

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 Средняя школа для детей с нарушением опорно-двигательного
аппарата

Обучающийся

А.С. Князева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент О.В.Зимовец

(ученая степень, ученое звание, Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд.экон.наук, доцент О.В.Зимовец

(ученая степень, ученое звание, Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент М.М. Гайнуллин

(ученая степень, ученое звание, Инициалы Фамилия)

канд.экон.наук, доцент А.Е. Бугаев

(ученая степень, ученое звание, Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень, ученое звание, Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук А.Б. Стешенко

(ученая степень, ученое звание, Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы - школа для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части на 8 листов.

В работе представлены 6 основных разделов:

- Архитектурно-планировочный раздел
- Расчетно-конструктивный раздел
- Технология строительства
- Организация строительства
- Экономика
- Безопасность и экологичность.

В проекте применены современные методы автоматизированного проектирования, и современные технологии. Проект разработан с учетом актуальной нормативной документации. Здание построено с применением современных строительных материалов.

Город строительства – Нижний Новгород.

Технические решения, заложенные в проекте, обеспечивают безопасную эксплуатацию здания при соблюдении соответствующих норм и правил при строительстве. Проектом так же предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Содержание

Введение	5
1. Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания	11
1.4 Конструктивное решение здания	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	20
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	21
1.7 Инженерные системы	26
2. Расчетно конструктивный раздел	29
2.1 Исходные данные	29
2.2 Сбор нагрузок	29
2.3 Расчет колонны	32
2.4 Конструирование колонны	33
3. Технология строительства	35
3.1 Область применения	35
3.2 Организация и технология выполнения работ	35
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность	39
3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах	42
3.6 Техничко-экономические показатели	45
4. Организация строительства	47
4.1 Характеристика объекта	47
4.2 Определение объемов работ	47
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	48
4.5 Подбор машин и механизмов для производства работ	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ	52
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	53
4.8 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	58

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	59
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	60
5 Экономика строительства	62
5.1 Общие положения	62
5.2 Определение сметной стоимости строительства	63
5.3 Техничко-экономические показатели	65
6 Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	71
6.6 Безопасность объекта при аварийных и чрезвычайных ситуациях	73
Заключение	74
Список используемой литературы	76
Приложение А	80
Приложение Б	84
Приложение В	85

Введение

Целью выпускной квалификационной работы является создание проекта средней школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата (НОДА) в Автозаводском р-не г. Нижнего Новгорода.

Задачами выпускной квалификационной работы является: закрепление, углубление теоретических знаний и практических умений полученных в процессе обучения.

В результате работы был разработан проект средней общеобразовательной школы для детей инвалидов с нарушением опорно-двигательной системы.

Актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы связана с развитием доступной среды и социальной защиты детей-инвалидов в России. Дети-инвалиды по-прежнему остаются одной из самых незащищенных групп населения. Многие из них не могут получать дорожное образование, трудоустроиться, реализовать себя в профессиональной деятельности и имеют проблемы с социализацией.

Ежегодно возрастают объемы финансирования принимаемых мер на развитие новых проектов для обеспечения доступной среды для людей с ОВЗ и инвалидностью. Проекты ориентированы на улучшение социального положения, повышения уровня жизни и доходов. Развитие образования в рамках этих проектов, включает новейшие концепции признания уникальности человеческой индивидуальности. Они приводят к новым методам социализации детей с ограниченными возможностями, а так же, к разработке новых педагогических стратегий, сориентированных на развитие идей гуманизма.

В Нижнем Новгороде есть отдельные классы для детей с НОДА, но полноценного лечебно-учебного учреждения нет. Для города это актуальная проблема.

Однако, в России классы, школы и школы-интернаты для детей с НОДА не редкость. Для выполнения выпускной квалификационной работы были изучены примеры и опыт школ: ГБОУ РТ «Школа-интернат для детей с

нарушениями опорно-двигательного аппарата» г.Ак-Довурак Республики Тыва, ГБОУ СО «Школа "ЭВЕРЕСТ"» г. Екатеринбург, Спецшкола № 76 (Для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата) г. Москва.

Формат школы полного дня является особым типом лечебно-учебного учреждения, в котором обеспечивается не только наиболее эффективное консервативное лечение детей, но и одновременное обучение их программе общеобразовательных школ без отрыва от семей.

Одна из важнейших функций образования для детей с НОДА – реабилитационная. Образование помогает социализироваться в обществе детям, помогает в развитии личности и творческого потенциала, проходя учебные программы вместе со сверстниками. В условиях динамично развивающейся экономики и социальных процессов, школа помогает особенным ученикам интегрироваться в общество.

В проекте предусматривается не только все необходимое для очного обучения детей с НОДА и прохождения их реабилитации, но и создаются условия для учителей для эффективного обучения детей дистанционно.

Цель проекта: создание условий для интеграции, всестороннего развития личности, раскрытия творческого потенциала детей с ограниченными возможностями здоровья.

Задачи проекта:

- Развитие соц-адаптации и интеграции у детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата.
- Формирование культурного, патриотического, нравственного, социального, гражданского, интеллектуального и эстетического развития;
- Проведение коррекционной-оздоровительной работы;
- Включение детей с НОДА в культурное и политическое пространство Нижнего Новгорода
- Организация среды для проведения среди учеников интеллектуальных, творческих, научно-исследовательских проектов;
- Развитие творческих способностей и выявление одаренных детей;

- Сохранение и укрепление здоровья детей с НОДА;
- Организация общественно полезной деятельности с целью развития навыков и способностей у детей;
- Создание условий для образовательных потребностей учеников, с использованием современных образовательных технологий;
- Создание среды для самостоятельной активности, реализации знаний и умений, полученных в ходе обучения.

Конструктивно-проектные решения и архитектура здания должны соблюдать и комплексно учитывать все необходимые требования применяемые к объекту – инженерные, противопожарные, санитарно-гигиенические и прочие нормы.

При проектировании учитываются особенности местности где располагается здание, климатические условия, рельеф и тип грунта, уровень грунтовых вод.

Проектирование здания должно осуществляться в соответствии с требованиями СНиПов и ГОСТов. При проектировании учитывается возможность адаптации здания к индивидуальным потребностям каждого ребенка.

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Выбранный район строительства – Нижегородская область, город Нижний Новгород, район Автозаводский, пересечение улиц Рабочая и Львовская.

Грунты:

- почва каштановая, суглинистая;
- суглинок пылеватый, тяжелый полутвердый;
- песок мелкий, средней плотности.

Грунтовые воды находятся на глубине 7м.

Проанализировав план горизонталей и геологический профиль, можем сказать что площадка имеет спокойный рельеф и пригоден для организации строительства. Площадка представляет собой площадку ровную, без значительных перепадов высот. Площадка пригодна для строительства и эксплуатации здания.

На рисунке 1 схематически показан состав грунта.

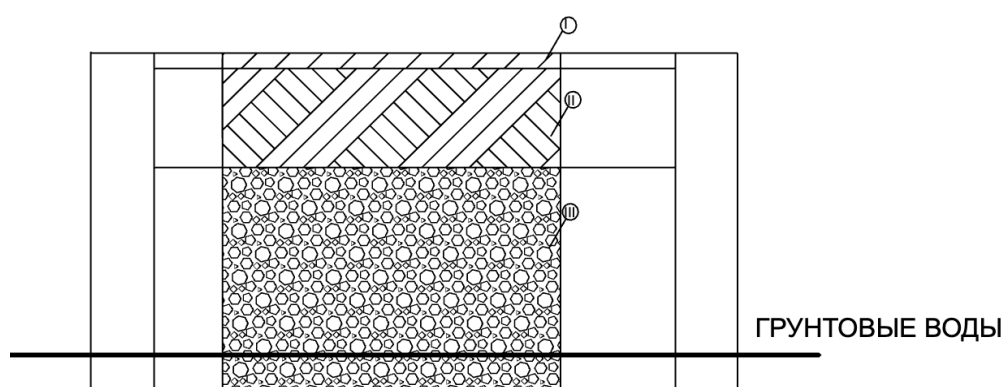
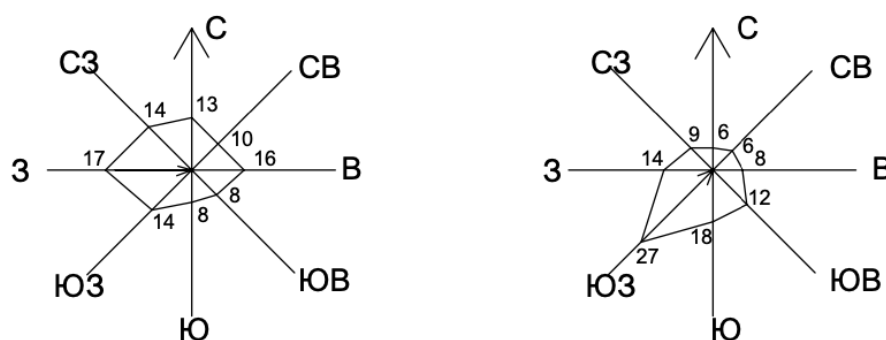


Рисунок 1 - Состав грунта

Климат Нижнего Новгорода умеренно-континентальный, с продолжительной холодной зимой и теплым, но относительно коротким летом. Поскольку рельеф города вдоль реки совершенно иной, в нижней части теплее, чем в верхней части, а осадков части выпадает в среднем на 15-20% больше в год. «Средние месячные многолетние температуры в нижней части города изменяются от - 11,6 в январе и до +18 в июле, в нагорной части от -32 в январе и до +28 в июле. Среднегодовая температура -4,8 С; скорость ветра -2,8 м/с; влажность воздуха -76%. Глубина промерзания 1500 мм. Среднее количество осадков составляет 653 мм.

Преобладающее направление ветра зимой – юго-западный.» [24] На рисунке 2 показана роза ветров в городе Нижний Новгород.

Роза ветров г. Нижний Новгород



	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	6	6	8	12	18	27	14	9
Июль	13	10	16	8	8	14	17	14

Рисунок 2 - Роза ветров г. Нижний Новгород

«Климатический район строительства – II.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости здания I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – К0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.1.» [27]

«Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [28]

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Школа располагается на пересечении магистрали районного значения и магистрали местного значения. Ширина дороги районного значения 13,5 м. Ширина дороги местного значения 6,5 м. Ширина проезда 4,5 м.

На земельном участке предусмотрены подъезды к зданию, автостоянка для персонала и автостоянка для посетителей спортивная площадка. Главная аллея с фонтаном играет роль зоны притяжения и будет отличным местом для отдыха учеников и их родителей. В школьном дворе имеется игровая детская площадка и спортивная площадка.

«Для обеспечения безопасности и беспрепятственного перемещения детей с инвалидностью по школьной территории предусмотрено ровное, нескользкое асфальтированное покрытие пешеходных дорожек. В нескольких местах с бордюрного камня тротуара устроен съезд шириной 90 см.» [34]

Площадки ограждены и соединены между собой дорожками. По краям пешеходных дорожек установлены ограничительные валики.

Озеленение в проекте предусмотрено таким образом, чтобы оградить деревьями проезжую часть. А кустарники дают хороший обзор во дворе. Кроме того, на территории остается место для личных нужд школы, например место для организации пришкольного сада, дополнительно озеленения или установки необходимых площадок.

Проект разработан с учетом всех требований, которые предъявляются к современным учебным заведениям. Это и безопасность, и соответствие всем требованиям СанПиНа, и комфорт, и функциональность. Но самое главное – доступность детям с ограниченными возможностями здоровья.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены, в таблице 1.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели СПОЗУ

№	Наименование	Площадь, м2
1	Площадь участка	19933,5
2	Площадь застройки	3300,0
3	Коэффициент застройки	17%
4	Площадь озеленения	9280,0
5	Коэффициент озеленения	51%
6	Площадь дорожных покрытий	3978,7

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемая школа в плане имеет сложную конфигурацию. Одним из основных параметров здания является его доступность для людей с ограниченными возможностями.

Здание школы запроектировано в стиле "модернизм", который характеризуется сочетанием строгих геометрических форм и декоративных элементов, что придаст зданию изящество и легкость.

На рисунке 3 показана визуализация здания школы, выполненная в программе ArchiCad.



Рисунок 3 - Здание школы

Проектируемое здание имеет 2 этажа для большей доступности людям с НОДА. Проект школы разработан и спроектирован с учетом требований по обеспечению безопасности и комфортных условий обучения. В проекте предусмотрены все необходимые помещения для размещения и функционирования образовательной организации, в том числе:

- Кабинеты для младших классов
- Раздевалка для младших классов
- Кабинеты старшей школы
- Кабинет адаптации
- Кабинет секретаря
- Кабинет директора
- Методический кабинет
- Массажный кабинет
- Кабинет врача ортопеда
- Санитарные узлы (13 унитазов)
- Столовая с раздаточной зоной
- Кухня
- Склад кухонный

- Актовый зал
- Помещение для колясок
- Гардероб
- Кабинет заведующей учебной частью
- Зона самоподготовки
- Кабинет технологии
- Кабинет социального педагога
- Кабинет логопеда
- Медицинский кабинет
- Кабинет психолога
- Процедурный кабинет
- Архив и копировальный центр
- Библиотека с читальным залом
- Учительская
- Зона отдыха с зимним садом
- Тренажерный зал
- Раздевалки
- Душевые
- Тренерская
- Бассейн

Школа рассчитана на 250 учеников.

Вертикальные коммуникации: двухмаршевая лестница и грузопассажирский лифт. Высота этажа 4000 мм.

Высота помещения 3700 мм.

Высота всего здания (учитывая световые фонари) 12500мм.

Объемно планировочные показатели: Общая площадь - 19 933,5 м².

Площадь застройки - 3 300 кв м. Строительный объем - 41 427 куб м.

Школа оснащена специальным оборудованием, приспособлениями.

Актовый зал предназначен для проведения собраний и демонстрации кинофильмов, площадь 575,2 м².

«Библиотека включает в себя так же и читальный зал. Площадь помещения библиотеки ≥ 25 м². В читальном зале следует устраивать звукопоглощающее, бесшумное покрытие пола.» [13] Площадь 236,4м²

«Коридоры по всему периметру школы необходимо оснастить поручнями. Ширина дверных проемов должна быть не менее 80-85 см, иначе человек на инвалидной коляске через нее не пройдет.» [34]

В специальных школах (для детей инвалидов) уборные должны быть на каждом этаже. Перегородки имеют моющую облицовку. «В школьных туалетах надо предусмотрены специализированные туалетные кабинки для инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата (в том числе и инвалидов-колясочников) размерами 1,8 на 2 метра. Ширина двери в специализированной кабине составляет не менее 90 см. В кабине рядом с одной из сторон унитаза предусмотрена свободная площадь для размещения кресла-коляски для обеспечения возможности пересадки из кресла на унитаз. Кабина оборудована поручнями, штангами, подвесными трапециями и т.д. Нижний край зеркала и электрического прибора для сушки рук, полотенце и туалетная бумага располагаются высоте 80см.» [17]

«В столовой ширина прохода между столами для свободного передвижения на инвалидной коляске увеличена до 1,2 метров.» [17] Площадь столовой 411,8 м².

Кабинет директора школы, проход в который осуществляется через приемную секретаря, располагается рядом с завучем и методическим кабинетом, а так же удобным расположением окон во двор - обеспечивая хороший обзор рекреационного двора. Площадь кабинета 25,5. При кабинете предусмотрена приемная площадью 19 м².

Для всех школ необходим учет следующих особенностей: для начальных школ - классные помещения, - для средней школы должны быть помимо классных помещений учебные кабинеты и лаборатории или зоны самоподготовки.

Учебные секции для начальных классов обособлены. Учебный класс в школе рассчитан на 15 учащихся с НОДА. Посадка учащихся одноместная. Площадь учебного класса от 42,5 кв. м. до 47,0 кв. м. «В учебных классах ребенку- инвалиду необходимо дополнительное пространство для свободного перемещения. Минимальный размер зоны ученического места для ребенка на коляске (с учетом разворота инвалидной коляски) - 1,5 x 1,5 м.» [21]

«Ширина прохода между рядами столов в классе не менее 90 см. Такая же ширина у входной двери без порога.» [21]

В школе будет создана безбарьерная среда для инвалидов и других маломобильных групп населения. У каждого входа в школу, а их предусмотрено три по проекту, расположен пандус, а во входной группе главного входа так же располагается электроподъемник, он снабжен пультом управления, с помощью которого можно поднять и опустить коляску.

Кроме того, проектом предусмотрены места для колясок в раздевалке.

Интерьер одного из типового класса показан на рисунке 4.



Рисунок 4 - Интерьер класса

«Необходимыми атрибутами пандуса являются ограждающий бортик и поручни, длина которых превышает длину пандуса на 30 см с каждой стороны.

Ограждающий бортик предупреждает соскальзывание коляски. Двери открываются в противоположную сторону от пандуса, иначе ребенок на коляске может скатиться вниз.» [17] Вход в школу оборудован звонком.

Лестницы в обязательном порядке оборудованы перилами и выделителями ступеней, окрашенные в яркие цвета, чтобы привлечь внимание и помочь сориентироваться ребенку.

Для того, чтобы ребенок-инвалид мог подняться на второй этаж, в здании предусмотрены лифты и подъемники на лестнице.

В раздевалке, душевой и раздевалке для детей с ограниченными возможностями здоровья также предусмотрены широкие проходы и двери шириной 90 см, а в душевой кабине можно разместить инвалидную коляску. Площадь тренажерного зала 152, 1 кв.м.

1.4 Конструктивное решение здания

Здание неполный железобетонный каркас с несущими и самонесущими стенами из керамического кирпича. Несущими конструкциями служат монолитные железобетонные колонны, кирпичные стены 510 мм., лестничные клетки и лифтовые шахты с опертыми на их стены плитами перекрытия.

Жесткость здания обеспечивается за счет совместной работы колонн, несущих стен и плит перекрытия, а также стен лестничных клеток и лифтовых шахт. В качестве несущих конструкций приняты сборные железобетонные колонны сечением 300х300 и стены 510 мм.

1.4.1 Фундаменты

Материал фундамента:

- Железобетонная забивная свая, сечением 400х400 мм;
- Железобетонный ростверк.

Защита фундамента от грунтовой сырости осуществляется:

вертикальные поверхности:

- обмазка битумным раствором 2 раза;

горизонтальные поверхности:

- обклейка двумя слоями рубероида на битумной мастике.

Колонны опираются на фундаменты стаканного типа.

1.4.2 Колонны

«Монолитные железобетонные колонны здания выполнены квадратного сечения 300×300 мм из бетона класса В25.» [29] Отдельно расчет армирования колонн приведен в расчетно-конструктивном разделе настоящей работы. Армирование производится продольной арматурой 4 стержнями 12мм, а поперечная арматура выполняется 6 мм диаметром с шагом 400 мм.

Колонны опираются на фундаменты стаканного типа.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Перекрытия и покрытия выполняют с применением сборных железобетонных многопустотных плит ПК и монолитных участков. Материал плит - бетон класса В 25.

Плиты анкеруются между собой и со стенами стальными анкерами за монтажные петли плит.

Анкера устанавливаются по длине стены реже, чем через 3 метра и не реже, чем через одну плиту.

1.4.4 Стены и перегородки

«Несущие стены лестничных клеток и лифтовых шахт монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25.» [29]

Материал стен – керамический кирпич 250*120*88 мм. Наружные стены приняты многослойными:

-1 слой - керамический кирпич ;

-2 слой - утеплитель "Rockwool" 160 мм (теплотехнический расчет приведен в пункте 1.6) ;

-3 слой - декоративная фасадная штукатурка по утеплителю .

Общая толщина наружных стен - 510 мм.

Толщина внутренних стен - 380 мм.

Перегородки выполнены из гипсокартона на металлических направляющих толщиной 120.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные, бетон класса В25. Лестница двухмаршевая, сборная железобетонная по косоурам. Ширина лестничного марша - 1200мм. Ширина проступи 300мм. Высота подступенка 150 мм. Обязательная установка поручней.

Высота марша = $4000(h \text{ эт.}) / 2 = 2000$ мм

Количество подступенков = $2000/150 = 13$

Количество проступей = $13 - 1 = 12$

Длина марша = $12 \times 300 = 3600$ мм

Высота перил лестницы - 900 мм

На лестнице предусмотрено естественное освещение.

Лифт КМЗ ЛГО-3200К-А. Грузоподъемность: 3200 кг.

Размер кабины 2500 x 3000 мм размер шахты: 2750 x 3200 мм. Ширина проема 1200 мм

1.4.6 Окна, двери

Окна индивидуальные, в соответствии с нормами инсоляции помещений. Высота окон приближена к потолку, чтобы лучше освещать пространство в комнате. Окна с двойным остеклением выбраны для лучшего сохранения тепла.

Спецификация элементов заполнения дверных проемов представлен в приложении А, таблица А.1

1.4.7 Перемычки

Для покрытия дверных и оконных проемов приняты железобетонные перемычки брускового типа. Перемычки учитываются спецификациями приведенными в таблице (А.2 приложение А) схематический вид изображен на рисунке А.1 в приложении А.

Опираание перемычек на стену зависит от несомой нагрузки (опираание несущих перемычек не менее 100 мм в каждую сторону).

Количество перемычек над проемом зависит от толщины стены.

1.4.8 Полы

Полы покрыты по трем схемам, в проекте использованы разные материалы для отделки. Вестибюль и рекреации для легкого обслуживания заливают

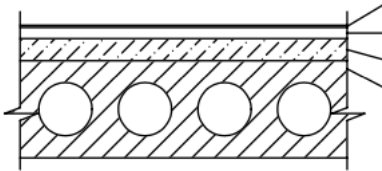
наливным полом. В санузлах и мокрых зонах используется плитка с гидроизоляцией. В учебных кабинетах приняты полы из линолеума.

Ниже, в таблице 2, представлена спецификация полов со схемами для более детального рассмотрения.

Таблица 2 – Спецификация полов

«Наименование помещения по проекту»	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м2»[29]
Вестибюль, рекреации	1		<p>1. Наливной пол - 10 мм.</p> <p>2. Стяжка - легкий бетон класса В5 - 70 мм.</p> <p>3. Ж/б плита перекрытия - 220 мм.</p>	1152,0
С\у, кухня, бассейн	2		<p>1. Плитка (керамическая) на клеющем составе - 10 мм.</p> <p>2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора 15 мПа - 20 мм.</p> <p>3. Гидроизоляция - 2 слоя изола на битумной мастике - 10 мм.</p> <p>4. Стяжка - легкий бетон класса В5 - 40 мм.</p> <p>5. Ж/б плита перекрытия - 220 мм.</p>	757,8

Продолжение таблицы 2.

«Наименование помещения по проекту»	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м2»[29]
Учебные кабинеты, административный блок, актовый зал, медицинский блок	3		<p>1. Покрытие из линолеума ПВХ на водостойкой мастике - 5 мм.</p> <p>2. Древесно-волокнистая полутвердая плита - 25 мм.</p> <p>3. Стяжка из цементно-песчаного раствора 15 мПа - 50 мм.</p> <p>4. Ж/б плита перекрытия - 220 мм.</p>	1281,2

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Проект выполнен в стиле модернизм. Фасад школы окрашен в белый и серый цвета. Декоративные колонны облицованы термодеревом. Главный вход обыгран нишей в центральном корпусе здания.

Выходы из боковых крыльев, защищены от дождя интересным навесом. Решение с боковыми крыльцами школы дает возможность разделить потоки учащихся.

В центральной части фасада расположена галерея с витражным остеклением. Витраж, как и фасад здания, обыгран природными мотивами в рисунке остекления и колонн. В центральной части здания расположен актовый зал, а в боковых крыльях - учебные помещения.

В центральной части, над внутренней лестницей установлен световой фонарь для естественного освещения. Так же, в боковых частях, над рекреацией установлены фонари, с той же функцией.

Главная аллея, ведущая к школе благоустроена с местами для отдыха на открытом воздухе. И установлена стела с номером школы просматриваемая с главной дороги.

Проект выполнен в нейтральных цветах и отлично вписывается в существующая застройку.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Район строительства – Нижний Новгород

«Параметры внутреннего воздуха:

– $\varphi_{в}=45\%$ – относительная влажность в %;

– $t_{в}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура воздуха.

Параметры отопительного периода:

– $t_5^{0.92}=-31\text{ }^{\circ}\text{C}$ – температура наиболее холодной пятидневки;

– $t_{оп}=-4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ – средняя температура отопительного периода;

– $Z_{оп}=215$ сут – продолжительность отопительного периода.» [24]

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Теплотехнический расчёт выполнен по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий.» [24]

«Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания и относительной влажности воздуха влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.» [24]

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле (1):

$$R_0^{TP}=a \times \Gamma \text{СОП} + b, \quad (1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.» [24]

«Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты $a=0.00035$; $b=1.4$.» [24]

«Определим градусо-сутки отопительного периода по формуле СП 50.13330.2012

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

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$t_{от}=-2.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$z_{от}=225 \text{ сут.} \text{» [24]}$$

Тогда,

$$ГСОП = (20 - (-2.7))225 = 5107.5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи» [24]

$$R_{отр} = 0.00035 \cdot 5107.5 + 1.4 = 3.19 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Поскольку населенный пункт Нижний Новгород относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.» [24]

«Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле (3):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad [24] \quad (3)$$

$$R_{0усл} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.01}{0.81} + \frac{0.12}{0.04} + \frac{0.51}{0.64} + \frac{1}{23}$$

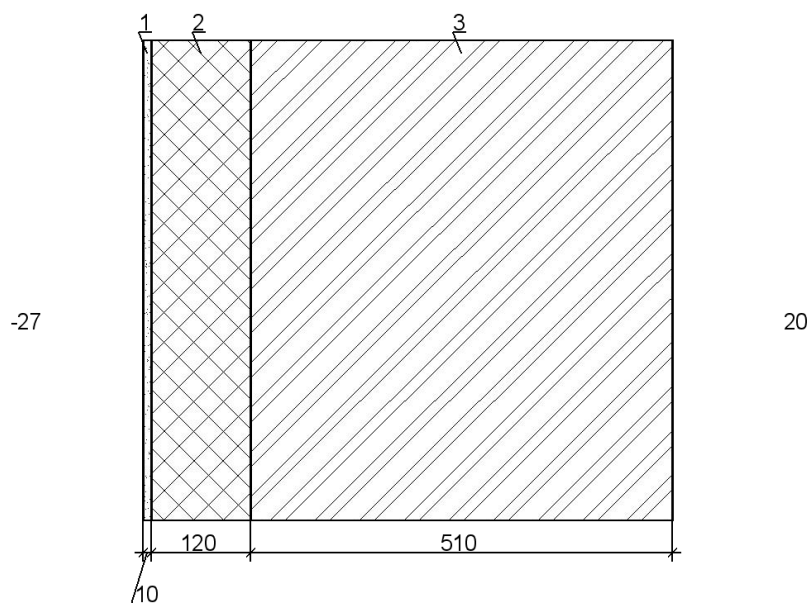
$$R_{0усл} = 3.97 \text{ м}^2 \frac{\text{°C}}{\text{Вт}}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле» [24]

Тогда,

$$R_{0пр} = 3.97 \cdot 0.92 = 3.65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 5.



Слои: (1) Раствор известково-песчаный, толщина $\delta_1=0.01$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=0.81$ Вт/(м $^{\circ}$ С) (2) ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д, толщина $\delta_2=0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.04$ Вт/(м $^{\circ}$ С) (3) Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530($\rho=1400$ кг/м.куб), толщина $\delta_3=0.51$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=0.64$ Вт/(м $^{\circ}$ С)

Рисунок 5 - Схема ограждающей конструкции

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($3.65 > 3.19$) и следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям нормативов по теплопередаче.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Спецификацию сборных конструкции можно рассмотреть на таблице А.3 в приложении А.

Теплотехнические показатели материала слоев конструкций перекрытия:

Железобетонная плита:

– $\delta=0,22$ м – толщина слоя;

«– $\rho=2500$ кг/м 3 – плотность материала;

– $\lambda=1,92$ Вт/(м $^2 \times ^{\circ}$ С) – расчетный коэффициент теплопроводности.» [16]

Биполь:

– $\delta=0,0025$ м – толщина слоя;

– $\rho=2330 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала;

– $\lambda=1,15 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$ – расчетный коэффициент теплопроводности.

Минераловатные плиты ROCKWOOL РУФФ БАТТС Н ЭКСТРА:

– $\rho=115 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала;

– $\lambda=0,037 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$ – расчетный коэффициент теплопроводности.

Рубероид РПП 300:

– $\delta=0,001 \text{ м}$ – толщина слоя;

– $\rho=1090 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала;

– $\lambda=0,06 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$ – расчетный коэффициент теплопроводности.

Керамзитовый гравий:

– $\delta=0,03 \text{ м}$ – толщина слоя;

«– $\rho=400 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала;

– $\lambda=0,145 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$ – расчетный коэффициент теплопроводности.» [16]

Цементно-песчаная армированная стяжка:

– $\delta=0,05 \text{ м}$ – толщина слоя;

«– $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала;

– $\lambda=0,76 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$ – расчетный коэффициент теплопроводности.» [16]

Унифлекс ВЕНТ ЭПВ:

– $\delta=0,0025 \text{ м}$ – толщина слоя;

– $\rho=2330 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала;

– $\lambda=1,15 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$ – расчетный коэффициент теплопроводности.

«Градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП=(t_b-t_{от})\times Z_{оп},» [24] \quad (4)$$

$$ГСОП = (20 - (-2.7))225 = 5107.5 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{mp}=a\times ГСОП+b,» [24] \quad (5)$$

$$R_0^{mp} = 0,0005 \times 5107,5 + 2,2 = 4,75 \frac{m \times ^\circ C}{Вт},$$

где $a=0,0005$;

$b=2,2$ – нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.» [25]

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,0025}{1,15} + \frac{0,001}{0,06} + \frac{0,03}{0,145} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,0025}{1,15} + \frac{\delta_{ут}}{0,037} + \frac{1}{23} = \frac{\delta_{ут}}{0,037+0,501}$$

Необходимая толщина утеплителя:

$$\delta_{ут} \geq (4,75 - 0,501) \times 0,037 = 0,157 \text{ м} \quad (6)$$

Принимаем два слоя толщиной 0,08м в соответствии с сортаментом производителя для перекрытия стыков между плитами.

1.7 Инженерные системы

Здание подключено ко всем необходимым сетям:

- центральное отопление;
- горячее и холодное водоснабжение;
- канализация;
- электричество;
- телефонная связь, ТВ и Интернет;

Все коммуникации подключены к городским сетям, проходящим вдоль магистрали и дороги местного значения.

1.7.1 Теплоснабжение.

Холодная вода подается из городской сети, а затем нагревается насосной установкой. Отопительный прибор запроектирован с регулятором температуры в помещении.

1.7.2 Вентиляция

В кухне и туалетах вытяжка воздуха осуществляется через вентиляционные каналы. На рисунке А.2 в приложении А можно рассмотреть план кровли с расположением вентиляционных шахт.

1.7.3 Водоснабжение

Здание подключено к городской сети водоснабжения.

1.7.4 Водоотведение

Здание подключено к городской сети водоотведения.

1.7.5 Электроснабжение

Электроснабжение здания обеспечивается от сети 220 В. Здание обеспечено медной проводкой, что обеспечивает дополнительную пожарную безопасность здания. Предусмотрен вводно-распределительный щит (ВРУ) с установкой счетчика электроэнергии.

1.7.6 Слаботочные устройства

Из слаботочных устройств планируется подключить телефон, пожарную и охранную сигнализации. Также предусмотрена система видеонаблюдения, позволяющая осуществлять контроль за всем зданием и прилегающей территорией.

1.7.7 Противопожарные мероприятия

Предусмотрены следующие мероприятия для предотвращения пожаров: предусмотрен противопожарный водопровод, в нишах стен установлены противопожарные краны, имеется зазор между лестничными маршами 250 мм. В здании установлена система пожарной сигнализации. Здание обеспечено системой автоматического пожаротушения.

В соответствии с планом эвакуации из здания в случае пожара выход осуществляется через лестничные клетки, расположенные в правой и левой частях здания.

Выводы по разделу

В данном разделе было рассмотрено устройство здания с точки зрения архитектурно-планировочного решения. Территория школы ограждена,

благоустроена, оснащена необходимой инфраструктурой. Кроме того, здание полностью адаптировано для детей с ограниченными возможностями здоровья (НОДА). Все кабинеты здания оснащены необходимым оборудованием, мебелью и специальными приспособлениями, позволяющими организовать образовательный процесс для обучающихся с НОДА.

Визуализация здания школы со стороны главного входа приведена на рисунке 6.



Рисунок 6 - Визуализация здания школы

Школа расположена в микрорайоне с развитой инфраструктурой.

Здание школы обеспечено необходимым количеством кабинетов, учебных лабораторий, актового зала, библиотеки, столовой, медицинского пункта и т.д. Помещения в здании расположены так, что при необходимости все они могут быть трансформированы и приспособлены для нужд любого школьника.

2. Расчетно конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В расчетно-конструктивном разделе приведен расчет монолитная железобетонная колонны первого этажа двухэтажного здания на пересечении осей М/2 и 1/2. Высота этажа 3,7 м. Колонна 300х300 мм. Сетка колонн 6×6 м, высота этажа — 4,8 м. Снеговой район – IV. Колонна проектируется из бетона класса В25. Колонна сплошного сечения. Расчет прочности колонны выполняется на действие продольной силы со случайным эксцентриситетом и заключается в подборе продольной арматуры. Необходимо проверить достаточность армирования.

Благодаря наличию жестких узлов соединений перекрытий с колоннами обеспечивается устойчивость каркаса и пространственная жесткость.

«Материалы для монолитной железобетонной колонны: бетон тяжелый В25.

- расчетное сопротивление осевому сжатию $R_b = 14,5$ МПа;
- расчетное сопротивление осевому растяжению $R_{bt} = 1,05$ МПа;
- начальный модуль упругости $E_b = 30 \cdot 10^3$ МПа = $30 \cdot 10^6$ кН/м².» [1]

Продольные рабочие арматурные стержни класса А500 (новый класс), чей диаметр варьируется в диапазоне от 12 до 40 мм:

- расчетное сопротивление растяжению/сжатию по 1-ой группе предельных состояний. $R_s = R_{sc} = 435$ (400 при кратковременной нагрузке) МПа;
- начальный модуль упругости $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа = $2 \cdot 10^8$ кН/м².

Толщину защитного слоя принимаем 40 мм для обеспечения лучшего сцепления арматуры и бетона.

2.2 Сбор нагрузок

Определяем нагрузку на колонну с грузовой площадки, соответствующей заданной сетке колонн $6 \times 6 = 36$ м², при коэффициенте надёжности по назначению

здания $\gamma_n=1$ (для II класса ответственности здания). На колонну первого этажа передаётся нагрузка одного перекрытия и от одного покрытия.

Вычисляем по формуле 7:

$$\delta \times \gamma = \text{Нагрузка нормативная} \quad (7)$$

Ниже в таблицу (3) приведены нагрузки от покрытия, включая снеговую нагрузку. Значения применяем из пунктов 1.6.1 и 1.6.2.

Таблица 3 - Сбор нагрузок от покрытия

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [1]
Постоянные			
Ж/б плита 220 мм	5,5	1,1	6,05
Биополь 2,5мм	0,058	1,3	0,075
Два слоя мин.ваты 160 мм	0,18	1,3	0,24
Рубероид 1мм	0,01	1,3	0,01
Уклонообразующий слой (керамзитовый гравий) 225 мм	0,9	1,3	1,17
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	0,12	1,3	0,16
Гидроизоляция Унифлекс 2,5мм	0,058	1,3	0,075
Итого постоянная	6,83	-	8,455
Временная			
Снеговая кратковременная	2,0	1,2	2,2
Долговременная	1,0	1,2	1,1

В таблице 4 приведены нагрузки от перекрытия, включая временную нагрузку.

Таблица 4 - Сбор нагрузок от перекрытия и пола

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [1]
Постоянные			
Ж/б плита 220 мм	5,5	1,1	6,05
Перегородка ГКЛ на металлических направляющих	1,32	1,1	1,45
Стяжка легким бетоном В5 70 мм	1,26	1,3	1,64

Продолжение таблицы 4.

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [1]
Наливной пол 10мм	0,015	1,3	0,02
Итого постоянная	8,1	-	9,16
Временная			
Кратковременная (кабинеты и лаборатории)	2,0	1,2	2,2
Долговременная	1,0	1,2	1,1

Считаем собственный вес колонны $0,3 \times 0,3 \times 2500 \times 3,7 = 8,3$ кН/м²

Ниже в таблицу 5 приведены нагрузки от колонны.

Таблица 5 - Сбор нагрузок от колонны

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² »[1]
Постоянные			
Собственный вес колонны	8,3	1,1	9,13
Колонна 300х300	8,3	1,1	9,13
Итого постоянная	16,6	-	18,26

Нагрузка на колонну рассчитывается по формуле (8):

$$N_1 = (N_{\text{пер}} + N_{\text{покp}}) \cdot 36 + N_{\text{к}} \quad (8)$$

$$N = (8,455 + 9,16) \cdot 36 + 18,26 = 652,74 \text{ кН}$$

$$N_{\text{кратк}} = 158,4 \text{ кН}$$

$$N_{\text{долг}} = 40,7 \text{ кН}$$

2.3 Расчет колонны

«Расчет по прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов с арматурой, расположенной у противоположных в плоскости изгиба сторон сечения, при эксцентриситете продольной силы $e_0 \leq l_0/30$ и гибкости $l_0/h \leq 20$ допускается производить из условия» [35]:

$$N \leq N_{ult} \quad (9)$$

«где N_{ult} – предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент, определяемое по формуле» [35] :

$$N_{ult} = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}) \quad (10)$$

где « R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию по оси» [35].

« R_{sc} – расчетное сопротивление арматурных стержней сжатию;

A – площадь бетонного сечения;

$A_{s,tot}$ – площадь всей продольной арматуры в сечении элемента;

φ – коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки» [35] «по таблице 8.1 СП 63.13330.2018 в зависимости от гибкости элемента; при кратковременном действии нагрузки значения φ определяют по линейному закону, принимая $\varphi = 0$, при $l_0/h = 10$ и $\varphi = 0,85$ при $l_0/h = 20$ » [35]

$$l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3700 = 2590 \text{ мм,}$$

$$l_0/h = 6,5$$

Принимаем $\varphi = 0,8$.

Расчет будет производиться при кратковременном действии нагрузки:

$$N=N+N_{\text{кратк}}=652,74+158,4=810,44\text{кН}$$

Найдем по преобразованной формуле (10) площадь армирования.

$$A_{s,\text{tot}}=810,44 \cdot \frac{1000}{0,8} \cdot 400 - (300 \cdot 300) \cdot 14,5 \cdot \frac{0,9}{400} = -167,5$$

Поскольку площадь армирования получилась отрицательной, возьмем минимально-допустимое армирование 4 стержнями 12мм.

Проверяем процент армирования: считаем суммарную площадь поперечного сечения арматуры. 1,1 – площадь сечения стержня.

$$4 \cdot 1,1 = 4,4$$

Процент армирования -0,49 , в рамках допустимых значений.

По формуле (10) определим несущую способность

$$0,8(14,5 \cdot 300 \cdot 300 + 400 \cdot (-167,5)) = 9904 \text{ кН}$$

2.4 Конструирование колонны

Толщина защитного слоя бетона 40 мм. Шаг поперечной арматуры принимаем равным 200 мм в зоне соединения колонны с фундаментом. В остальной части колонны шаг хомутов «в целях предотвращения выпучивания продольной арматуры следует устанавливать поперечную арматуру с шагом не более $15s$ и не более 500 мм» [35]. Принимаем шаг 400.

Расстояние между продольными стержнями 220 мм.

Длину выпуска арматуры на следующий этаж примем 1000 мм

Масса продольной арматуры 36.5 кг

Масса поперечной арматуры 9.9 кг

Масса бетона 566.6 кг

Расчет массы материалов ведется по ГОСТ Р 52544-2006 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций.

Вывод по разделу

Колонны являются крепкими, устойчивыми конструкциями для возведения зданий. В данном разделе производился расчет железобетонной колонны по предельным усилиям. Колонны квадратного сечения 300х300.

Выполнен сбор нагрузок, действующих на колонну, выяснилось что площадь продольной арматуры отрицательная и в связи с этим в колонне было предусмотрено армирование минимальное из возможных.

3. Технология строительства

3.1 Область применения

Объектом выпускной работы является двухэтажное здание школы.

Сооружение представляет собой неполный железобетонный каркас с несущими и самонесущими стенами из кирпичной кладки. Размеры здания по осям 78 м на 105,7 м. Здание имеет сложную конфигурацию.

Технологическая карта выполнена на устройство кирпичной кладки из керамического кирпича размером 250x120x65 мм. Данное решение является типовым на всю кладку.

Строительные машины используемые в процессе: гусеничный кран ДЭК-801

Состав работ:

- кладка наружных стен;
- кладка внутренних стен;
- укладка перемычек;
- устройство и перестановка подмостей;
- доставка кирпича;
- доставка раствора.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности работ

Требования

- закончены работы нулевого цикла, включая временные дороги, подключены временные электроэнергия и водоснабжение от постоянных источников;

- проверено положение осей смонтированных конструкций нулевого цикла, относительно разбивочных осей здания;

- Полностью завершены монтажные работы межэтажного перекрытия, лестничные марши, лифтовые шахты и вентиляционные блоки нижележащего этажа;

- В зону складирования были доставлены поддона с кирпичом;
- Места производства работ освобождаются от ненужного оборудования, инструментов, строительных материалов.

3.2.2 Методы и последовательность производства работ

Кладка наружных несущих и самонесущих стен и внутренних несущих стен должна выполняться в соответствии с чертежами.

Кладка выполняется из кирпича 250x120x65 мм, М 125, на растворе М 100. Толщина горизонтальных швов 12 мм, вертикальных — 10 мм.

Кирпич на объекты поставляют пакетами на поддонах. Кирпич на поддонах располагают «в елку», т. е. с наклоном к центру пакета под углом 45°.

Стены каждого следующего этажа должны быть возведены после установки междуэтажных перекрытий, лестничных маршей и площадок. Кладка кирпича начинается с закрепление угловых, промежуточных и межрядовых порядков. Порядовки затягивают шнуром-привязкой.

Кладка всегда начинается и заканчивается тычковым рядом. Кладку необходимо вести по многорядной (через пять ложковых ряда) системе перевязки швов.

Кладку необходимо производить по системе многорядных швов (через пять рядов ложек). Для стены толщиной в полтора кирпича для ряда тычкового, кирпичи укладывают стопкой по два кирпича, один рядом с другим параллельно оси стены; для ложковых рядов - то же, но с расстоянием, равным одному кирпичу.

Стены укладываются с полными швами, кирпичи укладываются, как описано выше, и раствор, вдавленный на лицевую поверхность стены, срезается кельмой. Этот способ кладки известен как стыковка вприсык (рис. 7).

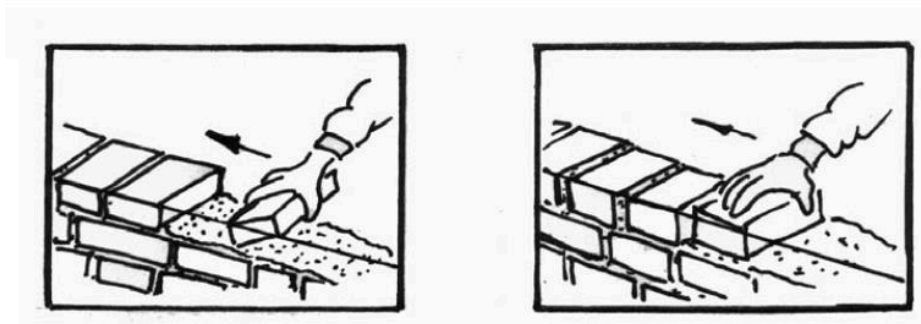


Рисунок 7 – Способ кладки «впрыск»

По мере достижения монтажных отметок монтируют оконные и дверные перемычки и лестничные площадки; по лестничным площадкам укладывают лестничные марши.

«Рабочее место каменщика при кладке стен включает участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади, в пределах которой размещают материалы, приспособления, инструменты и передвигается сам каменщик.» [13] После возведения кладки на высоту 1,0 м (ярус кладки) рабочее место поднимают на подмости, по которым рабочие перемещаются вдоль фронта работ и на которых размещают материалы и инструменты.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.» [14]

«Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется на основании и в соответствии со следующими нормативными документами:» [14]

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Контроль приемки и использования строительных материалов на площадке в том числе включает проверку паспортных данных каждой партии керамического кирпича, сборных конструкций и арматуры.

Бетонные и растворные смеси испытываются лабораторией на соответствие проектным требованиям. Качество раствора зависит от соблюдения технологии.

«При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а так же горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройства деформационных швов;
- качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича;
- качество фасадных поверхностей облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;
- Ведение достоверной исполнительной технической документации;
- геометрические размеры и положение конструкций.» [14]

«Допускаемые отклонения (по СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»):

- толщина конструкций - 10...30 мм;
- отметки обреза - 10...25 мм;
- ширина простенков – (- 15...20 мм);
- ширина – 15...20 мм;
- отклонение по вертикали – 5...20 мм (на один этаж);
- отклонение по горизонтали – 15...30 мм (на 10 м длины).» [14]

«Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий.

Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир.» [14]

Требования к контролю качества приведены в таблице 6 Так же можем рассмотреть способы контроля и требуемые для него инструменты.

Таблица 6 - Контроль качества работ

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, требуемые инструменты	Время проведения контроля	Лицо, ответственное за контроль	Технические характеристики оценки качества» [14]
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	Документы на партию материала соответствие вида, марки, качества.	Визуальный и лабораторный	Перед началом работ	Прораб	-
Кладка стен	Толщина стен, отметки поверхностей	Измерительный	Каждые 10 метров работ	Мастер	-10мм
Кладка стен	Ширина простенков, проемов;	Измерительный	Каждые 10 метров работ	Мастер	-15мм
Кладка стен	Толщина швов кладки	Измерительный	Каждые 10 метров работ	Мастер	-12мм
Кладка стен	Ровность кладки	Визуальный	Каждые 10 метров работ	Мастер	-
Устройство перемычек над проемами	Высотные отметки	Измерительный	В процессе работ	Мастер	-10мм
Приемка выполненных работ	Правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки	Визуальный	По окончании работ	Прораб	-

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность

Раздел составлен в соответствии с СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве». Необходимо выявить профессиональные риски, риски связанные с пожарной безопасностью, а так же проследить возможный экологический вред.

3.4.1 Безопасность труда

Рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасной работы.

Производственное оборудование, приспособления и инструменты, используемые рабочим, должны соответствовать требованиям охраны труда.

«При кладке кирпичных стен и монтаже перемычек предохранительными поясами должны закрепляться: каменщики, ведущие кладку простенков; рабочие, ведущие расшивку и очистку кирпичной кладки наружных стен; рабочие устанавливающие причалки.» [14]

Проходы и проезды к рабочему месту мастера должны содержаться в чистоте и порядке, без мусора и снега, складирование материалов допускается только в специально отведенных для этого местах.

«Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложению.» [14]

Перед тем, как начать работы, все сотрудники должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Все рабочие должны иметь при себе средства индивидуальной защиты.

Работы ведутся только на обозначенных средствах подмащивания, запрещено стоять на стене во время выполнения работ.

Прием посторонних лиц, а также находящихся в состоянии опьянения запрещается входить в производственную зону.

Работа ведется в черте города, поэтому необходимо установить защитные ограждения в местах прохода людей.

Движение крана и остального оборудования должно предварительно быть спланировано во избежание несчастных случаев. На въезде необходимо установить схему планировки строительства.

«Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за

пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.» [10]

«Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов. Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.» [20]

Нельзя располагать материалы и изделия вне специально выделенных мест для хранения.

«Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.» [13]

Монтаж и обслуживание электрических сетей в производственных помещениях должен выполнять только электротехнический персонал, имеющий соответствующую квалификацию.

3.4.2 Пожарная безопасность

Все оборудование обеспечивающее пожарную безопасность должно проходить техническую проверку и находиться в исправном состоянии. Подходы к такому оборудованию должны быть свободны.

В каждом помещении, где присутствует оборудование, обеспечивающее пожарную безопасность, должны находиться инструкции о порядке его действий при пожаре. Они должны храниться в местах, доступных для рабочих, а также не будет препятствовать его быстрой и правильной эвакуации.

Необходимо соблюдать все правила пожарной безопасности при проведении работ с электроприборами и газовым оборудованием.

«На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться.» [13]

3.4.3 Экологическая безопасность

«Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей.» [13] Хранение лаков, красок и других материалов выделяющих вредные вещества «должны храниться на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.» [13] Причем, такие материалы должны быть обязательно плотно закрыты.

Все машины, работа которых создает шум, должны находиться под контролем звукового давления и уровня звука, чтобы шум не превышал допустимых значений, указанных в СП.

На основании этих данных определяют уровень шума на рабочем месте и в рабочей зоне, а также устанавливают класс условий труда по шуму. Для этого на рабочих местах устанавливают шумомеры, которые определяют шум в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83.

3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах

В разделе приведены ведомость объемов строительно-монтажных работ, рассчитанных по чертежам, а так же ведомость машин, механизмов, инструмента и технологической оснастки.

Расчет строительных машин приведен в разделе 4. Организация и строительство. Был выбран кран ДЭК-801, его показатели так же приведены в разделе 4.

3.5.1 Определение объемов монтажных работ

Объёмы работ подсчитываются по рабочим чертежам в физических единицах измерений и приведены в таблицу 7. Объем считался по площади стен с вычетом проемов.

Таблица 7 - Объемы строительно-монтажных работ





«№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество			Прим »[10]
			1 этаж	2 этаж	всего	
1	2	3	4	5		6
I. Каменные работы						
1	Кладка наружных стен с проемами проёмов, толщиной 0,51 м, средней сложности	м ³	1400,6	839,3	2747,2	-
2	Кладка внутренних стен с проёмами, толщиной 0,38 м под штукатурку, средней сложности с проемами	м ³	689,3	334,6	1023,9	-
3	Укладка ж/б перемычек в наружных стенах	шт.	61	14	68	-
4	Укладка ж/б перемычек во внутренние стены	шт.	9	2	11	-
5	Доставка кирпича	1000 шт.	825,5	475,5	1031	-
6	Доставка раствора	м ³	497,4	286,9	784,3	-
7	Устройство и разборка инвентарных подмостей	10м ³	209	120,4	329,4	-

3.5.2 Монтажные приспособления и механизмы

Ведомость технических ресурсов составлена на основании производственных норм расхода материалов в строительстве. Были выбраны марки машин, а так же приведены некоторые эскизы инструментов. Коротко описано назначение.

Потребность в машинах, механизмах, инструментах и технологической оснастке приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Ведомость машин, механизмов, инструмента и технологической оснастки

«№ п.п.	Наименование технических средств	Марка, ГОСТ, чертеж, основные технические характеристики	Кол-во	Назначение»[10]
1	2	3	4	5
1	Стреловой кран	ДЭК-801	1	Монтаж конструкций, подача материалов
2	Строп 4-х ветвевой	4СК1-0,63/5000	2	Строповка конструкций
3	Подмости переставные для каменных работ	ППУ-4А	-	Подмащивание рабочих мест
4	Поддон для кирпича	ПП-1,8И	-	Складирование и подача кирпича
5	Ящик для раствора	Емк. 0,25м ³	-	Подача раствора
6	Тележка универсальная	ТСТ-125	-	Перевозка грузов
7	Лестница для монтажных работ	ЛС-380, выс.3,25м	2	Соблюдение ТБ
8	Кельма		2 на одно звено	Каменные и монтажные работы
9	Молоток-кирочка		1 на одно звено	Каменные и монтажные работы
10	Растворная лопата		2 на одно звено	Каменные и монтажные работы
11	Комплект контрольно-измерительных инструментов	Уровни строительные, линейки, рулетки	2	Контроль качества работ
12	Бадья для раствора		1	Монтаж конструкций, подача материалов

В ведомости материально-технического снабжения приводятся данные о количестве технических ресурсов, необходимых для обеспечения строительных объектов материалами, изделиями и конструкциями.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Объем трудоемкости производства строительных операций, а также расчет маш-час произведены опираясь на нормы времени, утвержденные в справочниках ЕНИР.

«Количество чел-час и маш-час определяется по формуле (11).

$$T_r = N_{вр} \cdot V, \text{ чел-час; маш-час.} \quad (11)$$

Где $N_{вр}$ – трудозатраты на выполнение единицы объема работ V – объём выполняемых работ.» [18]

Расчетные затраты труда и маш. Времени приведены в таблице приложения Б (Б.1).

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность работ выискивается по соответствующей формуле(12):

$$T = T_p/n * 8 \quad (12)$$

где T_p – трудозатраты по итогу калькуляции (Таблица Б.1 Приложения Б), чел-ч.;

n – количество рабочих в звене, чел, принимается как рекомендуемые в ЕниР.» [18]

График производства работ находится на 5 листе РП.

3.6.3 Техничко-экономические показатели (ТЭП)

Технико-экономические показатели характеризуют эффективность технических решений. Основные ТЭП по технологической карте:

1. Нормативные затраты труда рабочих – 1369,4 чел-дн;
2. Проектные затраты труда рабочих – 1370 чел-дн
3. Нормативные затраты машинного времени – 59,12 маш-см;
4. Проектные затраты машинного времени – 60 маш-см;
5. Объем работ по кирпичной кладке – 2424,5м³;
6. Выработка одного рабочего в смену 2,25 м³/чел-дн;
7. Уровень механизации – 5,6%;
8. Продолжительность строительства – 28 дн.

Выводы по разделу

В разделе была разработана технологическая карта по монтажу кирпичной кладки из керамического кирпича.

При разработке тех карты были определены последовательность, технология производства работ, определены требования безопасности к строительным работам. Определена потребность в машинах и рабочих.

Был проведен расчет объемов работ, выбор способов производства работ и необходимого оборудования, а также основных, вспомогательных и транспортных машин. После составления технологической карты был составлен график производства работ. На основании этого графика был определен состав звеньев и бригад, их численность, а затем составлены ведомости объемов работ и потребности в материалах.

4. Организация строительства

Цель данного раздела – является разработка проекта производства работ, принятие решений в организации и планировании строительным производством.

Строительство школы должно осуществляться на основе разработанных в проекте ПОС и ППР, а так же строительных решений приведенных в проекте. На основании исходных данных, согласно заданию на проектирование, составлен календарный план производства работ.

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы.» [18]

4.1 Характеристика объекта

«В данном разделе приводится краткая архитектурно-планировочная и конструктивная характеристика строящегося объекта.» [18]

Объектом выпускной квалификационной работы является двухэтажное здание школы. Сооружение представляет собой неполный железобетонный каркас с несущими и самонесущими стенами из кирпичной кладки. Размеры здания по осям 78 м на 105,7 м. Здание разной этажности, максимально 2 этажа. Высота здания 12,500 включая световые фонари. Здание имеет сложную конфигурацию.

4.2 Определение объемов работ

Расчет объемов строительных работ производится на основе архитектурно-строительных планов и разбивается на циклы, охватывающие все строительные работы. «Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам.» [18]. В соответствии с планом строительства составляется график производства работ.

«Перед подсчетом объемов работ необходимо определить, во сколько захваток будут производиться СМР.» [18]

Земляные работы производятся в одну захватку. Надземные работы выдуться в две захватки с поосевой специализацией, поскольку конфигурация здания сложная. К тому же, поосевая специализация повышает качество работ. Поочередно меняют захватки работ каменщики и монтажники. В зависимости от фронта работ монтажники занимаются монтажом лестничных клеток, пролётов лестничных маршей, лестничных площадок. Каменщики занимаются кладкой внутренних стен и перегородок. Последовательность работ сохраняется и на втором этаже здания.

«Количество захваток определяется с учетом последующего поточного метода ведения строительства и определяется по конструктивным признакам здания.» [18] Ведомость подсчета работ приведена в приложении в таблице В.3 приложения В.

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Единых нормах и расценках на соответствующие работы (ЕниР), в Государственных или Территориальных элементных сметных нормах (ГЭСН, ТЭР).» [18]

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.» [18]

Расход материалов и конструкций определен по ведомости объемов работ и по нормативным показателям расхода материалов и конструкций.

Ведомость потребности материалов и полуфабрикатов в приложении (Таблица В.2).

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена в приложении (таблица В.1).

«Подсчет трудоемкости и машиноемкости работ ведется по формуле:

$$T = \frac{V \times H_{вр}}{8,2}, \text{ чел.-дн (маш.-см)}, \quad (13)$$

где V – объем работ

$H_{вр}$ – норма времени согласно ГЭСН (Государственные элементные сметные нормы)» [18]

Калькуляция затрат труда и машиновремени приведен в приложении.

(B1)

4.5 Подбор машин и механизмов для производства работ

Расчёт требуемой высоты подъёма крюка крана:

$$H_K = h + h_{Э} + h_C + a \quad (14)$$

Где h – отметка монтажного уровня (отсчитывается от отметки стоянки до проектной отметки установки элемента), $h=6,6$ м;

$h_{Э}$ – высота элемента, ($h_{Э}=0,22$ м) ;

h_C – высота строповки (по тех. Характеристикам стропа), ($h_C=3$ м);

a – запас по высоте ($a=1,0$)м.

$$H_K = 7,700+0,22+3+1=11,92 \text{ м.}$$

«Определяем требуемую грузоподъемность :

$$Q_K = Q_{Э} + Q_{зр}, \quad (15)$$

$$Q_K = 4,19 + 0,01 = 4,2 \text{ т}$$

где $Q_{Э}=4,19$ т – максимальная масса монтируемого элемента;

$Q_{гр}=0,01T$ – масса грузозахватного устройства.» [18]

$$\operatorname{tg}\alpha = 2 (h_{ст} + h_{п}) / (b_1 + 2S) \quad (16)$$

«где $h_{ст}$ – высота стоянки (расстояние указывается в паспорте крана).» [18]

« $h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана (от 2 до 5 метров)» [18], $h_{п}=2,5$ м.

« b_1 – длина или ширина сборного элемента (что больше)» [18], $b_1=8,98$ м.

« α - угол наклона оси стрелы краны к горизонту, [°].

S – расстояние от наружной стороны объекта до оси стрелы» [18], $S=1,5$ м.

$$\operatorname{tg}\alpha = 2(2,4 + 2,5)/(8,98 + 2 \times 1,5) = 0,79$$

Тогда,

$$\alpha = \operatorname{arctg}1,05 = 38,30$$

Длина стрелы без гуська:

$$L = (H_k + h_{п} - h_{ст})/\sin\varphi , \quad (17)$$

$$L_c=(11,92+2,5-2,4)/0,6=20 \text{ м.}$$

«Вылет монтажного крюка:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d, \quad (18)$$

где d – расстояние от оси вращения до оси крепления стрелы (1,5м)» [18],

$$L_k=20 \times 0,79+1,5=17,3 \text{ м.}$$

По нормативам расстояние от оси вращения крана до здания должно быть на 0,7 м больше радиуса габарита нижней части крана и на 0,5 м больше радиуса габарита верхней части крана. Примем расстояние до крана 7 м.

Для вычисленных значений подходит кран ДЭК-801. Ниже в таблице 10 приведены технические характеристики крана ДЭК-801.

Таблица 10 – Технические характеристики крана

Максимальные					Размеры опорного контура (длина и ширина), м
Грузоподъемность, т	Стрела, м	Максимальный вылет крюка	Габариты	Радиус поворота платформы	
80	36	39,7	9,22x5,4x3,97	5,93	5,2×5,4

Бульдозер выполняет срезку плодородного слоя грунта, планировку площадки и обратную засыпку. При этом с помощью бульдозера можно перемещать грунт в различные стороны или формировать насыпи, валы и другие формы. $F_{пл} = 19933,5 \text{ м}^2$, $V_{обр.зас.} = 2852,3 \text{ м}^3$.

На основании исходных данных, чертежа и технических характеристик бульдозеров выбираем для использования в строительстве использование бульдозера марки ДЗ-42.Г (Д-606). Техническая характеристика этого бульдозера приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Техническая характеристика бульдозера

Технические характеристики бульдозера ДЗ-42.Г (Д-606).	
Мощность кВт (л.с)	66 кВт
Ширина отвала, м	2,52 м
Высота отвала, м	0,8 м
Масса, т	7,85 т
Габаритные размеры, м	4,98м×2,52м×2,65м

Объём котлована составляет 14261,6 м³, используются ковши 0,25-0,3 м³, поэтому целесообразно выбрать экскаватор с вместительностью ковша 0,4 м³. Экскаватор ЕК 14-20 имеет следующие технические характеристики, которые приведены в таблицу 12.

Таблица 12 - Технические характеристики экскаватора

Наименование	Ед. Изм.	ЕК 14-20 (марка)
Ёмкость ковша	м ³	0,4
Наибольший радиус копания на уровне стоянки экскаватора	м	8,2
Наибольшая глубина копания	м	4,8
Наибольшая высота разгрузки	м	5,8
Габаритные размеры	мм	8200×2500×3140

Выбираем самосвал ЗИЛ-160-76. Объем кузова 5м³, грузоподъемность 6т.

Определяем коэффициент перехода:

$$K_n = K/K_p = 0.85/1.2 = 0.71 \text{ (1 группа)}$$

Определяем количество ковшей грунта, разгружаемых в кузов автомобиля;

$$M = Q/(p \times q \times K_n) = 6/(1.6 \times 0.4 \times 0.71) = 13.3$$

Находим количество транспортных средств:

$$N = \frac{\left(2 \ln \times \frac{60}{v}\right) + t_n + t_p + t_m}{t_n} = ((2 \times 2 \times 60/17) + 5.5 + 2 + 1)/5.5 = 4,11$$

Следовательно принимаем 5 (пять) самосвалов.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план производства работ устанавливает

последовательность и сроки выполнения работ в зависимости от сложности объекта, объемов и технологий работ. По данным календарного плана определяются потребность в машинах, в рабочих, сроки поставки строительных конструкций, изделий и материалов, технологического оборудования, составляется график работ в единицах: объем работ – время.» [18]

По календарному плану составляется смета затрат на производство работ, которая является основой для расчетов между заказчиком и подрядчиком.

На календарном плане показаны все строительные процессы в технологической последовательности, продолжительность каждого вида работ, кол-во смен, кол-во рабочих.

На основании графической части календарного плана выполнен график неравномерности движения рабочих по объекту.

Максимальное количество рабочих в наиболее загруженную смену – 68 человек. Продолжительность строительства – 262 дня.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1. Расчет площадей складов

Расчет площадей складов должен учесть запас материалов. Запас кирпича на три дня, сборных ж/б конструкций на этаж. Так же расчеты ведутся без учета дополнительных стеллажей на складах, которые позволяют увеличить площадь склада. Расчет площадей открытых складов производится в зависимости от количества хранимых материалов. Для хранения материалов с размерами, отличными от стандартных, например, для хранения штучных грузов или длинномерных конструкций, так же применяют стеллажи. Таблица расчетов площадей складов приведена в приложении В (таблица В3)

4.7.2. Расчет и подбор временных зданий

Определяем численность инженерно-технических работников на стройке:

$$N_{\text{итр}} = N_{\text{max}} \cdot 8\% = 68 \cdot 0.08 = 5 \text{ чел.}$$

Определяем численность младшего обслуживающего персонала:

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{max}} \cdot 2\% = 68 \cdot 0,02 = 1 \text{ чел.}$$

Определяем численность практикантов:

$$N_{\text{прак}} = N_{\text{max}} \cdot 5\% = 68 \cdot 0,05 = 3 \text{ чел.}$$

Определяем общее число работников:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{max}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{прак}} = 68 + 5 + 1 + 3 = 77 \text{ чел.}$$

Определяем численность мужчин:

$$N_{\text{муж}} = N_{\text{общ}} \cdot 80\% = 68 \cdot 0,8 = 61 \text{ чел.}$$

Определяем численность женщин:

$$N_{\text{жен}} = N_{\text{общ}} \cdot 20\% = 68 \cdot 0,2 = 16 \text{ чел.}$$

Ниже, в таблице 11 приведены данные о бытовых помещениях.

Таблица 11 – Бытовые помещения

Наименование бытовых помещений	Кол-во работн	% пользы	Кол-во пользы	Площадь		Тип	Размер	Шифр	Кол-во
				На ед	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контора ИТР	5	100	5	4	20	контейнерного типа	6,7х3х3	31315	1
Гардероб для мужчин	61	100	61	0,9	54,9	передвижной	S=32 м ² 10х3,2х3	ГК-10	2

Продолжение таблицы 11.

Наименование бытовых помещений	Кол-во работ н.	% поль з.	Кол-во поль з.	Площадь		Тип	Размер	Шиф р	Кол -во
				На ед.	Всег о				
Гардероб для женщин	16	100	16	0,9	14,4	контейнерно го типа	S=15,84 м ² 6,4x3,1x2,7	1129-Г	1
Душевая	68	60	41	0,54	22,03	контейнерно го типа	S=28 м ² 8x3,5x3,1	494-4-14	1
Столовая	68	80	55	0,8	43,6	передвижно й	S=27 м ² 9 x3x2,6	420-01-6	2
Уборная	68	100	68	0,1	6,8	контейнерно го типа	S=13,3 м ² 3,8·3,5·3,1	494-4-09	1
Сушилка	68	100	34	0,15	5,1	контейнерно го типа	S=13,3 м ² 3,8·3,5·3,1	494-4-09	1

4.7.3. Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

При планировании временного водоснабжения на объекте, необходимо определить схему расположения сети, а также определить диаметр трубопровода. Для этого необходимо рассчитать нужды на производстве.

При выборе схемы водоснабжения следует руководствоваться следующими положениями: - количество воды, необходимое для производственных нужд, должно быть обеспечено от источников, расположенных на территории предприятия; - при расположении водопроводной сети на территории строительной площадки необходимо обеспечить возможность присоединения к ней новых потребителей; - водопроводы, проходящие по территории площадки, должны иметь возможность отключения по мере необходимости;

«Находим секундный расход воды на производственные нужды по формуле (19):

$$V_{пр} = \sum V_{max} \cdot K_1 / (t \cdot 3600) \quad [18] \quad (19)$$

«где $\sum V_{max}$ - максимальный расход воды;

K_1 -коэффициент неравномерности потребления воды;

t - количество часов работы, к которой отнесены расходы воды.» [18]

В таблице 12 приведены данные о расходе воды.

Таблица 12 – Расход воды

«Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Кол-во дней	Объем в смену	Удельный расход воды	Общий расход воды» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Приготовление раствора	м ³	98,200 6	36,6	2,68	200	537
Полив кирпича	тыс. шт	99,367 4	36,6	2,7	250	675
Заправка автотранспорта	-	-	-	-	300	300
Итого:						$\Sigma B_{\max}=1512$

$$V_{\text{пр}}=1512 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) = 0,078 \text{ л/с};$$

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды л/с:

$$V_{\text{хоз}} = \frac{N_{\text{общ}} \cdot q \cdot K_2}{t \cdot 3600}, \quad (20)$$

$$V_{\text{хоз}} = (34 \cdot 15 \cdot 2,5) / (8 \cdot 3600) = 0,044 \text{ л/с}$$

где $N_{\text{общ}}$ – общая численность работающих;

q - норма расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

K_2 -коэффициент неравномерности потребления;

t - количество часов работы смену.» [18]

«Секундный расход воды на душевые установки определяется:

$$V_{\text{душ}} = \frac{N_{\text{душ}} \cdot q \cdot K_3}{t \cdot 3600} \text{ » [18]} \quad (21)$$

$$V_{\text{душ}} = (60 \cdot 40 \cdot 1) / (0,75 \cdot 3600) = 0,88 \text{ л/с}$$

где $N_{\text{душ.}}$ - численность работающих пользующихся душем;
 q - норма расхода воды на душевые установки;
 K_3 - коэффициент неравномерности потребления;
 t - продолжительность работы душевой установки.» [18]

«Общая потребность в воде составит:

$$\text{Вобщ} = 1,25 \cdot (\text{Впр} + \text{Вхоз} + \text{Вдуш}) \quad [18] \quad (22)$$

$$1,25(0,078+0,044+0,88)=1,25 \text{ л/с};$$

«Диаметр труб водопроводной напорной сети определяется:

$$D = \sqrt{((4 \cdot 1000 \cdot \text{Вобщ})/(\pi \cdot V))} \quad [18] \quad (23)$$

$$\sqrt{((4 \cdot 1000 \cdot 1,25)/(3,14 \cdot 2))}=19,87 \text{ мм}$$

Принимаем пожарный гидрант – 100 мм, а труба для временного водопровода – 20 мм.

4.7.3. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Электроэнергия идет на использование машин (P_c), выполнения СМР (P_T), освещение стройплощадки снаружи ($P_{o.н.}$) и внутренних помещений ($P_{o.в.}$):

$$\langle P_p = 1,1 \cdot (\sum(P_c \cdot K_c / \cos\varphi) + (P_T \cdot K_T / \cos\varphi) + (\sum P_{o.в.} \cdot K_o + \sum P_{o.н.})) \quad [18] \quad (24)$$

«где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

K_c, K_T, K_o – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребления;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности, равен 0.7.» [18]

Значения расчета электропотребления приведены в таблицу 13.

Таблица 13 – Расчёт электропотребления

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Количество	Удельная мощность, кВт	Общая мощность, кВт» [18]
1	2	3	4	5
1. Силовая электроэнергия				
Кран	шт.	1	78,3	78,3
Сварочный аппарат	шт.	1	20	20
Штукатурная станция	шт.	1	4,75	4,75
Электро-инструменты	шт.	3	1,05	3,15
ИТОГО:				$P_c = 106,2$
2. Освещение внутреннее				
Кантора ИТР	100 м ²	0,18	15	2,7
Бытовые помещения	100 м ²	3,3	15	49,5
Закрытый склад	100 м ²	1,2	8	9,6
ИТОГО:				$P_{o.v.} = 61,8$
3. Освещение наружное				
Освещение открытых складов	1000 м ²	0,6	1,2	0,72
Освещение проходов и проездов	1000 пм	0,22	5	1,1
Охранное освещение	1000 пм	0,35	1,5	0,525
ИТОГО:				$P_{o.n.} = 2,345$

$$P_p = 1,1 \cdot (\sum(P_c \cdot K_c / \cos\varphi) + \sum P_{o.v.} \cdot K_o + \sum P_{o.n.}) \quad (25)$$

$$1,1 \cdot ((106,2 \cdot 0,7/0,7) + 61,8 \cdot 1 + 2,345) = 151,38 \text{ кВт.}$$

Принимаем трансформатор ТМ-160 ($P_{тр} = 160$ кВт.).

4.8 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Данный СГП разработан на строительство надземной части здания.

Строительный генеральный план разработан с соблюдением требований СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Стройгенплан это важный документ рассматривающий организацию планирования и объемы временного строительства, в том числе и временных коммуникаций.

В ходе его разработки необходимо четко учитывать все требования нормативных документов и рекомендации, изложенные в СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

Для проектирования стройгенплана используются расчеты, приведенные выше. План разработан на максимальное количество рабочих в смену – 68 человек, а так же рассчитан на весь период строительства. Продолжительность смены – 8 часов, работы ведутся в две смены.

На основании данных расчета составляется календарный график производства работ, содержащий все необходимые данные для составления плана производства работ.

На стройплощадке так же спланированы открытые склады для хранения материалов на которых не влияют температуры и влажность.

Площадь складов представлена в таблице В.4 приложения В.

«Временные здания и сооружения располагают на территории не предназначенных для строительства» [18] Они предназначены для обеспечения строительства необходимыми условиями.

«На стройгенплане показаны постоянные проектируемые и временные здания, сооружения, дороги, инженерные коммуникации и сети, общеплощадочные и приобъектные склады (в том числе склады технологического оборудования), пути движения, рабочие и опасные зоны основных монтажных кранов, ограждение площадки, привязочные размеры временных объектов, условные обозначения тех объектов, которые указаны на стройгенплане, освещение, экспликация постоянных и временных зданий и сооружений.» [18]

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Монтаж и складирование конструкций должны проводится в строгой последовательности во избежание несчастных случаев. При погрузочно-разгрузочных работах обязательно соблюдение правил безопасности труда.

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечена по

нормативам, а также представлено необходимое оборудование для пожаротушения, оно обозначено соответствующими знаками. С рабочими проводится инструктаж. Инженерно-технические работники, ответственные за пожарную безопасность, обеспечены удостоверениями о проверке знаний требований пожарной безопасности.

При работе с горючими веществами необходимо соблюдать осторожность, хранить в закрытых местах.

Курение на строительной площадке строго запрещено.

Все монтажные инструменты допускаются к использованию только после их приемки по нормативам.

Все сотрудники должны пройти инструктаж по технике безопасности на своем участке работ. При проведении работ необходимо обеспечить защиту глаз и кожи от брызг и капель. Для защиты глаз от механических повреждений используют защитные очки, для защиты кожи рук – рукавицы.

Все работы, проходящие на втором этаже должны проводиться строго с предохранительными поясами. Обязательная строповка необходима и при работе на крыше. Использование приставных лестниц и случайных подмостей запрещено. Подмости, леса и другие устройства для работ на высоте должны быть снабжены устройствами для закрепления на них оборудования и инструмента.

Во время перерывов рабочее место должно быть убрано, груз не должен оставаться висящим на крюке крана. Механизированные инструменты должны быть под надзором, так же как и электроприборы. После работы все инструменты необходимо выключить.

В процессе строительства многие механизмы и аппараты представляют опасность, при соблюдении техники безопасности, несчастных случаев можно избежать.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Основные технико-экономические показатели ППР, рассмотренные в разделе, приведены в таблицу 14.

Таблица 14 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Величина» [18]
1	2	3
Общая площадь здания	м ²	3300
Продолжительность работ	дней	262
Наибольшее количество рабочих	чел	68
Среднее количество рабочих	чел	23
Общая трудоемкость	Чел/дней	6419,62
Коэффициент равномерности потока по числу рабочих	-	0,3
Длина временных дорог	м ²	773,3
Длина временных водопроводов	м ²	98,9
Длина сетей энергоснабжения	м ²	383,57
Длина временных слаботочных сетей	м ²	69,3
Длина ограждения	м ²	324
$K_1 = F_{здан}/F_{строй.плоч} * 100\%$	%	16,67
$K_2 = F_{быт}/F_{здан} * 100\%$	%	10,28

Выводы по разделу

В разделе организации строительства был составлен календарный план проекта школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата. Продолжительность работ составила 262 дня (9 месяцев). Был составлен план строительной площадки, разработка складов, временных сооружений. Произведен подсчет количества рабочих на площадке. Был составлен график движения рабочей силы. По проекту разработаны сметы затрат на строительство школы и на оборудование в следующем разделе.

5 Экономика строительства

Цель данного раздела – расчет сметной стоимости объекта, составление объектного и сводного сметного расчета. При расчетах будут использоваться «Укрупненные нормативы строительства» [33.] Объектный сметный расчет (ОС) – это сводка затрат по объекту строительства, составленная по материалам ведомости объемов работ. Сводный сметный расчет стоимости строительства (СС) показывает общую сметную стоимость объекта.

5.1 Общие положения

Объектом выпускной квалификационной работы, а так же расчета сметы является двухэтажное здание школы. Сооружение представляет собой неполный железобетонный каркас с несущими и самонесущими стенами из кирпичной кладки. Размеры здания по осям 78 м на 105,7 м. Здание разной этажности, максимально 2 этажа. Высота здания 12,500 включая световые фонари. Здание имеет сложную конфигурацию, разбито на два крыла – младшей и старшей школы.

Место строительства – г. Нижний Новгород. Автозаводской район.

Расчет сметы был выполнен с использованием «укрупненных нормативов цены строительства» [33] НЦС 81-02-2023.

«Укрупнённые нормативы цены строительства рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 для базового района (Московская область). Показатели НЦС разработаны для объектов капитального строительства, отвечающих градостроительным и объемно-планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам, и обеспечивающих оптимальный уровень комфорта. В Показателях НЦС учтена номенклатура затрат в соответствии с действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для строительства объектов в нормальных (стандартных) условиях.» [33]

В работе были использованы следующие УНЦС:

- НЦС 81-02-03-2023. Объекты образования.

- НЦС 81-02-17-2023. Озеленение.

$K_{пер} = 0,89$. Коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района к уровню цен Нижегородской области.

$K_{рег1} = 1,01$. Коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации Нижегородская область, связанный с регионально-климатическими условиями.

5.2 Определение сметной стоимости строительства

Для определения стоимости строительства школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата в НЦС 81-02-03-2023 используем таблицу 03-03-011-01.

Определим 1 м^2 стоимости строительства. Единица измерения по таблице 1 место. Переводим в метры по справочной информации. 1 место – $38,88 \text{ м}^2$. Общая площадь здания $4694,4 \text{ м}^2$. Методом интерполяции определяем стоимость 1 м^2 – $45,89$ тыс. руб.

Для определения стоимости строительства необходимо стоимость 1 м^2 умножить на общую площадь здания и поправочные коэффициенты.

$$C = 45,89 \cdot 4694,4 \cdot 0,89 \cdot 1,01 = 193646,45 \text{ тыс. руб.}$$

Озеленение считаем по таблице 17-02-001-02 методом интерполяции. Площадь озеленения участка школы $9280,0 \text{ м}^2$. Методом интерполяции определяем стоимость озеленения 1 м^2 – $1,34$ тыс.руб.

Смета составляется в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации.

Данные, полученные в ходе расчета, вносим в таблицы. Смета в данном случае представляет собой таблицы со значениями.

Далее представлена объектная смета на здание приведенная в таблицу 15. Итоговая стоимость в рублях по объектам указана в конце каждой таблицы.

Таблица 15 – объектный сметный расчет № НЦС 81-02-03-2023.

Объект	Школа для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата					
В ценах на	01.01.2023					
«№ п.п.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ тыс.руб.	Итоговая стоимость, тыс.руб.» [33]
1	НЦС 81-02-03-2023. ТАБЛИЦА 03-03-011-01.	Здание школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата	1м ²	4694,4	45,89	193646,45
ИТОГО						193646,45

Объектная смена озеленение приведена в таблицу 16.

Таблица 16 – объектный сметный расчет НЦС 81-02-17-2023

Объект	Школа для детей с нарушение опорно-двигательного аппарата					
В ценах на	01.01.2023					
«№ п.п.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ тыс.руб.	Итоговая стоимость, тыс.руб.» [33]
1	НЦС 81-02-17-2023. ТАБЛИЦА 17-02-001-02.	Озеленение территории школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата	100м ²	92,80	52,2	4845,07
ИТОГО						4845,07

«Сводный сметный расчет составляется на весь комплекс работ и затрат, связанных с возведением объекта в целом. В сводный сметный расчет включаются затраты по строительству всех объектов и сетей, входящих в комплекс.» [33]

Сводный сметный расчет приведен в таблицу 17.

Таблица 17 – Сводный сметный расчет строительства

«№ п.п.	Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс.руб.» [33]
1	НЦС 81-02-03-2023.	Объекты образования. Здание школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата.	193646,45
2	НЦС 81-02-17-2023.	Озеленение.	4845,07
ИТОГО			198491,52
3		НДС 20%	39698,3
ВСЕГО			238189,82

Сметная стоимость строительства 238189,82 тыс.руб. в т.ч. НДС 20 % 39698,3 тыс.руб.

5.3 Техничко-экономические показатели

В таблице 18 приведены основные технико-экономические показатели объекта.

Таблица 18 - ТЭП здания

№	Показатели	Стоимость 01.01.23 тыс.руб.
1	Стоимость всего строительства	238189,82
2	в том числе	
2.1	Стоимость проектирования и изыскательных работ, включая экспертизу проектной документации	4239,78
2.2	Стоимость технологического оборудования	16554,19
	Стоимость 1м ² здания школы	45,89
	Стоимость 1м ³ здания школы	10,43
	Стоимость возведения фундамента	16220,73

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» были произведены подсчеты объектных смет (ОС) и сводного (СС) расчета. Стоимость строительства составила 238 189,820 тыс. руб. включая благоустройство участка и НДС 20%. Расчеты произведены по Укрупненным нормативам цен строительства «НЦС 81-02-03-2023. Объекты образования.» и «НЦС 81-02-17-2023. Озеленение.»

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

В разделе составляется технологическая характеристика объекта для возведения кирпичных стен (таблица 19).

Таблица 19 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества»[6]
Кладка из керамического кирпича	Кладка наружной стены и ее армирование	Каменщик 4 разр, 3 разр	Отвес, молоток-кирочка, порядовка, строительный уровень, рулетка, лопата растворная, причальный шнур, кран стреловой	Керамический кирпич 250x120x65 мм, М 125, раствор М 100.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация представляет собой процедуру, направленную на раскрытие, определение и опознавание различных губительных факторов производства, которые влекут за собой многообразные побочные эффекты и пагубное воздействие. Эти факторы могут быть как внешними по отношению к предприятию, так и внутренними.

В процессе рассматривания оформляется перечень опасностей и вредностей рабочей зоны и трудового процесса, проводится распределение факторов, негативно влияющих на здоровье, методология и нормативные акты, позволяющие определить профессиональные риски, кроме того опытного инженера по охране труда привлекают для оценки рисков на основании ГОСТ

12.0.003-2015, результаты вносятся в таблицу идентификации профессиональных рисков (Таблица 20).

Таблица 20. Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора»[6]
Кладка кирпича	Падение	Работа на большой высоте от уровня земли
	Падение грузов	Башенный кран, стропы
	Опасность быть уколотым или проткнутым, опасность порезов	Заготовки и инструменты, имеющие острые края, заусенцы и шероховатости
	Опасность солнечного и теплового удара	Высокие температуры
	Опасность, связанная с перемещением груза вручную	Тяжелые заготовки
	Опасность обрушения надземных конструкций	Надземные конструкции
	Опасность, связанная с неисправностью или износом СИЗ	Неисправные СИЗ
	Повышенный шум	Шумные работы
	Повышенный уровень пыли	Бетонная или иная производственная пыль
	Опасность травмирования от наезда, опрокидывания транспортного средства, спецтехники	Кран
	Опасность, связанная с рабочей позой	Неудобное расположение рабочей зоны
	Опасность травмирования падающими или выбрасываемыми предметами, материалами, оборудованием, отлетающими частицами обрабатываемого материала	Незакрепленные предметы, материалы и инструменты.
	Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	Неосвещенные участки в темное время суток

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опираясь на профессиональные риски, разработаны средства для их снижения и приведены в таблицу 21.

Таблица 21. Методы и средства снижения профессиональных факторов.

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника»[6]
1	2	3
Падение с высоты	Инструктаж по технике безопасности; установка ограждений; использование СИЗ	Монтажный пояс
Падения грузов	Инструктаж по технике безопасности; установка ограждений; проверка грузозахватных приспособлений; использование СИЗ	Каска строительная
Опасность быть уколотым или проткнутым, опасность порезов	Использование СИЗ	Защитные рукавицы и перчатки, обувь и костюм с защитой от механических повреждений
Повышенный уровень пыли	Использование СИЗ	Маска, респиратор
Опасность травмирования от наезда, опрокидывания транспортного средства, спецтехники	Работником применяется костюм сигнальный, проводится обучение и инструктаж; проработка схема движения транспорта; разгрузка осуществляется в обозначенных на плане местах.	Сигнальный костюм
Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	При работе в темное время суток все участки строительного производства, освещены.	-

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СнИП 21–01–97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. Под пожарной

безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [5].

Противопожарные мероприятия, направленные на предотвращение воздействия опасных факторов, включают: разработку планов эвакуации людей при пожаре, разработку систем выявления и оповещения людей о пожаре; обеспечение людей первичными средствами пожаротушения; определение порядка и сроков проведения противопожарных инструктажей и занятий по пожарно-техническому минимуму.

«Источниками возгорания могут служить случайные искры различного происхождения (электрические, возникшие в результате накопления электричества)» [5].

Искры возникают в различных местах системы (в двигателях, механизмах, электрических цепях). Искра может возникнуть как в месте соединения проводов, так и в местах соприкосновения проводов и деталей.

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Результаты идентификации опасных факторов пожара приведены в таблице 22 ». [5]

Таблица 22 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [5]
Плита перекрытия	Кран ДЭК-801	Класс Е	«Пламя, искры, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [5]	«Вынос высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, образующиеся осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся технологического и энергетического оборудования» [5]

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Результат разработки технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведена в таблице 23».

[1]

Таблица 23 – Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [5]
Огнетушитель, песок, ведро, лопата	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты, первичные средства тушения пожара, огнетушители, система автоматического пожаротушения	Сигнализационные системы выявления очагов возгорания	Пожарные гидранты, огнетушители	Защитные маски	Огнетушитель, песок, ведро, лопата	Сигнализация, вызов пожарной бригады, план эвакуации

«Мероприятия по обеспечению безопасности в границах проведения работ составлены на основе ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования, ФЗ–123 Федеральный закон технический регламент О требованиях пожарной безопасности». [5]

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 24.

Таблица 24 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [5]
Бетонирование монолитной колонны	Опалубка, армирование, бетонирование, уход за конструкцией	Наличие пожарной сигнализации, телефонной связи для вызова пожарной бригады, щитов со средствами пожаротушения
		Разработка планов эвакуации
		Проверка эксплуатационных параметров огнетушителей
		Обеспечение проезда пожарной техники
		Своевременный инструктаж по пожарной безопасности
		«Согласно ГОСТ 12.1.004–91 соблюдать правила техники безопасности. Руководствоваться Международным стандартом ССБТ. Пожарная безопасность и ГОСТ Р 12.3.047–2012» [5].
		Регулярная проверка электрооборудования

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Результаты по идентификации негативных экологических факторов технического объекта приведены в таблице 25.» [5]

Таблица 25 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технологического объекта, производственно-технического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [5]
Бетонирование монолитной железобетонной колонны	Опалубка, армирование, бетонирование, уход за конструкцией	Выхлопные газы ДВС, пыль цементная	«Сточные воды при мойке колес авто-транспорта» [5], размывание загрязняющих веществ	Загрязнение почвы опасными веществами

«Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 26.» [5]

Таблица 26 – Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Бетонирование монолитной железобетонной колонны» [5]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу» [5]	Регулярный техосмотр и обслуживание автотранспорта
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу» [5]	Устройство ливневой канализации; «Рациональное использование водных ресурсов, предотвращение попадания производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, проведение мероприятий по экономии воды» [5]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [5]	Срезка растительного слоя; сбор мусора

6.6 Безопасность объекта при аварийных и чрезвычайных ситуациях

«В случае обнаружения неисправности грузоподъемного крана, грузозахватных устройств или технологической оснастки монтажники обязаны дать машинисту крана команду «Стоп» и поставить об этом в известность руководителя работ. При обнаружении неустойчивого положения монтируемой конструкции, технологической оснастки или средств защиты монтажники обязаны поставить в известность руководителя работ. При изменении погодных условий (увеличении скорости ветра до 15 м/с и более, при снегопаде, грозе или тумане), ухудшающих видимость, работы необходимо приостановить и доложить руководителю» [5].

«План ликвидации аварий должен включать вопросы оповещения, описание очага поражения, мероприятия по спасению людей и оказанию помощи по эвакуации населения, проведению аварийных работ. Перечень спасательных и аварийных работ» [5]:

- «поиск пострадавших;
- извлечение людей из-под завала;
- оказание медицинской помощи;
- эвакуация людей;
- расчистка подъездных путей от завала» [5].

Выводы по разделу

В данном разделе были разработаны мероприятия защиты окружающей среды при строительстве объекта, в частности процесса бетонирования железобетонной плиты. Были приведены профессиональные риски при производстве работ, а так же меры по их устранению и нейтрализации вреда окружающей среде.

Разработаны меры по предотвращению и защите от пожара. Определены факторы негативного влияния на окружающую среду. Выбраны наиболее эффективные средства индивидуальной защиты.

Все мероприятия приведенные в разделе регламентируются в рамках действующих нормативов.

Заключение

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы был разработан проект школы для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата.

Целью выпускной квалификационной работы являлось создание проекта средней школы для детей с ограниченными возможностями здоровья (НОДА) в Автозаводском р-не г. Нижнего Новгорода.

Задачами выпускной квалификационной работы являлось закрепление, углубление теоретических знаний и практических умений полученных в процессе обучения.

Проект состоит из пояснительной записки и графической части. Графическая часть разработана с использованием САПР ArchiCad.

В архитектурно-планировочном разделе было рассмотрено устройство здания с точки зрения архитектурно-планировочного решения. Кроме того, здание полностью адаптировано для детей с ограниченными возможностями здоровья. Школа расположена в микрорайоне с развитой инфраструктурой.

Здание школы обеспечено необходимым количеством кабинетов, учебных лабораторий, актового зала, библиотеки, столовой, медицинского пункта и т.д. Помещения в здании расположены так, что при необходимости все они могут быть трансформированы и приспособлены для нужд любого школьника.

В расчетно-конструктивном разделе производился расчет железобетонной колонны по предельным усилиям. Выполнен сбор нагрузок, действующих на колонну, выяснилось что площадь продольной арматуры отрицательная и в связи с этим в колонне было предусмотрено армирование минимальное из возможных.

В разделе технологии строительства была разработана технологическая карта по монтажу кирпичной кладки из керамического кирпича.

При разработке тех карты были определены последовательность, технология производства работ, определены требования безопасности.

В процессе разработки был проведен расчет объемов работ, выбор оборудования, а также основных, вспомогательных и транспортных машин. После составления технологической карты был составлен график производства работ. На основании этого графика был определен состав звеньев и бригад, их численность, а затем составлены ведомости объемов работ и потребности в материалах.

В разделе организации строительства был составлен календарный план проекта школы. Продолжительность работ составила 262 дня. Был составлен план строительной площадки, разработка складов, временных сооружений. Произведен подсчет количества рабочих на площадке. Был составлен график движения рабочей силы. По проекту разработаны сметы затрат на строительство школы и на оборудование в следующем разделе.

В разделе экономики строительства были произведены подсчеты смет. Стоимость строительства составила 238 189,820 тыс. руб. включая благоустройство и озеленение участка и НДС 20%. Расчеты произведены по Укрупненным нормативам цен строительства «НЦС 81-02-03-2023. Объекты образования.» и «НЦС 81-02-17-2023. Озеленение.»

В разделе экологии и безопасности были разработаны мероприятия защиты окружающей среды при строительстве объекта, в частности процесса бетонирования железобетонной плиты. Были приведены профессиональные риски при производстве работ, а так же меры по их устранению и нейтрализации вреда окружающей среде.

Разработаны меры по предотвращению и защите от пожара. Выбраны наиболее эффективные средства индивидуальной защиты. Все мероприятия приведенные в разделе регламентируются в рамках действующих нормативов.

Выполнение выпускной квалификационной работы велось с учетом актуальных норм и документов. Оформление документации выполнено в соответствии с требованиями. Цели поставленной задачи были полностью выполнены.

Список используемой литературы

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 229 с
2. Большакова, Т. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник / Т. Ю. Большакова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2020. — 272 с.
3. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов : электрон. Учеб.-метод. Пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 79 с.
4. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учеб. Пособие / А. Л. Гельфонд. – М. : Архитектура-С, 2006. – 280 с.
5. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 27.10.2021).
6. Городенко, Д.В. Социально-педагогические модели национальных образовательных учреждений в современной России / Д.В. Городенко // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 3 – С. 40
7. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой) / ГОСТ № 948-2016.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)»;
9. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. – Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017

10. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – Москва : АСВ, 2019. – 588 с
11. Дрозд К.В., Плаксина И.В. Проектирование образовательной среды школы как педагогическая инновация: научно-методическое сопровождение: учебно-методическое пособие учеб.-метод. Пособие. /- Владимир: Владимирский университет, 2017. – 456 с.
12. Каганович Н.Н. Архитектурное проектирование общеобразовательной школы / Каганович Н.Н.Гриднева Е.С.,- Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 118 с
13. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018.
14. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. Учеб. Наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 67 с
15. Ламехова, Н. В. Архитектурное проектирование учебно-воспитательных комплексов: детский сад – начальная школа : учебное пособие / Н. В. Ламехова. — Екатеринбург : ургаху, 2021. — 200 с
16. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018. – 80 с
17. МАРХИ-2019: 10 проектов на тему «Школа». Школа для детей с инвалидностью, воспитательная колония для малолетних преступников, интернат для детей-сирот – студенты МАРХИ создают новый образ современного образования. <https://archi.ru/77ussia/83172/marhi-luchshie-proekty-na-temu-shkola-2019>

18. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. Пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. Ин-т ; каф. «Пром. И гражд. Стр-во». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 103 с
19. Об утверждении региональных нормативов градостроительного проектирования Нижегородской области (с изменениями на 25 декабря 2018 года). От 31 декабря 2015 года № 921.
20. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. Пособие/ П. Олейник, В. И. Бродский. – 3-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 80 с
21. Пименова Е.В. Архитектурное проектирование зданий общеобразовательных организаций: учеб. Пособие пособие/ Е.В. Пименова. – Ростов: Ростовский государственный строительный университет, 2014. – 456 с.
22. Сайт Министерства образования, науки и молодежной политики Нижегородской области. <https://minobr.government-nnov.ru/>
23. СНИП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/Госстрой СССР, Госплан СССР. — М.: Строй- издат, 1987. — 522 с.
24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНИП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 146 с.
25. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» Введ. 12.07.2020. М.: Стандартинформ, 2021. 150 с.
26. СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования (с Изменениями N 1, 2, 3) Введ. 09.03.2016. М.: Стандартинформ, 2021. 95 с.
27. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-

- планировочным и конструктивным решениям. Взамен СП 4.13130.2009. Введ. 24.06.2013. М.: МЧС России, 2013. 128 с.
28. СП 407.1325800.2018. Свод правил. Земляные работы. Правила производства способом гидромеханизации. Введ. 09.03.2018. М.: 2021. 187 с.
29. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. Пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 55 с.
30. Тоцкая, Е. Н. Методики восстановительной терапии детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата : учебное пособие / Е. Н. Тоцкая, В. О. Ряпина. — Волгоград : ВГАФК, 2015. — 100 с.
31. Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
32. Филимонова, О. Г. Медицинская реабилитация при нарушениях функции опорно-двигательного аппарата : учебное пособие / О. Г. Филимонова, Е. Н. Чичерина. — Киров : Кировский ГМУ, 2019. — 84 с.
33. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с.
34. Шамилова М.Ш., Феталиева Л.П. Создание специальных условий для развития и социальной адаптации учащихся с особыми образовательными потребностями и их сверстников: статья в сборнике трудов /Современные проблемы педагогики и психологии – Махачкала, ДГПУ, 2021 – 179с.
35. Шпанова В.Н., Головин Н.Г. Методические указания и справочные материалы к курсовому проекту № 1 по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»: учеб.-метод. Пособие / Шпанова В.Н., Головин Н.Г. – МСК : МГСУ, 2021. – 63 с.

Приложение А
Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу

Таблица А.1 - Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество			Прим.
			1 этаж	2 этаж	всего	
Оконные проемы						
ОК-1	Инд.	ОСП 27-24	54	14	68	2700X2400
ОК-2	Инд.	ОСП 27-12	4	5	9	2700X1200
ОК-3	Инд.	ОСП 27-50	8	16	24	2700X5000
Дверные проемы						
1	Инд.	ДО 21-15	28	24	52	2100X1500
2	Инд.	ДГ 21-15	9	5	14	2100X1500
3	Инд.	ДО 21-25	7	-	7	2100X2500

Таблица А.2 - Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. На этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	9ПБ 18-37	15	4	19	103	—
2		8ПБ 17-2	36	8	44	45	—
3		3ПБ 27-8п	56	14	70	180	—
4		2ПБ 26-4п	162	42	204	109	—
5		9ПБ16-37п	4	5	9	88	—
6		8ПБ 16-1п	12	15	27	42	—
7		10ПП 30-13	2	-	2	120	—

Таблица А.3 - Спецификация сборных конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. На этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	Серия1.141-1	ПК 90.7-8	-	10	10	1940	—
2	Серия1.141-1	ПК 90.15-8	247	146	393	4190	—
3	Серия1.141-1	ПК 60.15-8	64	-	64	2980	—
4	Серия1.141-1	ПК 30.9-8	2	2	4	880	—
5	Серия1.141-1	ПК 30.5-8	22	22	44	460	—

Продолжение таблицы А.3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. На этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
6	ГОСТ Серия 3.501.1-165	ЛБ 10.1.	20	-	20	2700	—
7	ГОСТ 8717- 2016	ЛСП 12.17	120	-	120	97	—

Поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	

Рисунок А.1 - Спецификация и ведомость перемычек

План кровли(1:500)

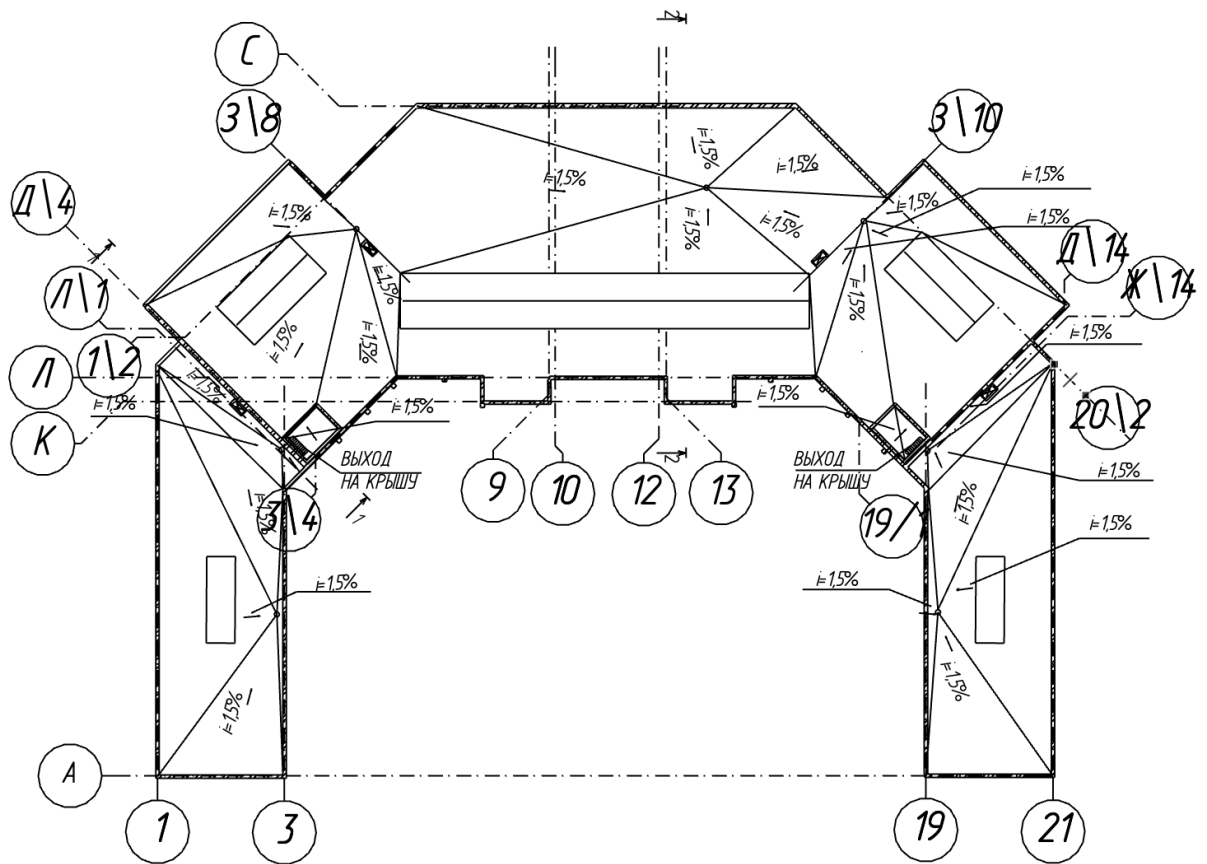


Рисунок А. 2 - План кровли

Приложение Б

Дополнение к разделу «Технология строительства».

Таблица Б.1 - Калькуляция затрат труда и машинного времени для кирпичной кладки

«№ п/п	Обоснование (ЕНиР)	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во ед.изм	Норма времени		Трудовые затраты		Состав звена»[18]
					«Рабочих чел.× час	Механиз. маш.× час	Рабочих чел.× час чел.× дн.	Механиз. маш. × час маш. × см»[18]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3-3, табл. №3 б-6	Кладка наружных стен, толщиной 0,51 м под штукатурку, средней сложности	1м ³	2747,2	2,8	-	7678,68	-	Каменщик 4 разр, 3 разр
							959,84		
2	3-3, табл. №3 в-6	Кладка внутренних стен с проёмами, толщиной 0,38 м под штукатурку, средней сложности с проемами	1м ³	1023,9	3,2	-	3276,48	-	Каменщик 4 разр, 3 разр
							409,56		
3	3-20, табл. №2 2-а,б	Устройство и разборка инвентарных подмостей	10м ³	329,4	1,14	0,38	375,52	125,18	Плотник 4,2 разр, подсобный рабочий 1 разр
							46,94	15,65	
4	1-6, табл. №2 4-а,б	Доставка кирпича	1000 шт	825,5	0,36	0,18	297,18	148,6	Машинист, такелажники 2 разр.
							37,15	18,57	
5	1-6, табл. №2 12-а,б	Доставка раствора	м ³	497,4	0,54	0,27	268,6	134,29	Машинист, такелажники 2 разр.
							33,57	16,79	
6	3-17, Т1, п1	Укладка ж/б перемычек массой > 100кг	1 проем	80	0,57	-	45,6	-	Каменщик 3 разр
							5,7	-	
7	3-16, п. 2а, 2б	Укладка ж/б перемычек массой < 100кг	1 проем	295	0,66	0,22	446,97	64,9	Каменщик 3 разр, машинист
							55,87	8,11	

Приложение В

Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

« №	Виды работ	Основание ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол-во	Норма на ед. изм.	Кол-во на весь		Норма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.-ч	Чел.-день		Маш.-ч	Маш.-смен	
1	Предварительная (грубая) планировка поверхности грунта	01-01-036-01	1000 м2	1,93	-	-	-	0,38	0,73	0,09	Машинист 5 разр. - 1 чел.
2	Срезка растительного слоя	01-01-030-01	1000 м3	0,29	-	-	-	10,82	3,1	0,3	Машинист 6 разр. - 1 чел.
3	Разработка котлована одноковшовым экскаватором (обратная лопата) емкостью ковша 0,65м3 в отвал	01-01-003-07	1000 м3	1,426	-	-	-	18,05	25,739	3,217	Машинист 6 разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы В.1

« №	Виды работ	Основани е ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол- во	Норм а на ед. изм	Кол-во на весь		Нор ма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.- ч	Чел.- день		Ма ш.- ч	Маш. - смен	
4	Разработка котлована одноковшовым экскаватором (обратная лопата) ковша 0,65м3 с погрузкой, грунт I гр	01-01-013-07	1000 м3	1,141	-	-	-	20,53	23,425	2,928	Машинист 6 разр. - 1 чел.
5	Разработка грунта вручную (подчистка) с перемещением передвижными транспортерами	01-02-064-1	100 м3	15,25	82,84	1263,31	157,91	-			Землекоп 2 разр. - 1 чел.
6	Установка фундамента под колонны	07-01-001-06	100 шт	0,98	213	208,74	26	57,2	56,04	7	Монтажник 4 разр.-1 чел. Машинист 6 рзр.-1 чел.
7	Устройство монолитного ростверка	08-01-002-01	м3	172	2,3	395,60	49,45	-			Арматурщик 4разр-1чел, 2разр-2чел; бетонщик 4разр-2чел, 3разр-1чел
8	Забивка свай	07-01-001-03	м3	136,8	6,53	886,7	110,8	2,67	362,6	45,3	Монтажник конст.4р.-1ч.Монтажник конст. 3р.-1ч.Монтажник 2р.-1ч.Маш. 6 р.-1 ч.

Продолжение таблицы В.1

« №	Виды работ	Основани е ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол- во	Норм а на ед. изм	Кол-во на весь		Нор ма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.- ч	Чел.- день		Ма ш.- ч	Маш. - смен	
9	Устройства горизонтальной гидроизоляции фундаментов	08-01-003-03	100 м2	0,54	20,1	10,85	1,36	3,41	1,84	0,23	Гидроизолировщик 4р-1ч Гидроизолировщик 3р-1ч Гидроизолировщик 2р-1ч
10	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов	08-01-003-07	100 м2	3,13	21,2	66,36	8,29	1,95	6,10	0,76	Гидроизолировщик 4р-1ч Гидроизолировщик 2р-1ч
11	Засыпка пазух котлована	01-02-061-01	100 м3	28,52				0,52	14,89	1,8	Землекоп 2 разр. - 1 чел. Машинист бразр-1чел.
12	Устройство бетонных колонн в деревянной опалубке	06-01-026-01	100 м3	0,16	1463,2	234,08	29,26	88,4	14,1	1,77	Машинист 5 разр - 1 чел. Бетонщик 3 разр-1 чел. Бетонщик 2 разр-1 чел.
13	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	01-02-005-01	100 м3	28,52	12,53	357,36	44,67				Землекоп 2 разр. - 1 чел.
14	Кирпичная кладка наружных стен	08-02-001-01	м3	2747,2	2,8	7692,16	1370				Каменщик 3 разр. - 2 чел

Продолжение таблицы В.1

« №	Виды работ	Основани е ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол- во	Норм а на ед. изм	Кол-во на весь		Нор ма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.- ч	Чел.- день		Ма ш.- ч	Маш. - смен	
15	Кирпичная кладка внутренних стен	08-02- 001-07	м3	1023,9	3,2	3276, 48	409,5 6				Каменщик 3 разр. - 2 чел
16	Монтаж лестничных площадок	07-01- 047-01	100 шт	0,05	208,25	10,41	1,30	54,5 5	2,73	0,34	Монтажник конст. 4р. - 2ч. Монтажник конст. 3р. - 1ч. Монтажник конст. 2р. - 1ч. Машинист крана 6 р. - 1ч.
17	Монтаж лестничных маршей	07-01- 047-03	100 шт	0,12	347,48	34,75	4,34	82,2 5	8,23	1,03	Монтажник конст. 4р. - 2ч. Монтажник конст. 3р. - 1ч. Монтажник конст. 2р. - 1ч. Машинист крана 6 р. - 1ч.
18	Устройство перекрытий	07-01- 029-09	100 шт	5,15	339,84	1750,1 76	218,76	49,8 5	256,4 7	32,06	Монтажник конст. 4р. - 1ч. Монтажник конст. 3р. - 2ч. Монтажник конст. 2р. - 1ч. Машинист крана 6 р. - 1ч.
19	Установка оконных блоков из ПВХ профилей	10-01- 034-02	100 м2	4,53	137,43	622,55	77,82	0,66	2,99	0,3	Плотник 3 разр - 1 чел Плтоник 2 разр - 1 чел

Продолжение таблицы В.1

« №	Виды работ	Основани е ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол- во	Норм а на ед. изм	Кол-во на весь		Нор ма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.- ч	Чел.- день		Ма ш.- ч	Маш. - смен	
20	Установка дверных блоков	10-01- 039-01	100 м2	2,14	89,53	191,77	23,97	9,69	20,70	1,3	Машинист крана 5р. - 1 чел Плотник 4 разр - 1 чел Плотник 2 разр - 1 чел
21	Устройство пароизоляции на кровле	12-01- 015-03	100 м2	42	7,84	329,28	41,16	0,08	3,36	0,42	Изолировщик 3 разр. - 1ч. Изолировщик 2 разр. - 1ч.
22	Устройство теплоизоляции на кровле	12-01- 013-03	100 м2	42	45,54	1912,6 8	239,09	0,35	14,70	1,84	Изолировщик 3 разр. - 1ч. Изолировщик 2 разр. - 1ч.
23	Устройство стяжки на кровле	12-01- 017-01	100 м2	42	27,22	1143,2 4	142,91	0,68	28,56	3,57	Бетонщик 3р-1чел, 2р- 1-чел
24	Устройство кровельного ковра в 2 слоя	12-01- 007-10	100 м2	42	74,29	3120,1 8	390,02	1,01	42,42	5,30	Кровельщик 4 разр - 1 чел Кровельщик 3 разр - 1 чел
25	Покрытие парапетов кровельной сталью	12-01- 010-01	100 м2	8	112,75	902,00	112,75	0,2	1,60	0,20	Кровельщик 3 разр - 1 чел

Продолжение таблицы В.1

« №	Виды работ	Основани е ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол- во	Норм а на ед. изм	Кол-во на весь		Нор ма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.- ч	Чел.- день		Ма ш.- ч	Маш. - смен	
26	Устройство покрытия полов (линолеум)	11-01- 036-01	100 м2	12,8	42,4	542,72	67,80	0,35	14,85	1,85	Облиц.син.мат.4 р. - 1 чел Облиц.син.мат.3 р. - 1 чел
27	Установка покрытия полов (плитка)	11-01- 038-02	100 м2	7,57	51,28	388,19	48,52	0,03	0,22	0,02	Облицовщик-плит. 4р - 1 ч. Облицовщик-плит. 3р - 1 ч.
28	Штукатурка стен	15-02- 015-01	100 м2	51,92	65,66	3409,0 7	426,13	0,23	11,94	1,49	Штукатур 4 разр - 2. Чел Штукатур 3 разр - 2 чел Штукатур 2 разр - 1 чел
29	Штукатурка потолков	15-02- 015-01	100 м2	31,9	65,66	2094,5 5	261,72	0,23	7,33	0,9	Штукатур 4 разр – 2 чел, Штукатур 3 разр - 2 чел, Штукатур 2 разр- 1чел.
30	Облицовка стен плиткой	15-01- 016-02	100 м2	6,32	307,8	1940,2 3	242,53	0,11	0,69	0,09	Облицовщик-плит. 4р - 1 ч. Облицовщик-плит. 3р - 1 чел.
31	Благоустройство территории				8,00%		400,88				
32	Прочие неучтенные работы				10,00 %		501,3				

Продолжение таблицы В.1

« №	Виды работ	Основани е ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость работ (раб)			Затраты машинного времени			Состав звена по ЕНиР»[18]
			Ед. изм.	Кол- во	Норм а на ед. изм	Кол-во на весь		Нор ма на ед. изм.	Кол-во на		
						Чел.- ч	Чел.- день		Ма ш.- ч	Маш. - смен	
33	Водопровод, канализация				5,50%		275				
34	Отопление, вентиляция				2,50%		160,3 2				
35	Электроосвещение				2,00%		100,7				
36	Слаботочные сети				1,00%		50,3				

Таблица В.2 - Ведомость потребности материалов и полуфабрикатов

«Наименование работ»	Объём работ	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на ед. объёма работ	Общее кол-во	Графа и параграф ГЭСН» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Земляные работы						
Разработка грунта одноковшовым экскаватором с погрузкой на автосамосвалы	11,49	Щебень	м ³	0,03	0,10	01-01-013-13
Устройство фундаментов						
Устройство монолитного ростверка	1,72	Бетон	м ³	101,5	173.6	01-01-013-13
		Арматура	т	8,1	13.85	
		Щиты из досок 25 мм	м ²	36,0	61.56	
		Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более III сорта	м ³	0,04	0.07	
		Вода	м ³	0,283	0.483	
		Гвозди строительные	т	0,002	0.003	
		Рогожа	м ²	30	51.3	
		Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,16	0.27	
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 8 м	293,8	Сваи железобетонные	м ³	1,03	302,6	05-01-003-3
		Доски дубовые II сорта	м ³	0,006	1,76	
		Гвозди строительные	т	0,00008	0,02	
Устройство Гидроизоляции горизонтальной оклеечной в 2 слоя	2,92	Раствор готовый кладочный	м ³	2,5	7,3	08-01-003-3

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Объём работ	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на ед. объёма работ	Общее кол-во	Графа и параграф ГЭСН» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Устройство Гидроизоляции горизонтальной оклеечной в 2 слоя	2,92	Раствор готовый кладочный	м ³	2,5	7,3	08-01-003-3
		Мастика битумная горячая	т	0,42	1,23	
		Материалы гидроизоляционные	м ²	220	642,4	
Устройство гидроизоляции боковой обмазочной по выровненной поверхности бетона в 2 слоя	1,46	Мастика битумная горячая	т	0,24	0,35	08-01-003-7
		Битумы нефтяные строительной марки БН-90/10	т	0,016	0,024	
		Керосин для технических целей КТ-1, КТ-2	т	0,024	0,035	
Кладочные работы						
Кладка стен из кирпича при	32102,5	Кирпич керамический	1000 шт	0,394	1031	08-02-001-1
		Раствор готовый кладочный	м ³	0,14	784,3	
		Вода	м ³	0,44	922,6	
Укладка перемычек массой до 0,3 т	19,63	Сборные ж/б конструкции	шт	100	687	07-05-007-10
		Раствор готовый кладочный цементный М100	м ³	0,25	2,64	
Установка и разборка подмостей	0,95	Подмости переставные для каменных работ	м ³	0,006	0,15	08-07-
Установка панелей перекрытия						
Установка панелей перекрытия	3,45	Сборные ж/б конструкции	шт	100	655	07-05-011-3
		Электроды Ø6 мм Э42	т	0,03	0,10	
		Конструктивные элементы, в т.ч профильного проката	т	0,066	0,23	
		Раствор готовый кладочный цементный марки 100	м ³	4,28	14,77	

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ»	Объём работ	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на ед. объёма работ	Общее кол-во	Графа и параграф ГЭСН» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Установка лестничных площадок						
Установка лестничных площадок массой более 1 т	0,54	Сборные ж/б конструкции	шт	100	4	07-05-014-1
		Электроды Ø6 мм Э42	т	0,01	0,005	
		Растворы готовые кладочные цементные марки 100	м ³	0,7	0,378	
Установка лестничных маршей						
Установка лестничных маршей со сваркой	0,51	Сборные ж/б конструкции	шт	100	12	07-05-014-5
		Электроды Ø6 мм Э42	т	0,02	0,01	
		Растворы готовые кладочные цементные марки 100	м ³	1,66	0,85	
		Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката	т	0,12	0,06	
		Краска	т	0,003	0,002	
Устройство металлических ограждений с поручнями из поливинилхлорида	1,04	Цемент для приготовления раствора в построечных условиях	т	0,15	0,156	07-05-016-3
		Поручни	м	102	106,1	
		Электроды Ø6 мм Э42	т	0,02	0,02	
		Вода	м ³	0,1	0,104	
Устройство кровли						
Утепление покрытий плитами на битумной мастике	42	Плиты теплоизоляционные	м ²	515	3785,3	12-01-013-01
		Мастика битумная кровельная горячая	т	1,01	7,42	
		Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2	т	0,058	0,43	

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Объём работ	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на ед. объёма работ	Общее кол-во	Графа и параграф ГЭСН» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции оклеечной	42	Рулонный материал(Биополь)	м ²	110	808,5	12-01-015-01
		Мастика битумная горячая	т	0,196	1,44	
		Керосин марок КТ-1, КТ-2	т	0,06	0,44	
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	42	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м ³	1,53	12,16	12-01-017-01
		Песок для строительных работ	м ³	3,06	24,33	
		Вода	м ³	3,85	30,6	
Остекление зенитных фонарей профильным стеклом швеллерного сечения в один слой	348	Мастика клеящая, марки КН-2	кг	0,22	76,56	15-05-022-01
		Стекло строительное профильное бесцветное	м ²	1,19	414,12	
		Прокладки резиновые	кг	1,16	403,68	
		Нащельники и детали обрамления алюминия	т	0,0008 6	0,3	
Устройство полов						
Устройство покрытия бетонных толщиной 30 мм	7,5	Бетон тяжелый	м ³	3,06	22,95	11-01-015-1
		Песок для строительных работ природный	м ³	3,06	22,95	
		Вода	м ³	3,5	26,25	
Устройство покрытий на цемент. растворе из плиток керамических для полов многоцветных	5,66	Плитки керамические для полов гладкие неглазурированные многоцветные квадратные	м ²	102	757,8	11-01-027-02
		Раствор кладочный цементный марки 100	м ³	1,3	7,36	
		Вода	м ³	3,85	21,79	
Устройство покрытий из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	47,29	Линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове	м ²	102	4823,5 8	11-01-036-04
		Лента полимерная	100 м	0,68	32,16	
		Опилки древесные	м ³	0,1	0,74	

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Объём работ	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на ед. объёма работ	Общее кол-во	Графа и параграф ГЭСН» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Облицовка стен глазурованной плиткой с установкой плиток туалетного гарнитура на плиточном клею	6,91	Плитки рядовые	м ²	99	632,1	15-01-019-3
		Клей для облицовочных работ водостойкий <Плюс> (сухая смесь)	т	0,73	11,12	
		Ветошь	кг	0,5	3,71	
		Вода	м ³	0,465	3,45	
		Смесь сухая (фуга) АТЛАС разных цветов для заделки швов водостойкая	т	0,05	0,30	
Оштукатуривание поверхностей	48,48	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	м ³	1,87	90,66	15-02-016-3
		Сетка тканая с квадратными ячейками № 05 без покрытия	м ²	5,54	268,58	
		Гипсовые вяжущие	т	0,006	0,29	
		Гвозди строительные с плоской головкой 1,6x50 мм	т	0,00012	0,006	
Окраска известковыми и силикатными составами внутри помещений	16,30	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1	т	0,017	0,277	15-04-002-1
		Краски сухие для внутренних работ	т	0,0005	0,008	
		Шпатлевка клеевая	т	0,016	0,261	
		Пемза шлаковая (щебень пористый из металлургического шлака), марка 600, фракция от 5 до 10 мм	м ³	0,0004	0,0065	
		Ветошь	кг	0,01	0,163	
		Шкурка шлифовальная двухслойная с зернистостью 40/25	м ²	0,00008	0,002	

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ»	Объём работ	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на ед. объёма работ	Общее кол-во	Графа и параграф ГЭСН» [18]
1	2	3	4	5	6	7
Установка дверных блоков						
Заполнение дверных проемов площадью до 3 м ²	11,59	Блоки дверные	м ²	100	73	10-01-039-1
		Скобяные изделия				
		Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм, III сорта	м ³	0,08	0,93	
		Раствор готовый отделочный тяжелый, известковый 1:2,0	м ³	0,105	1,22	
		Гвозди строительные	т	0,00413	0,048	
		Ерши металлические	кг	37,5	434,6	
Установка оконных блоков						
Установка блоков площадью проема более 2 м ²	6,11	Блоки оконные ПВХ	м ²	100	101	10-01-034-06
		Болт анкерный	т	0,048	0,297	
		Пароизоляционная лента	м	145	1008,2	
		ПСУЛ	м ²	22	132,4	
		Пена монтажная	м ³	0,096	0,586	

Таблица В.3 – Ведомость подсчета объемов работ

«№»	Наименование работ	Объемы		«Формулы, эскизы, обоснования» [18]
		Ед. изм.	Кол-во	
1	2	3	4	5
1	Земляные работы			
1.1	Срезка растительного слоя	м ³	2989,5	$F_{cp} = a_{cp} \times b_{cp} \times h_{cp} = 2989,5 \text{ м}^3$
1.2	Планировка площадки	м ²	19933,5	$F_{пл} = a_{cp} \times b_{cp} = 19933,5 \text{ м}^2$
1.3	Разработка грунта экскаватором в отвал	м ³	14261,6	$V_{кот} = h/6(F_1 + F_2 + 4 \times F_0) = 3,15/6 \times (3300 + 4855 + 4 \times 4527,5) = 14261,6 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы В.3

«№	Наименование работ	Объемы		Формулы, эскизы, обоснования» [18]
		Ед. изм	Кол-во	
1	2	3	4	5
1.4	Разработка грунта экскаватором на транспорт	м ³	11409,3	$V_{\text{тран}} = V_{\text{экс}} \times 80\% = 14261,6 \times 0,8 = 11409,3 \text{ м}^3$
1.5	Доработка грунта вручную	м ³	4,95	$V_{\text{дор}} = F_{\text{осн}} \times h_{\text{дор}} (15\%) = 3300 \times 0,15 = 495 \text{ м}^3$ $F1 = F_{\text{осн}}$
1.6	Обратная засыпка грунта	м ³	2852,3	$V_{\text{обр.зас}} = V_{\text{отв}} = V_{\text{кот}} - V_{\text{тран}} = 14261,6 - 11409,3 = 2852,3 \text{ м}^3$
1.7	Уплотнение грунта	м ³	2852,3	$V_{\text{упл}} = V_{\text{обр.зас}} = 2852,3 \text{ м}^3$
2	Монтаж конструкций нулевого цикла			
2.1	Устройство монолитного ростверка	м ³	172	По чертежу
2.2	Монтаж свай	м ³	136,8	По чертежу
2.3	Установка фундамента под колонны	шт	98	По чертежу
2.4	Устройство гориз. Гидроизоляции	100м ²	0,54	По чертежу
2.5	Устройство вертек. Гидроизоляции	100м ²	3,13	По чертежу
3	Работы выше отметки ±0,000			
3.1	Кладка наружных стен из кирпича $\delta_{\text{нар.ст}}=510$	м ³	2747,2	Расчет см таб.7 пояснительной записки
3.2	Кладка внутренних стен из кирпича $\delta_{\text{вн.ст}}=380 \text{ мм}$	м ³	1023,9	Расчет см таб.7 пояснительной записки
3.3	Монтаж лест. Площадок	шт	5	По чертежу
3.4	Монтаж лестничных маршей	шт	10	По чертежу
3.5	Монтаж ж/б колонн	шт	98	По чертежу
3.6	Монтаж плит перекрытий	шт	192	По чертежу
3.7	Монтаж плит покрытия	шт	220	По чертежу
4	Устройство кровли			
4.1	Устройство пароизоляции на кровле	100м ²	42	По чертежу
4.2	Устройство теплоизоляции на кровле	100м ²	42	По чертежу
4.3	Устройство стяжки на кровле	100м ²	42	По чертежу

Продолжение таблицы В.3

«№»	Наименование работ	Объемы		Формулы, эскизы, обоснования» [18]
		Ед. изм	Кол-во	
1	2	3	4	5
4.4	Устройство кровельного ковра в 2 слоя	100м2	42	По чертежу
4.5	Остекление зенитных фонарей профильным стеклом швеллерного сечения	м ²	348	-
4.6	Покрытие парапетов кровельной сталью	100м2	8	По чертежу
5	Отделочные работы			
5.1	Установка дверных блоков	м ²	160	По чертежу
5.2	Установка оконных блоков	м ²	122	По чертежу
5.3	Заполнение дверных проемов	м ²	160	По чертежу
5.4	Штукатурка стен	100м2	18,18	По чертежу
5.5	Штукатурка потолков	100м2	42,0	По чертежу
5.6	Окраска стен	100м2	54,86	По чертежу
5.7	Облицовка стен плиткой	100м2	6,32	По чертежу
5.8	Штукатурка стен	100м2	61,18	По чертежу
6	Устройство полов			
6.1	Устройство покрытия полов (линолеум)	м ²	1281,2	-
6.2	Установка покрытия полов (плитка)	м ²	757,8	-
7	Работы специального цикла			
7.1	Санитарно-технические работы	%	5,5	-
7.2	Электромонтажные	%	2	-
7.3	Благоустройство территории	%	8	-
7.4	Прочие работы	%	10	-

Таблица В.4 – Площадь складов

Конструкции, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность, $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов в конструкцию Т,	Наибольший суточный расход $Q_{\text{общ}}/\Gamma$	Число дней запаса, п	Коэф. неравномерного поступления α	Коэф. неравномерности потребления k	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на 1 м ² площади, q	Полезная площадь склада F, м ²	Коэффициент использования площади склада,	Полная площадь склада F, м ²	Размеры склада, м	Характеристика склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Песок для строительных работ природный	м3	40,2	1	40,2	3	1,1	1,3	172,46	2	86,23	0,6	51,74	7x8	Открытый
Кирпич силикатный	1000 шт.	1031	28	36,8	3	1,1	1,3	157,97	0,7	225,7	0,6	135,4	10x14	Открытый
Пиломатериалы хвойных пород.	м3	1,74	1	1,74	3	1,1	1,3	9,2	1,6	5,75	0,5	2,88	2x2	Под навесом
Лестничные площадки	шт.	10	1	10	3	1,1	1,3	42,9	0,5	85,8	0,6	51,48	7x8	Открытый
Лестничные марши	шт.	10	1	10	3	1,1	1,3	42,9	0,5	85,8	0,6	51,48	7x8	Открытый
Плиты перекрытия	шт.	655	11	59,5	3	1,1	1,3	255,45	0,75	340,6	0,6	204,36	15x14	Открытый
Блоки оконные	м2	101	11	9,18	3	1,1	1,3	39,39	45	0,8	0,5	0,4	1x1	Под навесом
Блоки дверные	м2	73	3	24,3	3	1,1	1,3	104,39	44	2,4	0,5	1,2	1x1,5	Под навесом
Материалы рулонные кровельные	м2	808,5	9	89,8	3	1,1	1,3	385,39	18	21,4	0,5	10,7	3x4	Под навесом
Плиты теплоизоляционные	м2	3785,3	20	189,3	3	1,1	1,3	811,2	0,1	8112,9	0,5	4059,3	20x68	Под навесом

Продолжение таблицы В.4

Конструкции, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность, $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов в конструкцию T ,	Наибольший суточный расход $Q_{\text{общ}}/T$	Число дней запаса, n	Коэф. неравномерного поступления α	Коэф. неравномерности потребления k	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на 1 м^2 площади, q	Полезная площадь склада F , м^2	Коэффициент использования площади склада,	Полная площадь склада F , м^2	Размеры склада, м	Характеристика склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Линолеум на Тепло-звуко-изолирующей подоснове	м2	4823,58	9	535,95	3	1,1	1,3	2299,24	90	25,5	0,6	15,3	4x4	Закрытый
Плитка керамическая	м2	632,1	6	105,35	3	1,1	1,3	451,95	80	5,65	0,5	2,8	1,5x1,5	Под навесом