

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание дошкольной образовательной организации на 200 мест

Студент

А.Л. Пшеницын

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

В ВКР рассмотрены основные процессы по строительству здания детской образовательной организации на 200 мест.

Пояснительная записка в количестве 71 страница, а с учетом всех приложений 112, в том числе рисунков – 18, таблиц – 41, формул – 26, источников информации – 25. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В архитектурно-планировочном разделе изучены исходные данные, обоснованы и подробно разработаны объемно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения по зданию.

В расчетно-конструктивном разделе обоснованы конструктивные решения монолитного перекрытия первого этажа. Выполнен сбор постоянных и временных нагрузок.

По результатам расчетов с использованием ЭВМ спроектирована монолитная плита.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта, рассмотрены методы и последовательность производства работ при устройстве полов на объекте.

В разделе организация строительства разработаны календарный план и строительный генеральный план на объект.

В разделе экономика строительства выполнены расчеты сводного сметного расчета и объектных смет на строительство объекта.

В разделе безопасность и экологичность объекта рассматриваются требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочные решения здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.5 Описание и обоснование композиционных приемов при	14
1.6 Инженерные решения.....	14
1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	22
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Описание расчетной схемы плиты	24
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	24
2.5 Результаты расчета арматуры	26
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.6 Техничко-экономические показатели	36
4 Организация строительства.....	39
4.1 Определение объемов работ	39
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	40
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	40
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.5 Разработка календарного плана производства работ	45
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	47
4.6.2 Расчет площадей складов	48
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ..	49
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.7 Проектирование строительного генерального плана	50
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на	51
строительной площадке.....	51
5 Экономика строительства	52
5.1 Пояснительная записка.....	52
5.2 Сводный сметный расчет	57
5.3 Объектный сметный расчет на строительство здания ДОО.....	57
5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети	58
5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение	59
6 Безопасность и экологичность технического объекта	61
6.1 Технологическая характеристика объекта	61
Технологический паспорт составлен на бетонирование перекрытия.	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	62
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	63
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	65
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	69
Приложение А Определение объемов фундамента.....	72
Приложение Б Объемы работ по устройству монолитных стен.....	74
Приложение В Экспликация типов кровли	77
Приложение Г Экспликация полов	78
Приложение Д Ведомость отделки помещений.....	81
Приложение Е Ведомость проемов в стенах и перегородках	82
Приложение Ж Спецификация заполнения оконных проемов	83
Приложение И Спецификация заполнения дверных проемов	84

Приложение К Ведомость объемов работ	85
Приложение Л Ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах	92
Приложение М Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ	96
Приложение Н Машины и механизмы для производства работ	104
Приложение П Ведомость временных зданий	105
Приложение Р Ведомость потребности в складах	106
Приложение С Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	107
Приложение Т Расчет и проектирование сетей электроснабжения	109
Приложение У Технико-экономические показатели ППР	112

Введение

За 2020 год в Ленинградской области создано 1590 новых мест в детских садах. Этого явно не хватает, чтобы ликвидировать дефицит мест. Так, по сведениям Комитета по образованию региона необходимо еще не менее 5000 мест на начало года.

В 2021 году планируется создать на территории области дополнительно 1380 мест в детских образовательных организациях.

Актуальность темы продиктована необходимостью появления ярких выразительных проектов.

В работе предусматривается проектирование здания детской образовательной организации на 200 мест в поселке Бугры.

Предусматривается здание с монолитными стенами и перекрытиями. Это позволяет производить работы со свободной планировкой внутри здания, в соответствии с самыми современными тенденциями архитектуры.

Возведение здания осуществляется в короткие сроки.

Целью работы является разработка проектных решений по строительству объекта.

Поставлены основные задачи для достижения цели:

- изучение действующих нормативов на проектирование,
- разработка архитектурно-строительных решений по объекту,
- расчет перекрытия первого этажа,
- обоснование технологических решений при строительстве,
- разработка стройгенплана на основной этап строительства,
- определение сметной стоимости строительства,
- оценка мероприятий по безопасности и экологичности объекта.

Планируется создание проекта на объект с комфортной развивающей образовательной средой, появление детской образовательной организации, оснащенной современной техникой в условиях застройки жилого квартала.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Здание ДОО на 200 мест находится по адресу: Ленинградская область, Всеволожский муниципальный район, поселок Бугры. Фактически участок находится на границе с Санкт-Петербургом.

При проектировании соблюдены требования, предъявляемые к зданиям детских образовательных организаций (далее – ДОО), указанные в [15].

Структура работы и содержание разделов соответствует [8], [24].

Объект характеризуется следующими показателями:

- Климатический район – II в,
- Уровень ответственности здания – II,
- Степень огнестойкости – II,
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0,
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0,
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1,
- Расчетный срок эксплуатации здания – 50 лет.

Грунты на участке строительства представлены следующими слоями:

- ИГЭ 1 – насыпные грунты: пески, супеси со строительным мусором,
- ИГЭ 2 – супеси пылеватые,
- ИГЭ 3 – суглинки тяжелые пылеватые.

Место строительства характеризуется следующими климатическими данными:

- Нормативное значение веса снегового покрова (III снеговой район)
 $S_g = 1,5 \text{ кН м}^2$ [17],
- Нормативный скоростной напор ветра 0,30 кПА [17].

На рисунке 1.1 показана роза ветров.

Роза ветров Январь. Июль.

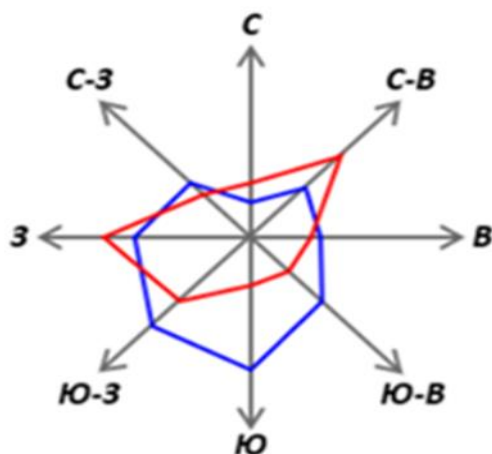


Рисунок 1.1 – Роза ветров

Ситуационный план расположения объекта на карте пос. Бугры показан в графической части на листе 1.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Здание расположено на участке исходя из условий использования территории, а также инсоляции и освещенности помещений [15].

Отметка чистого пола первого этажа, равная 0,000 соответствует абсолютной отметке 24,90 м в Балтийской системе.

В настоящее время участок полностью свободен от застройки и представляет собой пустырь, занятый луговой растительностью. Рельеф участка ровный с плавным понижением вертикальных отметок с запада на восток от 24,3 м до 23,5 м. Средняя абсолютная отметка участка около 23,9 м.

На рассматриваемой территории предусмотрено строительство нового 3-х этажного здания детской образовательной организации на 200 мест.

Зонирование территории.

На территории участка ДОО выделены следующие функциональные зоны [15]:

– зона застройки,

- зона игровых площадок,
- хозяйственная зона.

Зона застройки включает основное здание ДОО, которое расположено практически в центральной части участка из условия соблюдения линий отступа и инсоляционных норм групповых помещений и игровых площадок.

Зона игровой территории включает в себя:

- индивидуальные для каждой группы групповые площадки,
- одну общую физкультурную площадку.

В соответствии с заданием предусмотрено 11 игровых площадок, по количеству групп.

Размеры всех площадок назначались в соответствии с нормами площади на 1 ребенка дошкольного возраста – не менее 9,0 кв. м на 1 ребенка. Соответственно площадки для детей младшего возраста составляют не менее 100 кв. м каждая, для детей остальных возрастов – не менее 180 кв. м каждая.

Предусмотрена 1 физкультурная площадка, которая имеет площадь 203 кв. м и предназначена для всех детей дошкольного возраста.

Все площадки отделены друг от друга газонами шириной 2,0-3,0 м для возможности посадки кустарника. Для подхода к игровым площадкам предусмотрены садовые дорожки, которые организованы таким образом, чтобы исключить транзитный проход детей через площадки.

Хозяйственная зона состоит из зоны загрузки пищеблока и хозяйственной площадки для сбора мусора.

Территория ДОО по периметру имеет ограждение высотой 1,80 м, выполненное из стального квадратного профиля по индивидуальному проекту. Расстояние между вертикальными элементами ограждения не превышает 0,1 м. В ограждении предусматриваются ворота для подъезда транспорта к хозяйственной зоне и для пожарных машин, а также калитки для пешеходной связи с жилой застройкой.

В целях организации эвакуации вокруг здания ДОО предусмотрены тротуары шириной 3,50 м, на которые предусмотрены выходы из здания. Со всех сторон здания удаление проездов и тротуаров составляет 5,0-8,0 м.

Для возможности въезда-выезда пожарных машин на территорию предусматриваются ворота шириной 3,5 м. Подъезды к зданию, хозяйственный двор и подходы к зданию имеют твердое покрытие.

ТЭП земельного участка приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели земельного участка

Показатели площади	Количество кв. м
В границах проектирования	8300
Застройки	1549
Навесов	300
Отмостки	141
Проездов	293
Тротуаров	1120
Покрытия из отсева	2024
Озеленения	2873
Процент застройки, %	19%
Процент озеленения, %	45%

Схема планировочной организации земельного участка представлена в графической части на листе 1.

Организация рельефа.

На участке устраивается насыпь грунтом от устройства фундаментов. Для устройства газонов и посадки деревьев используется плодородный слой почвы, предварительно снятый с территории участка.

Описание решений по благоустройству территории.

Ко всем входам и въездам в здание запроектированы подъезды и тротуары. На проездах принята конструкция дорожной одежды с асфальтовым покрытием. Тротуары выполнены из плит. Сопряжения покрытий с газонами выполняются с использованием бетонных бордюров. На участках свободных

от застройки и покрытий устраиваются газоны с посадкой деревьев и кустарников. Групповые площадки ограждаются кустарником.

1.3 Объемно-планировочные решения здания

Описание принятых объемно-планировочных решений.

Принятые решения включают в себя комплекс объемно-планировочных решений и технических средств, направленных на удобство эксплуатации объекта, предотвращение или ограничение опасности возникновения пожара в соответствии с [15].

Здание ДОО на 200 мест трехэтажное без подвала, имеет сложную в плане форму с выступающими объемами лестничных клеток, размерами в осях 90,42x21,30 м.

Высота здания составляет – 7,95 м от уровня поверхности пожарного проезда до низа окна 3-го этажа. Максимальная высота от уровня земли до верха парапета надстройки выхода на кровлю составляет – 14,20 м.

Основные помещения высотой от пола до потолка – 3,34 м.

Пожарная безопасность зданий обеспечена планировочными, конструктивными и инженерными решениями в соответствии с требованиями [15], [18]. Предусмотрены мероприятия для эвакуации, в т. ч. для МГН.

Для вертикального сообщения предусмотрено пять лестничных клеток типа Л1. А также 2 лифта грузоподъемностью 1000 кг без машинных помещений с размерами кабины 2100x1100 мм, ширина лифтового холла перед лифтами 2,73 м. В лифтовых холлах на 2 и 3 этажах запроектированы зоны безопасности для МГН. А также лифт для транспортирования пожарных подразделений. Все нормируемые помещения и лестничные клетки имеют естественное освещение.

Каждая групповая ячейка выполнена своим объемом, является непроходной и удобно соединена лестницами со всеми другими необходимыми помещениями.

ТЭП здания приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Техничко-экономические показатели здания

Показатели	Ед. изм.	Кол-во
Количество наземных этажей	этаж	3
- количество мест, в т. ч.:	чел.	200
На 1 этаже:		
2 группы для детей 3-4 лет по 10 чел.	–	20
3 группы среднего дошкольного возраста по 20 чел.		60
На 2 этаже:		
3 группы старшего дошкольного возраста по 20 чел.	–	60
На 3 этаже:		
3 группы подготовительных по 20 чел.	–	60
Площади, в т. ч.: - застройки;	м ²	1549,00
- всех помещений в здании;	м ²	3392,37
- общая;	м ²	3643,37
- полезная;	м ²	2919,54
- расчетная	м ²	1879,44
Строительный объем (надземная часть)	м ³	16070,9
Количество лифтов в т. ч. малых грузовых 100 кг	шт.	3/1

Планы этажей, разрезы по зданию представлены в графической части на листах 3, 4. Там же приведены экспликации помещений по каждому этажу.

1.4 Конструктивное решение здания

Для ДОО принята конструктивная схема перекрестно-стенная с монолитными стенами и перекрытиями. Такая схема обеспечивает жесткость и устойчивость здания.

Описание отдельных частей здания.

Фундаменты.

В соответствии с инженерно-геологическими условиями участка строительства фундаменты приняты ленточными на естественном основании.

Под ленточным фундаментом предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 и щебеночная подушка толщиной 300 мм.

Основанием для фундаментов служат ИГЭ 2 – супеси пылеватые серовато-коричневые слоистые с утолщенными прослоями песка с прослоями суглинка. Расчетная нагрузка на основание 8-15 тс/м².

Стены и перекрытия.

Наружные и внутренние несущие стены изготавливаются из монолитного железобетона класса В25 W4 F75 толщиной 160 мм. Перекрытия и покрытие приняты толщиной 160 мм из бетона класса В25 W4 F75.

Лестницы.

Сборные ж/б марши с монолитными ж/б площадками толщиной 160 мм из бетона класса В25 W4 F75.

Шахты лифтов.

Монолитные железобетонные из бетона В25 W4 F75, толщиной 160мм.

Кровля.

Экспликация типов кровли представлена в Приложении В.

Окна.

Из ПВХ профиля с двухкамерными стеклопакетами СПД 4М1-10-4М1 – 10-4К МЭ ГОСТ 24866-99 с приведенным коэффициентом сопротивления теплопередачи 0,58, в соответствии с ГОСТ 23166-99.

В помещениях спортивного и музыкального залов предусмотрено витражное остекление навесных панелей фасадов из стеклопакетов в пластиковой обвязке. Спецификация заполнения оконных проемов представлена в Приложении Ж.

Двери.

Двери специальные сертифицированные противопожарные по ГОСТ Р 57327-2016, а также двери из ПВХ.

Спецификация заполнения дверных проемов представлена в Приложении И.

Входные группы из алюминиевого профиля с 2-х камерным стеклопакетом в составе витража В-4.

Полы.

Экспликация полов представлена в приложении Г.

1.5 Описание и обоснование композиционных приемов при оформлении фасадов

Решение фасадов определено объемно-планировочным решением.

Цоколь облицован бетонным камнем СКЦ черного цвета.

Стены выше цоколя утеплены минеральной плитой и облицованы кассетами из металла.

Цветовое решение приведено в графической части на листе 2.

1.6 Инженерные решения

«В здании предусмотрены необходимые инженерные системы и оборудование:

- хозяйственно-питьевое и горячее водоснабжение,
- канализация,
- отопление,
- вентиляция,
- противодымная защита,
- электроосвещение, силовое электрооборудование,
- телефонизация, радификация, звонковая сигнализация,
- автоматическая пожарная сигнализация, системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре,
- лифт для транспортирования пожарных подразделений» [15].

Разводка трубопроводов от ИТП и водомерного узла к стоякам и приборам выполняется в полу. Для канализации предусмотрены лючки-прочистки.

Описание решений по отделке помещений.

Ведомость отделки помещений представлена в Приложении Д.

1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

При проектировании зданий, их отдельные элементы и конструкции, а также эксплуатационные свойства всего здания, должны обеспечивать максимальную энергетическую эффективность [19], при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период [20].

Выполняем теплотехнический расчет в следующей последовательности.

Расчетные условия.

Определяем климатические параметры холодного периода года для участка строительства по [17], [19]:

- расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 $t_{ext} = - 24^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода, принимаемая для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C $t_{ht} = - 0,4^{\circ}\text{C}$;
- средняя продолжительность отопительного периода, принимаемая для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C $z_{on} = 232$ сут/год;
- зона влажности– влажная.

По ГОСТ 30494-2011 определяем расчетные условия и характеристики внутреннего микроклимата жилого здания:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{in} = 22^{\circ}\text{C}$,

– относительная влажность внутреннего воздуха $\phi_v = 55\%$.

Определение нормируемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций здания [19].

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле (1.1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot Z_{\text{ht}}, \quad (1.1)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых принимаются по данным [8] для соответствующих групп зданий.

$$\text{ГСОП} = (22 - (-0,4)) \cdot 232 = \mathbf{5197} \text{ } ^\circ\text{C/сут.}$$

Согласно [19] для этих градусо-суток нормируемое сопротивление теплопередаче приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Нормируемое сопротивление теплопередаче

Внутренняя температура, °С	Градусо-сутки отопительного периода, °С/сут	Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R^{\text{норм.}}$ (м · °С)				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	Окон	Дверей
Жилые, лечебно-профилактические, детские учреждения, школы	5197	3,22	4,8	4,24	0,54	0,79

Расчет толщины утеплителя.

Наружная стена.

Вертикальный разрез стены с теплоизоляционной фасадной системой изображен на рисунке 1.2.

Тип Б – Наружные стены

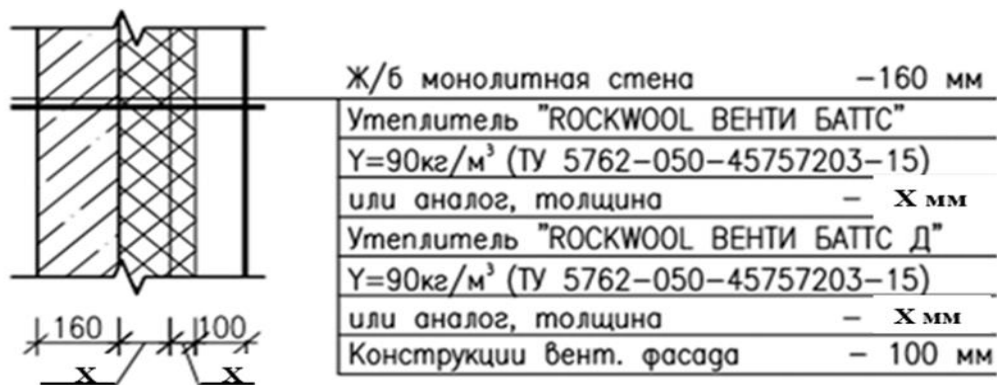


Рисунок 1.2 – Разрез по наружной стене

Теплотехнические показатели строительных материалов наружной стены приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Теплотехнические показатели строительных материалов

Наименование материалов	Плотность γ , кг/м ³	Коэф. теплопроводности λ , Вт/м ⁰ С	Толщина слоя δ , м
1. Ж\Б монолитная стена	2500	2,040	0,16
2. Минераловатные плиты Венти Баттс	90	0,040	x
3. Минераловатные плиты Венти Баттс	90	0,040	x
4. Облицовка Вентфасада	–	–	0,004

По [19, табл. 6] определяем коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/ (м}^2 \cdot \text{°С)}$$

По [19, табл. 7] определяем коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения внешней среде (наружному воздуху):

$$\alpha_{н} = 23,0 \text{ Вт/ (м}^2 \cdot \text{°С)}$$

Вычисляем сопротивление теплообмену:

– на внутренней поверхности

$$R_{\text{в}} = 1/\alpha_{\text{в}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

– на наружной поверхности

$$R_{\text{н}} = 1/\alpha_{\text{н}} = 1/23 = 0,043 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Определим термические сопротивления слоев конструкции с известными толщинами по формуле (1.2):

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \quad (1.2)$$

где R_i – термическое сопротивление $\text{м}^2\text{°C/Вт}$;

δ_i – толщина i слоя конструкции;

λ_i – коэффициент теплоотдачи.

$$R_l = 0,16/2,04 = 0,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

R_4 – в расчете не учитывается

Вычисляем минимально допустимое (требуемое) термическое сопротивление утеплителя по формуле (1.3):

$$R_{\text{ум}}^{\text{мп}} = R_0^{\text{мп}} - (R_{\text{в}} + R_{\text{н}} + \sum R_{iuz}), \quad (1.3)$$

где $\sum R_{iuz}$ – суммарное сопротивление слоев с известными толщинами.

$$R_{\text{ум}}^{\text{мп}} = 3,22 - (0,115 + 0,043 + 0,08) = 2,98 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Вычисляем минимально допустимую толщину утепляющего слоя.

$$\delta_{\text{ум}}^{\text{мп}} = R_{\text{ум}}^{\text{мп}} \cdot \lambda_{\text{ум}} = 2,98 \cdot 0,040 = 0,122 \text{ м}$$

Округляем толщину утеплителя до унифицированного значения.

$$\delta_{\text{ут}}^{\text{тп}} = \delta_{\text{ут}} = 0,15 = (0,1+0,05) \text{ м}$$

Вычисляем термическое сопротивление утеплителя (после унификации).

$$R_{\text{ум}} = \delta_{\text{ут}} / \lambda_{\text{ум}} = 0,15 / 0,040 = 3,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$R_{\text{ум}} = 3,75 > 3,054$, т.е. необходимое условие выполняется.

Определяем общее термическое сопротивление ограждения с учетом унификации.

$$R_o = 0,115 + 0,043 + 0,08 + 3,75 = 3,98 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_o = 3,98 > R_o^{mp} = 3,22 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Необходимое условие выполняется.

Проверка внутренней поверхности ограждения на выпадение росы.

Вычисляем температуру, °С, на внутренней поверхности ограждения (τ_6) по формуле (1.4):

$$\tau_6 = t_b - (t_b - t_n) \cdot R_{\phi} / R_o \quad (1.4)$$

$$\tau_6 = 22 - [22 - (-24)] \cdot 0,115 / 3,42 = 22 - 1,55 = 20,45 \text{ °С}$$

Согласно [9] для температуры внутреннего воздуха $t_b = 22 \text{ °С}$ и относительной влажности $\phi = 55 \%$ температура точки росы составляет $t_p = 12,6 \text{ °С}$, следовательно, условие:

$$\tau_6 = 20,45 \text{ °С} > t_p = 12,56 \text{ °С}, \text{ выполняется.}$$

Конструкция покрытия представлена на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Конструкция покрытия

Теплотехнические показатели строительных материалов покрытия приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Теплотехнические показатели строительных материалов

Наименование материала	Номер слоя	Коэф. теплопроводности λ , Вт/м ^{°С}	Толщина слоя δ , м	R, м ² ·°С/Вт
Наплавляемая рулонная кровля 2 слоя Техноэласт ЭПП	1	0,17	0,008	0,047
Праймер битумный	2	0,20	0,002	0,01
Цементно-песчаная стяжка	3	0,58	0,05	0,08
Разделительный слой - пергамин	4	0,17	0,004	0,024
Уклонообразующий слой - керамзитовый гравий	5	0,18	от 0 до 0,23	1,27
Утеплитель Техноруп В	6	0,056	х	х
Молниеприемная сетка	7	–	–	–
Утеплитель Техноруп Н	8	0,056	х	х
Пароизоляция - Изоспан	9	0,17	0,004	0,024
Железобетонная плита	10	2,04	0,16	0,08

Определим термические сопротивления слоев конструкции с известными толщинами:

$$R = 0,115 + 0,047 + 0,01 + 0,08 + 0,024 + 1,27 + 0,024 + 0,08 + 0,043 = 1,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_{ym}^{mp} = 4,8 - 1,67 = 3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$\delta_{ym}^{mp} = R_{ym}^{mp} \cdot \lambda_{ym} = 3,13 \cdot 0,056 = 0,175 \text{ м}$$

Округляем толщину утеплителя до унифицированного значения:

$$\delta_{yt}^{up} = \delta_{yt} = 0,20 = (0,16+0,04) \text{ м}$$

Вычисляем термическое сопротивление утеплителя (после унификации):

$$R_{ym} = \delta_{yt} / \lambda_{ym} = 0,20 / 0,056 = 3,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_{ym} = 3,57 > 3,13, \text{ т.е. необходимое условие выполняется.}$$

Определяем общее термическое сопротивление ограждения с учетом унификации:

$$R_o = 1,67 + 3,57 = 5,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_o = 5,24 > R_o^{mp} = 4,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Необходимое условие выполняется.

Проверка внутренней поверхности ограждения на выпадение росы.

Температура на внутренней поверхности ограждения ($\tau_{в}$) должна быть не менее температуры точки росы (t_p) $t_{вг} \geq t_p$ и определяется по формуле (1.4):

$$\tau_{в} = 22 - [22 - (-24)] \cdot 0,115/5,24 = 22 - 1,01 = 20,99 \text{ °C}$$

$$\tau_{в} = 20,99 \text{ °C} > t_p = 12,56 \text{ °C}, \text{ выполняется.}$$

Вывод: Ограждающие конструкции здания удовлетворяют нормативным требованиям тепловой защиты.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

В данном разделе разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения, архитектурно-художественное оформление здания. Выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций. На основании принятых решений подготовлены листы 1 – 4 в ГЧ работы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Для ДОО принята конструктивная схема перекрестно-стенная с монолитными перекрытиями.

В этом разделе выполняем расчет и конструирование плиты перекрытия над первым этажом (отм. +3.600).

Предварительно толщина плиты 160 мм. Монолитная железобетонная из тяжелого бетона В25.

По [21] задаем нормативные и расчетные значения сопротивления бетона:

$$R_{bn} = R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа}; R_{bтн} = R_{bt,ser} = 1,55 \text{ МПа};$$

$$R_b = 14,5 \text{ МПа}; R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}.$$

Коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b1} = 1$.

Начальный модуль упругости $E_b = 30000 \text{ МПа}$.

Класс арматуры – А500С.

Значения характеристик арматуры:

$$R_s = 435 \text{ МПа}; R_{sc} = 400 \text{ МПа}; R_{sn} = R_{s,ser} = 500 \text{ МПа}; E_s = 200000 \text{ МПа}.$$

2.2 Сбор нагрузок

В соответствии с материалами архитектурно-планировочного раздела принимаем постоянные нагрузки на перекрытие.

Согласно [16] определены временные нагрузки и коэффициенты надежности.

Нагрузки на 1 м² перекрытия собраны в таблицу 2.1. При этом собственный вес конструкций можно не определять, так как нормативное значение веса конструкции в ПК «SCAD» 21.1.1.1 вычисляется автоматически,

как произведение объемного веса материала на толщину пластины. Для этого необходимо задать объемный вес материала всех элементов.

Таблица 2.1 – Нагрузки на 1 м² перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
1. Плитка керамическая δ=0,02м, γ=24кН/м ³ 0,02×24=0,48 кН/м ²	0,48	1,3	0,62
2. Плиточный клей δ=0,005м, γ=16кН/м ³ 0,005×16=0,08кН/м ²	0,08	1,3	0,1
3. Армированная цементно-песчаная стяжка δ=0,05м, γ=18кН/м ³ 0,05×18=0,9 кН/м ²	0,9	1,3	1,17
4. Звукоизоляция Стенофон δ=0,006м	0,006	1,3	0,01
5. Собственный вес монолитного перекрытия δ=0,16м, γ=25кН/м ³ . 0,16×25=4,5кН	4,0	1,1	4,4
Итого постоянная	5,466	–	6,3
Временная			
Полное значение (кратковременная нагрузка)	2,0	1,2	2,4
Пониженное значение (длительная нагрузка) 2кН/м ² ×0,35=0,7кН/м ²	0,7	1,2	0,84
Полная,	7,466	–	8,7
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,166	–	7,14

После сбора нагрузок выполняем расчет плиты.

2.3 Описание расчетной схемы плиты

Расчеты плиты с определением усилий и деформаций выполнены методом конечных элементов при помощи расчетного комплекса. Исходными данными для работы являются:

- таблица сбора нагрузок,
- геометрия армируемого сечения,
- характеристики бетона и арматуры,
- расстояние до центра тяжести арматуры.

Приняты расчетные значения нагрузок. Комбинация нагрузок учитывает собственный вес конструкции и полезную нагрузку.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

При расчете монолитной плиты с использованием расчетного комплекса отображаются изополя и мозаики усилий – изгибающие моменты.

На рисунках (2.1) и (2.2) изображены изгибающие моменты M_x и M_y в перекрытии над 1 этажом.

-3,466	-3,111
-3,111	-2,756
-2,756	-2,4
-2,4	-2,045
-2,045	-1,69
-1,69	-1,335
-1,335	-0,98
-0,98	-0,625
-0,625	-0,27
-0,27	0,085
0,085	0,441
0,441	0,796
0,796	1,151
1,151	1,506
1,506	1,861
1,861	2,216

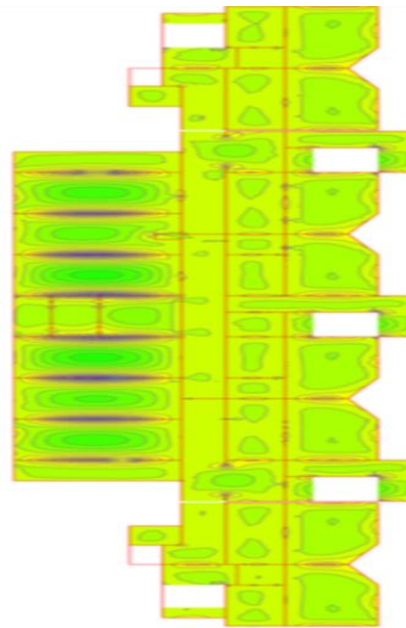


Рисунок 2.1 – Изгибающие моменты M_x

-2,097	-1,89
-1,89	-1,683
-1,683	-1,476
-1,476	-1,269
-1,269	-1,062
-1,062	-0,855
-0,855	-0,648
-0,648	-0,441
-0,441	-0,235
-0,235	-0,028
-0,028	0,179
0,179	0,386
0,386	0,593
0,593	0,8
0,8	1,007
1,007	1,214

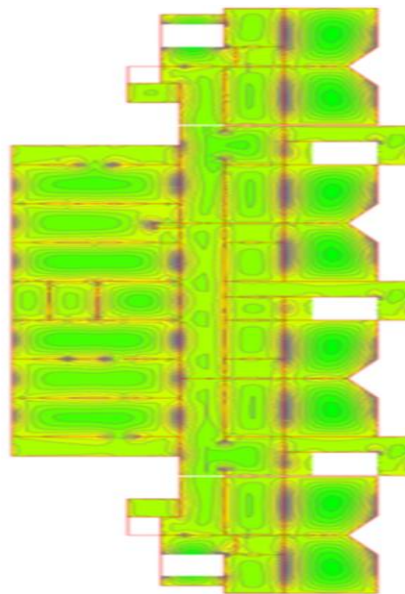


Рисунок 2.2 – Изгибающие моменты M_y

После определения моментов выполняем подбор арматуры

2.5 Результаты расчета арматуры

Подбор арматуры и экспертиза заданного армирования выполнена в режиме «Армирование сечений железобетонных элементов»

Результаты расчетов армирования представлены на рисунках (2.3 – 2.6).

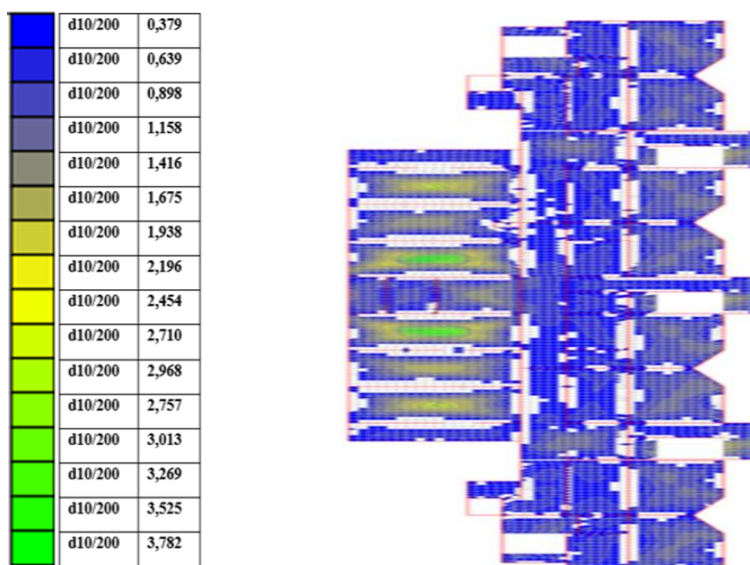


Рисунок 2.3 – Нижнее армирование по оси X

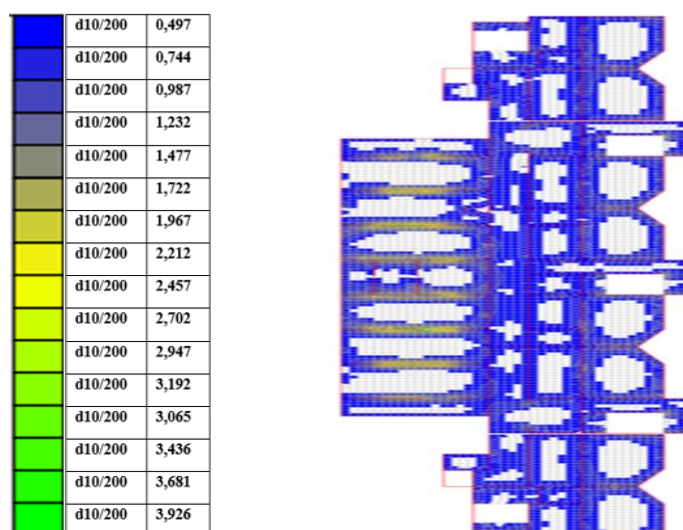


Рисунок 2.4 – Верхнее армирование по оси X

d10/200	0,23
d10/200	0,46
d10/200	0,69
d10/200	0,919
d10/200	1,149
d10/200	1,379
d10/200	1,609
d10/200	1,838
d10/200	2,068
d10/200	2,298
d10/200	2,528
d10/200	2,757
d10/200	2,987
d10/200	3,217
d10/200	3,447
d10/200	3,676

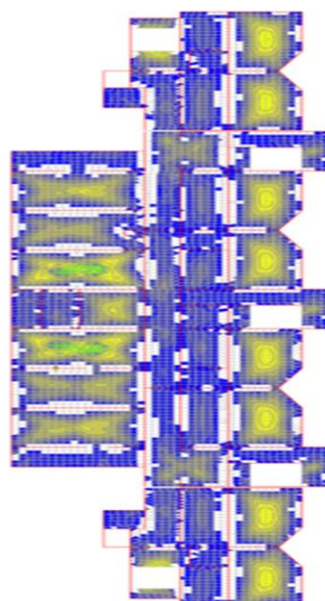


Рисунок 2.5 – Нижнее армирование по оси Y

d10/200	0,295
d10/200	0,553
d10/200	0,811
d10/200	1,068
d10/200	1,325
d10/200	1,582
d10/200	1,839
d10/200	2,097
d10/200	2,335
d10/200	2,593
d10/200	2,613
d10/200	2,851
d10/200	3,109
d10/200	3,362
d10/200	3,575
d10/200	3,831

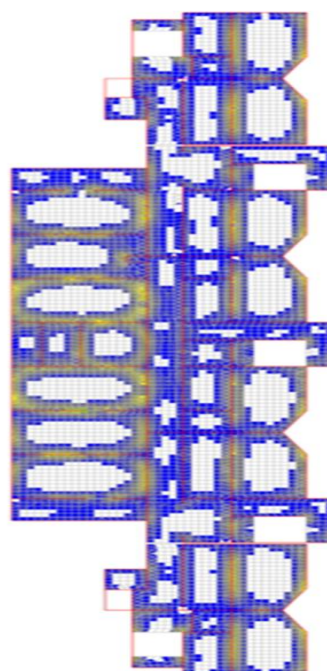


Рисунок 2.6 – Верхнее армирование по оси Y

На основании полученных результатов принимаем необходимое армирование плиты. Вся площадь плиты перекрытия первого этажа

армируется арматурой А500С диаметром 10 мм. В верхней и нижней зоне в обоих направлениях шаг принят 200 мм. На концевых участках плит, в местах опирания на наружные стены, конструктивно установлена арматура А240 диаметром 8 мм с шагом 200 мм в виде П-образных хомутов для анкеровки концевых участков продольной арматуры. Анкеровка обеспечивается путем заведения арматуры А240 в верхней и нижней зоне на длину более $2h$ плиты и загибом ее за арматуру А500С диаметром 10 мм в соответствии с [21].

Это показано на листе 5 графической части в сечениях 2-2 и 3-3. Грани отверстий в плите в обоих направлениях в верхней и нижней зоне дополнительно армируются по два стержня А500С диаметром 12 мм с шагом 50 мм. Деталь показана на листе 5 графической части.

Значение максимального прогиба в плите можно определить по перемещению узлов пластинчатых конечных элементов вдоль оси Z. Перемещение составляет 13,7 мм. Участок с максимальным пролетом плиты перекрытия 6000 мм между осями 11 и 12. Предельно допустимый прогиб для этого участка составляет: $(1/200) \cdot l = 6000/200 = 30$ мм, что превышает полученное значение. Принятая конструкция монолитной плиты перекрытия удовлетворяет требованиям по второй группе предельных состояний.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

Выполнен сбор нагрузок. С помощью программного комплекса определены изгибающие моменты, принято необходимое армирование перекрытия над первым этажом. Это позволило спроектировать надежную и экономичную конструкцию. На листе 5 графической части представлена конструкция монолитного перекрытия.

3 Технология строительства

Технологическая карта (далее ТК), выполняемая согласно требованиям [22], [6], как и проект организации строительства, а также проект производства работ – это основные организационно-технологическим документы в строительстве.

3.1 Область применения

Данная ТК разработана в соответствии с рекомендациями на устройство полов из линолеума гомогенного в помещении спортивного и музыкального зала ДОО. Зал расположен в помещении № 238 на втором этаже здания между осей Е-К и 14-18. Площадь помещения 157,7 м².

В помещении при производстве работ, температура воздуха должна быть не ниже +15°С, а относительная влажность не выше 60%.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Технические характеристики этого линолеума позволяют застилать изделие в помещениях с повышенной посещаемостью, такие как учебные классы и спортзалы, согласно приложения Д [23]. Толщина линолеума различна и составляет от 1,5 до 3-х мм, ширина от 1,5 до 6 метров. Класс материала не ниже КМ2.

Последовательность операций, выполняемых при устройстве покрытий полов из линолеума гомогенного в рулонах:

- подготавливается основание,
- рулоны раскатываются с напуском в местах стыковки кромок,
- выполняется прирезка рулонов по контуру помещения,
- полотна линолеума выдерживаются до исчезновения волнистости,
- на основание наносится клей,

- производится наклеивание линолеума с прикаткой,
- выполняется прирезка стыкуемых полотнищ,
- в местах стыковки кромок в дверных проемах линолеум прирезается и приклеивается,
- устанавливаются плинтуса.

Должно быть тщательно подготовлено основание до начала работ.

Для этого выполняется наливной пол из быстротвердеющей смеси Ветонит 5000. Применение смеси позволяет укладывать покрытие через сутки.

Продукт является полуфабрикатом и нуждается в разведении перед использованием непосредственно на объекте. Жизненный срок ровнителя составляет 30 мин, поэтому работать с ним нужно без перерывов, так как иначе между порциями возможны стыки.

Укладка полимерцементного раствора производится по маячным рейкам. А затем разравнивается правилом, как показано на рисунке 3.1.

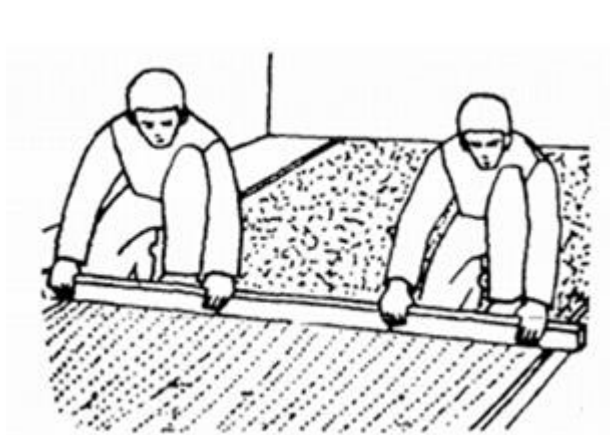


Рисунок 3.1 – Разравнивание слоя раствора

После укладки, маячные рейки извлекаются, а борозды заделывают раствором и заглаживают терками.

Перед укладкой линолеум должен отлежаться не менее суток при +15°C.

К выполнению работ приступают после полного выравнивания ПВХ покрытия.

Затем выполняются следующие операции:

- на подготовленном основании линолеум после раскатывания разрезают на полотнища,
- укладка полотнищ выполняется с напуском по 20-30 мм. В результате тщательной прирезки кромок специальным ножом получается незаметный стык,
- прирезка полотнищ по контуру.

Между кромками полотнищ и стенами оставляется зазор 4-5 мм, как показано на рисунке 3.2. Чтобы линолеум плотно прилегал к основанию, его выдерживают до исчезновения волнистости.



Рисунок 3.2 – Прирезка полотнищ линолеума по контуру помещений

Половину полотнища ровно и туго лицевой стороной внутрь скатывают в рулон. Клей из ведра первый облицовщик выливает на основание небольшими порциями. Второй зубчатой гребенкой разравнивает его толщиной 0,6-0,7 мм, как показано на рисунке 3.3.

Полосы шириной 80-100 мм продольных стыков не промазываются. Примыкания к стене промазываются.



Рисунок 3.3 – Операции по нанесению клея на основание

Затем свернутую часть полотнища накатывают на слой мастики. Чтобы полотнище лучше прилегало к мастике, при накатывании рулон покачивают вперед-назад. Затем полотнище плотно прижимают к намазанному клею основанию. Кромки шириной 8-10 см остаются неприклеенными. Эта операция показана на рисунке 3.4.

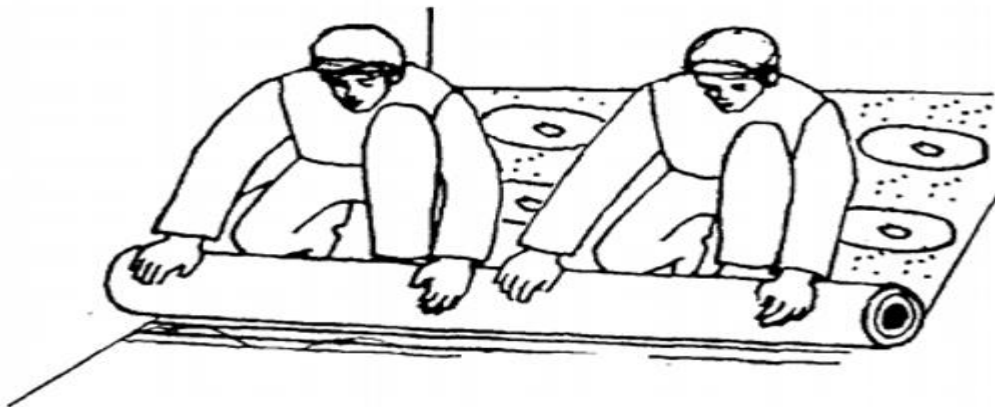


Рисунок 3.4 – Раскатывание части полотнища линолеума

После этого полотнища прикатывают ножным катком, как показано на рисунке 3.5.

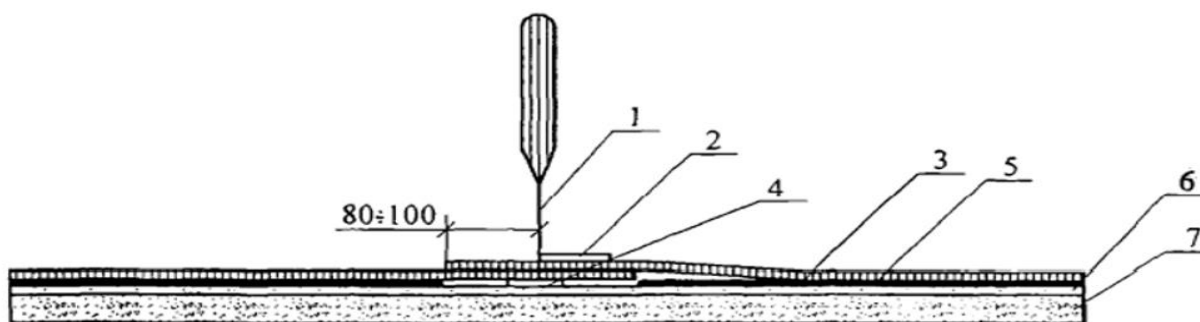


Рисунок 3.5 – Прикатывание линолеума ножным катком

Аналогично наклеивают вторую половину полотнища.

Через 2-3 суток производится прирезка стыков наклеенных полотнищ.

Для этого, под стык полотнищ линолеума подкладывают рейку. Затем прорезают оба полотнища одновременно по линейке. Используется остро отточенный нож, как показано на рисунке 3.6.



- 1 – нож для прирезки линолеума;
- 2 – стальная линейка;
- 3 – полотнище линолеума;
- 4 – подкладка под стык;
- 5 – клей;
- 6 – выравнивающий слой;
- 7 – цементно-песчаная стяжка

Рисунок 3.6 – Схема прирезки кромок полотнищ линолеума

Прирезанные кромки отворачивают. Клеем промазывается основание и нижняя сторона кромки. Приклеивается и тщательно прикатывается кромка одного полотнища. Также приклеивают кромку другого. Попадание воздуха под покрытие необходимо не допускать. Избытки клея удаляют ветошью.

При укладке покрытий на большой площади с высокой проходной нагрузкой линолеум подвергается сварке, как показано на рисунке 3.7.



Рисунок 3.7 – Операции по сварке

После высыхания шва его срезают заподлицо с плоскостью покрытия.

Через 2-3 суток после настилки, выполняется прирезка в дверных проемах.

Операция показана на рисунке 3.8.

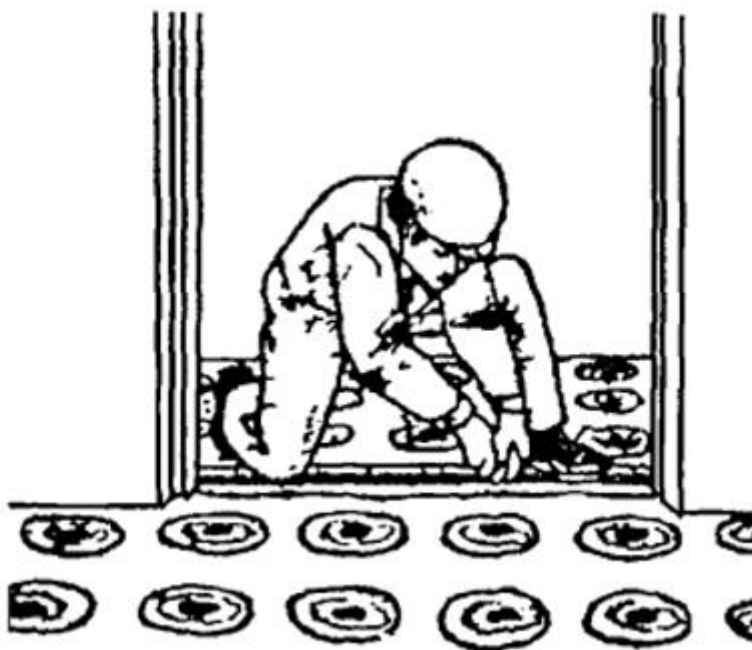


Рисунок 3.8 – Прирезка стыков в дверных проемах

В проемах линолеум после прирезки соединяется с помощью порожков ПВХ, приклеенных к основанию.

Зазоры между краями линолеума и стенами должны закрываться плинтусами ПВХ. Плинтуса следует крепить только к стенам.

Схема рабочего места показана в графической части на листе 6.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ должен осуществляться специалистами, в соответствии с [22], [5].

Необходимо обеспечивать:

- комплектность и достаточность технической информации в поступающей рабочей документации,
- материалы и изделия при поступлении должны соответствовать стандартам, иметь гигиенические и пожарные сертификатов,
- до начала работ осуществляется приемка поверхности основания,

– соблюдение технологии производства работ посредством операционного контроля,

– приемка выполненных работ. Следует оформлять актами скрываемые в последующем работы.

Таблица «Схема операционного контроля качества работ» приведена в графической части на листе 6.

При устройстве полов из линолеума необходимо руководствоваться требованиями [11], [12].

Требования по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности приведены в графической части на листе 6.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица – «Ведомость потребности в материалах и изделиях» составлена на устройство покрытия из линолеума ПВХ на 157,7 м² пола. Она приведена в графической части на листе 6. Нормы расхода материалов приняты по [2].

Таблица – «Ведомость потребности в инструменте, инвентаре и приспособлениях» приведена в графической части на листе 6.

3.6 Техничко-экономические показатели

ТЭП в технологической карте определены при устройстве покрытия из линолеума ПВХ на 157,7 м² пола. Затраты труда подсчитаны на основании [3] и представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Калькуляция затрат труда на устройство пола из линолеума

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование § ЕНиР	Норма времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч	маши-ниста, (маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч (маш.-ч)
Устройство выравнивающего слоя Ветонит 5000 с приготовлением смеси	м ²	157,7	19-34	0,31	–	48,9	–
	100 кг	14,2	19-52	2,1	–	29,8	
Раскатывание рулонов, разметка и нарезка линолеума	м ²	157,7	19-13-1	0,13	–	20,5	–
Настилка линолеума на мастике	м ²	157,7	19-11-1	0,23	–	36,3	–
Сварка стыков электроприборами	100м шва	0,97	19-13-3	8,5	–	8,2	–
Установка ПВХ плитусов	100 п. м	0,54	19-47	8,7	–	4,7	–
Итого						148,4	–

Затем составлена таблица – «Календарный план производства работ», представленная на листе 6 в графической части.

На основании данных таблиц определены основные ТЭП, которые приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Ед. изм.	Кол-во
Общий объем работ	м ²	157,7
Затраты труда:	–	–
На весь объем	чел.-ч	148,4
На 1 м ² площади пола	чел.-ч	0,95
Продолжительность работ	дней	12
Максимальное количество рабочих	чел.	2
Среднее количество рабочих	чел.	2
Коэффициент равномерности потока	–	1,0

Выводы по разделу технологии строительства

Настоящая технологическая карта разработана на устройство полов из линолеума ПВХ в помещении спортивного и музыкального зала ДОО в соответствии с рекомендациями действующих нормативов.

Описана технологическая последовательность операций, выполняемых при устройстве покрытий полов из линолеума.

Определены объемы работ, расход материалов и изделий. Выбраны механизмы, приспособления для производства работ.

Разработана схема операционного контроля качества работ.

Указаны требования по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Составлена калькуляция затрат труда. Разработан календарный план производства работ.

Определены технико-экономические показатели.

Графическая часть расположена на листе 6.

4 Организация строительства

В данном разделе разрабатывается Проект производства работ на строительство здания детской образовательной организации на 200 мест в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР.

4.1 Определение объемов работ

Состав работ и объемы по строительству объекта определялись по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ выполнен по всему зданию. Наименование и единицы измерения при подсчете объемов работ соответствуют наименованиям и единицам измерения, приводимым в [2]. Объемы работ определялись согласно требованиям, приведенным в [2] и рекомендациям в [4], [5]. Результаты подсчета объемов СМР приведены в Приложении К, таблица К.1 – Ведомость объемов работ.

Учитывая, что здание имеет сложную конфигурацию, подсчеты объемов по отдельным конструкциям занимают значительный объем текста, они выделялись в дополнительные материалы, приведенные в приложениях:

- фундаменты в Приложении А,
- устройство монолитных стен в Приложение Б,
- экспликация типов кровли в Приложении В,
- экспликация полов в Приложении Г,
- ведомость отделки помещений в Приложении Д,
- ведомость проемов в стенах и перегородках в Приложении Е,
- спецификация заполнения оконных проемов в Приложении Ж,
- спецификация заполнения дверных проемов в Приложении И.

Для ведения поточного метода строительства в соответствии с конструктивными особенностями здания, основные объемные виды работ определены поэтажно.

Объемы по монолитным работам на устройство стен и перекрытий определялись исходя из максимально возможной оборачиваемости опалубки, что позволит вести работы непрерывно, с соблюдением технологических требований. Учитывается наличие достаточного количества грузоподъемных и других машин и механизмов. Аналогично рассчитывались объемы работ при устройстве вентилируемого фасада здания, где учитывались необходимые объемы аренды лесов.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Результаты расчета приведены в Приложении Л, таблица Л.1.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Учитывая, что на объекте необходимо выполнение большого объема монолитных железобетонных конструкций требуется определить машины для монтажа элементов опалубки, подачи материалов и приспособлений, обеспечивающих безопасность работы. Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [4].

«Необходимая высота подъема крюка определяется по формуле (4.1):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{см}, \quad (4.1)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1-2,5 м), м;

$h_э$ — высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст.}$ — высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

Вылет крюка (стрелы) определяем по формуле (4.2):

$$L_{к баиш} = (a/2) + v + c, \quad (4.2)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

v – максимальное расстояние от выступающих частей здания до оси головки подкранового рельса v , м;

c – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана, (м)» [4].

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, h, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент – лестничный марш	1,6	Строп 4СК1-5	ТУ-400-2-355-86	5	0,043	1,8
Самый удаленный элемент по горизонтали – щиты опалубки стен	0,3	Строп 4СК-25	ТУ-400-2-355-86	5	0,0043	2,5
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) – щиты опалубки стен	0,3	Строп 4СК-25	ТУ-400-2-355-86	5	0,0043	2,5

$$H_{к} = 15,0 + 1,0 + 3,0 + 2,5 = 21,5 \text{ м}$$

«Так как на данной стадии расчета не известна марка крана, который будет принят для производства работ, значение «а» можно принять равным ширине подкранового пути любого крана требуемой грузоподъемности, а затем уточнить после выбора конкретного крана.

Принимаем значение «а» равным 7,6 м.

$$L_{к.баш} = 7,6/2 + 5,6 + 21,3 = 30,7 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле (4.3):

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{гр}, \quad (4.3)$$

где $Q_э$ - масса монтируемого элемента (максимального), т;

Q_{np} - масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$ - масса грузозахватного устройства, т.

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k$$

Для нашего объекта:

- $Q_э = 1,6$ т (лестничный марш),

- Q_{np} - тяга-удлиннитель 2 шт. $\cdot 8$ кг = 16 кг,

- $Q_{гр}$ - Строп 4СК1-5 - вес 43 кг,

- $Q_k = 1,6 + 0,016 + 0,043 = 1,61$ т.

$Q_{расч} = 1,2 \cdot 1,61 = 1,93$ т. Принимаем 2 т.

Проверяем условия:

$$1) Q_{крана} \geq Q_{расч}$$

где $Q_{крана}$ - грузоподъемность выбранного крана по справочным данным;

$Q_{крана}$ (при вылете 35 м) = 4 т > $Q_{расч} = 2$ т, условие соблюдается.

$$2) M_{гр.кр} > M_{мах},$$

$M_{гр.кр}$ - грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

$M_{мах}$ - максимальный расчетный момент.

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L, \text{ тм}, \quad (4.4)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана.

$$M_{max} = 2 \cdot 30,7 = 61,4 \text{ тм}$$

$$M_{гр.кр} = 4 \cdot 35 = 140 \text{ тм} > M_{max} = 61,4 \text{ тм}, \text{ условие соблюдается} \gg [4].$$

Если принимать кран, устанавливаемый на подкрановых путях, то требуется площадь с учетом длины здания и габаритов крана равная

$$L \cdot B = (12,5 \cdot 8) \cdot (7,5 + 5,5) = 1300 \text{ м}^2.$$

Следует учесть наличие у генподрядчика верхнеповоротных башенных кранов Potain MDT 128. Главная особенность таких кранов - отсутствие оголовка, они с не поворотной башней и балочной стрелой [14]. Такой кран имеет преимущество при совместной работе. Он очень удобен для стесненных площадок, где множество спецтехники, поскольку он безопасен при пересекающихся зонах работ. Стрелы этих кранов не пересекаются, они расположены на разной высоте. У этих кранов башня не поворачивается. Поворачиваются только стрелы. И по ним перемещаются каретки с крюком.

Кран монтируется на анкерном основании и не требуется подкрановых путей. Опорный контур крана занимает площадь всего $3,8 \cdot 4,5$ м, следовательно, для под нужды производства работ освобождается более 1200 м². Кроме того, нормативный срок строительства такого здания составляет 12 месяцев (расчет приведен в разделе 6) и требуются краны высокой производительности. В результате принимаем два крана Potain MDT 128.

Таблица 4.2 – Технические характеристики башенного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _{кбаш}	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , кН·м
Лестничный марш	1,6	55	50	6	140

Грузовая характеристика башенного крана Potain MDT 128 приведена на рисунке 4.1.

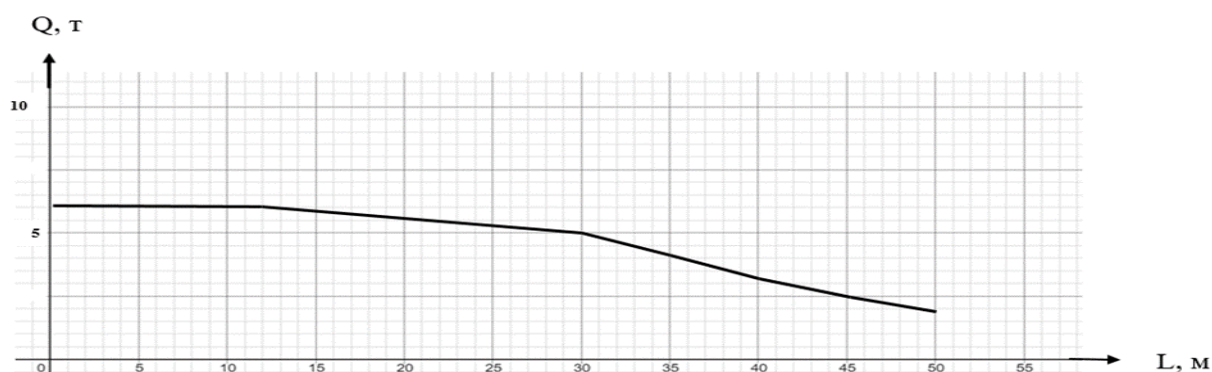


Рисунок 4.1 – Грузовая характеристика башенного крана Potain MDT 128

Грузовые характеристики остаются неизменными при высоте подъема до 50 м. Выбор других строительных машин и механизмов в таблице Н Приложения Н.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Затраты труда и машинного времени определялись по [2].

Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ T_p в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (4.5):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

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

8,2 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудовозатратам приведены в Приложении М Таблица М.1.

После определения трудоемкости и машиноемкости по основным видам работ учтены затраты труда на санитарно-технические работы в размере 7%, а

на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Неучтенные работы приняты в размере 10%» [4].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется формулой (4.6):

$$T = T_p / n \cdot k, \quad (4.6)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работ округляем в большую сторону с точностью до дня. Календарный план составлен на основе ведомости трудоемкости работ.

Учитывая значительный перечень работ по строительству здания ДОО, для того, чтобы уложиться в размер листа А 1, работы по устройству объемных конструктивов, были укрупнены путем объединения технологических процессов. При этом объединялись трудозатраты и формировались укрупненные звенья, которые могли выполнить полный комплекс перечисленных работ в объеме этажа.

После построения календарного плана производства работ на объекте и составления графика движения рабочих рассчитываем следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле (4.7):

$$\alpha = R_{\text{ср.}} / R_{\text{max.}}, \quad (4.7)$$

где $R_{\text{ср.}}$ = среднее число рабочих на объекте, чел.;

$R_{\text{max.}}$ = максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = 28/50=0,56$$

$$R_{\text{ср.}} = \sum T_p / T_{\text{общ.}} \cdot k, \quad (4.8)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику, чел-дни;

k – преобладающая сменность.

$$R_{\text{ср.}} = 7050/250=28 \text{ чел.}$$

– степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле (4.9):

$$\beta = T_{\text{уст.}} / T_{\text{общ.}}, \quad (4.9)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).

$$\beta = 170/250 = 0,68 \gg [4].$$

Обоснование принятой продолжительности строительства объекта.

Продолжительность строительства определена в соответствии с [13] п. 7.

За основу принята продолжительность строительства здания детского сада на 280-330 мест объемом 15 тыс. м³, которая составляет 10 месяцев. Продолжительность строительства проектируемого здания детского сада на 200 мест объемом 16070,9 м³ рассчитана методом экстраполяции в соответствии с рекомендациями приложения 1 к [13].

Расчет: Согласно п.7 Общих положений принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах максимального объема здания детского сада – 15 0000 м³, с продолжительностью строительства 10 мес.

Увеличение мощности составит:

$$(16,07 - 15) \cdot 100/15 = 7\%$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$7 \cdot 0,3 = 2,1\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 10 \cdot (100 + 2,1)/100 = 11 \text{ месяцев.}$$

До начала строительства необходимо осуществить вынос инженерных сетей с пятна застройки. Срок выполнения этих работ составляет 1 месяц.

Таким образом, продолжительность строительства составит 12 мес., в т. ч. – подготовительный период, включая перекладку сетей – 1 месяц.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Площади и количество временных зданий рассчитываем, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену согласно рекомендациям [4].

Общее количество работающих определяем по формуле (4.10):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон} \quad (4.10)$$

Максимальное количество рабочих определяем по календарному графику $N_{раб} = 50$ чел.

В соответствии с [6] выполнено распределение по категориям, от общей численности работающих. Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (4.11):

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} = 59 \cdot 1,05 = 62 \text{ чел.} \quad (4.11)$$

Расчет потребности в кадрах строителей сведен в таблицу 4.3.

Таблица 4.3- Расчет потребности в кадрах строителей

Категория работников	Норматив, %	Нормативное количество	Расчетное количество
Рабочие	84,5	50	53
ИТР	11	6	6
Служащие	3,2	2	2
МОП и охрана	1,3	1	1
Итого	100	59	62

Исходя из нормативов площади подбираем тип здания по размерам.

Расчет временных зданий сводится в таблицу П.1 Приложения П.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Необходимая площадь складов для хранения крупногабаритных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при складировании и хранении [9].

Запас материала на складе определяем по формуле (4.12):

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{общ}}/T) \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.12)$$

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

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида на площадке, дни;

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

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

Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (4.13):

$$F_{пол} = Q_{зан} / q, \quad (4.13)$$

где q – норма складирования.

Определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (4.14)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [4].

Ведомость потребности в складах согласно [4] представлена в таблице Р.1 Приложения Р.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами [4], [5].

Расчеты приведены в Приложении С.

В графической части на листе 8 показано фактическое расположение сетей временного водоснабжения и канализации.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов, машин и приборов в период пика потребления

Расчеты приведены в Приложении Т.

В графической части на листе 8 показано фактическое расположение сетей временного электроснабжения.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на основной период строительства в масштабе 1:400 на основе СПОЗУ лист 1. Площадь строительной площадки в границах земельного участка, предназначенного для строительства ДОО составляет 8300 м². Для обеспечения безопасности при производстве работ по договору с администрацией поселения на период строительства предоставлен дополнительный участок площадью 680 м².

Территория строительства ограждается временным защитно-охранным забором высотой не менее 2,0 м. Устанавливаются запирающиеся ворота с калиткой. На въезде (выезде) с территории стройплощадки размещается информационный щит. При площади до 5 га может быть один въезд-выезд.

Движение машин по территории объекта осуществляется по кольцевой схеме. Ширина временной автодороги принимается 6 м. Движение двухстороннее. Направление движения показано стрелками. Конструкция проездов из дорожных плит типа ПДГ размером 2х6 м. На выезде располагается установка для мойки колес автотранспорта с оборотным циклом водоснабжения.

Доставка на площадку строительных материалов и конструкций осуществляется с помощью автотранспорта по существующим городским автодорогам с асфальтовым покрытием.

Временные здания и сооружения приняты инвентарные контейнерные и передвижные. Бытовые помещения располагаются на площадке за пределами опасных зон. Здания устанавливаются в два яруса с соблюдением требований пожарной безопасности. Складирование материалов, конструкций и изделий предусматривается на площадках в зоне действия монтажных кранов.

Перед разработкой стройгенплана произведено обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях, основных строительных машинах, транспортных средствах, а также в

электроэнергии и воде [4], [5], [9]. Экспликация временных зданий и сооружений представлена в графической части на листе 8.

Технико-экономические показатели приведены в Приложении У.

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Производство всех видов работ при строительстве здания ДОО должно учитывать требования техники безопасности и охраны труда [11], [12].

Мероприятия по организации безопасных условий труда на объекте приведены в графической части на листе 8.

Выводы по разделу организации строительства

Для того, чтобы научиться грамотному управлению строительным производством выполнено следующее: подсчитаны объемы работ по всему зданию; определена потребность в строительных конструкциях и материалах; подобраны машины и механизмы; разработан календарный план производства работ; определены потребности в складах, временных зданиях и сооружениях; рассчитаны и запроектированы сети водопотребления, водоотведения, электроснабжения; разработан стройгенплан на основной этап строительства; предусмотрены мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.

Все разработанные материалы полностью соответствуют требованиям нормативных документов.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Расчеты сметной стоимости по объекту Здание детской образовательной организации на 200 мест по адресу: Ленинградская область, пос. Бугры выполнены в соответствии с методикой определения стоимости строительной продукции на территории Р Ф [7] по Укрупненным нормативам цены строительства 2021 (НЦС-2021) [25].

Сметная стоимость здания рассчитана по НЦС 81-02-03-2021 «Объекты образования» в уровне цен по состоянию на 01.01 .2021.

Расчетный показатель мощности ДОО – количество мест равно 200.

По таблице 03-01-006-01 «Детские сады с монолитными железобетонными стенами и устройством вентилируемого фасада», стоимость 1 места для детского сада на 210 мест составляет 737,04 тыс. руб.

Согласно п. 43 НЦС для категорий объектов строительства, представленных в настоящем сборнике единственным показателем НЦС в таблице, стоимость строительства определяется по приведенной стоимости на 1 м³ здания, представленной в отделе 2 настоящего сборника.

В случае если общая площадь здания, приходящаяся на 1 место планируемого к строительству объекта, отличается от аналогичной, приведенной в отделе 2 настоящего сборника, на 10 % как в большую, так и в меньшую сторону, стоимость строительства таких объектов допускается определять по приведенной стоимости на 1 м³ здания, представленной в Отделе 2 настоящего сборника.

Общая площадь, приходящаяся на 1 место проектируемого здания (м²) составляет 18,21 м²/1 место.

Общая площадь, приходящаяся на 1 место здания (м²), приведенного в таблице 03-0-006-01 составляет 17,35 м²/1 место.

Отличие составляет $(18,21-17,35)/18,21 \cdot 100\% = 4,7\%$

Показатель стоимости здания, приведенного в таблице 03-0-006-01 на 1 м³ составляет 9,63 тыс. руб.

Строительный объем проектируемого здания составляет 16070,9 м³.

Расчет стоимости объекта выполняем по формуле (5.1): показатель умножается на объем проектируемого здания и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$C = [(НЦС \cdot M \cdot K_{пер.} \cdot K_{пер./зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{пр} + НДС, \quad (5.1)$$

где *НЦС* – выбранный показатель 9,63 тыс. руб./м³;

M – мощность объекта, 16070,9 м³;

K_{пер.} – коэффициент перехода от цен базового района (Московскаобласть) по таблице 1 для Ленинградской области, 0,91;

K_{пер./зон} – коэффициент для частей РФ, 1,0;

K_{рег.} – коэффициент, связанный с регионально-климатическими условиями по таблице 2 для Ленинградской области, 1,0;

K_c – коэффициент, учитывающий сейсмичность района, 1,0;

Z_p – дополнительные затраты, не учтенные показателями, 0;

I_{пр} – индекс-дефлятор, по отрасли «Инвестиции ...» для прогнозного расчета, «объект строиться по окончании проектирования, 1,0;

НДС – налог на добавленную стоимость. 20%.

$$C = [(9,63 \cdot 16070,9 \cdot 0,91 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0) + 0] \cdot 1,0 = 140834,12 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{Стоимость 1 места} = 140834,12 / 200 = 704,17 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{НДС} = 140834,12 \cdot 0,2 = 28166,82 \text{ тыс. руб.}$$

$$C = 140834,12 + 28166,82 = 169000,94 \text{ тыс. руб.}$$

На основании полученных данных составим объектный сметный расчет ОС-05-01 на строительство здания ДОО на 200 мест (таблица 5.2).

В стоимости строительства согласно пункту 15 НЦС 81-02-03-2021 учтены затраты на временные здания и сооружения, проектные работы, строительный контроль, непредвиденные затраты» [25].

Согласно п.17 НЦС показатели рассчитаны для отдельно стоящего здания, без учета стоимости прочих объектов, расположенных в пределах земельного участка, отведенного под застройку (наружные инженерные сети, благоустройство территории и т.п.).

Для определения стоимости наружных инженерных сетей составляем объектный сметный расчет ОС-05-02 (таблица 5.3).

Предварительно выполняем расчеты показателей для каждого вида сетей по НЦС:

а) наружные инженерные сети водоснабжения из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм, в мокрых грунтах 1-3 группы, при глубине прокладки 2 м:

– стоимость по таблице 14-06-002-02 равняется 4 567,69 тыс. руб./1 км, с $K_{пер.}=0,86$ для Ленинградской области составляет 3928,21 тыс. руб./1 км;

б) наружные инженерные сети канализации из полиэтиленовых труб диаметром 160 мм, в мокрых грунтах 1-3 группы, при глубине прокладки 2 м:

– стоимость по таблице 14-07-002-02 равняется 4 559,80 тыс. руб./1 км, с $K_{пер.}=0,86$ для Ленинградской области составляет 3921,43 тыс. руб./1 км;

в) подземная прокладка в траншее 2-х кабелей на напряжение 1000 вольт с алюминиевыми жилами сечением 3х240 мм²:

– стоимость по таблице 12-01-006-09 равняется 3 250,49 тыс. руб./1 км, с $K_{пер.}=0,92$ для Ленинградской области составляет 2990,45 тыс. руб./1 км;

г) прокладка трубопроводов теплоснабжения диаметром 80 мм в изоляции из (ППУ) в непроходных каналах:

– стоимость по таблице 13-02-007-01 равняется 31 161,77 тыс. руб./1 км, с $K_{пер.}=0,84$ для Ленинградской области составляет 26 175,89 тыс. руб./1км;

д) прокладка сетей связи кабелем волоконно-оптическим с количеством волокон 8 в траншее:

– стоимость по таблице 11-01-014-02 равняется 347,52 тыс. руб./1 км, с $K_{пер.}=0,96$ для Ленинградской области составляет 333,62 тыс. руб./1км.

Проектом предусмотрено благоустройство и озеленение территории ДОО. На схеме планировочной организации земельного участка показаны

объемы работ.

Для определения стоимости благоустройства и озеленения составляем объектный сметный расчет ОС-05-03 (таблица 5.4).

Предварительно выполняем расчеты показателей для каждого вида работ по НЦС.

Согласно пункту 36 НЦС 81-02-16-2021, если параметр объекта отличается от указанного в таблицах, показатель НЦС рассчитывается путем интерполяции по формуле (5.2):

$$P_v = P_c - (c-v) \cdot \frac{P_c - P_a}{c-a}, \quad (5.2)$$

где P_v – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметр для пограничных показателей;

v – параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

е) малые архитектурные формы для ДОО на 200 мест:

– выбираются показатели НЦС на 160 и на 330 мест соответственно 62,59 тыс. руб. и 61,14 тыс. руб. на 1 место (таблица 16-01-001).

$P_a = 62,59$ тыс. руб.;

$P_c = 61,14$ тыс. руб.;

$a = 160$ мест;

$c = 330$ мест;

$v = 200$ мест.

$$P_v = 61,14 - (330-200) \cdot \frac{61,14-62,59}{330-160} = 62,25 \text{ тыс. руб. на 1 место,}$$

с $K_{\text{пер.}}=0,93$ для Ленинградской области показатель составляет 57,89 тыс. руб./1место;

ж) проезды и площадки с покрытием из двухслойного асфальтобетона:

– стоимость по таблице 16-06-002-02 равняется 321,41 тыс. руб./100 м²,

с $K_{пер.}=0,93$ для Ленинградской области составляет 298,91 тыс. руб./100 м²;

и) площадки и тротуары с покрытием из брусчатки шириной 2,6 - 6 м:

– стоимость по таблице 16-06-002-04 равняется 232,63 тыс. руб./100 м²,

с $K_{пер.}=0,93$ для Ленинградской области составляет 216,35 тыс. руб./100 м²;

к) площадки набивные с покрытием из гранитной крошки:

– стоимость по таблице 16-06-003-04 равняется 210,77 тыс. руб./100 м²,

с $K_{пер.}=0,93$ для Ленинградской области составляет 196,02 тыс. руб./100 м²;

л) озеленение территорий дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 45 %:

– выбираются показатели НЦС с площадью 30% и 60% соответственно 35,85 тыс. руб. и 44,75 тыс. руб. на 1 место (таблица 17-02-001).

Рассчитываемый показатель определяем по формуле (5.2):

$$Pa = 35,85 \text{ тыс. руб.};$$

$$Pc = 44,75 \text{ тыс. руб.};$$

$$a = 30\%;$$

$$c = 60\%;$$

$$e = 45\%.$$

$$Pb = 44,75 - (60-45) \cdot \frac{44,75-35,85}{60-30} = 40,3 \text{ тыс. руб. на 1 место,}$$

с $K_{пер.}=0,93$ для Ленинградской области показатель составляет 37,88 тыс. руб./1место.

5.2 Сводный сметный расчет

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства
В ценах на 2021 год – Сметная стоимость 205 994,98 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, т. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	
	Здание ДОО на 200 мест	140 834,12
	Итого по главе 2:	140 834,12
ОС-04-01	Глава 4. Наружные сети и сооружения	
	Наружные инженерные сети	4 424,80
	Итого по главе 4:	4 424,80
	Итого по главам 1-4:	145 258,92
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	
	Благоустройство и озеленение	26 403,56
	Итого по главе 7:	26 403,56
	Итого по главам 1-7:	171 662,48
НДС, 20%		34 332,50
Всего по сводному сметному расчету		205 994,98

Сводный сметный расчет определен на основании объектных расчетов.

5.3 Объектный сметный расчет на строительство здания ДОО

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.
Строительство здания ДОО на 200 мест

Объект	Здание детской образовательной организации на 200 мест				
Общая стоимость 140 834,12 тыс. руб.					
В ценах на 2021 г.					
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Показатель по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
Расчет по п. 5.1	Здание ДОО на 200 мест	1 место	200	704,17	140 834,12
Итого					140 834,12

Объектный сметный расчет составлен по НЦС 81-02-03-2021.

5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-04-01.
Наружные инженерные сети

Объект	Здание детской образовательной организации на 200 мест				
Общая стоимость 4 424,80 тыс. руб.					
В ценах на 2021 г.					
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Показатель по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 14-06-002-02, расчет а)	Водоснабжение. Водопровод из полиэтиленовых труб диам. 100 мм в мокрых грунтах глубина 2 м	км	0,12	3928,21	471,39
НЦС 14-07-002-02, расчет б)	Канализация. Канализация из полиэтиленовых труб диам. 160 мм в мокрых грунтах глубина 2 м	км	0,14	3921,43	549,00
НЦС 12-01-006-09, расчет в)	Электроснабжение. 2 кабеля сечением 3х240 мм ² напряжением 1000	км	0,17	2990,45	508,38
НЦС 13-02-007-01, расчет г)	Теплоснабжение. Прокладка трубопроводов диаметром 80 мм в изоляции из ППУ в непроходных каналах	км	0,11	26175,89	2 879,35
НЦС 11-01-014-02, расчет д)	Сети связи. Прокладка волоконно-оптического кабеля с числом волокон - 8 в грунте	км	0,05	333,62	16,68
Итого					4 424,80

Объектный сметный расчет составлен по НЦС 81-02-2021.

5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

Таблица 5.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01.
Благоустройство и озеленение

Объект	Здание детской образовательной организации на 200 мест				
Общая стоимость 26 403,56 тыс. руб.					
В ценах на 2021 г.					
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Показатель по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 16-01-001, расчет е)	Малые архитектурные формы для ДОО на 200 мест	1 место	200	57,89	11 578,00
НЦС 16-06-002-02, расчет ж)	Проезды и площадки с покрытием из двухслойного асфальтобетона	100 м ²	2,9	298,91	866,84
НЦС 16-06-002-04, расчет и)	Площадки и тротуары с покрытием из брусчатки шириной от 2,6 до 6 м	100 м ²	11,20	216,35	2 423,12
НЦС 16-06-003-04, расчет к)	Площадки набивные с покрытием из гранитной крошки	100 м ²	20,20	196,02	3 959,60
НЦС 17-02-001, расчет л)	Озеленение территорий ДОО с площадью газонов 45 %	1 место	200	37,88	7 576,00
Итого					26 403,56

Объектный сметный расчет составлен по НЦС 81-02-2021.

Таблица 5.5 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2021. тыс. руб.
Стоимость строительства всего,	205 994,98
в т. ч. НДС	34 332,50
Общая площадь здания, м ²	3 643,37
Строительный объем, м ³	16 070,9
Сметная стоимость 1 м ²	56,54
Сметная стоимость 1 м ³	12,82

Выводы по разделу экономики строительства

В данном разделе выполнены расчеты сметной стоимости работ по объекту. Составлены объектные и сводный сметный расчеты. Определена сметная стоимость строительства здания ДОО на 200 мест.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

«Раздел разработан для Здания детской образовательной организации на 200 мест в соответствии с [1].

Технологический паспорт представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1. – Технологический паспорт технического объекта» [1].

Технологический процесс	Техническая операция	Должности работника, выполняющего операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Бетонирование плиты перекрытия первого этажа	Подача и уплотнение бетонной смеси	Бетонщик, Машинист бетононасоса	Бетононасос SCHWING, вибраторы ИВ-67 и ИВ -2	Бетон класса В 25

Технологический паспорт составлен на бетонирование перекрытия.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков» [1].

Технологический процесс	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного вредного производственного фактора
Подача и уплотнение бетонной смеси	Движущиеся машины и механизмы, работа на высоте, высокий уровень вибрации, напряжение в электрической цепи	Автобетононасос, токоведущий кабель, приводы вибраторов, производство работ на отметке +3.600

Профессиональные риски идентифицированы.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Подбираем методы и средства для снижения и устранения профессиональных рисков. Они приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и средства для устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1].

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, или устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты
Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия автобетононасоса и подъездов к нему автомобилей для разгрузки бетона	Защитные каски, сигнальные жилеты, монтажные пояса, костюм х/б с пропиткой, резиновые сапоги, антивибрационные рукавицы, диэлектрические перчатки, галоши
Работа на высоте	Устройство защитного ограждения рабочего горизонта. Запрещается производить работы с приставных лестниц	
Высокий уровень вибрации	Использование индивидуальных средств защиты	
Напряжения в электрической цепи	Проверка изоляции всех электроинструментов каждую смену. Запрещается прокладывать электропривод вибратора по уложенному бетону. При перерывах отключать приборы из сети.	

Подобраны методы и средства для снижения и устранения профессиональных рисков.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
ДОО на 200 мест	Автобетоносмеситель, бетононасос, вибраторы, сварочный аппарат	Класс «Е»	Пламя и искры, повышенная концентрация токсичных продуктов горения, снижение видимости в дыму	<p>Попадание в окружающую среду токсичных веществ.</p> <p>Пробой напряжения на корпус оборудования.</p> <p>Воздействие огнетушащих веществ.</p> <p>Части разрушившихся зданий, изделий, технологического оборудования, осколки</p>

Выполнена идентификация классов и опасных факторов пожара.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки и пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Песок, вода, земля, ведра, огнетушители	Пожарные автомобили, трактор, бульдозер	Пожарные гидранты	Не предусмотрено	Огнетушители, пожарные щиты, ящики с песком, бочки с водой	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	«Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи и внутренней электропроводки»[1]	Тел. 01, с мобильного телефона 112

Таблица 6.6 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Технологический процесс	Виды реализуемых организационно-технических мероприятий	Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Устройство монолитной плиты перекрытия	«Работа с исправной техникой и инструментом, проведение ежедневного осмотра оборудования на выявление повреждений, курение в строго отведенных местах» [1]	«Необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.004-91, Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования; ГОСТ Р 12.3.047- 2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» [1]

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Негативные экологические факторы технического объекта» [1]

Наименование технического объекта	Структурные составляющие объекта, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативные экологические воздействия технического объекта на:		
		Атмосферу	Гидросферу	Литосферу
ДОО на 200 мест	Устройство монолитной плиты перекрытия	Выбросы отработанных газов, пыли	Слив стоков в слой верховодки и затем в водоемы	Попадание загрязнений на почву, уничтожение слоев грунта, изменение рельефа местности

Для снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду разработаны мероприятия, представленные в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Строительная площадка здания ДОО на 200 мест, в т. ч. зона производства работ по устройству монолитной плиты перекрытия.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на:	
Атмосферу	«Использование современной техники с нормативными требованиями к выбросам отработанных газов. Регулярный осмотр и прохождение технического обслуживания» [1]
Гидросферу	«Отведение поверхностных вод и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшей вывозом на очистные сооружения» [1]
Литосферу	«Передвижение машин по проездам с бетонными плитами. Сбор мусора в специальный контейнер с вывозом на полигон. На выезде располагается установка для мойки колес автотранспорта с оборотным циклом водоснабжения» [1]

По результатам анализа материалов подготовлены выводы по разделу.

Выводы по разделу безопасности и экологичности технического объекта

В данном разделе:

1. Составлен технологический паспорт объекта (таблица 6.1).
2. Произведена идентификация профессиональных рисков при устройстве монолитной плиты перекрытия (таблица 6.2).
3. Разработаны организационно-технические методы для снижения профессиональных рисков. Подобраны технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, задействованных в данном технологическом процессе (таблица 6.3).
4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности проектируемого технического объекта (таблицы 6.4, 6.5, 6.6).
5. Разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду (таблицы 6.7, 6.8).

Заключение

В представленной к защите выпускной квалификационной работе выполнена подготовка проектной документации на Здание дошкольной образовательной организации на 200 мест.

Достигнута цель работы – подготовлена проектная документация на строительство объекта. Для достижения цели решены задачи: изучена нормативная литература и использованы практические методы проектирования.

В разделе архитектурно планировочных решений разработаны объемно-планировочные решения, архитектурно-художественное оформление здания. Выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций. В составе этого раздела разработаны чертежи: организации земельного участка, планы, разрезы, фасады здания.

В расчетно-конструктивном разделе с помощью программного комплекса определены изгибающие моменты, принято необходимое армирование перекрытия над первым этажом. По результатам расчетов запроектирована конструкция перекрытий первого этажа.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство полов.

В разделе организация строительства разработаны календарный план производства работ и стройгенплан.

В разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства объекта.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта произведена идентификация профессиональных рисков. Предложены мероприятия для снижения профессиональных рисков, обеспечения пожарной безопасности, снижения антропогенного воздействия на окружающую среду. Все разработанные материалы полностью соответствуют требованиям нормативных документов.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел бакалаврской работы Безопасность и экологичность технического объекта. учеб. пособие (2-е изд. Доп.) / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти: изд-во ТГУ, 2021. – 22 с.
2. ГЭСН 2020. Утверждены приказом Минстроя России от 26.12.2019 №871/пр.
3. ЕНиР на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (Е1-Е40) URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2090/> (дата обращения 15.06.2021).
4. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства: учеб. пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.
5. МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.
6. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты, разр. ЦНИИОМТП.
7. МДС 81-35.2004. Госстрой РФ, М.-209 с. Отменена 06.10.2020 №592/пр. и заменена на Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ на территории РФ (Утверждена Минстроем РФ от 04.08 2020г. № 421/пр.) URL: <http://docs.cntd.ru/document/565649004> (дата обращения 18.04.2021).
8. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (в редакции от 21.12.2020)URL: <http://docs.cntd.ru/document/902087949> (дата обращения 18.04.2021).

9. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР (РН-73) часть 1, издание 2-е, дополненное.

10. РМД 23-16-2019. Санкт-Петербург Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий.

11. СНиП 12-03-2001. О принятии СНиП РФ Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Постановление Госкомитета РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 23.07 2001 № 80.

12. СНиП 12-04-2002. О принятии СНиП РФ Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Постановление Госкомитета РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 17.09 2002 № 123.

13. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. (Общие положения. Раздел А (подразделы 1-6).

14. Соколов Г.К. Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций: учеб. пособие / Г.К. Соколов. – Моск. гос. строит, ун-т. М, МГСУ, 2002. – 180 с.

15. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования (с изменением № 1) URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200139949> (дата обращения 18.04.2021).

16. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия (с изменениями № 1, 2) (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

17. СП 131.13330.2018. Строительная климатология (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*).

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий (с изменением № 1) (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003).

20. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий.

21. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с изменением № 1) (Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003).

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004).

23. СП 29.13330.2011. Полы (актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88).

24. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учебно-методическое пособие / Д.С. Тошин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2020.

25. Укрупненные нормативы цены строительства 2021 (НЦС-2021). (Утверждены Минстроем РФ от 11.03.2021 № 120/пр., 11.03.2021 № 128/пр., от 12.03.2021 №139/пр., от 12.03.2021 № 140/пр., от 17.03.2021 № 150/пр., от 08.04.2021 № 218/пр., от 19.04.2021 №238/пр.).

Приложение А
Определение объемов фундамента

Таблица А.1 – Определение объемов фундамента

Ось	Расчет объемов
І. Фундаменты	
Фундамент шириной 1600 мм – длина, м	
7	$5 - 1,2 + 2,6 - 1,2 = 5,2$
24	$5 - 1,2 + 2,6 - 1,2 = 5,2$
14	$1 + 1,9 + 6,1 - 1,2 = 7,8$
18	$1 + 1,9 + 6,1 - 1,2 = 7,8$
Итого	26 м
Площадь	$26 \cdot 1,6 = 41,6 \text{ м}^2$
У оси 13	$2,03 \cdot 1,49 = 3,0 \text{ м}^2$
Итого	Площадь = 44,6 м²
Фундамент шириной 1200 мм – длина, м	
Б+А	$1,1 + 4,9 + 3 + 2,7 + 2,9 + 3,4 + 0,2 + 2,5 + 0,5 + 3 + 6 + 3 + 3 + 6 + 2,5 + 3,5 + 6 + 3 + 3 + 6 + 2,5 + 0,5 + 3 + 0,2 + 3,4 + 2,6 + 3 + 3 + 4,9 + 1,1 = 90,4 + 0,6 \cdot 8 = 4,8 + 1,2 \cdot 8 = 9,6 = 104,8$
В	$0,6 + 90,4 + 0,6 = 91,6$
Д	$0,6 + 90,4 + 0,6 = 91,6$
Ж	$4,9 + 3 + 2,7 + 2,9 + 3,4 + 0,2 + 2,5 + 0,5 + 3 + 6 + 3 + 3 + 6 + 2,5 + 3,5 + 6 + 3 + 3 + 6 + 2,5 + 0,5 + 3 + 0,2 + 3,4 + 2,6 + 3 + 3 + 4,9 = 88,2$
К	$\text{м/о} 10-15 = 3,4 + 6 + 6 + 6,4 = 21,8$
К	$\text{м/о} 17-23 = 6,4 + 6 + 6 + 3,4 = 21,8$
1+2	$5 + 2,6 + 0,5 + 0,6 + 2,4 = 11,1$
4	$5 - 1,2 + 3,1 - 1,2 + 2,4 = 8,1$
6	1,9
Оси	Ось 7, 11, 15, 17, 21, 24 = $0,6 \cdot 6 = 3,6$
11	$5 + 2,6 - 1,2 = 6,4$
13	$5 - 1,2 + 3,1 - 1,2 + 2,4 = 8,1$
15	$5 + 2,6 - 1,2 = 6,4$
17	$5 + 2,6 - 1,2 = 6,4$
19	$5 - 1,2 + 3,1 - 1,2 + 2,4 = 8,1$
21	$5 + 2,6 - 1,2 = 6,4$
28	$5 - 1,2 + 3,1 - 1,2 + 2,4 = 8,1$
31	$5 + 2,6 + 0,5 + 0,6 + 2,4 = 11,1$
Оси	М/О 4-6 и Ж-И = $1,9 + 0,6 + 2,7 + 2,9 + 0,6 + 1,9 + 1,9 = 12,5$
Оси	М/О 26-28 и Ж-И = $1,9 + 0,6 + 2,7 + 2,9 + 0,6 + 1,9 + 1,9 = 12,5$
Итого	$104,8 + 91,6 + 91,6 + 88,2 + 21,8 + 21,8 + 11,1 + 8,1 + 1,9 + 3,6 + 6,4 + 8,1 + 6,4 + 6,4 + 8,1 + 6,4 + 8,1 + 11,1 + 12,5 + 12,5 = 512,8 \text{ м}$
Площадь	$512,8 \cdot 1,2 = 615,4 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Фундамент шириной 800 мм – длина, м	
3	$2,6 - 1,2 = 1,4$
9	$6,8 - 1,2 = 5,6$
10	$1+1,9+6,1-1,2=7,8$
11	$1+1,9+6,1-1,2=7,8$
14	$2,6 - 1,2 = 1,4$
15	$1+1,9+6,1-1,2=7,8$
16	$6,8-1,2+2,6-1,2=7$
17	$1+1,9+6,1-1,2=7,8$
18	$2,6 - 1,2 = 1,4$
21	$1+1,9+6,1-1,2=7,8$
22	$6,8 - 1,2 = 5,6$
23	$1+1,9+6,1-1,2=7,8$
29	$2,6 - 1,2 = 1,4$
Оси	$M/o 15-17 \text{ и } M/O \text{ И-К} = (6-0,8) \cdot 2=10,4$
Итого	$1,4+5,6+7,8+7,8+1,4+7,8+7+7,8+1,4+7,8+5,6+7,8+1,4+10,4=80,6$
Площадь	$80,6 \cdot 0,8 = 64,5 \text{ м}^2$
	Всего площадь = $44,6+615,4+64,5 = 724,5 \text{ м}^2$
Объем	$724,5 \cdot 0,3 = 217,4 \text{ м}^3$
Приямки	$M/O 4-6 \text{ и } Ж-И = (1,9+2,7+1,9+2,7) \cdot 0,68 \cdot (1,45-1,0) + (2,9+1,9) \cdot 1,2 \cdot (1,45-1,0) = 2,82+2,6=5,6 \text{ м}^3 + \text{Плиты приямков } [(1,9 \cdot 2,7) + (1,9 \cdot 1,9)] \cdot 0,3 = 2,7 \text{ м}^3 = 8,3 \text{ м}^3$
	$M/O 26-28 \text{ и } Ж-И = (1,9+2,7+1,9+2,7) \cdot 0,68 \cdot (1,45-1,0) + (2,9+1,9) \cdot 1,2 \cdot (1,45-1,0) = 2,82+2,6=5,6 \text{ м}^3 + \text{Плиты приямков } [(1,9 \cdot 2,7) + (1,9 \cdot 1,9)] \cdot 0,3 = 2,7 \text{ м}^3 = 8,3 \text{ м}^3$
Всего п. I	$217,4+8,3+8,3= 234 \text{ м}^3$
II. Щебень	
	$\text{Под } 1600 \text{ мм} = 44,6/1,6 \cdot 1,9 \cdot 0,3 = 16 \text{ м}^3$
	$\text{Под } 1200 \text{ мм} = 615,4/1,2 \cdot 1,5 \cdot 0,3 = 231 \text{ м}^3$
	$\text{Под } 800 \text{ мм} = 64,5/0,8 \cdot 1,1 \cdot 0,3 = 27 \text{ м}^3$
	$\text{Под приямки} = (2,4 \cdot 3 + 2,4 \cdot 2,4) \cdot 2 \cdot 0,3 = 8 \text{ м}^3$
Всего п. II	$16+231+27+8=282 \text{ м}^3$
III. Бетонная подготовка	
Всего п. III	$282/3 = 94 \text{ м}^3$
IV. Гидроизоляция	
Всего п. IV	$\text{Площадь гидроизоляции фундаментов } (26 \cdot 2 + 512,8 \cdot 2 + 80,6 \cdot 2) \cdot 0,3 = 372 \text{ м}^2$

Приложение Б
Объемы работ по устройству монолитных стен

Таблица Б.1 – Объемы работ по устройству монолитных стен

Ось	Расчет объемов
Стены толщиной 160 мм, длина, м	
1 этаж, Н_{ст} = (от -0,7 до +3,0) = 3,7 м	
Наружные	
1-31	$(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6+3+3+6) \cdot 2+6+1,8 \cdot 6 = 84,42+6+10,8=101,22$
31-1	$(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6+3+3+6) \cdot 2+6+(1+1,9) \cdot 4 = 84,42+6+11,6=102,02$
А-К	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=19,5$
К-А	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=19,5$
Итого наружные 1 этаж площадь брутто=242,2·3,7=896,3 м²	
Внутренние	
1 этаж, Н_{ст} = 3,7 м	
В	$90,42-2,5= 87,92$
Д	$90,42-6 \cdot 2=78,42$
Е	$0,42-(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5) \cdot 2-6=42,2$
Ж	$2,71 \cdot 2=5,42$
3	$2,6+0,5=3,1$
29	$2,6+0,5=3,1$
4	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
28	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
5	$1+1,9=2,9$
7	$5+2,6=7,6$
9	5
22	5
11	$5+2,6+1+1,9+6,1=16,6$
21	$5+2,6+1+1,9+6,1=16,6$
12	$1+1,9+6,1=9$
20	$1+1,9+6,1=9$
13	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=18,3$
14	$2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=14,5$
15	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1-2,4=17,1$
16	$5+2,6=7,6$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

17	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1-2,4=17,1$
18	$2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=14,5$
19	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=18,3$
24	$5+2,6=7,6$
	Итого внутренние 1 этаж площадь брутто= $427,4 \cdot 3,7=1581,6 \text{ м}^2$
	Объем стен 1эт. $(896,3+1581,6) - 422,2=2055,5 \cdot 0,16= 328,9 \text{ м}^3$
	2 этаж, Н_{ст} = 3,0 м
	Наружные
1-31	$(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6+3+3+6) \cdot 2+6+1,8 \cdot 6$ $=84,42+6+10,8=101,22$
31-1	$(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6+3+3+6) \cdot 2+6+(1+1,9) \cdot 4=$ $=84,42+6+11,6=102,02$
А-К	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=19,5$
К-А	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=19,5$
	Итого наружные 2 этаж площадь брутто=$242,2 \cdot 3,0=726,7 \text{ м}^2$
	Внутренние
В	$90,42-2,5= 87,92$
Д	$90,42-6 \cdot 2=78,42$
Е	$90,42-(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6) \cdot 2-3 \cdot 2=24,2$
Ж	$2,71 \cdot 2=5,42$
3	$2,6+0,5=3,1$
29	$2,6+0,5=3,1$
4	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
28	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
5	$1+1,9=2,9$
7	$5+2,6=7,6$
9	5
22	5
11	$5+2,6+1+1,9+6,1=16,6$
21	$5+2,6+1+1,9+6,1=16,6$
13	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1+1,9=12,2$
14	$2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=14,5$
15	$5+2,6=7,6$
16	$5+2,6=7,6$
17	$5+2,6=7,6$
18	$2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=14,5$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

19	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
	Итого внутренние 2 этаж площадь брутто= $350,7 \cdot 3,0= 1052,3 \text{ м}^2$
	Объем стен 2эт. $(726,7+1052,3) - 398,4 =1380,6 \cdot 0,16= 220,9 \text{ м}^3$
	3 этаж, Нст = 3,0 м
	Наружные
1-31	$(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6+3+3+6) \cdot 2+6+1,8 \cdot 6$
31-1	$(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6+3+3+6) \cdot 2+6+(1+1,9) \cdot 4=$
А-К	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=19,5$
К-А	$5+2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=19,5$
	Итого наружные 3 этаж площадь брутто= $242,2 \cdot 3,0=726,7 \text{ м}^2$
	Внутренние
В	$90,42-2,5= 87,92$
Д	$90,42-6 \cdot 2=78,42$
Е	$90,42-(1+4,9+3+2,71+2,89+3,4+0,21+2,5+0,5+3+6) \cdot 2-3 \cdot 2=24,2$
Ж	$2,71 \cdot 2=5,42$
3	$2,6+0,5=3,1$
29	$2,6+0,5=3,1$
4	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
28	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
5	$1+1,9=2,9$
7	$5+2,6=7,6$
9	5
22	5
11	$5+2,6+1+1,9+6,1=16,6$
21	$5+2,6+1+1,9+6,1=16,6$
13	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1+1,9=12,2$
14	$2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=14,5$
15	$5+2,6=7,6$
16	$5+2,6=7,6$
17	$5+2,6=7,6$
18	$2,6+0,5+2,4+1+1,9+6,1=14,5$
19	$5-1,2+2,6+0,5+2,4+1=10,3$
	Итого внутренние 3 этаж площадь брутто= $350,7 \cdot 3,0= 1052,3 \text{ м}^2$
	Объем стен 3эт. $(726,7+1052,3)-386,8 =1392,2 \cdot 0,16= 222,8 \text{ м}^3$
	Объем стен надстроек и парапетов= $306 \text{ м}^2 \cdot 0,16=49,0 \text{ м}^3$

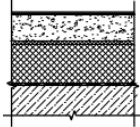
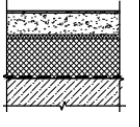
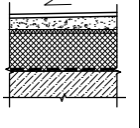
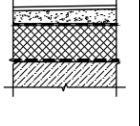
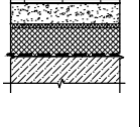
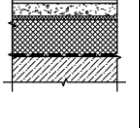
Приложение В
Экспликация типов кровли

Таблица В.1 – Экспликация типов кровли

Тип кровли	Данные элементов кровли	Площадь, м ²
1	<ul style="list-style-type: none"> – Кровельный ковер, два слоя: – Техноэласт + Унифлекс – 8 мм; – Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ; – Стяжка цементно-песчаная М150 армированная сеткой 5Вр-1 шаг 150х150 – 50 мм; – Уклонообразующий слой из керамзитового гравия – 0–230мм; – Разделительный слой (пергамин); – Утеплитель ТЕХНОРУФ В – 40 мм; – Молниеприемная сетка; – Утеплитель ТЕХНОРУФ Н – 160 мм; – Пароизоляция - Изоспан В; – Плита покрытия 	1161
2	<ul style="list-style-type: none"> – (крышки шахт, козырьки): – Наплавляемая рулонная гидроизоляция 2 слоя Техноэласт ЭКП – 8 мм; – Битумно-полимерный праймер; – Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по уклону – 20 – 50мм; – Плита покрытия 	74
3	<ul style="list-style-type: none"> – Бетонная плитка – 40 мм; – Геотекстиль; – Кровельный ковер, два слоя: –Техноэласт + Унифлекс –8мм; – Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ; – Стяжка цементно-песчаная М150 армированная сеткой 5Вр-1 шаг 150х150 –50 мм; – Уклонообразующий слой из керамзитового гравия 0 – 190мм; – Разделительный слой (пергамин); – Утеплитель ТЕХНОРУФ В –40мм; – Молниеприемная сетка; – Утеплитель ТЕХНОРУФ Н –160 мм; – Пароизоляция – Изоспан В; – Плита покрытия 	143
4	<ul style="list-style-type: none"> – Бетонная плитка – 40 мм; – Геотекстиль; – Кровля тип 1 	211

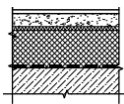
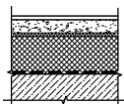
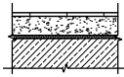

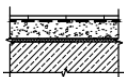
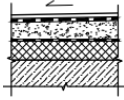
Приложение Г
Экспликация полов

Таблица Г.1 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1 этаж				
107,111,125,129	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум – 5мм 2. Выравнивающая смесь – 15 мм 3. Стяжка М 150 – 52 мм 4. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 5. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 6. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 7. Плита перекрытия 	162,44
145	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспыливание 2. Стяжка М 150 – 25 мм 3. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 4. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 5. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 6. Плита перекрытия 	6,81
152,153,154,159, 161,162,163,164	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка – 20мм 2. Стяжка М 150 по уклону – 42–62 мм 3. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 4. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 5. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 6. Плита перекрытия 	107,35
138,139,143,144	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка – 20мм 2. Гидроизоляция полимерная 3. Стяжка М 150 по уклону – 42-62 мм 4. Пленка полиэтиленовая 200 мк 5. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 6. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 7. Плита перекрытия 	65,23
101,108,109,110, 118,119,126,127, 128,135,136,140, 151,160,168	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка – 20мм 2. Стяжка М 150 – 52 мм 3. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 4. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 5. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 6. Плита перекрытия 	484,0
104,114,117,122, 132,141,158,165	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка – 20мм 2. Стяжка М 150 – 62 мм 3. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 4. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 5. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 6. Плита перекрытия 	63,0

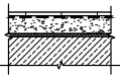

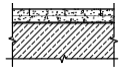
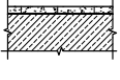
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

102,105,113,115, 120,123,131,133, 141,149,155,156, 157,167	7		1.Керамическая плитка – 20мм 2. Гидроизоляция полимерная 3.Стяжка М 150 – 42–62 мм, по периметру акустический шов – 50 мм 4. Пленка полиэтиленовая 200 мк 5. Утеплитель ROCKWOOL – 50 мм 6. Гидроизоляция 2 слоя - 8 – мм 7. Плита перекрытия	92.63
103,106,112,116, 121,124,130,134, 137,148,150,166	8		1.Линолеум – 5мм 2. Выравнивающая смесь – 15 мм 3. Стяжка М 150 – 52 мм 4. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 5. Утеплитель ROCKWOOL – 100 мм 6. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 7. Плита перекрытия	283.07
2 – 3 этажи				
203,206,207,210, 211,212,216,219, 221,224,225,227, 229,230,234,238, 303,306,307,310, 311,312,313,314, 319,326,330,331,	9		1.Линолеум – 5мм 2. Выравнивающая смесь – 15 мм 3. Стяжка М 150, армированная сеткой Вр4 150х150 – 50 мм 4. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 5. Плита перекрытия	1293,85
202,205,213,215, 220,223,231,233, 240, 302,305,321, 322,323,325,327, 329,333,340,342	10		1.Керамическая плитка – 20мм 2. Гидроизоляция полимерная 3. Стяжка М 150, армированная сеткой Вр4 150х150 – 50 мм 4. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 5. Плита перекрытия	300,12
204,214,217,222, 232, 304,315,316,317, 320,328,332,341, 345	11		1.Керамическая плитка – 20мм 2. Стяжка М 150, армированная сеткой Вр4 150х150 – 50 мм 3. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 4. Плита перекрытия	97,6
237,239	12		1.Керамическая плитка – 20мм 2.Стяжка М 150– 70 мм, армированная сеткой Вр4 150х150, по периметру акустич. шов – 50 мм 3. Пленка полиэтиленовая 200 мк 4. Утеплитель ROCKWOOL – 50 мм 5. Гидроизоляция 2 слоя – 8 мм 6. Плита перекрытия	58,17

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

219,227	13		1.Керамогранитная плитка – 20мм 2. Стяжка М 150, армированная сеткой Вр4 150х150 – 50 мм 3. Звукоизоляция Стенофон – 10 мм 4. Плита перекрытия	139,21
318,334	14		1.Керамическая плитка – 20мм 2. Гидроизоляция полимерная 3.Стяжка М 150 – 50 –70 мм, армированная сеткой Вр4 150х150, по периметру акустич. шов – 50 мм 4. Пленка полиэтиленовая 200 мк 5. Утеплитель ROCKWOOL – 50 мм 6. Плита плита	53,11
218, 324	15		1.Керамогранитная плитка – 20мм 2. Стяжка М 150 – 20 мм 3. Лестничная площадка	68,79
201,209,218,226, 235,301,309,318, 324,336,401,402	16		1.Керамогранитная плитка – 20мм 2. Лестничный марш	208,0

Приложение Д
Ведомость отделки помещений

Таблица Д. 1 – Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
1 этаж				
136,151,168,101,109,118, 126,135,117,141,149,156, 157,167,103,106,107,111, 112,116,121,124,125,129, 130,134,102,105,113,115, 120,123,131,133,144,143, 138,139,147,146,145,152, 154,159,161,162,153,163, 158,164,165,160	Выравнивание потолков Окраска акриловыми составами потолков	1373	Выравнивание стен Окраска акриловыми составами стен	3253
			Керамическая плитка Н=1,8м	474
110,114,119,127, 128,132,140	Устройство подвесных потолков типа Армстронг	277	Выравнивание стен Окраска акриловыми составами стен	588
2-3 этажи				
201,209,218,226,235,301, 309,323,336,344,217,240, 323,325,203,206,207,211, 212,216,221,224,225,229, 230,234,303,306,307,330, 331,338,339,342,343,202, 205,213,215,220,223,231, 233,302,305,321,327,329, 340,311,313,312,319,322, 323, 238, 236,316	Выравнивание потолков Окраска акриловыми составами потолков	1387	Выравнивание стен Окраска акриловыми составами стен	3122
			Керамическая плитка Н=1,8м	338
208,228,308,337,204,210, 214,219,222,227,232,304, 310,314,328,335,341	Устройство подвесных потолков типа Армстронг	430	Выравнивание стен Окраска акриловыми составами стен	912

Приложение Е
Ведомость проемов в стенах и перегородках

Таблица Е.1 – Ведомость проемов в стенах и перегородках

Проемы	Расчет, (b·h·n), м	
Наружные стены, м ²		
Окна	1эт.	$4,5 \cdot 2,7 \cdot 8 + 1,2 \cdot 2,4 \cdot 16 + 1,8 \cdot 2,7 \cdot 13 + 2,4 \cdot 2,7 \cdot 1 = 97,2 + 46,08 + 63,18 + 6,48 = 212,9$
	2эт.	$4,5 \cdot 2,4 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2,4 \cdot 3 + 1,8 \cdot 2,4 \cdot 14 + 3,9 \cdot 2,4 \cdot 8 + 1,2 \cdot 2,4 \cdot 2 + 2,4 \cdot 1,2 \cdot 1 = 21,6 + 17,3 + 60,5 + 74,9 + 5,8 + 2,9 = 183,0$
	3эт.	$4,5 \cdot 2,4 \cdot 10 + 2,4 \cdot 2,4 \cdot 2 + 1,8 \cdot 2,4 \cdot 15 + 1,2 \cdot 2,4 \cdot 2 + 2,4 \cdot 1,2 \cdot 1 = 108 + 10,6 + 64,8 + 5,8 + 2,9 = 187,1$
Витражи	1эт.	$4,8 \cdot 3,04 \cdot 3 + 4,2 \cdot 3,4 \cdot 1 = 43,8 + 14,3 = 58,1$
	2эт.	$4,8 \cdot 3,04 \cdot 3 + 4,2 \cdot 6,0 \cdot 0,5 + 5,4 \cdot 6,0 \cdot 0,5 + 4,2 \cdot 6,0 \cdot 0,5 = 43,8 + 12,6 + 16,2 + 12,6 = 85,2$
	3эт.	$4,8 \cdot 3,04 \cdot 3 + 4,2 \cdot 6,0 \cdot 0,5 + 5,4 \cdot 6,0 \cdot 0,5 + 4,2 \cdot 6,0 \cdot 0,5 = 43,8 + 12,6 + 16,2 + 12,6 = 85,2$
Двери 1эт.	$1,5 \cdot 2,1 \cdot 5 = 15,8$	
Внутренние стены, м ²		
Двери	1эт.	$1,5 \cdot 2,1 \cdot 15 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 14 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 9 + 0,9 \cdot 2,1 \cdot 9 + 1,9 \cdot 2,1 \cdot 2 = 47,4 + 44,1 + 18,9 + 17,0 + 8,0 = 135,4$
	2эт.	$1,5 \cdot 2,1 \cdot 12 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 8 + 0,9 \cdot 2,1 \cdot 10 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 18 = 37,8 + 16,8 + 18,9 + 56,7 = 130,2$
	3эт.	$1,5 \cdot 2,1 \cdot 11 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 11 + 0,9 \cdot 2,1 \cdot 10 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 12 = 34,7 + 23,1 + 18,9 + 37,8 = 114,5$
Перегородки, м ²		
Двери	1эт.	$0,9 \cdot 2,1 \cdot 22 = 41,6$
	2эт.	$0,9 \cdot 2,1 \cdot 4 = 7,6$
	3эт.	$0,9 \cdot 2,1 \cdot 7 = 13,2$
Итого перегородки=62,4 м ²		
Итого стены 1эт.= 212,9+58,1+15,8+135,4=422,2 м ²		
Итого стены 2эт.=183,0+85,2+130,2=398,4 м ²		
Итого стены 3эт.=187,1+85,2+114,5=386,8 м ²		

Приложение Ж
Спецификация заполнения оконных проемов

Таблица Ж.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество				Примечание
			1 эт.	2 эт.	3 эт.	Всего	
Окна							
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП В2 4500-2400	–	2	10	12	(4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)
ОК-2		ОП В2 2400-2400	–	3	2	5	
ОК-3		ОП В2 1800-2400	–	14	15	29	
ОК-4		ОП В2 3900-2400	–	8	–	8	
ОК-5		ОП В2 4500-2700	8	–	–	8	
ОК-6		ОП В2 1200-2400	16	2	2	20	
ОК-7		ОП В2 1800-2700	13	–	–	13	
ОК-8		ОП В2 2400-1200	1	1	1	3	
Витражи							
В-1	ГОСТ 24866-2014	Витраж 4200-6000	–	1	1	1	(4м1-12Ar-4м1-12Ar-Н4)
В-2		Витраж 5400-6000	–	1	1	1	
В-3		Витраж 4200-6000	–	1	1	1	
В-4		Витраж 4800-3040	3	3	3	9	
В-5		Витраж 4200-3400	1	–	–	1	

Наружные стены

Окна

$$1\text{этаж}=4,5\cdot 2,7\cdot 8+1,2\cdot 2,4\cdot 16+1,8\cdot 2,7\cdot 13+2,4\cdot 2,7\cdot 1=97,2+46,08+63,18+6,48=212,9\text{м}^2$$

$$2\text{этаж}=4,5\cdot 2,4\cdot 2+2,4\cdot 2,4\cdot 3+1,8\cdot 2,4\cdot 14+3,9\cdot 2,4\cdot 8+1,2\cdot 2,4\cdot 2+2,4\cdot 1,2\cdot 1=$$

$$=21,6+17,3+60,5+74,9+5,8+2,9=183\text{м}^2$$

$$3\text{этаж}=4,5\cdot 2,4\cdot 10+2,4\cdot 2,4\cdot 2+1,8\cdot 2,4\cdot 15+1,2\cdot 2,4\cdot 2+2,4\cdot 1,2\cdot 1=108+10,6+64,8+5,8++2,9=$$

$$=187,1\text{м}^2$$

$$\text{Итого} = 583 \text{ м}^2$$

Витражи

$$1\text{этаж}= 4,8\cdot 3,04\cdot 3+4,2\cdot 3,4\cdot 1=43,8+14,3=58,1\text{м}^2$$

$$2\text{этаж}=4,8\cdot 3,04\cdot 3+4,2\cdot 6,0\cdot 0,5+5,4\cdot 6,0\cdot 0,5+4,2\cdot 6,0\cdot 0,5=43,8+12,6+16,2+12,6=85,2\text{м}^2$$

$$3\text{этаж}=4,8\cdot 3,04\cdot 3+4,2\cdot 6,0\cdot 0,5+5,4\cdot 6,0\cdot 0,5+4,2\cdot 6,0\cdot 0,5=43,8+12,6+16,2+12,6=85,2\text{м}^2$$

$$\text{Итого} 228,4 \text{ м}^2$$

Приложение И
Спецификация заполнения дверных проемов

Таблица И.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество				Примечание
			1 эт.	2 эт.	3 эт.	Всего	
Двери металлические							
ДП-1	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО - 02/30, размером 1500x2100 мм	14	12	11	37	Двери противопожарные
ДП-2		ДПС - 01/30, размером 1000x2100 мм	9	8	11	28	
Двери из ПВХ							
Д-1	ГОСТ 30970-2014	ДПВГ 21- 9	31	14	17	62	Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей
Д-2		ДПВО 21- 15	20	18	12	50	
Д-3		ДПВО 21- 19	2	-	-	2	

Пожарные

Однопольные=18,9+16,8+23,1=58,8 м²

Двупольные остекленные=44,1+37,8+34,6=116,5 м²

ПВХ

До 3м²=17,0+18,9+18,9+41,6+7,6+13,2=117,2 м²

Боле 3м²=15,8+8,0+47,4+56,7+37,8=165,7 м²

В т. ч. Перегородки (до 3м²):

1этаж=0,9·2,1·22=41,6м²

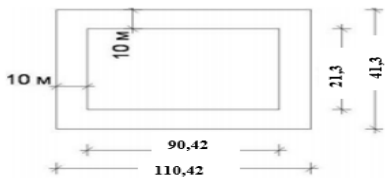
2этаж=0,9·2,1·4=7,6м²

3этаж=0,9·2,1·7=13,2м²

Итого пер=62,4 м²

Приложение К
Ведомость объемов работ

Таблица К.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измер.	К-во	Расчет объемов работ
I. Земляные работы			
Планировка площадей бульдозером	1000м ²	4,56	$F=110,42 \cdot 41,3=4560 \text{ м}^2$ 
Разработка грунта экскаваторами	1000м ³		<p>Супесь $\alpha=56^\circ$, $m=0,67$</p> $V_{\text{котл}} = H/6 \cdot [(2B_H + B_B) \cdot L_H + (2B_H + B_B) \cdot L_B];$ $B_H = 21,3 + 2 \cdot (0,6 + 0,6) = 23,7;$ $B_B = 23,7 + 2 \cdot 0,67 \cdot 1,6 = 25,85;$ $L_H =$ $90,42 + 2 \cdot (0,6 + 0,6) = 92,82;$ $L_B = 92,82 + 2 \cdot 0,67 \cdot 1,6 = 94,98$ $V_{\text{котл}} = 1,6/6 \cdot [(2 \cdot 23,7 + 25,85) \cdot 92,82 +$ $+ (2 \cdot 23,7 + 25,85) \cdot 94,98] = 3695 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас.}} = [V_{\text{котл}} - (V_{\text{констр.}} + V_{\text{пазух}} + V_{\text{подс. под полы 1 э.}} + V_{\text{пл. пола 1 эт.}})] \cdot 1,03 = 3695 -$ $-(610 + 255 + 1140 + 152) \cdot 1,03 = 1460 \cdot 1,03 = 1502 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр.}} = 282 + 94 + 234 = 610 \text{ м}^3$ $V_{\text{пазух}} = [(25,85 - 23,7)/2 \cdot (94,98 + 92,82)/2] \cdot 2 +$ $+ [(94,98 - 92,82)/2 \cdot (25,85 + 23,7)/2] \cdot 2 = 255 \text{ м}^3$ $V_{\text{подс. под полы 1 э.}} = S \cdot H = 1265 \cdot 0,9 = 1140 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл. пола 1 эт.}} = 152 \text{ м}^3 \text{ (п.49 табл.)}$ $V_{\text{изб.}} = V_o \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб.}} = 3695 \cdot 1,03 - 1502 = 2200 \text{ м}^3$
– в отвал	1000м ³	1,5	
– с погрузкой	1000м ³	2,2	
Уплотнение грунта в котлованах	1000м ²	2,2	$F_{\text{упл.}} = F_H = 23,7 \cdot 92,82 = 2200 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000м ³	1,50	$V_{\text{обр.зас.}} = 1502 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство щебеночного основания	м ³	282	Приложение А Таблица А.1 п. II 282 м ³
Устройство бетонной подготовки	100м ³	0,94	Приложение А Таблица А.1 п. III 94 м ³
Устройство фундаментов	100м ³	2,34	Приложение А Таблица А.1 п. I 234 м ³

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

Гидроизоляция фундаментов	100м ²	3,72	Приложение А Таблица А.1 п.IV 372 м ²
III. Надземная часть			
Устройство железобетонных стен 1 этажа в инвентарной опалубке	100м ³	3,29	Приложение Б Таблица Б.1 328,9 м ³
Устройство железобетонных перекрытий 1 этажа в инвентарной опалубке	100м ³	2,2	$90,42 \cdot 21,3 + 61,83 - 4,2 \cdot 3 - 3,5 \cdot 5 \cdot 3 - 1,13,4 \cdot 2 - 5 \cdot 3,42 - 0,9 \cdot 1,5 \cdot 2,9 - 2,7 \cdot 2 - 3,6 \cdot 1 \cdot 2 - 8,5 \cdot 20,9 \cdot 2 = 1926 + 32,4 - 12,6 - 52,5 - 7,5 - 34 - 1,4 - 15,7 - 7,2 - 354,7 - 611,4 \cdot 0,16 = 1375 \text{ м}^2$ Объем = $1375 \cdot 0,16 = 220 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных стен 2 этажа в инвентарной опалубке	100м ³	2,21	Приложение Б Таблица Б.1 220,9 м ³
Устройство железобетонных перекрытий 2 этажа в инвентарной опалубке	100м ³	1,64	$1375 - 18 \cdot 9 - 9 \cdot 9 \cdot 2 - 162,5 \cdot 0,16 = 1025 \text{ м}^2$ Объем = $1025 \cdot 0,16 = 164 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных стен 3 этажа в инвентарной опалубке	100м ³	2,23	Приложение Б Таблица Б.1 222,8 м ³
Устройство железобетонных перекрытий 3 этажа в инвентарной опалубке	100м ³	2,05	$1025 + 3,5 \cdot 9 \cdot 5 = 1281 \text{ м}^2$ Объем = $1281 \cdot 0,16 = 205 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных стен надстроек в инвентарной опалубке	100м ³	0,49	Приложение Б Таблица Б.1 49 м ³

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

Устройство железобетонных перекрытий надстроек в инвентарной опалубке	100м ³	0,19	Объем = 118 · 0,16=19 м ³
Кладка перегородок из кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича	100м ²	12,9	1 этаж=(2,6·4·2·4)+(1+1)·4+3+15+6+15+8+6+21+2+12+16=83,2+8+3+15+6+15+8+6+21+2+12+16=195,2м·3,36=723,4 м ² -41,6м ² = =681,8 м ² 2 этаж=(2,6·4·2·4)+11·2=83,2+22= =105,2·3,0=315,6м ² -7,6=308м ² 3 этаж=315,6-13,2=302,4м ²
Укладка перемычек	100шт.	0,39	2ПБ13-1=39шт.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,09	[Л-1=3,5+Л-5=3,5+(Л-2+Л-3+Л-4)=2]=9м ³
Установка маршей без сварки	100шт.	0,24	Л-1=6шт.+Л-5=6шт.+(Л-2+Л-3+Л-4)=12шт. Итого=24 шт.
IV. Кровля			
Устройство пароизоляции прокладочной	100м ²	28,19	Приложение В Таблица В.1 1161+1161+143+143+211=2819 м ²
Утепление покрытий плитами минераловатными	100м ²	13,03	Приложение В Таблица В.1 1161+143=1303 м ²
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100м ²	15,89	Приложение В Таблица В.1 1161+74+143+211=1589 м ²
Армирование подстилающих слоев	т	2,75	Приложение В Таблица В.1 2,1+0,26+0,39=2,75 т
Комплекс работ по устройству наплавленных кровель	100м ²	15,89	Приложение В Таблица В.1 1161+74+143+211=1589 м ²
Утепление покрытий керамзитом	м ³	37,93	Приложение В Таблица В.1 1363+2430=3793 м ²

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

Устройство прослойки из нетканого материала	1000м ²	0,354	Приложение В Таблица В.1 143+211=354 м ²
Устройство бетонных плитных тротуаров	100м ²	3,54	Приложение В Таблица В.1 143+211=354 м ²
V. Окна и двери			
Установка оконных блоков с площадью проема более 2 м ²	100м ²	5,83	Приложение Ж 583 м ²
Монтаж витражей из стеклопакетов в пластиковой обвязке	100м ²	2,28	Приложение Ж 228,4 м ²
Установка блоков из ПВХ в дверных проемах площадью до 3 м ²	100м ²	1,17	Приложение И 117,2 м ²
Установка блоков из ПВХ в дверных проемах площадью более 3 м ²	100м ²	1,66	Приложение И 165,7м ²
Установка противопожарных дверей однопольных	м ²	58,8	Приложение И 58,8 м ²
Установка противопожарных дверей двухпольных остекленных	м ²	116,5	Приложение И 116,5 м ²
VI. Полы			
1 этажа			
Подстилающий слой бетонный	м ³	152	1265 · 0.12 = 152 м ³
Устройство гидроизоляции обмазочной		12,64	Приложение Г таблица Г.1 162.44 + 6.81 + 107.35 + 65.23 + 484.06 + 63 + 92.63 + 283.07 = 1264 м ²

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

Теплозвукоизоляция сплошная из плит минераловатных	100м ²	12,64	Приложение Г Таблица Г.1 162.44 + 6.81 + 107.35 + 65.23 + 484.06 + + 63 + 92.63 + 283.07 = 1264 м ²
Стяжки цементные толщиной 20 мм	100м ²	12,64	Приложение Г Таблица Г.1 162.44 + 484.06 + 283.07+ 107.35 + 65.23 + +63 + 92.63 = 1264 м ²
Стяжки из смеси «Ветонит» 5000, толщиной 15 мм	100м ²	4,45	Приложение Г Таблица Г.1 162.44 + 283.07 = 445 м ²
Покрытия из линолеума на клею	100м ²	4,45	Приложение Г Таблица Г.1 162.44 + 283.07 = 445 м ²
Покрытия из плиток керамических	100м ²	3,28	Приложение Г Таблица Г.1 328м ²
Покрытия из плит керамогранитных	100м ²	4,84	Приложение Г Таблица Г.1 484 м ²
2-3 этажей			
Изоляция из стенофон 10 мм в один слой	100м ²	19,28	Приложение Г Таблица Г.1 1293.85 + 197.83 + 110.43 + 208.05+58.17 + 52.79 + 7.09 = 1928 м ²
Стяжки цементные толщиной 20 мм	100м ²	20,10	Приложение Г Таблица Г.1 1293.85 + 197.83 + 110.43 + 208.05+58.17 + 52.79+89.0 = 2010 м ²
Армирование подстилающих слоев	т	2,30	Приложение Г Таблица Г.1 2,17+0,13
Стяжки из смеси «Ветонит» 5000, толщиной 15 мм	100м ²	12,94	Приложение Г Таблица Г.1 1293.85
Покрытия из линолеума на клею	100м ²	12,94	Приложение Г Таблица Г.1 1293.85
Покрытия из плиток керамических	100м ²	5,08	Приложение Г Таблица Г.1 197.83 + 110.43 + 52.79 + 89.37 + 58.17=508
Покрытия из плит керамогранитных	100м ²	2,08	Приложение Г Таблица Г.1 208 м ²
Облицовка ступеней керамогранитными плитками	100м ²	2,08	Приложение Г Таблица Г.1 208 м ²
Теплозвукоизоляция сплошная из плит минераловатных	100м ²	1,18	Приложение Г Таблица Г.1 58.17 + 52.79 + 7.09=118 м ²

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

Выравнивание потолков	100м ²	13,73	Приложение Д Таблица Д.1	1373м ²
Окраска акриловыми составами потолков	100м ²	13,73	Приложение Д Таблица Д.1	1373м ²
Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	2,77	Приложение Д Таблица Д.1	277м ²
Выравнивание стен	100м ²	38,41	Приложение Д Таблица Д.1	3841 м ²
Окраска акриловыми составами стен	100м ²	38,41	Приложение Д Таблица Д.1	3841 м ²
Облицовка стен плиткой керамической	100м ²	4,74	Приложение Д Таблица Д.1	474 м ²
VII. Отделочные работы				
2 этаж				
Выравнивание потолков	100м ²	7,72	Приложение Д Таблица Д.1	772м ²
Окраска акриловыми составами потолков	100м ²	7,72	Приложение Д Таблица Д.1	772м ²
Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	2,09	Приложение Д Таблица Д.1	209м ²
Выравнивание стен	100м ²	20,64	Приложение Д Таблица Д.1	2064м ²
Окраска акриловыми составами стен	100м ²	20,64	Приложение Д Таблица Д.1	2064м ²
Облицовка стен плиткой	100м ²	1,92	Приложение Д Таблица Д.1	192м ²
3 этаж				
Выравнивание потолков	100м ²	6,15	Приложение Д Таблица Д.1	615м ²
Окраска акриловыми составами потолков	100м ²	6,15	Приложение Д Таблица Д.1	615м ²
Устройство подвесных потолков	100м ²	2,21	Приложение Д Таблица Д.1	221м ²
Выравнивание стен	100м ²	19,70	Приложение Д Таблица Д.1	1970м ²

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

Окраска акриловыми составами стен	100м ²	19,70	Приложение Д Таблица Д.1	1970м ²
Облицовка стен плиткой керамической	100м ²	1,46	Приложение Д Таблица Д.1	146м ²
Наружная отделка				
Тепловая изоляция наружных стен	100м ²	25,17	(3328-583-228) м ²	
Монтаж навесных панелей фасадов по каркасу	100м ²	25,17	(3328-583-228) м ²	
Облицовка оконных проемов в наружных стенах	м ²	583	583 м ²	
Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м	100м ²	33,28	$1-31=(90,42+1,8 \cdot 6+0,25 \cdot 8+0,6 \cdot 8+0,8 \cdot 8) \cdot 11,55 = 1321,55 \text{ м}^2$ $31-1=[90,42+(1,9+2,9+9) \cdot 2+0,25 \cdot 6] \cdot 14,05+7,9 \cdot 2,5+5,6 \cdot 0,6= 1695,76 \text{ м}^2$ $A-K=(5+2,6+0,5+3,4+1,1) \cdot 11,55+3,4 \cdot 2,5=$ $=154,4 \text{ м}^2$ $K-A = 154,4 \text{ м}^2$	
VIII. Благоустройство				
Устройство двухслойного а/б покрытия проездов	1000 м ²	0,29	Лист 1, 293 м ²	
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	112	Лист 1, 1120 м ²	
Устройство покрытий из щебеночного отсева	100м ²	20,2	Лист 1, 2024 м ²	
Устройство газонов	100м ²	28,7	Лист 1, 2873 м ²	

Приложение Л

Ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах

Таблица Л.1 – 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
Устройство щебеночного основания	м ³	282	Щебень М600 γ=1300 кг/м ³ ;	м ³	1	282
				т	1,75	479,4
Устройство бетонной подготовки	100м ³	0,94	Бетон γ=2500 кг/м ³ к=1,015	м ³	1	95,41
				т	2,5	238,5
Устройство ленточных фундаментов	100м ³	2,34	Бетон γ=2500 кг/м ³ к=1,015	м ³	1	237,5
				т	2,5	593,7
			Арматурная сталь	т	1	32,35
Стены монолитные по всему зданию, толщ. 160 мм	100м ³	8,22	Опалубка стальная крупнощитовая	м ²	1	5880
				т	0,05	294
			Бетон γ=2500 кг/м ³ к=1,015	м ³	1	822
				т	2,5	2055
Арматурная сталь	т	1	77,3			
Кладка перегородок из кирпича толщиной в 1/2 кирпича	100м ²	12,9	Кирпич керамический расход 50,4шт/м ²	шт.	1	65016
				т	0,003	195,0
			Раствор цементно-песчаный М50	м ³	2,3	35,6
				т	1,8	64,1

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.1

Перекрытия монолитные по всему зданию, толщ.160 мм	100м ³	6,08	Опалубка стальная крупнощитовая	м ²	1	3799
				т	0,05	190
			Бетон γ=2500 кг/м ³ к=1,015	м ³	1	608
				т	2,5	1520
Арматурная сталь				т	1	63,92
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,09	Бетон γ=2500 кг/м ³ к=1,015	м ³	1	9,1
				т	2,5	22,8
			Арматурная сталь			
Установка маршей без сварки	100шт.	0,24	ЛМ 36.15.15	шт.	1	24
				т	1,6	38,4
Устройство кровли	100м ²	28,19	Пароизоляция прокладочная	м ²	1	2819
				т	0,003	8,5
	100м ²	13,03	Утепление покрытий плитами минераловатными	м ²	1	1303
				т	0,010	13
	100м ²	15,89	Стяжки цементно-песчаные	м ²	1	1589
				т	0,036	57,2
	т	2,75	Армирование стяжки	т	1	2,75
	100м ²	15,89	Устройство наплавляемых кровель	м ²	1	1589
				т	0,004	6,4
	м ³	37,93	Утепление керамзитом	м ³	1	37,93
				т	0,4	15,2
	1000м ²	0,354	Прослойка из нетканого	м ²	1	354
				т	0,0002	0,07
	100м ²	3,54	Бетонные плиты	м ²	1	354
т				0,125	44,2	

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.1

Установка оконных блоков	100м ²	5,83	Окна из ПВХ профилей	м ²	1	583
				т	0,045	26,24
Монтаж витражей	100м ²	2,28	Витражи из ПВХ профилей	м ²	1	228
				т	0,045	10,26
Установка дверных блоков	100м ²	2,83	Двери из ПВХ профилей	м ²	1	283
				т	0,045	12,75
Установка противопожарных дверей	м ²	175,3	Двери металлические	м ²	1	175,3
				т	0,055	9,6
Устройство полов в целом по зданию	100м ³	1,52	Бетонный пол	м ³	1	154,3
				т	2,5	385,7
	100м ²	12,64	Гидроизоляция обмазочная	м ²	1	1264
				т	0,001	1,26
	100м ²	19,28	Изоляции из стенофон 10 мм	м ²	1	1928
				т	0,0019	3,66
	100м ²	13,82	Утепление покрытий плитами минераловатными	м ²	1	1382
				т	0,01	13,8
	100м ²	32,74	Стяжки цементно-песчаные	м ²	1	3274
				т	0,036	117,9
	т	2,3	Армирование стяжки	т	1	2,3
	100м ²	17,39	Стяжки из смеси типа «Ветонит» 5000, толщ. 5 мм	м ²	1	1739
				т	0,009	15,6
	100м ²	17,39	Покрытия из линолеума на клее	м ²	1	1739
				т	0,0025	4,35
	100м ²	8,36	Покрытия из плиток керамических на растворе	м ²	1	836
				т	0,012	10,0
	100м ²	9,00	Покрытия из плит керамогранитных	м ²	1	900
				т	0,02	18,0
				т	0,012	6,1

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.1

Внутренняя отделка в целом по зданию	100м ²	27,6	Шпатлевка потолков	м ²	1	2760
				т	0,003	8,28
	100м ²	27,6	Окраска потолков акриловыми	м ²	1	2760
				т	0,0015	4,14
	100м ²	2,77	Подвесные потолки Армстронг	м ²	1	707
				т	0,027	19,1
	100м ²	78,75	Шпатлевка стен	м ²	1	7875
				т	0,003	23,6
	100м ²	78,75	Окраска стен акриловыми составами	м ²	1	7875
				т	0,0015	11,8
	100м ²	8,12	Облицовка стен плиткой керамической	м ²	1	812
				т	0,012	9,7
Наружная отделка фасадов	100м ²	33,28	Установка и разборка наружных лесов	м ²	1	3328
				т	0,035	116,4
	100м ²	25,17	Теплоизоляция наружных стен	м ²	1	2517
				т	0,010	25,2
	100м ²	25,17	Облицовка стен фасадными панелями	м ²	1	2517
				т	0,012	30,2
	м ²	583	Облицовка оконных проемов	м ²	1	583
				т	0,0032	1,7
Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	1000м ²	0,29	Асфальтобетон Расход 0,174т/м ²	м ²	1	290
				т	0,174	50,5
Покрытия из тротуарной плитки	10 м ²	112	Плитка тротуарная Расход 1,02	м ²	1	1120
				т	0,018	20,5
Покрытия из отсева	100м ²	20,2	Щебень Расход 0,15 м ³ /м ²	м ³	1	303
				т	1,75	530,2
Устройство газонов	100м ²	28,7	Семена газонных трав Расход 0,02кг/м ²	м ²	1	2870
				кг	0,02	57,4

Приложение М
Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица М.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Объем работ		Обоснование, ГЭСН	Норма времени на единицу		Трудоемкость		Состав бригады (звена), ЕНиР
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн	Маш-см	
I. Земляные работы								
Планировка площадей бульдозером	1000 м ²	4,56	01-01-036-02	0	0,25	0	0,14	Машинист 6 р.-1
Разработка грунта экскаваторами в отвал	1000 м ³	1,5	01-01-003-01	4,78	10,4	0,87	1,9	Машинист 6 р.-1
Разработка грунта экскаваторами с погрузкой	1000 м ³	2,2	01-01-013-02	8	23,2	2,14	6,22	Машинист 6 р.-1
Уплотнение грунта под основание здания в котлованах	1000 м ²	2,2	01-02-009-02	60,14	44,55	16	12	Машинист 4 р.-2
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	1,50	01-01-033-05	0	4,18	0	0,76	Машинист 6 р.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство щебеночного основания	м ³	282	08- 01-002- 02	0,85	0,07	29,2	2,4	Бетонщики 3р.-1,2р.-1
Устройствл бетонной подготовки	100 м ³	0,94	06- 01-001-01	135	18,12	15,5	2	Бетонщики: 3р.-1,2р.-1
Устройство ленточных фундаментов железобетонных	100 м ³	2,34	01-003-05	133,85	7,81	38,2	2,2	Машинист 4р. Бетонщики 4р.-1,2р.-1
Гидроизоляция фундаметов	100м ²	1,86	08-01-003-07	21,2	0	4,8	0	Изолир. 3р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

III. Надземная часть								
Устройство железобетонных стен 1 этажа в инвентарной опалубке	100 м ³	3,29	06-21-001-03	891,4	132,13	357,6	53	Машинист бр. -1 плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Бетон.2р.-1 Армат.4р.-1,2р.-3
Устройство железобетонных перекрытий 1 этажа в инвентарной опалубке	100 м ³	2,2	06-21-002-01	743,85	42,57	199,6	11,4	
Устройство железобетонных стен 2 этажа в инвентарной опалубке	100 м ³	2,21	06-21-001-03	891,4	132,13	240,2	35,6	
Устройство железобетонных перекрытий 2 этажа в инвентарной опалубке	100 м ³	1,64	06-21-002-01	743,85	42,57	148,8	8,5	
Устройство железобетонных стен 3 этажа в инвентарной опалубке	100 м ³	2,23	06-21-001-03	891,4	132,13	242,4	35,9	
Устройство железобетонных перекрытий 3 этажа в инвентарной опалубке	100 м ³	2,05	06-21-002-01	743,85	42,57	186	10,6	
Устройство железобетонных стен надстроек в инвентарной опалубке	100 м ³	0,49	06-21-001-03	891,4	132,13	53,3	7,9	
Устройство железобетонных перекрытий надстроек в инвентарной опалубке	100 м ³	0,19	06-21-002-01	743,85	42,57	17,2	8	
Кладка перегородок из кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича	100 м ²	12,9	08-02-002-05	121	4,11	190,4	6,5	Машинист бр.-1 Каменщики 4р.-2,2р.-2
Укладка перемычек	100шт.	0,39	07-01-021-01	81,3	35,84	3,9	1,7	
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,09	06-20-001	3050,6	235,96	33,5	2,6	Арматурщик 4р.-1,2р.-1
Установка маршей	100шт.	0,24	07-01-047-03	292	83,21	8,5	2,4	Монтажник 4р.-2,2р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

IV. Кровля								
Устройство пароизоляции прокладочной	100м ²	28,19	12-01-015-03	6,94	0,21	23,9	0,7	Изолировщики 3р.-1,2р.-1
Утепление покрытий плитами минераловатными	100м ²	13,03	12-01-013-03	40,3	0,83	64	1,3	Маш.бр. Изол. 4р.-1,2р.-1
Утепление покрытий керамзитом	м ³	37,93	12-01-014-02	2,71	0,34	12,5	1,6	Маш.бр. Изол. 3р.-1,2р.-1
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100м ²	15,89	12-01-017-01	24,3	1,94	47,1	3,8	Маш.бр. Изол. 4р.- 1,3р.-1
Армирование подстилающих слоев	т	2,75	06-03-004-12	11,6	0,35	3,9	0,1	Маш.бр. Армат. 4р.-1,2р.-3
Комплекс работ по устройству наплаваемых кровель	100м ²	15,89	12-01-001-05	13,8	0,28	26,7	0,5	Маш.бр. Кров. 4р.-1,2р.-3
Устройство прослойки из нетканого материала	1000м ²	0,354	27-04-016-01	20,6	0,2	0,9	0,1	Маш.бр. Кров. 4р.-1,2р.-1
Устройство бетонных плитных тротуаров	100м ²	3,54	27-07-003-02	42,4	0,9	18,3	0,4	Маш.бр. Кров. 4р.-1,2р.-1
V. Окна и двери								
Установка оконных блоков с площадью проема более 2 м ²	100м ²	5,83	10-01-034-08	145,19	3,94	103,2	2,8	Маш.бр. Плот. 4р.-1,2р.-1
Монтаж витражей из стеклопакетов в пластиковой обвязке	100м ²	2,28	09-04-010-03	322,73	19,95	89,7	5,5	Маш.бр. Монт. 5р.-1,4р.-1,3р.- 2
Установка блоков из ПВХ в дверных проемах площадью до 3 м ²	100м ²	1,17	10-01-047-01	199,01	4,33	28,4	0,6	Плотник 4р.-1,2р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

Установка блоков из ПВХ в дверных проемах площадью более 3 м ²	100м ²	1,66	10-01-047-02	122,57	3,8	24,8	0,8	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка противопожарных дверей однопольных	м ²	58,8	09-04-013-01	2,07	0,02	14,8	0,1	Слесари 5р.- 1,3р.-2
Установка противопожарных дверей двухпольных остекленных	м ²	116,5	09-04-013-04	2,36	0,02	33,5	0,3	Слесари 5р.- 1,3р.-2
VI. Полы								
1 этажа								
Подстилающий слой бетонный	м ³	152	11-01-002-09	3,66	0	67,8	0	Маш.4р. Бет. 4р.-1,2р.-1
Устройство гидроизоляции обмазочной	100м ²	12,64	11-01-004-05	24,3	0,43	37,5	0,7	Изолировщик 4р.- 1,2р.-1
Теплозвукоизоляция сплошная из плит минераловатных	100м ²	12,64	11-01-009-01	25,8	1,08	39,8	1,7	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1
Стяжки цементные толщиной 20 мм	100м ²	12,64	11-01-011-01	35,6	1,27	54,9	2	Бетонщик 3р.-3,2р.-1
Стяжки из смеси «Ветонит» 5000	100м ²	4,45	11-01-011-08	33,02	0,17	17,7	0,1	Бетонщик 3р.-3,2р.-1
Покрытия из линолеума на клее	100м ²	4,45	11-01-036-01	38,2	0,85	20,7	0,5	Облицовщик 4р.-1,3р.-1
Покрытия из плиток керамических	100м ²	3,28	11-01-027-02	106	2,94	42,4	1,2	Плиточник 4р.-1,3р.-1
Покрытия из плит керамогранитных	100м ²	4,84	11-01-047-01	310,42	1,73	183,2	1	Плиточник 4р.-1,3р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

Изоляция из стенофон 10 мм в один слой	100м ²	19,28	11-01-050-01	3,45	0,02	8,1	0,1	Изолировщик 4р.-1,2р.-1
Стяжки цементные толщиной 20 мм	100м ²	20,10	11-01-011-01	35,6	1,27	87,3	3,1	Бетонщик 3р.-3,2р.-1
Армирование подстилающих слоев	т	2,30	06-03-004-12	11,6	0,35	3,3	0,1	Арматурщик 4р.-1,2р.-3
Стяжки из смеси «Ветонит» 5000	100м ²	12,94	11-01-011-08	33,02	0,17	52,1	0,3	Бетонщик 3р.-3,2р.-1
Покрытия из линолеума на клее	100м ²	12,94	11-01-036-01	38,2	0,85	60,3	1,3	Облицовщик 4р.-1,3р.-1
Покрытия из плиток керамических	100м ²	5,08	11-01-027-02	106	2,94	65,7	1,8	Плиточник 4р.-1,3р.-1
Покрытия из плит керамогранитных	100м ²	2,08	11-01-047-01	310,42	1,73	78,7	0,4	Плиточник 4р.-1,3р.-1
Облицовка ступеней керамогранитными плитками	100м ²	2,08	11-01-047-01	310,42	1,73	78,7	0,4	Плиточник 4р.-1,3р.-1
Теплозвукоизоляция сплошная из плит минераловатных	100м ²	1,18	11-01-009-01	25,8	1,08	3,7	0,2	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

VII. Отделочные работы								
1 этаж								
Выравнивание потолков	100м ²	13,73	15-02-019-04	37,74	0,99	63,2	1,7	Маляр 4р.-1,3р.-1
Окраска акриловыми составами потолков	100м ²	13,73	15-04-007-02	63	0,18	105,5	0,3	Маляр 4р.-1,3р.-1
Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	2,77	15-01-047-15	102,46	5,34	34,6	1,8	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Выравнивание стен	100м ²	38,41	15-02-019-03	32,49	0,93	152,2	4,4	Маляр 4р.-1,3р.-1
Окраска акриловыми составами стен	100м ²	38,41	15-04-007-01	43,56	0,17	204	0,8	Маляр 4р.-1,3р.-1
Облицовка стен плиткой керамической	100м ²	4,74	15-01-019-05	115,26	1,65	66,5	1	Плиточник 4р.-1,3р.-1
2 этаж								
Выравнивание потолков	100м ²	7,72	15-02-019-04	37,74	0,99	35,5	0,9	Маляр 4р.-1,3р.-1
Окраска акриловыми составами потолков	100м ²	7,72	15-04-007-02	63	0,18	59,3	1,4	Маляр 4р.-1,3р.-1
Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	2,09	15-01-047-15	102,46	5,34	26,1	1,4	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Выравнивание стен	100м ²	20,64	15-02-019-03	32,49	0,93	81,8	2,3	Маляр 4р.-1,3р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

Окраска акриловыми составами стен	100м ²	20,64	15-04-007-01	43,56	0,17	109,6	0,4	Маляр 4р.-1,3р.-1
Облицовка стен плиткой керамической	100м ²	1,92	15-01-019-05	115,26	1,65	27	0,4	Плиточник 4р.-1,3р.-1
3 этаж								
Выравнивание потолков	100м ²	6,15	15-02-019-04	37,74	0,99	28,3	0,7	Маляр 4р.-1,3р.-1
Окраска акриловыми составами потолков	100м ²	6,15	15-04-007-02	63	0,18	47,3	0,1	Маляр 4р.-1,3р.-1
Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	2,21	15-01-047-15	102,46	5,34	27,6	1,4	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Выравнивание стен	100м ²	19,70	15-02-019-03	32,49	0,93	78,1	2,2	Маляр 4р.-1,3р.-1
Окраска акриловыми составами стен	100м ²	19,70	15-04-007-01	43,56	0,17	104,7	0,4	Маляр 4р.-1,3р.-1
Облицовка стен плиткой керамической	100м ²	1,46	15-01-019-05	115,26	1,65	20,5	3,7	Плиточник 4р.-1,3р.-1

Продолжение Приложения М

Продолжение таблицы М.1

Наружная отделка								
Тепловая изоляция наружных стен	100м ²	25,17	26-01-036-01	16,06	0,08	42,3	0,2	Изолировщик 4р.-1,3р.-1,2р.-1
Монтаж навесных панелей фасадов по металлическому каркасу	100м ²	25,17	15-01-090-02	207,98	18,12	637,9	55,5	Маш.бр. Монт. 5р.-1,4р.-1,3р.-2
Облицовка оконных проемов в наружных стенах	м ²	583	15-01-070-01	1,55	0	110,2	0	Монтажники 5р.-1,4р.-1,3р.-2
Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м	100м ²	33,28	08-07-001-01	43,4	0,07	176,1	0,3	Монтажники: 3р.-3, 2р.-1
VIII. Благоустройство								
Устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия проездов	1000 м ²	0,29	27-06-039-01	27,47	29,07	1	1	Маш.бр. Асф. 5р.-1,4р.-1,3р.-2
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	112	27-07-005-01	10,5	0,09	143,4	1,3	Дор.раб. 4р.-1,3р.-1
Устройство покрытий из щебеночного отсева	100м ²	20,2	27-07-007-01	15,97	1,82	39,3	4,5	Дор.раб. 4р.-1,3р.-1
Устройство газонов	100м ²	28,7	47-01-046-06	5,25	2,74	18,4	9,6	Рабочий з/с 3р.-2
–	–	–	–	–	∑	5598	361	–
Сантехнические работы 7%	–	–	–	–	–	392	–	–
Электромонтажные работы 5%	–	–	–	–	–	280	–	–
Неучетные работы 10%	–	–	–	–	–	560	–	–
Всего	–	–	–	–	–	6830	–	–

Приложение Н
Машины и механизмы для производства работ

Таблица Н.1 – Машины и механизмы для производства работ

Область применения	Наименование	Марка	Техническая характеристика	Кол-во
Земляные и погрузо-разгрузочные работы	Бульдозер	Б-170	118 кВт	1
	Экскаватор обратная лопата	Hyundai R320LC-7	V=0,63м ³	1
	Погрузчик пневмоколесный	XCMG ZL50G	Q=5 т V= 3м ³	1
	Виброплита	Zitrek z3k50	2,8 л. с.	2
Транспортные работы	Бортовой автомобиль	КамАЗ 54112	12т	2
СМР	Кран стреловой	КС-45717	г/п 25	1
СМР	Кран башенный	Potain MDT 128	P=6т 1 стр.=35 м	2
	Трансформаторная подстанция	СКТП 160 кВА 10/6/0,4	160 кВА	1
Бетонные работы	Бетононасос	SCHWING	35,0 м ³ /час	1
	Автобетоносмеситель	581412	V=5 м ³	2
	Глубинный вибратор	ИБ-67	0,72 кВт	2
	Поверхностный вибратор	ИБ-2	0,72 кВт	1
	Станция прогрева	ТМОБ - 63	63 кВА	2
Сварочные работы	Трансформатор	ТДМ-305К	12,0 кВт	4
Отделочные работы	Подъемник грузовой	ТП-16-3	320 кг	2
Благоустройство	Асфальтоукладчик	Vogele Super 1603-1	18 т	1

Приложение П
Ведомость временных зданий

Таблица П.1 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь S(p, м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр
Контора прораба	6	3	18	24	9х3	1	ГОСС-П-3
Гардеробная	50	0,9	45	24	9х3	2	ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7	14	21	9х3	1	5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	1	Сбор.-разбор.
Помещения для отдыха и приема пищи	50	1	50	16	6,5х2,6	4	4078-100-00-000.СБ
Туалет	50	0,07	3,5	24	9х3	1	ГОСС -Т-6
Медпункт	50	0,05	2,5	24	9х3	1	ГОСС - МП
Мастерская	–	–	–	36	2х3	6	–
Инструментальная	–	–	–	36	2х3	6	–

Приложение Р
Ведомость потребности в складах

Таблица Р.1 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолж. потребления, дни	Потребности и ресурсах		Запас материала		Площади склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколь ко дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норма тив на 1 м ²	Полез ная $F_{\text{пол}},$ м ²	Общая $F_{\text{общ}},$ м ²	
Закрытые $\Sigma = 34\text{м}^2$									
Оконные блоки	12	583 м ²	48,5	3	200,8	25 м ²	8,0	10	Штабель
Дверные блоки	9	458 м ²	50,9	3	235,5	25 м ²	9,4	11,8	Штабель
Керам. плитка	12	992 м ²	82,7	1	118,3	80 м ²	1,48	1,8	Пачка
Керам. плитка	12	812 м ²	67,7	1	96,8	80 м ²	1,2	1,5	Пачка
Линолеум	12	1739 м ²	144,8	1	207,1	80 м ²	2,6	3,2	Рулон
Шпатлевка	25	31,86 т	1,3	2	3,7	2,5 т	1,5	1,9	Стеллаж
Краска ПВА	15	16,1 т	1,1	1	1,6	0,6 т	2,7	3,3	Стеллаж
Навес $\Sigma = 36\text{м}^2$									
Утеплитель пол	12	3274 м ²	272,8	1	326,0	29 м ²	11,2	14	Пачка
Утеплитель кр.	5	1303 м ²	260,6	1	372,7	29 м ²	12,8	16,1	Пачка
Гидроизоляция	10	1589 м ²	158,9	2	454,5	200 м ²	2,3	2,9	Рулон
Фасадные пан.	30	2517 м ²	83,9	2	199,7	80 м ²	2,5	3,0	
Открытые $\Sigma = 65\text{м}^2$									
Арматура	48	178,6 т	3,7	2	10,6	1,2 т	8,8	10,6	Навалом
Опалубка щиты	71	5880 м ²	82	2	234,5	20 м ²	11,7	17,6	Штабель
Кирпич	8	65016 шт.	8310	1	11800	400 шт.	29,5	36,8	Штабель

Приложение С
Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами [4], [5].

На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Это бетонирование монолитных конструкций здания. Для этого периода рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (С.1):

$$Q_{np} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot Kч}{3600 \cdot t_{см}}, \quad (С.1)$$

где $K_{ну}$ – неучтенный расход воды;

$q_{ну}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду.

Это бетонирование перекрытия первого этажа:

– объем работ 220 м³,

– продолжительность 5 дней,

– объем работ в сутки $n_n=220/5=44$ м³/сутки,

$Kч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

$t_{см}$ – число часов в смену, 8,2 ч.

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 44 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,581 \text{ л/сек}$$

Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (С.2):

Продолжение Приложения С

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \quad (С.2)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, л;

n_p – максимальное число работающих в смену, чел.;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$$Q_{хоз} = \frac{10 \cdot 50 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,03 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$ из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га. Общий расход определяем по формуле (С.3):

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (С.3)$$

$$Q_{общ} = 0,581 + 0,03 + 10 = 10,611 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (С.4):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{3,14 \cdot v}}, \quad (С.4)$$

где v – объем воды при движении в трубах.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,611}{3,14 \cdot 2}} = 82 \text{ мм}$$

По ГОСТу принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитываем по формуле:

$$D_{кан} = D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм, принимаем } 150 \text{ мм} \gg [4].$$

В графической части показано фактическое расположение сетей.

Приложение Т

Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Требуемая мощность временного трансформатора определяется при одновременном использовании всех потребителей в период пика потребления.

Потребность в электроэнергии, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле (Т.1):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{o.в} + \sum K_{4c} \cdot P_{o.н} \right), \quad (Т.1)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п.;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{o.в}, P_{o.н}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о. в.» и наружного «о. н.» освещения, кВт» [4].

Данные сведены в таблицу Т.1.

Таблица Т.1 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная Мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран типа Potain MDT 128	шт.	28	2	56
Станок для резки арматуры	шт.	8,5	1	8,5
Станок для гибки арматуры	шт.	12	1	12
Сварочный аппарат ТДМ-305К	шт.	12	4	48
Вибраторы ИВ-2, ИВ-67	шт.	0,72	4	2,9
Итого				127,4

Продолжение Приложения Т

Принимаем значения средних коэффициентов спроса K_c и мощности $\cos\varphi$ для стройплощадки:

1. Для башенных кранов: $K_c = 0,5$, $\cos\varphi = 0,4$.
2. Для станочного парка: $K_c = 0,3$, $\cos\varphi = 0,65$.
3. Для сварочных аппаратов: $K_c = 0,35$, $\cos\varphi = 0,4$.
4. Для переносных механизмов: $K_c = 0,1$, $\cos\varphi = 0,4$.

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 56}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 20,5}{0,65} + \frac{0,35 \cdot 48}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 2,9}{0,4} = 70 + 9,5 + 42 + 0,7 = 122,2 \text{ кВт}$$

Расчет количества прожекторов производится по формуле (Т.2):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (\text{Т.2})$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 8980}{1000} = 7,18 \text{ шт. Принимаем 8 прожекторов ПЗС-35.}$$

Таблица Т.2 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Монтаж строительных конструкций	1000м ²	3,0	20	1,85	3·1,85=5,55
Открытые склады	м ²	0,001	10	65	0,001·65=0,06
Итого					5,6

Продолжение Приложения Т

Таблица Т.3 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Кантора прораба	100 м ²	1,0	75	0,24	0,24 · 1=0,24
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,48	0,48 · 1=0,48
Помещения для отдыха и приема пищи	100 м ²	1,0	75	0,64	0,64 · 1=0,64
Проходная	100 м ²	1,0	–	0,06	0,06 · 1=0,06
Туалет	100 м ²	0,8	–	0,24	0,8 · 0,24=0,19
Диспетчерская	100 м ²	1,0	75	0,21	0,21 · 1=0,21
Медпункт	100 м ²	1,0	75	0,24	0,24 · 1=0,24
Мастерская	100 м ²	1,0	–	0,36	0,36 · 1=0,36
Инструментальная	100 м ²	1,0	–	0,36	0,36 · 1=0,36
Итого					2,78

Всего потребная мощность

$$P_y = 1,05 \cdot (122,2 + 5,6 + 2,78) = 136,94 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле (Т.3):

$$P_p = P_y \cdot \cos\phi, \tag{Т.3}$$

где для строительства $\cos\phi = 0,8$.

$$P_p = 136,94 \cdot 0,8 = 109,55 \text{ кВа}$$

Потребность в электроэнергии составляет **109,55 кВа**.

Принимаем комплектную трансформаторную подстанцию

СКТП 160 кВА 10/6/0,4.

В графической части на листе 8 показано фактическое расположение сетей временного электроснабжения.

Приложение У
Технико-экономические показатели ППР

1. Объем здания 16070,9 м³.
2. Общая трудоемкость работ 7050 чел.-дн.
3. Общая продолжительность работы машин 343 маш-см.
4. Общая площадь строительной площадки 8980 м², т. ч.:
 - в границах ЗУ 8300 м²;
 - за границей ЗУ на период строительства 680 м².
5. Общая площадь застройки 1849 м².
6. Площадь временных зданий 211 м².
7. Площадь складов:
 - открытых 65 м²;
 - навесы 36 м²;
 - закрытых 34 м².
8. Протяженность временных сетей:
 - электросети 0,4 кв 460 м;
 - водопровода 15 м;
 - канализации 10 м.
9. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное 50 чел.;
 - среднее 28 чел.;
 - минимальное 10 чел.
10. Коэффициент равномерности потока
 - по числу рабочих 0,56;
 - по времени 0,68.
11. Продолжительность строительства:
 - нормативная 264 дн.;
 - фактическая 250 дн.