях 10-21: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 19,3 \cdot 1,75 \cdot 0,2 = 6,76 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 2,35 + 2,35 + 2,5 + 2,5 + 3,2 + 4,3 + 2,1 = 19,3 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.общ.}} = 12,46 + 6,76 = 19,22 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 200 мм	100 м ³	2,39	$V_{\text{пл.пер.}} = (17,1 \cdot 20,7 + 5,3 \cdot 17,5 + 25,95 \cdot 23,7 + 7,45 \cdot 17,8) \cdot 0,2 = 238,87 \text{ м}^3$
Устройство боковой оклеечной гидроизоляции в 2 слоя фундаментной плиты и подвала	100 м ²	4,32	Техноэласт ЭПП – два слоя $F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (20,7 + 22,1 + 3 + 25,95 + 5,9 + 7,45 + 17,8 + 33,4 + 5,3 + 3 + 3 + 17,1) \cdot 0,4 + (19,7 + 22,4 + 3,2 + 2,8 + 2,8 + 6,3 + 16,5) \cdot 2,85 + (25 + 5,9 + 7,65 + 16,8 + 32,8) \cdot 1,77 = 65,88 + 210,05 + 156,03 = 431,96 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м ²	3,66	Пенополистирол толщиной 50 мм $F_{\text{изоляция}} = (19,7 + 22,4 + 3,2 + 2,8 + 2,8 + 6,3 + 16,5) \cdot 2,85 + (25 + 5,9 + 7,65 + 16,8 + 32,8) \cdot 1,77 = 210,05 + 156,03 = 366,08 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции стен подвала из мембраны	100 м ²	3,66	Профилированная мембрана Planter Standard См. п. 16
IV. Надземная часть			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство пилонов сечением 200×600 мм	100 м ³	0,75	На 1-2 этажах: $V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 3,0 \cdot 2 \cdot 81 = 58,32 \text{ м}^3$ На 3 этаже: $V_{\text{пилон}} = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 3,0 \cdot 47 = 16,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{пилон.общ.}} = 58,32 + 16,92 = 75,24 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен лестничных клеток и шахты лифта толщиной 200 мм	100 м ³	0,81	На 1-2 этажах: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 48 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,2 = 57,6 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 3,2 + 6,3 + 7,55 + 3,2 + 7 + 2,5 + 2,5 + 2,55 + 2,55 + 3,2 + 7,45 = 48 \text{ м}$ На 3 этаже: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 38,5 \cdot 3 \cdot 0,2 = 23,1 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 7,55 + 3,2 + 7 + 2,5 + 2,5 + 2,55 + 2,55 + 3,2 + 7,45 = 38,5 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.общ.}} = 57,6 + 23,1 = 80,7 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	163	1 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 3,19 + 3,05 + 2,95 + 9,1 + 5,9 + 1,65 + 3,81 + 3,75 + 4,9 + 2,8 + 2,4 + 1,65 + 2,8 + 3,3 + 2,95 + 2,95 + 4,5 + 1,63 + 4,57 + 2,78 + 0,9 + 4,67 + 3,2 + 1,2 + 3,2 + 0,6 + 2,95 + 3,05 + 3,2 + 1,95 + 2,1 + 2,8 + 3,1 + 3,15 + 2,95 + 3,3 + 2,8 + 2,1 + 1,95 + 2,8 + 6,1 + 2,8 + 2,95 + 3,1 + 2,15 + 2,1 + 2,6 = 144,4 \text{ м}$ $S_{\text{нар.ст}} = 144,4 \cdot 3,0 = 433,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{в}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (433,2 - 96,84 - 32,63 - 13,3) \cdot 0,2 = 58,09 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 96,84 \text{ м}^2$, $S_{\text{дв}} = 32,63 \text{ м}^2$, $S_{\text{в}} = 13,3 \text{ м}^2$ 2 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 3,19 + 3,05 + 2,95 + 9,1 + 5,9 + 1,65 + 3,81 + 3,75 + 4,9 + 2,8 + 2,4 + 1,65 + 2,8 + 3,3 + 2,95 + 2,95 + 4,5 + 1,63 + 4,57 + 2,78 + 0,9 + 4,67 + 3,2 + 1,2 + 3,2 + 0,6 + 2,95 + 3,05 + 3,2 + 1,95 + 2,1 + 2,8 + 3,1 + 3,15 + 2,95 + 3,3 + 2,8 + 2,1 + 1,95 + 2,8 + 6,1 + 2,8 + 2,95 + 3,1 + 2,15 + 2,1 + 2,6 = 144,4 \text{ м}$ $S_{\text{нар.ст}} = 144,4 \cdot 3,0 = 433,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{в}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (433,2 - 118,85 - 13,3) \cdot 0,2 = 60,21 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 118,85 \text{ м}^2$, $S_{\text{в}} = 13,3 \text{ м}^2$ 3 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 2,8 + 5,9 + 10,6 + 5,5 + 2,8 + 2,8 + 4,6 + 3,75 + 2,95 + 2,95 + 12,36 + 6,4 + 2,95 + 3,05 + 3,2 + 1,96 + 2,1 + 2,8 + 3,1 + 3,15 + 2,95 + 3,3 + 2,8 + 2,1 + 1,96 = 98,83 \text{ м}$ $S_{\text{нар.ст}} = 98,83 \cdot 3,0 = 296,49 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (296,49 - 70,79 - 2,31) \cdot 0,2 = 44,68 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 70,79 \text{ м}^2$; $S_{\text{дв}} = 2,31 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$V_{\text{общ}} = 58,09+60,21+44,68 = 163 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из газо-бетонных блоков толщиной 200 мм	м^3	229	<p>1-2 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (3,75+3,75+2,3+3+3,8+3,15+2,35+3,8+4,55+3,35 \cdot 2+3,1 \cdot 2+4,85 \cdot 2+2,6 \cdot 2+3,25+3,2+2,8+2,7+3,15+2,75+3,65+2,8 \cdot 2+2,45 \cdot 2+3,75 \cdot 2+2,95 \cdot 3+2,8+6,25+1,6+4,65 \cdot 2+2,8 \cdot 2+3,1 \cdot 3+3,15 \cdot 3+2,8+5,05+3,25 \cdot 3+3,2 \cdot 3) \cdot 3,0 \cdot 2 = 1068,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (1068,6 - 178,66) \cdot 0,2 = 178 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 178,66 \text{ м}^2$ <p>3 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (2,5+2,8 \cdot 2+2,45 \cdot 2+3,75 \cdot 2+2,95 \cdot 3+2,8+6,25+1,6+4,65 \cdot 2+2,8 \cdot 2+3,1 \cdot 3+3,15 \cdot 3+2,8+5,05+3,25 \cdot 3+3,2 \cdot 3) \cdot 3,0 = 302,55 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (302,55 - 47,67) \cdot 0,2 = 51 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 47,67 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 178+51 = 229 \text{ м}^3$
Устройство внутренних перегородок из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм	100 м^2	8,23	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (4,75+2,9+1,25+3,45+2,25 \cdot 3+4,57+2,8+3,15 \cdot 4+1,55+2+2+3,55+1,95+18,05+4,05 \cdot 4+4,57+2,05+3,2 \cdot 4+1,35+0,95+1,35+1,75+2,05+2+3,15 \cdot 8) \cdot 3,0 = 415,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 415,32 - 32,13 = 383,19 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 32,13 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (6,1+2,25 \cdot 2+2,35+2,8 \cdot 3+3,15 \cdot 12+5,7+4,4+7,65+4,3+2,35+1,05 \cdot 2+1,42+0,58+3,2 \cdot 3+3,6+2,3+1,75 \cdot 2) \cdot 3,0 = 319,95 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 319,95 - 21,63 = 298,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 21,63 \text{ м}^2$ <p>3 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (3,15 \cdot 9+2,8 \cdot 2+3,2 \cdot 3+1,75 \cdot 2+2,3 \cdot 2) \cdot 3,0 = 154,95 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 154,95 - 13,44 = 141,51 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 13,44 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 383,19+298,32+141,51 = 823 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство ж/б монолитных перемычек	100 м ³	0,18	$V_{\text{пер.}} = (1,71 \cdot 0,25 \cdot 53 + 2,21 \cdot 0,3 \cdot 19 + 1,91 \cdot 0,25 \cdot 4 + 1,21 \cdot 0,25 \cdot 18 + 4,71 \cdot 0,3 + 1,8 \cdot 0,25 \cdot 6 + 1,25 \cdot 0,25 \cdot 9 + 1,21 \cdot 0,25 + 1,3 \cdot 0,25 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 44 + 1 \cdot 0,25 \cdot 12 + 1,6 \cdot 0,25 \cdot 58) \cdot 0,2 = 17,7 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	6,06	$V_{\text{пл.пер.}} = (17,1 \cdot 20,7 + 5,3 \cdot 17,5 + 25,95 \cdot 23,7 + 7,45 \cdot 17,8) \cdot 0,2 \cdot 2 + (6,3 \cdot 10,9 + 33 \cdot 17,4) \cdot 0,2 = 477,74 + 128,57 = 606,31 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,15	$V_{\text{пл.пер.}} = (3,15 \cdot 1,28 + 3,08 \cdot 1,7 \cdot 2 + 3,15 \cdot 1,18 \cdot 2 + 3,2 \cdot 1,7 \cdot 4 + 3,15 \cdot 1,38 \cdot 2 + 3,2 \cdot 1,7 \cdot 4) \cdot 0,2 = 14,83 \text{ м}^3$
Устройство металлических ограждений	100 м	0,32	$L_{\text{огр}} = 31,76 \text{ м}$
Утепление наружных стен мин. ватой	100 м ²	8,15	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 163 / 0,2 = 815 \text{ м}^2$
Оштукатуривание наружных стен фасадной штукатуркой 2 раза	100 м ²	16,3	$2S_{\text{нар.ст.}} = 2 \cdot 815 = 1630 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	11,94	Биполь ЭПП $F_{\text{кровли}} = 17,1 \cdot 20,7 + 5,3 \cdot 17,5 + 25,95 \cdot 23,7 + 7,45 \cdot 17,8 = 1194,35 \text{ м}^2$
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в два слоя	100 м ²	11,94	1-й слой – минераловатные плиты Технорф Н Проф – 150 мм 2-й слой – минераловатные плиты Технорф В Проф – 50 мм $F_{\text{кровли}}$ см. п.29
Устройство разуклонки из керамзита	100 м ²	11,94	Керамзитовый гравий – 21,8-291,8 мм см. п.29
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	11,94	Армированная цементно-песчаная стяжка М200 – 30 мм см. п.29
Огрунтовка основания	100 м ²	11,94	Праймер Технониколь №1 см. п.29

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	11,94	Техноэласт ЭПП – 1-й слой Техноэласт ЭКП – 2-й слой см. п.29
VI. Полы			
Устройство гидроизоляции	100 м ²	14,17	Подвал – $S_{\text{пола}} = 1068,22 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа: кладовая для санок и колясок-1.002, лестницы-1.009,1.011,1.012,1.040, 1.042, уборные-1.013,1.015,1.016, ПУИ-1.014, 1.021, универсальная уборная, санузлы-1.017, душевая-1.038, туалетная – 1.104,1.204,1.304 $S_{\text{пола}} = 152,7 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: туалет для персонала-2.007, инвентарная-2.011, душевая-2.013, кладовая-2.015, гладильная-2.016, стиральная- 2.017, раздаточная-2.018, кладовые-2.022, 2.024, туалетная- 2.105, 2.205, 2.305 $S_{\text{пола}} = 141,4 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа: ПУИ-3.007, уборная-3.008, 3.009, туалетная – 3.105, 3.204 $S_{\text{пола}} = 55 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 1068,22+152,7+141,4+55 = 1417,32 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м ²	38,24	Подвал, 1 этаж, 2 этаж: $S_{\text{пола}} = 16,3 \cdot 19,9 + 16,9 \cdot 6,1 + 22,45 \cdot 22,9 + 7,45 \cdot 17 = 1068,22 \cdot 3 = 3204,66 \text{ м}^2$ 3 этаж – $S_{\text{пола}} = 10,6 \cdot 6,1 + 17 \cdot 32,6 = 618,86 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 3204,66 + 618,86 = 3823,52 \text{ м}^2$
Утепление пола	100 м ²	10,68	Помещения 1-го этажа: $S_{\text{пола}} = 1068,22 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	14,17	Подвал – $S_{\text{пола}} = 1068,22 \text{ м}^2$ Помещения 1 этажа: кладовая для санок и колясок-1.002, лестницы-1.009,1.011,1.012,1.040, 1.042, уборные-1.013,1.015,1.016, ПУИ-1.014, 1.021, универсальная уборная, санузлы-1.017, душевая-1.038, туалетная – 1.104,1.204,1.304 $S_{\text{пола}} = 152,7 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: туалет для персонала-2.007, инвентарная-2.011, душевая-2.013, кладовая-2.015, гладильная-2.016, стиральная- 2.017, раздаточная-2.018, кладовые-2.022, 2.024, туалетная- 2.105, 2.205, 2.305 $S_{\text{пола}} = 141,4 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа: ПУИ-3.007, уборная-3.008, 3.009, туалетная – 3.105, 3.204

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{пола}} = 55 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 1068,22+152,7+141,4+55 = 1417,32 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	6,02	Помещения 1 этажа: тамбур-1.001,1.036,1.039, вестибюль-1.003, процедурный кабинет-1.018, медицинский кабинет-1.019, ожидальная-1.020, раздаточная-1.022, горячий цех-1.023, моечная- 1.024, 1.034, холодный цех-1.025, мясо-рыбный цех-1.026, овощной цех-1.027, цех первичной обработки овощей-1.028, коридор-1.029, 1.041, кладовая-1.030,1.032, помещение для продуктов- 1.031, загрузочная-1.033, помещение отходов- 1.035, комната персонала-1.037, буфетная-1.105, 1.205,1.302 $S_{\text{пола}} = 446,8 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: лестница-2.001,2.006,2.020, лифтовой холл-2.019, буфетная-1.104,1.204,1.304 $S_{\text{пола}} = 87,2 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа: лестница-3.001,3.006, раздаточная-3.013, лифтовой холл-3.014, буфетная- 3.104, 3.205 $S_{\text{пола}} = 67,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 446,8+87,2+67,9 = 601,9 \text{ м}^2$
Покрытие полов линолеумом	100 м ²	14,19	Помещения 1 этажа: раздевальная-1.101,1.201, 1.301, спальня-1.102,1.202,1305 групповая-1.103, 1.203,1.303, $S_{\text{пола}} = 389,7 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: методический кабинет-2.002, коридор-2.003-2.005,2.025, комната персонала- 2.014, кабинет психолога и логопеда-2.023, раздевальная-2.101,2.201, 2.301, спальня- 2.102,2.202,2302, групповая-2.301,2.302,2.303 $S_{\text{пола}} = 613,3 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа: кабинет заведующей-3.002, коридор-3.003-3.005, кабинет бухгалтерии-3.010, кабинет завхоза-3.011, помещение для хранения- 3.012, раздевальная-3.101,3.201, спальня- 3.103,3.203, групповая-3.102,3.202 $S_{\text{пола}} = 416,1 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 389,7+613,3+416,1 = 1419,1 \text{ м}^2$
Покрытие полов ламинированным паркетом	100 м ²	1,3	Помещения 2 этажа: физкультурный зал-2.012, музыкальный зал-2.021 $S_{\text{пола}} = 129,6 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	2,86	<p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОП В2-1510-2050 – 16 шт. ОП В2-2010-2050 – 7 шт. ОП В2-1710-2010 – 1 шт. ОП В2-1010-1860 – 8 шт. $S_{ок} = 1,51 \cdot 2,05 \cdot 16 + 2,01 \cdot 2,05 \cdot 7 + 1,71 \cdot 2,01 + 1,01 \cdot 1,86 \cdot 8 = 96,84 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 2 этаже: ОП В2-1510-2050 – 22 шт. ОП В2-1710-2010 – 2 шт. ОП В2-2010-2050 – 7 шт. ОП В2-1010-1860 – 8 шт. $S_{ок} = 1,51 \cdot 2,05 \cdot 22 + 2,01 \cdot 2,05 \cdot 7 + 1,71 \cdot 2,01 \cdot 2 + 1,01 \cdot 1,86 \cdot 8 = 118,85 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 3 этаже: ОП В2-1510-2050 – 15 шт. ОП В2-2010-2050 – 5 шт. ОП В2-1010-1860 – 2 шт. $S_{ок} = 1,51 \cdot 2,05 \cdot 15 + 2,01 \cdot 2,05 \cdot 5 + 1,01 \cdot 1,86 \cdot 2 = 70,79 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 96,84 + 118,85 + 70,79 = 286,48 \text{ м}^2$</p>
Установка дверных блоков	100 м ²	3,28	<p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ГОСТ 6629-2002 ДПН Г Б Пр 2660-1600 – 6 шт., ДПН Г П Пр 2100-1050 – 2 шт., ДПН Г П Пр 2660-1010 – 1 шт., $S_{дв} = 2,66 \cdot 1,6 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,05 \cdot 2 + 2,66 \cdot 1,01 = 32,63 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 3 этаже: ГОСТ 6629-2002 ДПН Р Б Пр 2100-1100 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,1 = 2,31 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1-2 этажах: ДПН Г Б Пр 2660-1600 – 1 шт., ДПВ Р П Пр 2100-1050 – 5 шт., ДПВ Г П Пр 2100-900 – 22 шт.,</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>ДПВ Г П Пр 2100-800 – 6 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1400 – 38 шт., $S_{дв} = 2,66 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 1,05 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 22 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 38 = 178,66 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 3 этаже: ДПВ Р П Пр 2100-1050 – 2 шт., ДПВ Г П Пр 2100-900 – 4 шт., ДПВ Г П Пр 2100-800 – 2 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1400 – 11 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,05 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 11 = 47,67 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм на 1 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-900 – 9 шт., ДПВ Г П Пр 2100-800 – 2 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1400 – 4 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 4 = 32,13 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм на 2 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-900 – 5 шт., ДПВ Г П Пр 2100-800 – 2 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1400 – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 3 = 21,63 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм на 3 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-900 – 4 шт., ДПВ Г П Пр 2100-1400 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 2 = 13,44 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 32,63 + 2,31 + 178,66 + 47,67 + 32,13 + 21,63 + 13,44 = 328,47 \text{ м}^2$</p>
Установка витражей	100 м ²	0,27	<p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ОАК СПД 4510x2950 А1 – 1 шт., $S_{в} = 4,51 \cdot 2,95 = 13,3 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 2 этаже: ОАК СПД 4510x2950 А1 – 1 шт., $S_{в} = 4,51 \cdot 2,95 = 13,3 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 13,3 + 13,3 = 26,6 \text{ м}^2$</p>
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	38,24	<p>Подвал, 1 этаж, 2 этаж: $S_{потолка} = 16,3 \cdot 19,9 + 16,9 \cdot 6,1 + 22,45 \cdot 22,9 + 7,45 \cdot 17$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$= 1068,22 \cdot 3 = 3204,66 \text{ м}^2$ $3 \text{ этаж} - S_{\text{потолка}} = 10,6 \cdot 6,1 + 17 \cdot 32,6 = 618,86 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 3204,66 + 618,86 = 3823,52 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	38,24	См. п. 45
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	62,18	Подвал: $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 = 69,91/0,2 + 31,76/0,2 \cdot 2 = 349,55 + 317,6 = 667,15 \text{ м}^2$ Помещения 1-3 этажа: $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 163/0,2 + 80,7/0,2 \cdot 2 + 229/0,2 \cdot 2 + 823 \cdot 2 = 815 + 800 + 2290 + 1646 = 5551 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.ст.}} = 667,15 + 5551 = 6218,15 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	58,23	$F_{\text{вн.ст.}} = 6218,15 - 394,76 = 5823,39 \text{ м}^2$
Оштукатуривание пилонов	100 м ²	10,03	На 1-2 этажах: $F_{\text{пилонов}} = (0,2 \cdot 3 \cdot 2 + 0,6 \cdot 3 \cdot 2) \cdot 2 \cdot 81 = 777,6 \text{ м}^2$ На 3 этаже: $F_{\text{пилонов}} = (0,2 \cdot 3 \cdot 2 + 0,6 \cdot 3 \cdot 2) \cdot 47 = 225,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{пилонов.общ.}} = 777,6 + 225,6 = 1003,2 \text{ м}^2$
Окраска пилонов	100 м ²	10,03	См. п. 49
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	3,95	Помещения 1 этажа: санузел-1.017, раздаточная-1.022, горячий цех-1.023, моечная-1.024,1.034, холодный цех-1.025, мясо-рыбный цех-1.026, овощной цех-1.027, душевая-1.038, туалетная-1.104,1.204,1.304 $F_{\text{кер.пл.}} = (1,22 \cdot 2 + 2,55 \cdot 2 + 2,1 \cdot 2 + 2,9 \cdot 2 + 1,65 \cdot 2 + 3,2 \cdot 2 + 5,62 \cdot 2 + 5,65 \cdot 2 + 1,9 \cdot 2 + 4,55 \cdot 2 + 3,43 \cdot 2 + 4,05 \cdot 2 + 2,77 \cdot 2 + 4,05 \cdot 4 + 2,63 \cdot 2 + 1,02 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3,15 \cdot 4 + 6,3 \cdot 4) \cdot 1,2 = 178,18 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: туалет-2.007,2.105,2.205, 2.305, душевая-2.013, стиральная-2.017, раздаточная-2.018 $F_{\text{кер.пл.}} = (1,72 \cdot 2 + 3,2 \cdot 2 + 6,4 \cdot 6 + 3,1 \cdot 6 + 14,05 \cdot 2 + 5,65 \cdot 2 + 2,87 \cdot 2 + 5,65 \cdot 2 + 3,15 \cdot 2 + 1,65 \cdot 2) \cdot 1,2 = 159,46 \text{ м}^2$ Помещения 3 этажа: раздаточная-3.013, туалет-3.105,3.204 $F_{\text{кер.пл.}} = (1,65 \cdot 2 + 3,15 \cdot 2 + 6,4 \cdot 4 + 3,1 \cdot 4) \cdot 1,2 = 57,12 \text{ м}^2$ $F_{\text{кер.пл.общ.}} = 178,18 + 159,46 + 57,12 = 394,76 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
IX. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	2,62	$S = 2621,6 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров из бетонной плитки	100 м ²	4,21	$S = 421 \text{ м}^2$
Устройство площадок из резиновой крошки	100 м ²	11,41	$S = 1140,6 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	1,44	$S = L_{\text{нар.ст}} \cdot 1,0 = 144,4 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	4,5	$N = 45 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	40,1	$S = 4008,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [3]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство песчаного основания толщиной 100 мм	м ³	121,1	Песок средней крупности $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{121,1}{193,76}$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	121,1	Бетон В10 $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{121,1}{290,64}$
Устройство гидроизоляции в два слоя	м ²	1211	Техноэласт ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1211}{6,055}$
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	м ²	1211	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{36,33}{43,596}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	65,88	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{65,88}{0,659}$
	т	17,92	Арматура	т	0,037	17,92
	м ³	484,4	Бетон В25 $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{484,4}{1162,56}$
Устройство пилонов сечением 200×600 мм в подвале	м ²	275,76	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{275,776}{2,758}$
	т	0,765	Арматура	т	0,037	0,765
	м ³	20,68	Бетон В25 $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{20,68}{49,632}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	м ²	699,1	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{699,1}{6,991}$
	т	2,587	Арматура	т	0,037	2,587
	м ³	69,91	Бетон В25 $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{69,91}{167,784}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	м ²	317,6	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{317,6}{3,176}$
	т	1,175	Арматура	т	0,037	1,175
	м ³	31,76	Бетон В25 $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$ » [3]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{31,76}{76,224}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 200 мм	м ²	1194,35	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1194,35}{11,944}$
	т	8,838	Арматура	т	0,037	8,838
	м ³	238,87	Бетон В25 $\gamma = 2,4 т/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{238,87}{573,288}$
Устройство боковой оклеечной гидроизоляции в 2 слоя фундаментной плиты и подвала	м ²	431,96	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{431,96}{2,16}$
Устройство теплоизоляции стен подвала	м ²	366,08	Плиты пенополистирол толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{18,3}{0,128}$
Устройство гидроизоляции стен подвала из мембраны	м ²	366,08	Профилированная мембрана Planter Standard	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{366,08}{0,732}$
Устройство пилонов сечением 200×600 мм в надземной части	м ²	1003,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1003,2}{10,032}$
	т	2,784	Арматура	т	0,037	2,784
	м ³	75,24	Бетон В25 $\gamma = 2,4 т/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{75,24}{180,576}$
«Устройство монолитных внутренних стен лестничных клеток и шахты лифта толщиной 200 мм	м ²	807	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{807}{8,07}$
	т	2,986	Арматура	т	0,037	2,986
	м ³	80,7	Бетон В25 $\gamma = 2,4 т/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{80,7}{193,68}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	163	Газобетонные блоки D600	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{27}$	$\frac{163}{4401}$
	т	2,445	Клеевой раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{163}{2,445}$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	229	Газобетонные блоки D600 $\gamma=600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{27}$	$\frac{229}{6183}$
	т	3,435	Клеевой раствор» [3]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{229}{3,435}$
Устройство внутренних перегородок из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм	м ²	823	Гипсовые пазогребневые плиты	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{65,84}{1,844}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство ж/б монолитных перемычек	м ²	70,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{70,8}{0,708}$
	т	0,655	Арматура	т	0,037	0,655
	м ³	17,7	Бетон В25 $\gamma = 2,4 т/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{17,7}{42,48}$
Устройство ж/б монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	м ²	3031,55	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3031,55}{30,316}$
	т	22,433	Арматура	т	0,037	22,433
	м ³	606,31	Бетон В25 $\gamma = 2,4 т/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{606,31}{1455,14}$
Устройство ж/б лестничных площадок и маршей	м ²	74,15	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{74,15}{0,742}$
	т	0,55	Арматура	т	0,037	0,55
	м ³	14,83	Бетон В25 $\gamma = 2,4 т/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,83}{35,592}$
Устройство металлических ограждений	м	31,76	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*» [3]	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{31,76}{0,35}$
Утепление наружных стен мин. ватой	м ²	815	Мин. вата ТЕХНОФАС ОПТИМА толщиной 150мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{815}{4,89}$
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	м ²	1630	Декоративная штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1630}{24,45}$
Устройство кровли	м ²	1194,35	Устройство пароизоляции Биполь ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1194,35}{3,583}$
	м ²	1194,35	Устройство теплоизоляции в 2 слоя: 1-й слой – минераловатные плиты Технориф Н Проф – 150 мм; 2-й слой – минераловатные плиты Технориф В Проф – 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2388,7}{14,332}$
	м ²	1194,35	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{119,44}{53,75}$
	м ²	1194,35	Армированная цементно-песчаная стяжка М200 – 30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{35,83}{43,0}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	1194,35	Огрунтовка основания Праймер Технониколь №1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1194,35}{1,194}$
	м ²	1194,35	Устройство гидроизоляции Техноэласт ЭПП– 1-й слой; Техноэласт ЭКП– 2-й слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2388,7}{11,944}$
«Устройство гидроизоляции пола	м ²	1417,32	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1417,32}{7,087}$
Устройство цем.- песчаной стяжки полов толщиной 50мм	м ²	3823,52	Ц.п. рас-р М 100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{191,18}{229,41}$
Утепление пола	м ²	1068,22	Утеплитель «Роклайт»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1068,22}{9,61}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	1417,32	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1417,32}{14,173}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	601,9	Керамогранитная плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{601,9}{18,057}$
Устройство полов из линолеума	м ²	1419,1	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1419,1}{4,257}$
Покрытие полов ламинированным паркетом	м ²	129,6	Ламинированный паркет	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{129,6}{1,944}$
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	286,48	Блоки ПВХ с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{286,48}{11,46}$
Установка дверных блоков	м ²	328,47	Блоки из ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{328,47}{5,26}$
Установка витражей	м ²	26,6	Витражи с теплым алюминиевым профилем	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{26,6}{1,197}$
Оштукатуривание потолков	м ²	3823,52	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3823,52}{11,47}$
Окраска потолков	м ²	3823,52	Акриловые краски» [3]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3823,52}{7,647}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	6218,15	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{6218,15}{93,27}$
Окраска внутренних стен	м ²	6012,95	Акриловые краски	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6012,95}{1,203}$
Оштукатуривание пилонов	м ²	1003,2	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1003,2}{3,01}$
Окраска пилонов	м ²	1003,2	Акриловые краски	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1003,2}{0,2}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	205,2	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{205,2}{2,462}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	2621,6	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{131,08}{288,38}$
Устройство тротуаров из бетонной плитки	м ²	421	Тротуарная плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{шт}}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{421}{21\ 050}$
Устройство отмостки	м ²	144,4	Бетон В10	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{144,4}{346,56}$
Посадка деревьев	шт.	45	Лиственные деревья	шт.	45	45
Устройство газона	м ²	4008,9	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4008,9}{80,18}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [3]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,22	0,07	0,07	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	3,53	3,04	8,83	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	1,19	0,87	1,89	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,25	65,53	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,36	0,61	0,61	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,19	0,26	0,26	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство песчаного основания толщиной 100 мм	1 м ³	08-01-002-01	2,3	0,29	121,1	34,82	4,39	Землекоп 3р.-1
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,21	20,42	2,74	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	-	12,11	30,43	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	11-01-011-01	40,51	1,69	12,11	61,32	2,56	Бетонщик 3р.-1, 2р» [3]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	4,84	58,69	12,12	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство пилонов сечением 200×600 мм	100 м ³	06-01-026-04	1569,4	96,41	0,21	41,2	2,53	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	0,7	92,04	3,31	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	0,32	42,07	1,51	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала толщиной 200мм	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	2,39	284,14	8,89	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [3]
Устройство боковой оклеечной гидроизоляции в 2 слоя фундаментной плиты и подвала	100 м ²	08-01-003-05	46,8	-	4,32	25,27	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	3,66	7,35	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство гидроизоляции стен подвала из мембраны	100 м ²	06-01-151-04	173	-	3,66	79,15	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство пилонов сечением 200×600 мм	100 м ³	06-01-026-04	1569,4	96,41	0,75	147,15	9,04	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен лестничных клеток и шахты лифта толщиной 200 мм	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	0,81	106,5	3,83	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	163	74,37	1,63	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	229	104,48	2,29	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство внутренних перегородок из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм	100 м ²	08-04-001-09	100,71	1,95	8,23	103,61	2,01	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство ж/б монолитных перемычек	100 м ³	06-01-034-09	1593	65,25	0,18	35,84	1,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство ж/б монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	6,06	720,44	22,55	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство ж/б лестничных площадок и маршей	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,15	57,2	4,42	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,32	2,28	0,11	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1» [3]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	8,15	16,36	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	100 м ²	15-02-005-01	165,88	2,78	16,3	337,98	5,66	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	11,94	10,36	0,31	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в два слоя	100 м ²	12-01-013-03 12-01-013-04	80,8	1,1	11,94	120,59	1,64	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 100 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	119,44	40,46	5,08	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	11,94	58,66	3,57	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Огрунтовка основания	100 м ²	12-01-016-01	4,46	-	11,94	6,65	-	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	11,94	70,52	0,61	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	14,17	73,68	1,74	Гидроизолировщик 4р-1,3р-1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	38,24	170,17	6,07	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Утепление пола	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	10,68	34,44	1,44	Изолировщик 4р -1; 2р-1» [3]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	14,17	187,75	5,21	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	6,02	233,59	1,29	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	14,19	67,76	1,51	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие полов ламинированным паркетом	100 м ²	11-01-034-04	25,61	-	1,3	4,16	-	Плотник 4р.-1,2р.-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	2,86	48,17	1,41	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,28	36,71	5,35	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	т	09-04-010-01	268,8	7,09	1,197	40,22	1,06	Монтажник 4р.-1, 2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	38,24	283,45	20,7	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	38,24	301,14	0,1	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	62,18	545,17	43,06	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-005-03	42,9	0,02	58,23	312,26	0,15	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание пилонов	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	10,03	92,78	6,95	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска пилонов	100 м ²	15-04-005-03	42,9	0,02	10,03	53,79	0,03	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	3,95	78,01	0,38	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1» [3]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	2,62	18,47	2,16	Дор. раб.3р.-1, 2р-1
Устройство тротуаров из бетонной плитки	100 м ²	27-07-003-01	49,92	0,41	4,21	26,27	0,22	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство площадок из резиновой крошки	100 м ²	27-07-010-01	25,61	0,52	11,41	36,53	0,74	Дор. раб.3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,44	6,28	0,58	Раб. зел. стр. 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	4,5	3,95	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	40,1	1,4	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						5516,88	214,08	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	441,35	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	386,18	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	275,84	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [3]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	882,7	-	
Итого:						7502,95	214,08	

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая, $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	79	60,693 т	$60,693/79 = 0,77$ т	5	$0,77 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,51$ т	1,2 т	4,59 (5,51/1,2)	$4,59 \cdot 1,2 = 5,5$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	79	7539,4 м ²	$7539,4/79 = 95,4$ м ²	5	$95,4 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 682,1$ м ²	10-20 м ²	34,1 (682,1/20)	$34,1 \cdot 1,5 = 51,15$	штабель» [3]
Газобетонные блоки	14	10584 шт.	$10584/14 = 756$ шт.	7	$756 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7567$ шт.	400 шт.	18,9 (7567/400)	$18,9 \cdot 1,25 = 23,63$	на поддонах
Песок	4	121,1 м ³	$121,1/4 = 30,28$ м ³	4	$30,28 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 173,2$ м ³	1,7 м ³	101,9 (173,2/1,7)	$101,9 \cdot 1,15 = 117,2$	навалом
Итого:								197,48	
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранитная	22	2248,5 м ²	$2248,5 / 22 = 102,2$ м ²	5	$102,2 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 730,73$ м ²	80 м ²	9,13 (730,73/80)	$9,13 \cdot 1,2 = 10,96$	в пачках на подкладках

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оконные, дверные блоки и витражи	11	641,55 м ²	641,55/11 = 58,32 м ²	5	58,32·5·1,1·1,3 = 417 м ²	20-25 м ²	16,68 (417/25)	16,68·1,4 = 23,35	в вертикальном положении
Гипсовые пазогребневые плиты	6	823 м ²	823/6 = 137,17 м ²	6	137,17·6·1,1·1,3 = 1176,9 м ²	20 м ²	58,85 (1176,9/20)	58,85·1,2 = 70,62	В горизонтальных стопах
Линолеум	7	1419,1 м ²	1419,1 / 7 = 202,73 м ²	7	202,73·7·1,1·1,3 = 2029,3 м ²	80 м ²	25,37 (2029,3/80)	25,37·1,3 = 32,98	Рулон горизонтально
Краски	32	1,921 т	1,921/32 = 0,06 т	10	0,06·10·1,1·1,3 = 0,858 т	0,6 т	1,43 (0,858/0,6)	1,43·1,2 = 1,72	На стеллажах
Паркет	3	129,6 м ²	129,6 / 3 = 43,2 м ²	3	43,2·3·1,1·1,3 = 185,33 м ²	40 м ²	4,63 (185,33/40)	4,63·1,3 = 6	Рулон горизонтально
Плиты пенополистирола	2	366,08	366,08/2 = 183,04 м ²	2	183,04·2·1,1·1,3 = 523,5 м ²	4 м ²	130,87 (523,5/4)	130,87·1,2 = 157,04	штабель высотой 1,5 м
Итого:								302,67	
Навес									
Минераловатные плиты	15	4192,92 м ²	4192,92/15 = 279,53 м ²	2	279,53·2·1,1·1,3 = 799,45 м ²	4 м ²	199,86 (799,45/4)	199,86·1,2 = 239,83	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	21	28,1 т	28,1/21 = 1,34 т	5	1,34·5·1,1·1,3 = 9,58 т	15 рул (0,8 т)	12 (9,58/0,8)	12·1,0 = 12	штабель высотой 1,5 м
Итого:								251,83	

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Выбор строительных машин для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	ДЗ-171	Трактор Т-170, 125 кВт/170 л. с.	Срезка растит-го слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	ЭО-4321	Обратная лопата, объем ковша 1,2 м ³ , Радиус копания 6,7 м	Разработка котлована	1
Каток	ДУ-85	Масса – 15 т	Уплотнение грунта котлована	1
Автомобильный стреловой кран	КС-75721-1	Грузоподъемность – 70 т, высота подъема крюка – 38 м, стрела – 34 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем смесителя 8 м ³	Транспортировка бетонной смеси	2
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Напряжение - 220 В, мощность – 21,6 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ИВ-47	Радиус действия 0,44м, мощность 0,5 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Штукатурные работы	1» [3]