

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления
«Центр развития ребенка в г. Саяногорске РХ»
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ К.Т.Н., доцент Е.Е. Ибе
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Д.П.Малыхин
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме «Центр развития ребенка в г. Саяногорске РХ»

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела

подпись, дата

Р.В. Шалгинов

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Дулесов

инициалы, фамилия

ОВОС

наименование раздела

подпись, дата

Е. А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Безопасность
жизнедеятельности

наименование раздела

подпись, дата

А. В. Демина

инициалы, фамилия

Экономика

наименование раздела

подпись, дата

Г. В. Шурышева

инициалы, фамилия

Нормоконтроль

подпись, дата

Г. Н. Шибаева

инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой _____ Строительство
(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 38-1
Малыхина Данила Петровича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему «Центр развития ребенка в г. Саяногорске РХ»

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ SCAD++, ArchiCAD, Microsoft Office, Гранд-СМЕТА
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме _____ листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибаета

« _____ » _____ 2022 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Малыхина Данила Петровича
(фамилия, имя, отчество)
на тему: «Центр детского развития в г. Саяногорске»

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность данной работы заключается в развитии сети дополнительных образовательных учреждений.

Внешкольная жизнь ребенка демонстрирует его как личность, непохожую на других, потому что здесь преподаватели знают о сенситивных периодах детей и учитывают индивидуально-личностные качества каждого конкретного ребенка. Именно учреждения дополнительного образования позволяют детям приобрести различные навыки, умения, научиться общаться со сверстниками и набраться опыта у ребят постарше. Поэтому очень важно развивать сеть дополнительных образовательных учреждений.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчеты монолитной покрытия, расчет ленточного фундамента, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2016, MicrosoftOfficeExcel 2016, ArchiCAD25, GoogleChrome, SCAD ++, Гранд СМЕТА.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, даны рекомендации по утилизации отходов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы _____ Малыхин Д. П.
Подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____ Ибе Е.Е.
Подпись (фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The bachelor's thesis by Malykhin Danil

(surname, first name)

The theme: «Children's development centre in the city of Sayanogorsk»

The relevance of the topic and its importance: The relevance of this topic consists in development of system of additional education for children. The extracurricular life of a child demonstrates him as a person unlike others, because in the field of extracurricular activities teachers are aware of the sensitive periods of children and take into account the individual personal qualities of each particular child. It is the institutions of additional education that allow children to acquire various skills, abilities, learn to communicate with peers and gain experience from older children. Therefore, it is very important to develop a network of additional educational institutions.

Calculations carried out in the explanatory note: In the explanatory note, the calculations of a monolithic coating, the calculation of a strip foundation, the calculation and selection of building materials, machines and mechanisms, and a calendar schedule have been carried out.

Usage of computer: In all the main calculation sections of the bachelor's work, when preparing the explanatory note and the graphic part, standard and special computer construction programs have been used: Microsoft Office Word 2016, Microsoft Office Excel 2016, ArchiCAD25, Google Chrome, SCAD ++, Grand SMETA.

The development of environmental measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by different impacts has been made. The usage of eco-friendly materials has been foreseen, recommendations of the disposal waste have been provided in the work and planting of greenery and territory improvement.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings have been made with high quality using a computer. Printing of the project has been completed with a laser printer using color prints for better visibility.

Coverage of results: The results of the project are presented in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of authorship: The content of the bachelor's thesis has been developed by the author independently.

Author of the bachelor's thesis

Signature

Malykhin D.

(surname, initial)

Project supervisor

Signature

Ibe E.

(surname, initial)

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ

институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Малыхину Данилу Петровичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 38-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Центр развития ребенка в г. Саяногорске РХ
Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Е.Е. Ибе, к.т.н., доцент кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурно-строительный, Конструктивный, Основания и фундаменты, Технология и организация строительства, ОВОС, БЖД, Экономика

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов 2 листа – архитектурно-строительный раздела, 1 лист – конструктивный раздел, 1 лист – основания и фундаментов, 2 листа – технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____
(подпись)

Е.Е. Ибе
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

Д.П. Малыхин
(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Архитектурно – строительный раздел	5
1.2 Решение генерального плана	7
1.5 Функциональный процесс	9
1.6 Объёмно-планировочное решение	10
1.7 Конструктивные решения	11
1.8 Требования пожарной безопасности	12
2 Строительные конструкции	12
2.1 Общие положения расчетов	12
2.2 Назначение характеристик бетона и арматуры	13
2.3 Описание расчетной схемы	14
2.4 Описание нагрузжений и их характеристики	15
2.5 Подбор арматуры	16
2.6 Жесткости элементов	17
2.7 Изополя изгибающих элементов	18
2.8 Вывод по разделу	20
3 Основания и фундаменты	21
3.1 Инженерно-геологические условия участка работ	21
3.1.1 Определение прочностных и деформационных характеристик грунта	21
3.2 Расчет ленточного фундамента на естественном основании	24
3.2.1 Обоснование заложения глубины подошвы фундамента	24
3.2.2 Сбор нагрузок на фундамент	25
3.2.3 Определение ширины подошвы фундамента	25
3.3 Определение наиболее выгодно варианта фундамента	27
4.Технология и организация строительства	27
4.1 Спецификация сборных элементов	28
4.2 Ведомость объемов работ	29
4.3 Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений	30
4.4 Выбор монтажного крана	30
4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки груза	34
4.6 Потребность в строительным машинах и оборудовании	35
4.7 Калькуляция трудовых затрат	35
4.8 Проектирование графика производства работ	36
4.9 Проектирование общеплощадочного строй генплана	37
4.9.1 Проектирование временных дорог	37
4.9.2 Привязка крана к объекту	38
4.9.3 Расчет временных зданий и сооружений	38
4.10 Технология монтажа здания	41

5. Безопасность жизнедеятельности.....	42
5.1 Общие положения безопасности условий труда в строительстве	42
5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест	43
5.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкци..	44
5.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ	44
5.5 Безопасность труда земляных работ	46
5.6 Безопасность труда при электросварочных работах	46
5.7 Требования охраны труда при выполнении каменных работ	47
5.8 Требования охраны труда при выполнении отделочных работ	48
5.9 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов	48
5.10 Обеспечение пожаробезопасности	49
6. Экономика	50
6.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов.	50
7. Оценка воздействия на окружающую среду.....	52
7.1 Общие сведения о проектируемом объекте	52
7.2 Информация о состоянии природной среды.....	53
7.3. Оценка воздействия на атмосферный воздух	56
7.3.1 Расчет вредных выбросов в атмосферу от лакокрасочных работ.....	56
7.3.2 Расчёт вредных выбросов в атмосферу от сварочных работ	58
7.3.3 Расчет вредных выбросов при эксплуатации строительных машин	60
7.3.4 Анализ фоновой концентрации вредных веществ.....	63
7.3.6 Отходы	65
7.4 Выводы и рекомендации	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
Список используемых источников.....	69
А.1 Теплотехнический расчет	74
А.2 Наружная и внутренняя отделка.....	78
А.3 Локальный сметный расчет.....	79

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной темы заключается в том, что с каждым годом, все больше людей задумываются об дополнительном образовании своих детей и подростков, а значит такие места как центры дополнительного образования, будут и в дальнейшем набирать популярность.

Центр не ограничивается лишь образовательной деятельностью, он также затрагивает один из важнейших периодов юношеской жизни – социализацию. В центре дети не только занимаются индивидуальной учебной деятельностью, но и активно взаимодействуют друг с другом, работая в парах и группах, тем самым достигая новых знаний и делая новые открытия вместе.

В центре представлены актуальные и разнообразные образовательные программы, которые в полной мере способны раскрыть те или иные таланты в юных гражданах нашей страны.

Таким образом, проект актуален для будущего развития образованных и социально коммуникативных людей, что благоприятно скажется на обществе.

Выбранное место является подходящим местом для размещения данного объекта, так как расположено в черте новой городской застройки и центре Саяногорского городского округа, местная экология и природная обстановка, благоприятно скажутся на когнитивных функциях подрастающих талантов.

В выпускной квалификационной работе, разработаны инженерно – проектные решения центра развития ребенка в г. Саяногорске.

Не смотря на то что проектируемое здание представляет собой сложную архитектурную форму, состоит из конструкций и материалов, которые являются распространенными в строительстве, в проекте нет решений, представляющих сильную сложность изготовления, монтажа и удорожающих тем самым стоимость проекта в целом, поэтому стоимость проекта является оптимальной.

Задачи бакалаврской работы:

- разработать генеральный план, функциональное решение, объемно-планировочное решение, выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

- рассчитать и назначить несущие конструкции в соответствии с требованиями механической безопасности;

- подбор грузозахватных и монтажных приспособлений, подбор монтажного крана и транспортных средств, проектирование стройгенплана, составление календарного плана производства работ, графика движения рабочих, графика поставки строительных конструкций;

- выполнить расчет выбросов загрязняющих веществ от видов работ, оценить воздействие объекта на окружающую среду;

- определение требований безопасности при проведении строительно-монтажных работ в период строительства;

- определить сметную стоимость общестроительных работ

1. Архитектурно – строительный раздел

Объектом строительства является центр развития ребенка в г. Саяногорск. Участок для строительства находится по адресу: Республика Хакасия, г. Саяногорск, проект планировки 6-го микрорайона. Располагается в селитебной (жилой) зоне.

Согласно плану застройки наш объект находится в зоне “В-б”.

Вокруг объекта располагается зона “Ж-2”.

Зона “Ж-2”-жилая зона, в которой могут располагаться:

- жилые многоквартирные дома (1-9 этажей);
- детские площадки;
- парковки;
- площадки для отдыха с элементами озеленения.

Зона “В-б”-зона размещения общеобразовательных и дошкольных учреждений, в которой могут размещаться:

- Детские сады;
- Центры детского творчества;
- Здания дополнительного образования;
- Начальные и средние общеобразовательные учреждения;
- Гимназии.



Рисунок 1.1 – Градостроительный план

Характеристики здания:

Класс сооружений: КС-2(приложение А [1])

Уровень ответственности: нормальный (статья 4, пункт 7 [2]).

Срок службы: не менее 50 лет (таблица 5.1 [1]).

Степень огнестойкости: II (таблица 1 [6]).

Согласно СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

Климатические параметры: территория г. Саяногорск находится в поясе умеренно континентального климата.

Климатические условия района строительства:

- снеговой район II (приложение Б [5]): снеговой напор-1,00кПа
- ветровой район III (приложение В [5]): ветровой напор-0,38 кПа
- расчетная температура наружного воздуха: - 37[5];
- сейсмичность района строительства: 7 баллов (приложение А [2]);

Роза ветров для г. Саяногорск составлена на основании данных метеорологической службы “World-weather”.

Расчет розы ветров (январь) (см. таблицу 1.1)

Таблица 1.1 - Расчет розы ветров (январь)

Январь 2022 г.								
Направление	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
Частота, %	1,2	0,8	1	1	8	23,2	14,6	1

Таблица 1.2-Расчет розы ветров (июль)

Июль 2022 г.								
Направление	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
Частота, %	5.6	6.7	7.1	3.9	14.6	25.4	17.8	5.9

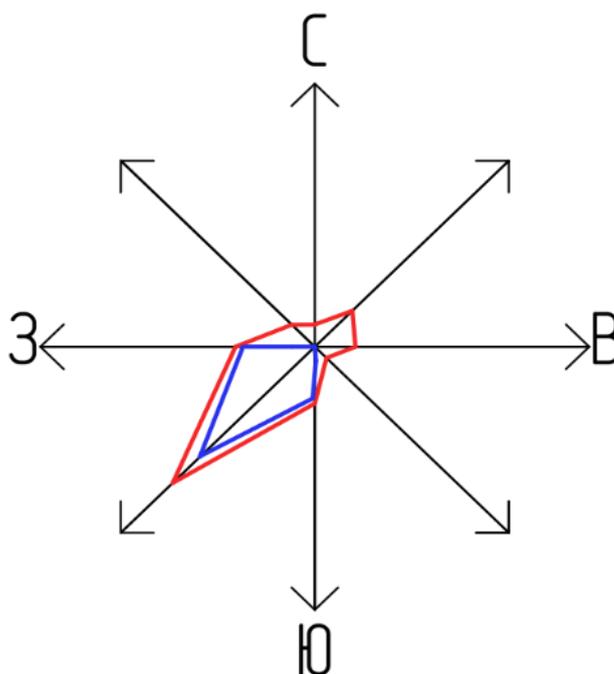


Рисунок 1.2 - Расчет розы ветров (Январь и Июль) (см. таблицу 1.2)

По результатам таблиц мы определили направление розы ветров.

1.2 Решение генерального плана

Генеральный план образовательного центра разработан с учетом норм [3],[4],[5] СП 42.13330.2016 Градостроительство и др. Генеральный план участка имеет прямоугольную форму размером 70x125 м. Подъезд к объекту строительства на данный момент, может осуществляться с двумя способами:

- 1) со стороны ул. ветеранов труда;
- 2) со стороны ул. Ленина.

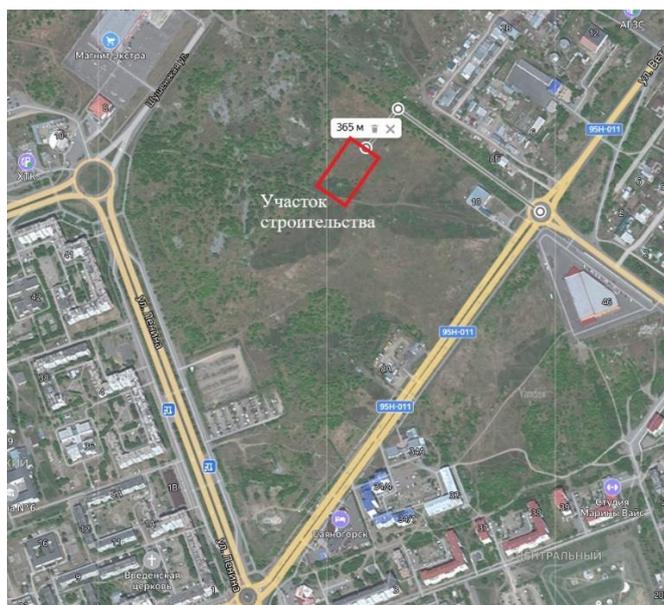


Рисунок 1.3 - Ситуационный план

Рельеф участка спокойный с незначительным уклоном. Уровень планировочной отметки 319. Участок строительства засажен мелкими кустарниками и небольшим количеством сорных пород древесины.

По проекту на территории участка предполагается:

- Центр развития ребенка;
- Аллеи с малыми архитектурными формами;
- Ботанический сад;
- Парковка для служебного транспорта
- Парковка для посетителей;
- Пожарный проезд вдоль всего участка

Благоустройство территории: тротуарные дорожки, элементы озеленения и зеленых насаждений: газон парковый, хвойные и лиственные деревья, декоративные кустарники и клумбы (см. таблицу 1.3).

Таблица 1.3 - Ведомость элементов озеленения

Наименование	Количество (шт.)	Примечание
Саженьцы хвойных и лиственных деревьев	120	Саженец
Кустарники и клумбы	50	Сажанец
Газон парковый	5	га

Зоны рекреации представляют собой открытые аллеи с малыми архитектурными формами, засаженными декоративными кустарниками и клумбами, с большой площадью сидячих мест, для самоподготовки детей под открытым небом в теплое время года.

Служебная парковка для легковых автомобилей персонала и служебного транспорта, используется на территории центра, вдали от оконных проемов.

Парковка для легковых автомобилей посетителей используется совместно с прилегающей территорией жилых многоквартирных домов.

Ботанический сад представляет собой сезонную территорию, включенную в образовательную программу, дисциплины «Ботаники и биологии».

Инфраструктура и коммунальные сети задействованы городские.

Технико-экономические показатели генерального плана представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Генплана

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
1	Площадь здания	1565
2	Площадь застройки	2 822
3	Площадь озеленения	4000
4	Площадь покрытия	3465
5	Площадь участка	8750

Данной таблицей показана площадь застройки объекта.

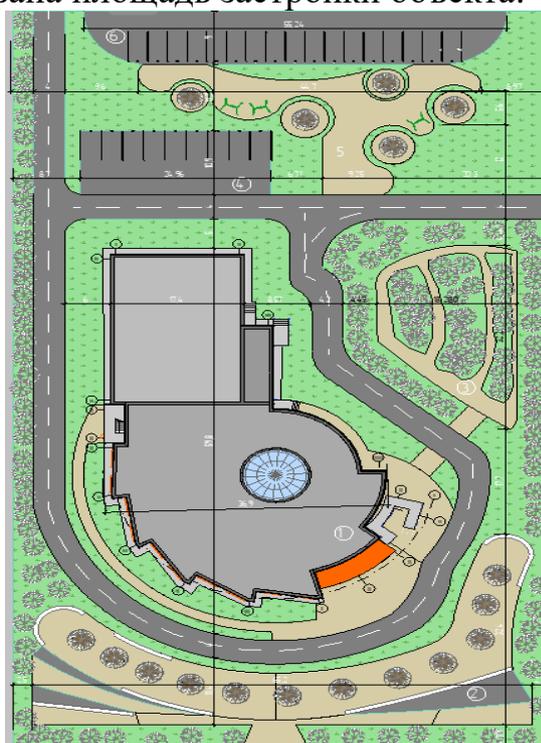


Рисунок 1.4 – Генеральный план участка

1.5 Функциональный процесс

В центре представлены актуальные и разнообразные образовательные программы, условно, каждый этаж можно разбить, на свою сферу деятельности.

Первый этаж представляет общий учебных и административных помещений, на нем располагаются:

- Учебные помещения общих и теоретических дисциплин, в левом крыле здания;
- Административный блок помещений, в правом крыле здания;
- Холл, объединяющий все блоки здания и лестничную площадку;
- Спортивной блок в левом крыле здания;
- С/у для учеников, мгн и персонала.

Второй и третий этажи, представляют собой группу помещений более узкой направленности, на них располагаются:

- Учебные помещения технических и естественно научных дисциплин;
- Вестибюли с рекреационной зоной для учащихся;
- Рекреационные помещения для педагогов;
- С/у для учащихся, мгн и служебного персонала;
- Студия для записи вебинаров и аудио материалов.

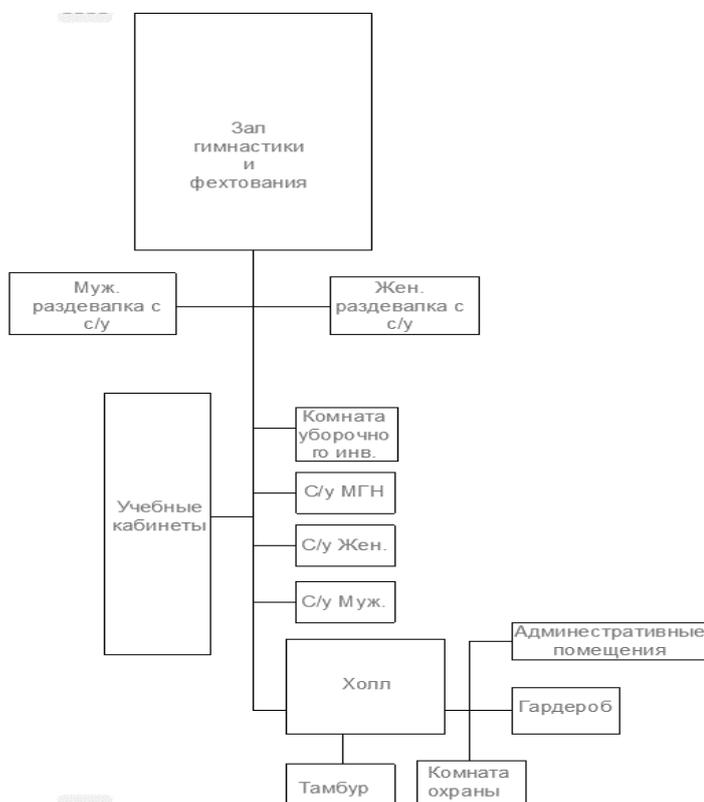


Рисунок 1.4 - Функциональный процесс

Таким образом был определен функциональный процесс в центре.

1.6 Объёмно-планировочное решение

Объёмно-планировочное решение разработано на основании [4],[5] СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения и СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций.

Проектируемое здание имеет сложную геометрическую форму в плане, с размерами 58х34,7 м в осях. Здание состоит из трех этажей, без подвала. Высота первого, второго и третьего этажа составляет 3,2 м.

На первом этаже располагаются: тамбур, холл, гардероб, комната охраны, лестничные клетки, лифт для инвалидов, кабинет изучения языков, кабинет финансовой грамотности и экономики, кабинет развития творчества, кабинет математических алгоритмов, кабинет самопознания, коридоры, сан узлы для учащихся, мгно и персонала, кабинет директора, канцелярия, кабинет соц. педагога, спортивный вестибюль, подсобная комната, раздевалки с душевыми с сан. узлами, для мальчиков и девочек, спортивный зал гимнастики и фехтования, инвентарная, тренерская с сан. узлом и душевой, техническое помещение.

На втором этаже располагаются: вестибюль, коридор, кабинет химии, кабинет ботаники и экологии, кабинет биологии и биоинженерии, кабинет естественных наук, кабинет астрономии и познания космоса, сан. узлы для учеников, мгно и персонала, рекреационный вестибюль для учащихся, комната персонала, подсобное помещение, комната отдыха персонала, инвентарная, техническое помещение (эл. щитовая), лестничные клетки, лифт для мгно.

На третьем этаже располагается: вестибюль, коридор, кабинет робототехники и программирования, кабинет IT и нейросети, кабинет аэродинамики и авиаконструирования, кабинет технического моделирования, кабинет виртуального моделирования, рекреационный вестибюль, подсобное помещение, инвентарная, студия записи, техническое помещение (управление вентиляцией), сан. узлы для учеников, мгно и персонала, лестничные клетки, лифт для мгно.

Здание предусматривает 7 эвакуационных выходов.

Используемые объёмно-пространственные решения проектируемого центра приняты в соответствии с нормативными документами.

В здании предусмотрено как искусственное освещение, в виде различных ламп, так и естественное от солнечного света. Для обеспечения естественного освещения в коридорах, перегородки учебных кабинетов выполнены из светопропускных стеклянных перегородок «NAYADA Standart и Regina»

Связь между этажами осуществляется с помощью лестниц. Конструкция лестничного марша - монолитная железобетонная, каркас - стальной. Крепление лестничного марша осуществляется при помощи закладных деталей, креплений и анкерования. Высота ступеней 150 мм, ширина проступи 300 мм. Покрытие выполнено из напольной плитки. Ширина главного лестничного марша и площадок - 2500 мм, дополнительного лестничного марша - 1200 мм. Стойки,

поручни, ограждения выполняют с учетом их декоративных достоинств из высококачественных материалов. Высота 900 мм. Стойки и внутренние опоры крепятся встык при помощи специальных креплений и анкерования.

1.7 Конструктивные решения

Проектируемое здание имеет каркасную конструктивную схему.

Конструкция выполнена из монолитного перекрестного ленточного фундамента. Размер в сечении 650x1980 мм. Глубина заложения 1,5 м. Гидроизоляция - полиэтиленовая пленка 2 слоя.

Ограждающие конструкции: газобетон D400 с вентфасадом – 498 мм.

Внутренние перегородки: газобетон D400 - 150 мм.

Полы: полы первого этажа выполнены по грунту обратной засыпки из монолитного ж/б бетона, основанием полов 2,3 этажей служат монолитные ж/б плиты перекрытия. Покрытие полов: керамическая плитка, в спортзале спортивный ПВХ линолеум

Лестницы внутренние: монолитный ж/б. марш. Покрытие лестниц: керамическая плитка.

Лестницы наружные: стальной марш.

Несущие конструкции:

Колонны: ж/б, сечением 450x450 мм, высота 3,7 м.

Колонны в спортзале ж/б сечением 450x450 мм, высотой 8 м, по торцам фахверк колонны сечением 300x300 мм, высотой 8м.

Конструкция перекрытия – Монолитная ж/б балочная площадка плит перекрытия 200 мм.

В спортзале металлическая ферма, для монтажа кровли.

Балки: ж/б сечением 300x400 мм.

Наружные стены - кирпичные толщиной 498 мм самонесущие с технологией вентилируемого фасада, выполняют ограждающую роль.

Для обеспечения пространственной жесткости каркаса, в здании в лестничных клетках устроены монолитные ж/б стены, которые выступают в качестве диафрагмы жесткости. Стена в точке начала сетки осей имеет цилиндрическую формы, все примыкающие перекрытия жестко связаны с данным элементом. Толщина стены 300 –мм, в местах контакта с наружным воздухом, представляет собой ограждающую конструкцию, утеплена с технологией вентфасада 398мм.

Кровля плоская многослойная с внутренним организованным водостоком, низкий парапет. Выход на крышу осуществляется через наружную вертикальную лестницу.

Кровля спортзала из сэндвич панелей с наружным организованным водостоком.

1.8 Требования пожарной безопасности

Требования по пожарной безопасности объемно-планировочных и конструктивных решений выполнены в соответствии с требованиями [7].

Противопожарные двери обладают пределом огнестойкости EI 60, выполнены согласно [18].

Покрытие полов и лестничных клеток - керамическая плитка, класс пожарной опасности материала КМ1.

Гипоскартонные перегородки и потолки класса пожарной опасности КМ1, окрашиваются красками с классом пожарной опасности КМ0.

Стены и перегородки оштукатуриваются с классом пожарной опасности материала КМ0.

Помещения здания оборудованы системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

Все эвакуационные пути и выходы выполнены согласно [8].

Выходы осуществляются:

- с первого этажа: через главный вход, через эвакуационный выход спортзала, через эвакуационный выход административного блока;
- со второго этажа: через ЛК внутри здания, через наружную пожарную лестницу;
- с третьего этажа: через ЛК внутри здания, через наружную пожарную лестницу;

Подъезд пожарных машин к зданию обеспечивается через 2 заезда, по местным проездам и пешеходным тротуарам, проезд обустроен вокруг здания, ширина пожарного проезда 4 м, удаленность проезда от здания 6 м.

В целях устранения пожара на начальном этапе, здание центра обеспечено: гидрантами, противопожарными щитами с необходимыми противопожарными инструментами, порошковыми углекислотными огнетушителями.

Все принятые решения направлены на своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, находящихся в здании и на его территории.

2 Строительные конструкции

2.1 Общие положения расчетов

В данном разделе представлен расчет монолитного междуэтажного перекрытия размерами в осях 29,36x25,9м (в осях А-Л, 1-10/1), каркасного здания. Перекрытие толщиной 200 мм представляет собой балочную схему, опирается на балки, диафрагмы жесткости и стены лестничной клетки. Перекрытие имеет отверстия для пропуска вентиляционных труб, лестничных маршей. Перекрытие воспринимает постоянные нагрузки от собственного веса, веса полов, газобетонных перегородок и временные эксплуатационные нагрузки.

Перекрытие проектируется из бетона В25. Перекрытие армируется рабочими продольными арматурными стержнями класса А400 и поперечной арматурой класса А240.

Рис. 2.2. Презентационный вид дискретной конечно-элементной схемы

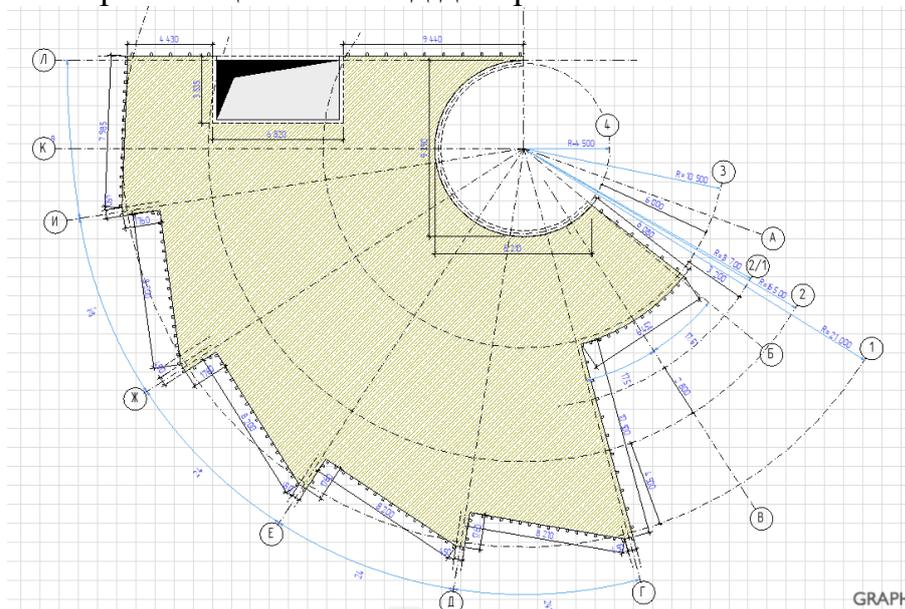


Рисунок 2.1 – Компонировочная схема плиты перекрытия

2.2 Назначение характеристик бетона и арматуры

Бетон тяжелый класса В25

$R_b=14,5\text{МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность) для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.8 [14]).

$R_{bt}=1,05\text{МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.8 [14]).

$R_{b,ser}=R_{bn}=18,5\text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность), равное нормативному сопротивлению, для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.7 [14]).

$R_{bt,ser}=R_{btn}=1,55\text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, равное нормативному сопротивлению, для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.7 [14]).

$E_b = 30 \times 10^3\text{МПа}$ – начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении (таблица 6.11 [14]).

Арматура А400 (АIII)

$R_s = 355\text{МПа}$ – расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [8]).

$R_{sc} = 355 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление арматуры сжатию, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [8]).

$R_{sn} = R_{s,ser} = 400 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление арматуры растяжению для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.13 [14]).

$E_s = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$ – модуль упругости арматуры при сжатии и растяжении (п. 6.2.12 [14]).

Арматура А240 (АIII)

$R_s = 210 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [8]).

$R_{sc} = 210 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление арматуры сжатию, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [8]).

$R_{sn} = R_{s,ser} = 240 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление арматуры растяжению для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.13 [14]).

$E_s = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$ – модуль упругости арматуры при сжатии и растяжении (п. 6.2.12 [14]).

2.3 Описание расчетной схемы

Тип схемы

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

Выбранный режим статического расчета:

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

Набор исходных данных

Детальное описание расчетной схемы содержится в документе "Исходные данные", где представлены сведения о расчетной схеме, содержащие координаты всех узлов, характеристики всех конечных элементов, условия примыкания конечных элементов к узлам и др.

Граничные условия

Возможные перемещения узлов конечно-элементной расчетной схемы ограничены внешними связями, запрещающими некоторые из этих перемещений. Наличие таких связей отмечено в документе 5 "Связи". Кроме того, узловые перемещения ограничиваются путем задания объединения перемещений, когда все или некоторые перемещения группы узлов назначаются равными.

Условия примыкания элементов к узлам

Точки примыкания конечного элемента к узлам (концевые сечения элементов) имеют одинаковые перемещения с указанными узлами. Исключение составляют стержневые элементы, для которых предусмотрено наличие

шарниров и/или ползунов, разрешающих угловые и/или линейные перемещения узлов и концевых сечений элементов относительно узлов расчетной схемы.

Характеристики использованных типов конечных элементов

В расчетную схему включены конечные элементы следующих типов.

Стержневые конечные элементы, для которых предусмотрена работа по обычным правилам сопротивления материалов. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой ось X_x ориентирована вдоль стержня, а оси Y_x и Z_x — вдоль главных осей инерции поперечного сечения.

2.4 Описание нагрузений и их характеристики

Динамический расчет системы выполнен с использованием разложения по формам собственных колебаний.

Для определения внутренних усилий и последующих поверочных конструкторских расчетов элементов принята пространственная расчетная схема здания, которая состоит из фундамента, колонн, балок, плит перекрытия, плит покрытия и стен ЛК и диафрагмы жесткости.

Сначала в программе-сателлите «ФОРУМ» была создана геометрическая схема здания, которая затем импортировалась в SCAD++ с одновременной генерацией сетки конечных элементов. Фундамент, стены и дфж моделировались плоскостными конечными элементами. Презентационный вид расчетной конечно-элементной схем приведен на рис. 2.2.

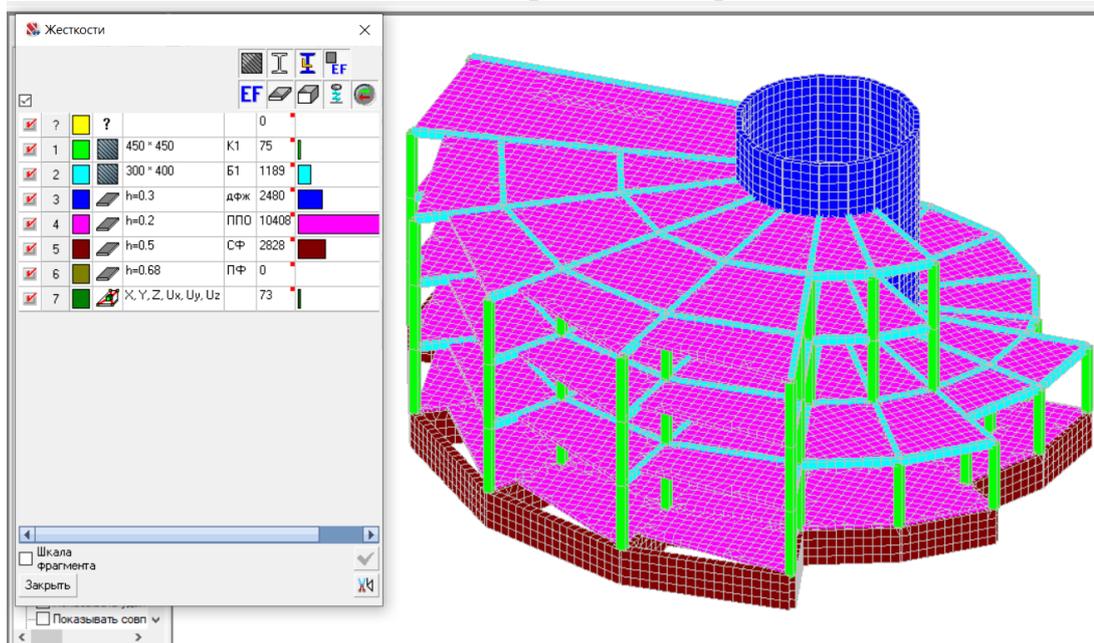


Рис. 2.2 - Презентационный вид дискретной конечно-элементной схемы

Значения нормативных нагрузок приняты по данным соответствующих стандартов типовых конструкций. Расчетное значение нагрузки следует определять как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке.

Таблица 2.1 - Постоянные нагрузки от конструкций междуэтажного перекрытия

	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная нагрузка: перекрытие				
1	Плитка керамическая $\delta = 30 \text{ мм}; \rho = 1000 \text{ кг/м}^3$	0,3	1,2	0,33
2	Цементно-песчаная стяжка М150 $\delta = 30 \text{ мм}; \rho = 1500 \text{ кг/м}^3$	0,45	1,3	0,59
3	Монолитная плита покрытия $\delta = 200 \text{ мм}; \rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	5	1,1	5,5
Итого постоянная		6,25		6,42

Таблица 2.4 - Временные нагрузки на междуэтажное перекрытие

	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
1	Внутриквартирные газобетонные перегородки плотностью 400 кг/м ³ толщиной 150 мм, высотой 3,7м	0,6	1,2	0,72
2	Полезная нагрузка	2,0	1,3	2,6
Итого постоянная		2,6		3,32

Рис. 2.3 - Общий вид постоянного нагружения перекрытия от собственного веса плиты и конструкций пола

2.5 Подбор арматуры

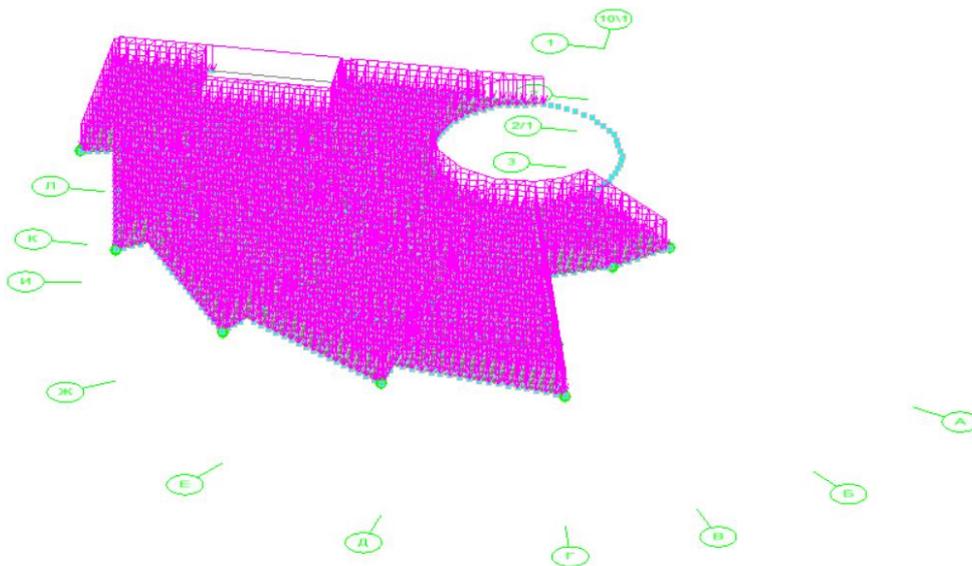


Таблица 2.1-Подбор арматуры

Бетон	Арматура	Расстояние до ц.т. арматуры			
		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄

	Прод.	Попер.	мм	мм	мм	мм
V30	A400	A240	32	32	0(=a1)	0(=a2)

Толщина элемента 0,2 м

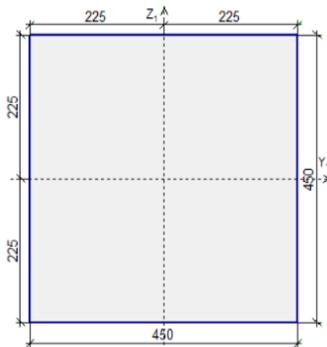
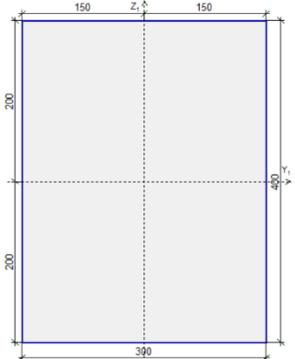
Шаг поперечной арматуры пластин (из плоскости) 150 мм

Арматура		Вдоль X		Вдоль Y	
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Диаметр	мм	12	14	10	14
Шаг	мм	150	150	150	
Площадь		см ² /м		см ² /м	
	расчетная	5,4	7,74	3,26	7,46
	по сортаменту	6,52	8,9	4,36	8,58

С помощью программы SCAD++ подобрали сечение арматуры.

2.6 Жесткости элементов

Таблица 2.2-Жесткость элементов

Жесткости		
Тип	Жесткость	Значение
1	<p>Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание)</p> <p>Продольная жесткость 670274,987 Изгибная жесткость (ось Y) 11310,89 Изгибная жесткость (ось Z) 11310,89 Сдвиговая жесткость (ось Y) 234337,108 Сдвиговая жесткость (ось Z) 234337,108 Крутильная жесткость 7793,107 модуль упругости : E=32471100. коэффициент Пуассона : nu=0.2 плотность : ro=24.525001 коэффициент температурного расширения : .00001</p> <p>прямоугольник : b=450. h=450. имя типа жесткости: "K1"</p>	
2	<p>Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание)</p> <p>Продольная жесткость 670274,987 Изгибная жесткость (ось Y) 11310,89 Изгибная жесткость (ось Z) 11310,89 Сдвиговая жесткость (ось Y) 234337,108 Сдвиговая жесткость (ось Z) 234337,108 Крутильная жесткость 7793,107 модуль упругости : E=32471100. коэффициент Пуассона : nu=0.2 плотность : ro=24.525001 коэффициент температурного расширения : .00001</p> <p>прямоугольник : b=300. h=400. имя типа жесткости: "B1"</p>	
4	<p>Жесткость пластин модуль упругости: E=30018600 коэффициент Пуассона: NU=0.2</p>	

Жесткости		
Тип	Жесткость	Значение
	толщина плиты - 0.2 удельный вес - 24525 коэффициенты темп. расширения: ALX=.00001 ALY=.00001	

2.7 Изополя изгибающих элементов

На рис. 2.2, 2.3 приведены изополя изгибающих моментов.

Нижнее армирование по X(1 ряд): по расчету получились d12, d16, d18 (шаг стержней 150 мм) (рис. 2.2);

Верхнее армирование по X(4 ряд): по расчету получились d14, d18, d22 (шаг стержней 150 мм) (рис. 2.3);

Нижнее армирование по Y(3 ряд): по расчету получились d10, d12, d14 (шаг стержней 150 мм) (рис. 2.4);

Верхнее армирование по Y(4 ряд): по расчету получились d14, d18, d22 (шаг стержней 150 мм) (рис. 2.5);

Поперечное армирование примем конструктивно из стержней d7 A400

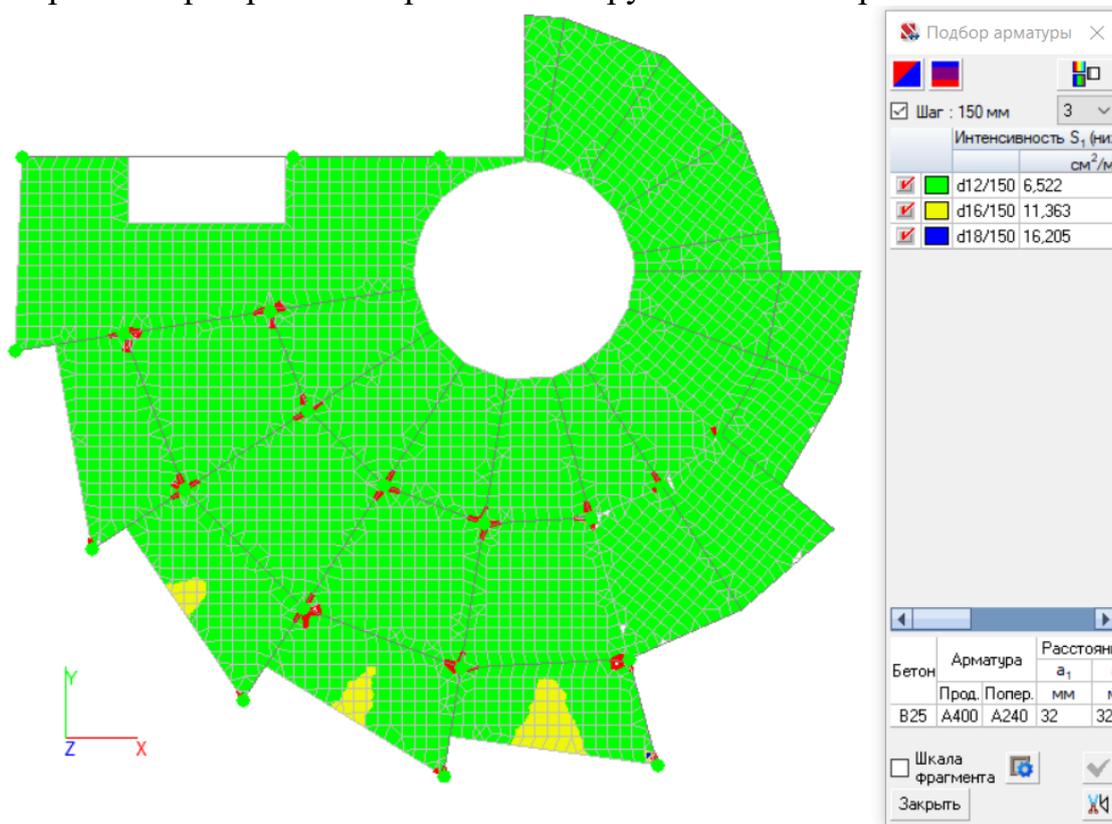


Рисунок 2.4— Изополя нижнего армирования по X монолитных участков

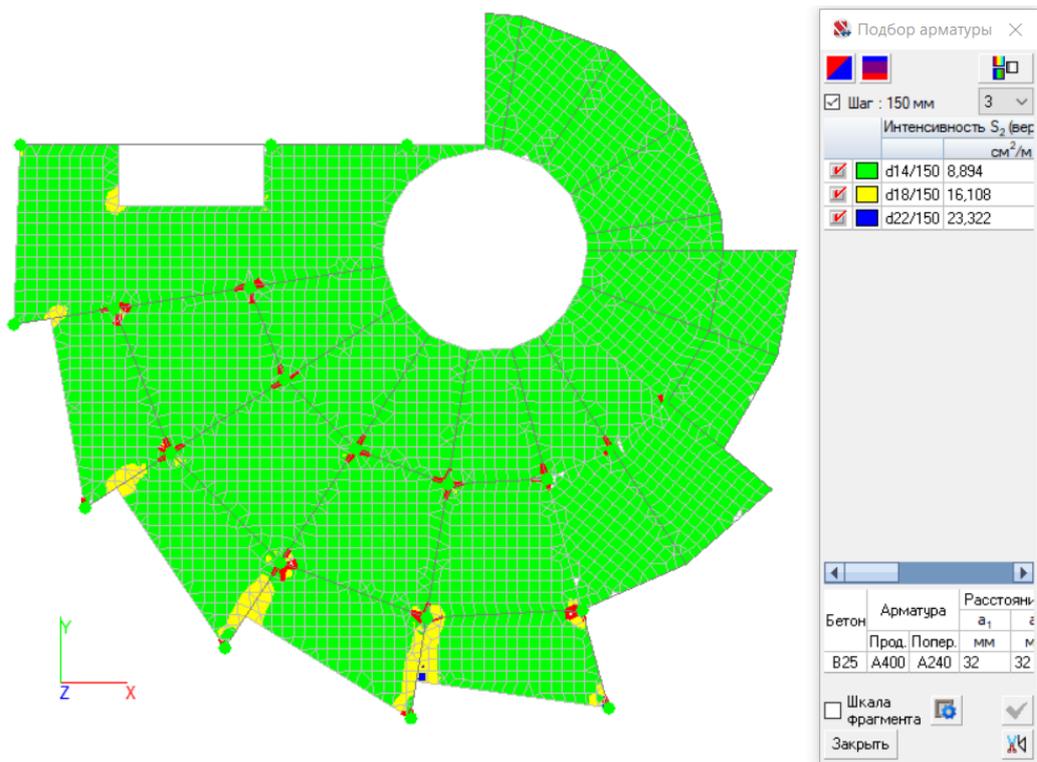


Рисунок 2.5– Изополя верхнего армирования по X монолитных участков

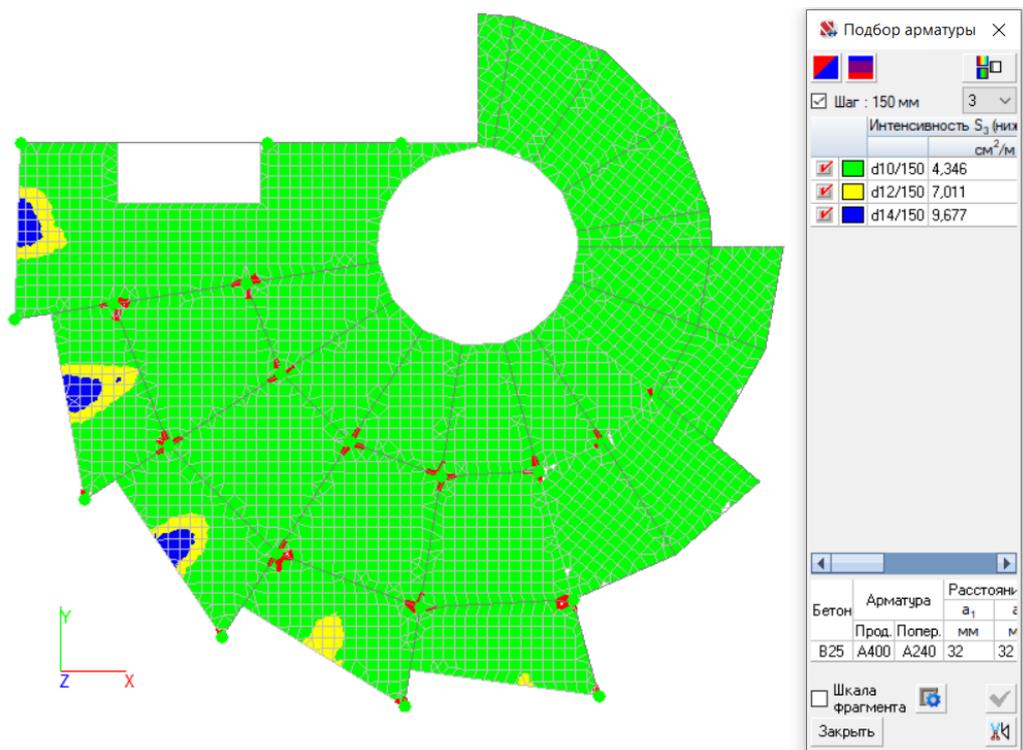


Рисунок 2.6– Изополя нижнего армирования по Y монолитных участков

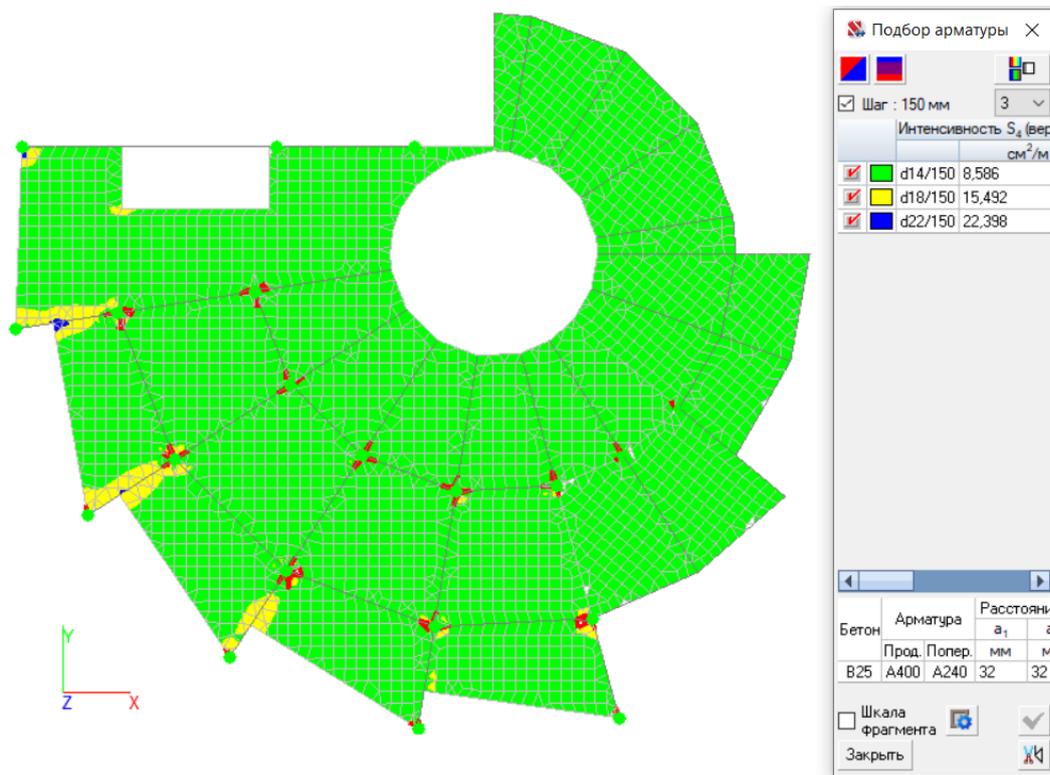


Рисунок 2.7– Изополя верхнего армирования по Y монолитных участков
По данным проверки подобранная арматура можно убедиться, что арматура удовлетворяет условию.

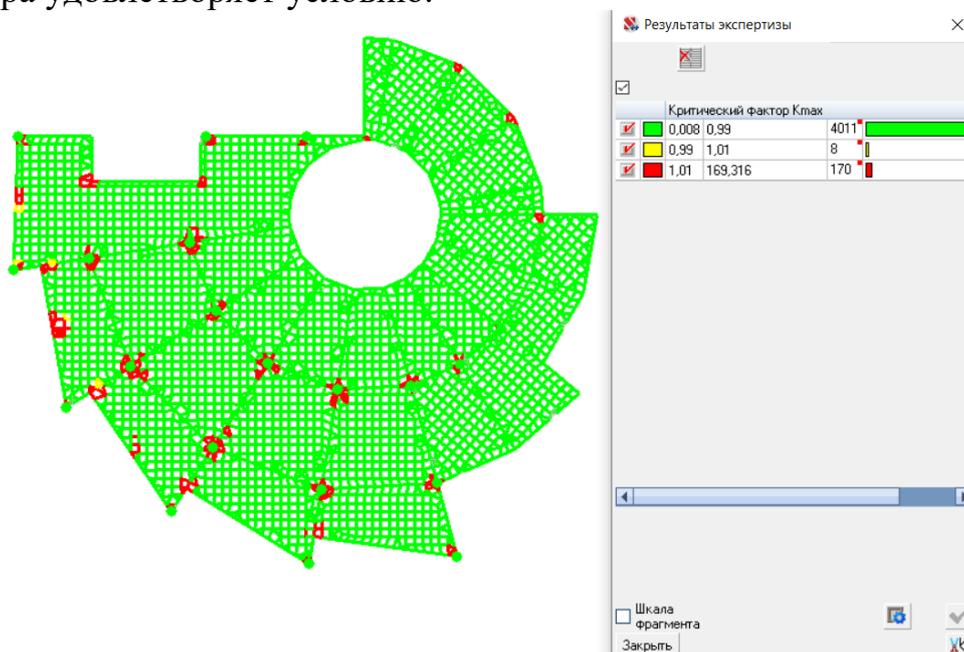


Рисунок 2.8– Результаты проверки

2.8 Вывод по разделу

Запроектировано монолитное железобетонное междуэтажное перекрытие толщиной 200 мм, с габаритными размерами в осях 29,36x25,9м. В нем предусмотрены отверстия для пропуска лестничных маршей.

Расчет перекрытия выполнен по 2-м группам предельных состояний с помощью программы «SCAD++».

Перекрытие запроектировано из бетона В25 и имеет нижние рабочие продольные арматурные стержни диаметром 10,12 мм класса А400, верхние основные и дополнительные рабочие продольные арматурные стержни диаметром 14 мм класса А400. Поперечная арматура 10 мм класса А240 с шагом 300 мм.

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно-геологические условия участка работ

Нормативная глубина промерзания грунтов для г. Саяногорска 2,9 м. Сейсмичность района составляет 7 баллов (приложение Б)[8].

Категория грунтов по сейсмостойкости – II[8]. Как видно из геологического разреза строительной площадки который показан на рисунке 1, слои расположены согласованно, рельеф площадки спокойный, абсолютной отметки 319,14- 319,30. Грунты имеют слоистое напластование с выдержанным залеганием пластов.

Площадка строительства в геологическом отношении представлена следующими напластованиями:

1. Поверхность представлена растительным слоем мощностью 0,5 м;
2. Супесь твердая мощностью 1 м;
3. Галечник влажный мощностью 4,9 м с включениями пылеватого песка плотного маловлажного.

Грунтовые воды на выработанную глубину не обнаружены.

Супесь и растительный слой не будут использоваться в качестве основания. Естественным основанием для фундамента послужит надежный галечниковый грунт с песчаным заполнителем, в грунте встречаются линзы песка, что потребует определения давления верха слоя включения пылеватого песка для сравнения с расчетным сопротивлением пылеватого песка.

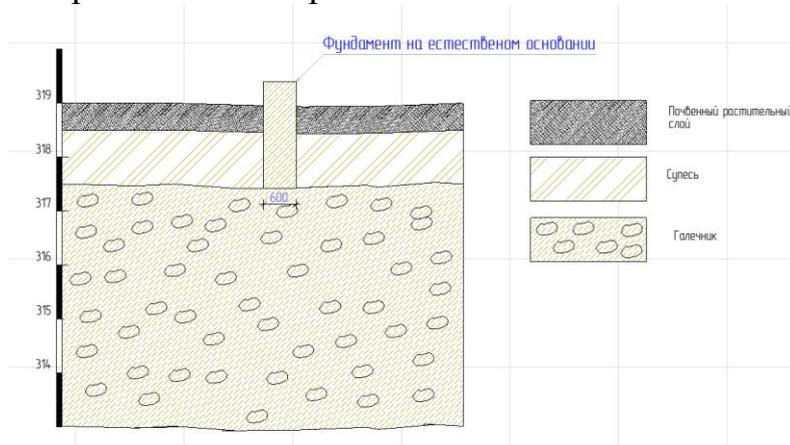


Рисунок 3.1 – Инженерно–геологический разрез

3.1.1 Определение прочностных и деформационных характеристик грунта

Исходные данные:

1. Супесь:

$W = 20\%$ – влажность;

$W_L = 27\%$ - влажность на границе текучести;

$W_p = 22\%$ – влажность на границе раскатывания;

$\rho_s = 2,68 \text{ г/см}^3$ – плотность частиц грунта; $\rho = 1,79 \text{ г/см}^3$ – плотность грунта.

2. Галечник: $W = 8\%$ – влажность;

$\rho_s = 2,79 \text{ г/см}^3$ – плотность частиц грунта;

$\rho = 2,2 \text{ г/см}^3$ – плотность грунта;

$\varphi = 43^\circ$.

3. Включение пылеватого песка: $W = 7\%$ – влажность;

$\rho_s = 2,66 \text{ г/см}^3$ – плотность частиц грунта;

$\rho = 1,78 \text{ г/см}^3$ – плотность грунта.

4. Характеристики супеси:

Определим число пластичности согласно формуле А.17 [10]:

$$I_p = W_L - W_p = 27 - 22 = 5 \quad (3.1)$$

Так как согласно таблице Б.17[25]: $1 < I_p$ то грунт первого слоя - супесь.
Согласно таблице Б.19 [25]: $W = 0,20 < W_p = 0,22$, то супесь твердая
Определим коэффициент пористости по формуле А.5 [10]:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,68 - 1,49}{1,49} = 0,80, \text{ где} \quad (3.2)$$

$\rho_s = 2,68 \text{ г/см}^3$ – плотность частиц грунта, ρ_d – плотность сухого грунта, определяется согласно формуле А.8 [25]:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + \frac{W}{100}} = \frac{1,79}{1 + 0,20} = 1,49 \left(\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right), \text{ где} \quad (3.3)$$

$\rho = 1,79 \text{ г/см}^3$ - плотность грунта, $W = 20\%$ - естественная влажность

5. Характеристики галечника:

Определим коэффициент пористости по формуле А.5 [10]:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,79 - 2,04}{2,04} = 0,37, \text{ где} \quad (3.4)$$

$\rho_s = 2,79 \text{ г/см}^3$ – плотность частиц грунта, ρ_d – плотность сухого грунта, определяется согласно формуле А.8 [10]:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + \frac{W}{100}} = \frac{2.2}{1 + 0.08} = 2.04 \left(\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right), \text{ где} \quad (3.5)$$

$\rho = 2,2 \text{ г/см}^3$ -плотность грунта, $W=8\%$ -естественная влажность
 Определим степень влажности грунта по формуле [25]

$$S_r = \frac{0.01 \cdot W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0.08 \cdot 2.79}{0.37 \cdot 1} = 0.60 \quad (3.6)$$

$\rho_w = 1 \text{ г/см.куб}$ – плотность воды.

Так как $0,5 \leq S_r \leq 0,8$, то галечник средней степени насыщения.

6. Характеристика включений пылеватого песка:

Определим коэффициент пористости согласно формуле А.5 [10]:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,66 - 1,66}{1,66} = 0,59, \text{ где} \quad (3.7)$$

$\rho = 2,66 \text{ г/см}^3$ -плотность частиц грунта, ρ_d – плотность сухого грунта, определяется согласно формуле А.8 [10]:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + \frac{W}{100}} = \frac{1.78}{1 + 0.07} = 1,66 \left(\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right), \text{ где} \quad (3.8)$$

$\rho = 1,78 \text{ г/см}^3$ -плотность грунта, $W=7\%$ -естественная влажность

Так как $e = 0,59 < 0,6$, то песок плотный.

Определим степень влажности грунта по формуле [25]

$$S_r = \frac{0.01 \cdot W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0.07 \cdot 2.66}{0.59 \cdot 1} = 0.32, \text{ где:} \quad (3.9)$$

$\rho_w = 1 \text{ г/см.куб}$ – плотность воды. Так как $S_r \leq 0,5$, то песок маловлажный.

Значение C_n – удельное сцепление, кПа и значение φ_n – угол внутреннего трения, градусы определяем по приложению Б, по таблицам Б.1 и Б.2 [14].

Значение E - модуля деформации, МПа - определим также по приложению Б по таблицам Б.1 и Б.3 [14].

Значения R_0 - расчетное сопротивление грунта основания – определяем по приложению В по таблицам В.1, В.2 и В.3 [14].

Расчетные характеристики грунтов сводим в таблицу 3.1

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов.

Наименование показателей	Слой грунтов		
	I	II	III

Наименования грунтов	Супесь твердая	Галечник средне влажный	Включения пылеватого песка - плотного, маловлажного
Удельный вес грунта (γ), кН/м ³	26,8	27,9	26,6
Коэффициент пористости (e)	0,80	0,37	0,59
Показатель текучести (I _l)	-	-	-
Удельное сцепление (C _n), кПа	41,5	2	5
Угол внутреннего трения (φ_n), град	27	43	32
Модуль деформации (E), МПа	22,5	55	24
Расчётное сопротивление (R ₀), кПа	250	600	300
Мощность слоя, м	1	-	0,5

3.2 Расчет ленточного фундамента на естественном основании

3.2.1 Обоснование заложения глубины подошвы фундамента

Глубину заложения фундамента принимаем с учетом: назначения и конструктивных особенностей проектируемого здания, а так же по значениям нормативной и расчетной глубины промерзания. Определяем расчетную глубину сезонного промерзания грунта d_f , согласно формуле 5.4 [14]:

$$d_f = k_h \cdot d_n = 2,9 \cdot 0,4 = 1,16, \text{ где:}$$

$$d_f = 2,9 \text{ м – нормативная глубина промерзания в г. Саяногорске;}$$

$$k_h = 0,4 \text{ по таблице 5.2 [11]}$$

Галечниковый грунт с песчаным заполнителем не относится к пучинистым грунтам благодаря этому глубина заложения фундамента не зависит от расчетной глубины промерзания. К пучинистым грунтам относятся глинистые грунты, пески пылеватые мелкие, а так же крупно-обломочные грунты с глинистым заполнителем. При повышении влажности грунта за счет подъема уровня подземных вод, инфильтрация поверхностных вод, происходит морозное пучение грунта. Верх слоя пылеватого песка находится на 3,5 м ниже уровня планировки, нормативная глубина промерзания 2,9 м, поэтому включения пылеватых песков не будут подвергаться морозному пучению, так как находится ниже нормативной глубины промерзания равно 2,9 м.

Согласно материалам инженерно-геологических изысканий грунтовых вод не обнаружено, тогда глубина заложения фундамента не зависит от d_f (таблица 5.3) [14].

По конструктивным условиям глубина заложения фундамента 1,5 метра от планировочной отметки. По геологическим условиям фундамент возможно

заложить на глубину 1,5 м. Естественным основанием слоем будет служить галечник.

3.2.2 Сбор нагрузок на фундамент

Сбор нагрузок производим на центральную наиболее загруженную колонну.

Согласно построенной аналитической модели здания в ВК «SCAD++», наиболее загруженная колонна в пересечении осей Ж-3: $N_{ж-3} = 143 \text{ т/м} = 1400 \text{ кН/м}$. Данные из ВК позволяют узнать наиболее точный характер нагрузки на фундамент с учетом сейсмического воздействия.

3.2.3 Определение ширины подошвы фундамента.

При определении глубины заложения фундамента, стремятся, чтобы подошва фундамента передавала нагрузку на относительно прочные грунты, расположенные выше уровня грунтовых вод.

Основные показатели:

$e = 0,37$ – коэффициент пористости; $c = 2 \text{ кПа}$ – удельное сцепление; $\varphi = 43^\circ$ – угол внутреннего трения;

$R_0 = 600 \text{ кПа}$ – расчетное сопротивление несущего слоя грунта.

Предварительные размеры подошвы фундамента вычисляются на основе сравнения среднего давления под подошвой фундамента и расчетного сопротивления грунта основания п.5.6.7 [11]: $P \leq R$, где:

R – расчетное сопротивление грунта основания, контактирующего с подошвой фундамента, кПа; P – среднее давление под подошвой фундамента, кПа.

Определим размеры подошвы фундамента и расчетного сопротивления грунта.

Определим площадь фундамента A по формуле:

$$A = \frac{F_v}{R_0 - \gamma \cdot d}, \quad (3.10)$$

где F_v – расчетная нагрузка, передаваемая на фундамент, $=1400 \text{ кН/м}^2$;

R_0 – условное расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента (под подошвой фундамента находится галечниковый грунт, для которого $R_0=600 \text{ кН/м}^2$ (Приложение В.1. [8]));

γ – осредненный удельный вес материала фундамента и грунта на его обрезах (2 т/м^3);

d – глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки, м.

$$A = \frac{1400}{600 - 2 \cdot 1.5} = 2,5 \text{ м}^2.$$

Вычисляем подошву фундамента b :

$b = 0.65 \text{ м}$, согласно конструктивного решения фундамент.

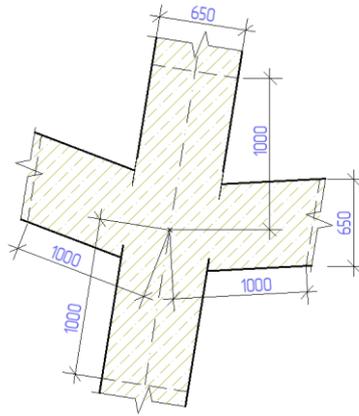


Рисунок 3.2 – Обеспечение необходимой площади перекрестным ленточным фундаментом.

Определяем расчетное сопротивление грунтов основания по формуле 5.7 [14]:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (3.11)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты, условий работы, принимаемые по 5.4 [16]; $\Rightarrow \gamma_{c1} = 1,4; \gamma_{c2} = 1,4;$

k – коэффициент, принимаемый равным: $k = 1,1$, по таблицам Приложения Б [8];

M_{γ}, M_c, M_q – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5 [16], соответственно 3,12; 13,46; 13,37;

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице: при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, равна 0,65 м;

$\gamma_{II} = 27,8$ Н/м.куб – усредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды);

$\gamma'_{II} = 26,8$ КН/м.куб – то же, залегающих выше подошвы;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа $\Rightarrow c_{II} = 2$ кПа;

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} \cdot [3,612 \cdot 1 \cdot 0,65 \cdot 27,8 + 13,46 \cdot 1,5 \cdot 26,8 + 13,37 \cdot 2] = 1129 \text{ кПа.}$$

Выполним проверку условия:

$$\sigma \leq R,$$

где σ – суммарное напряжение, т/м²;

R – расчетное сопротивление грунта, т/м².

Найдем суммарное напряжение по формуле 4 [16]:

$$\sigma = \frac{F_v + F_{\phi, z}}{A} \pm \frac{M}{W}, \text{ где:} \quad (3.12)$$

F_v – нагрузка от здания, = 1400 кН/м²;

$F_{ф.,г}$ – вес фундамента и грунта, = 2.5·1·24=60 кН/м²;

A – ширина подошвы фундамента, м;

M – изгибающий момент, тм, который равен: $M = F_v \cdot e = 1400 \cdot 0,07 = 98$ кН·м; (e – эксцентриситет, равный 7 мм);

W – момент сопротивления подошвы в направлении изгибающего момента, тм, который равен $W = F_v \cdot M = 1400 \cdot 1,05 = 1470$ кН·м.

$$\sigma = \frac{1400+60}{2.5} \pm \frac{98}{1470} = (584 \pm 0,003) \text{ кПа} \quad (3.13)$$

$\sigma \leq R$

(584±0,03) кПа ≤ 1129 кПа => условие выполняется, следовательно, выбранный размер подошвы фундамента подходит.

3.3 Определение наиболее выгодно варианта фундамента

Оптимальным вариантом фундаментов будет – перекрестный ленточный монолитный фундамент на естественном основании (галечниковый грунт).

Причины выбора:

С экономической точки зрения:

1. Выполняем устройство фундаментов без водопонижения, без гидроизоляционных мероприятий, так как грунтовых вод не обнаружено;

2. Здание без подвала, соответственно глубина заложения небольшая, монтажные работы производятся на месте в неглубоком котловане.

3. Крупнообломочный грунт очень хорошее основание, применение свайных фундаментов нецелесообразно, как экономически, так и трудозатратно.

Хорошей альтернативой ленточному фундаменту выступает также монолитный столбчатый фундамент, согласно расчету, несущую способность сможет обеспечить подушка 1600x1600мм, но учитывая характеристики территории, решающим фактором в определении типа фундамента будет сейсмика, согласно СП 14.13330.2018 «Строительная климатология» объект строительства находится в сейсмически опасном районе. Монолитная перекрестная лента, позволит создать единый жесткий каркас основания здания.

Проанализировав все варианты можно сделать вывод, что самым оптимальным вариантом фундаментов является монолитный ленточный перекрестный фундамент с глубиной заложения 1,5м.

4.Технология и организация строительства

Конструктивная схема здания каркасная, в центре схемы монолитная диафрагма цилиндрической формы, ограждающие конструкции и перегородки из газобетонных блоков D400.

Основание здания монолитная перекрестная лента на естественном основании, с глубиной заложения 1,5 м.

Перекрытия монолитные ж/б плиты 200 мм с операнием на балочную площадку.

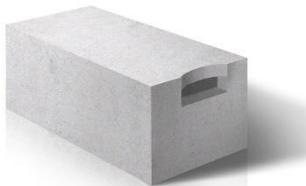
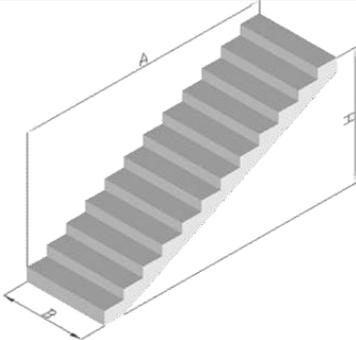
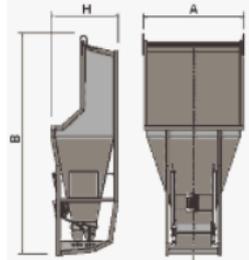
Электроснабжение и водоснабжение строительной площадки осуществляется от существующих сетей.

Район строительства г. Саяногорск, дальность доставки материала 30 км.

4.1 Спецификация сборных элементов

Подбираем элементы и конструкции по размерам и их весу, для того чтобы узнать самый тяжелый и самый габаритный элемент. В дальнейшем подбираем кран по самому тяжелому и габаритному элементу.

Таблица 4.1 – Спецификация элементов и конструкций.

№ п/п	Наименование	Эскиз. Основные размеры	Марка элемента	Кол-во, шт	Масса, т	
					одного эл.	всех эл.
1	2	3	4	5	6	7
1	Газобетонная кладка		D400	535 м ³	0,5 в 1 м ³	1,70
2	Лестничные марши		1ЛМ27.12	6	1,55	9.3
5	Бетон		B25	1400 м ³	2,5 в 1 м ³	3,5
6	Бункер «туфелька» с бетоном V=1600=1.6 м ³		БПВ-1,6	1	0,45	2.5

Вывод: после подбора элементов выяснилось, что самый тяжелый и габаритный элемент, монтируемый с помощью крана, бункер для подачи с бетоном, его вес составляет 6,45 т, а объем 2,5 куб.

4.2 Ведомость объемов работ

Чтобы составить калькуляцию трудовых затрат, требуется определить объем работ и произвести подсчет количества материала. Ведомость подсчетов работ представлена в таблице 4.2 [19].

Таблица 4.2 – Ведомость подсчетов объемов работ.

Подбираем элементы и конструкции по размеру и их весу (Таблица 4.2)

№ п/п	Наименование работ	Ед.измерения	Объем
1	Разработка котлована глубиной до 2 м экскаватором с вместимостью ковша 0,5м. Грунт 2 группы.	1000 м ³	1,9
2	Доработка грунта вручную	3% от 1 поз.	5.7
3	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	100 м ³	12.4
5	Устройство монолитных железобетонных фундаментов	100 м ³	5,73
6	Монтаж и устройство монолитных железобетонных конструкций	шт	195,0
7	Кладка стен из кирпича	100 м ²	3,2
8	Устройство лестничных ступеней	100 шт	8,0
9	Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	8,3
10	Облицовка стен	100 м ²	58,0
11	Устройство отмостки	100 м ³	2,7
12	Утепление кровли	100 м ²	5,19
13	Устройство рулонной кровли	100 м ²	2,7
14	Устройство цементных стяжек	100 м ²	20,5
15	Устройство керамической напольной плитки	100 м ²	17,57
16	Установка окон ПВХ	шт	61
17	Установка дверей наружных и внутренних	шт	81
18	Пусконаладочные работы	%	7,0
19	Благоустройство	%	40,0

4.3 Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений

Пользуясь каталогом средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений, подбираем грузозахватные приспособления. Для каждого монтируемого элемента выбираем комплект однотипной монтажной оснастки, принимая его по большей грузоподъемности [19].

Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства для подъема сборных элементов.

Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Самым тяжелым элементом является лестничный марш. Для подъема плиты перекрытия подбираем четырехветвевой строп с $\alpha=45$.

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений.

№ /п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса $Q_{гр}$, т	Высота строповки, м
1	Строп четырехветвевой 4СК-5 ВК-6,30	Монтаж лестничных маршей, перемещение растворных ящиков		5	0,04	3
2	Вилочный захват PGA 17-К	Перемещение поддонов с кирпичом, перемычками		1,7	0,11	1,60

4.4 Выбор монтажного крана

Краны подбираются в зависимости от габаритов здания, массы и размеров монтируемых элементов, объема работ, условий строительства, наличия электроэнергии и др [20].

Самым тяжелым элементом является бадья с бетоном для устройства фундамента. Однако, высота подъема крюка и вылет стрелы наибольший для бадьи с бетоном, с помощью которой заливается перекрытие 3-го этажа. Расчет расписан для наилучшего варианта.

Кран стреловой самоходный.

1) Определение грузоподъемности крана

$$Q = Q_1 + Q_2$$

где Q_1 - вес самого тяжелого элемента = 2,5 т;

Q_2 - вес стропильных приспособлений = 0,03 т.

$$Q = 2,5 + 0,03 = 2,503 \text{ т.}$$

2) Высота подъема крюка

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_c + h_{п}$$

где h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до точки установки конструкции в проектное положение = 0,3м;

$h_з$ - запас по высоте (0,5-1,0) = 1м;

$h_э$ - высота элемента в монтируемом положении = 12 м;

h_c - высота строп = 0,3м;

$h_{п}$ - высота полиспаста = 2м.

$$H_{кр}^{тр} = 0,3 + 1 + 12 + 0,3 + 2 = 15,6 \text{ м}$$

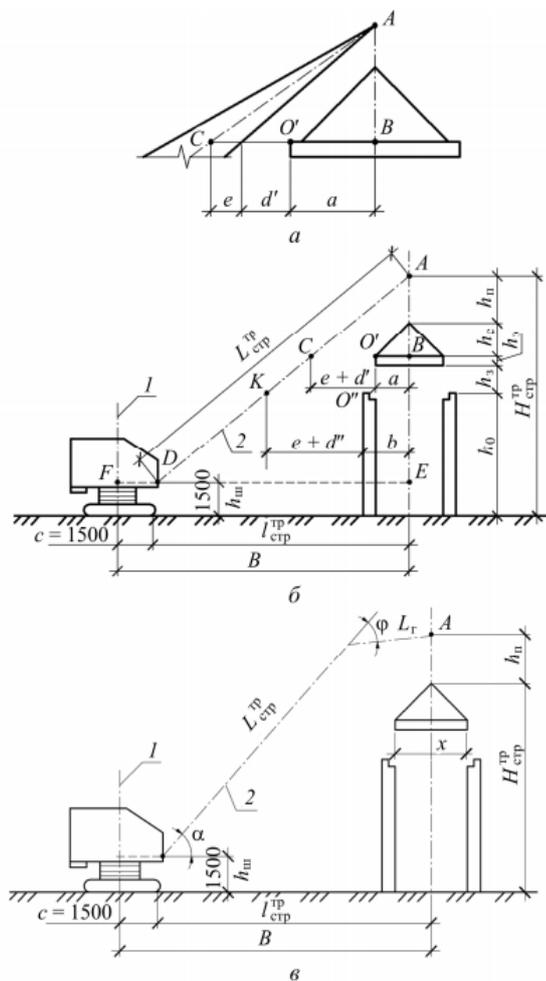


Рисунок 4.1 – Схема стрелового крана

3) Наименьший вылет стрелы определяется по формуле:

$$l_{\text{стр}}^{\text{тр}} = (l + c + d) \cdot \frac{(H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ст}})}{(h_{\text{с}} + h_{\text{п}})} + a$$

где l - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента или ранее смонтированной конструкции = 0,5 м;

c - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом = 1 м;

d - расстояние от центра тяжести до приближенного к стреле крана края элемента = 5,25 м;

$h_{\text{ст}}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы = 1,5 м;

$h_{\text{с}}$ - высота строповки 3,5 м.

$$l_{\text{стр}}^{\text{тр}} = (0,5 + 1 + 5,25) \cdot \frac{(15,6 - 1,5)}{(3,5 + 2)} + 1,5 = 18,2 \text{ м}$$

4) Наименьшая необходимая длина стрелы

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} \sqrt{(l_{\text{стр}}^{\text{тр}} - a)^2 + (H_{\text{кр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ст}})^2} = \sqrt{(15,12 - 1,5)^2 + (12,6 - 1,5)^2} = 19,6 \text{ м}$$

По техническим параметрам выбираем автокран ДЭК-323.

Схема стрелового самоходного крана на гусеничном ходу, а так же график его грузоподъемности представлены на рисунке 4.2, 4.3.

Основная стрела

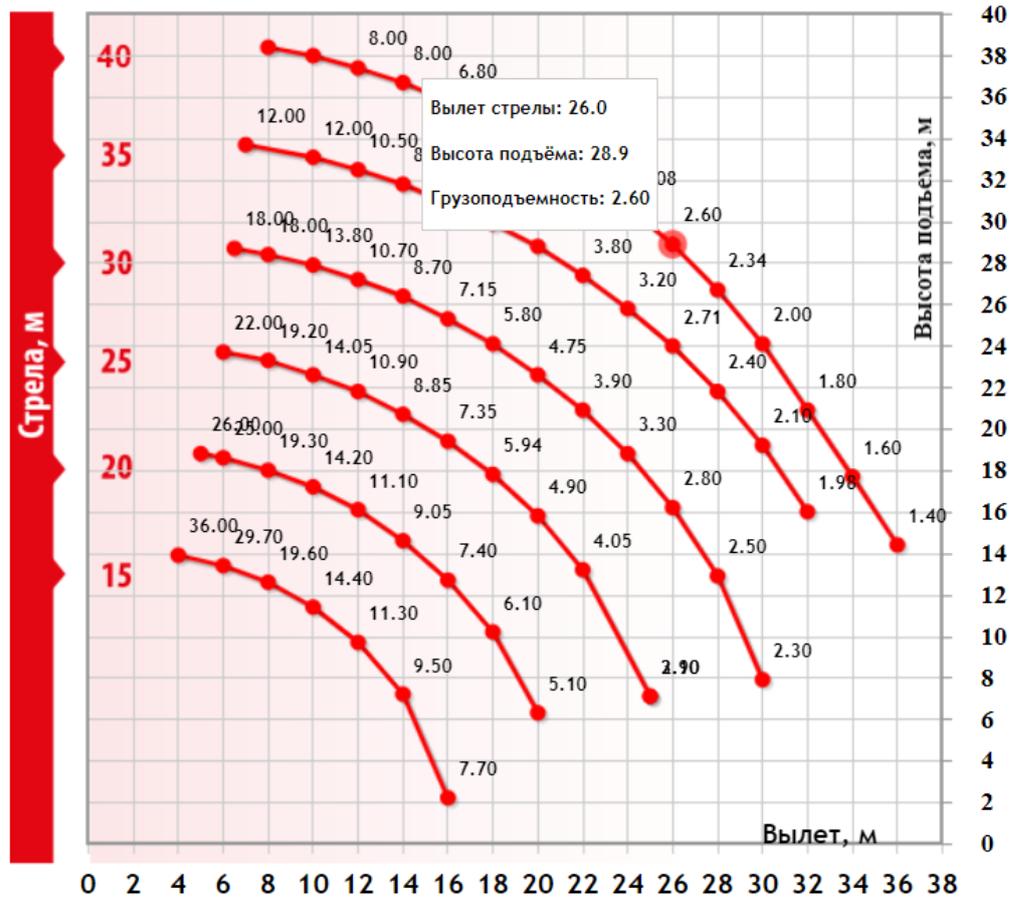


Рисунок 4.2 – Схема крана ДЭК-251

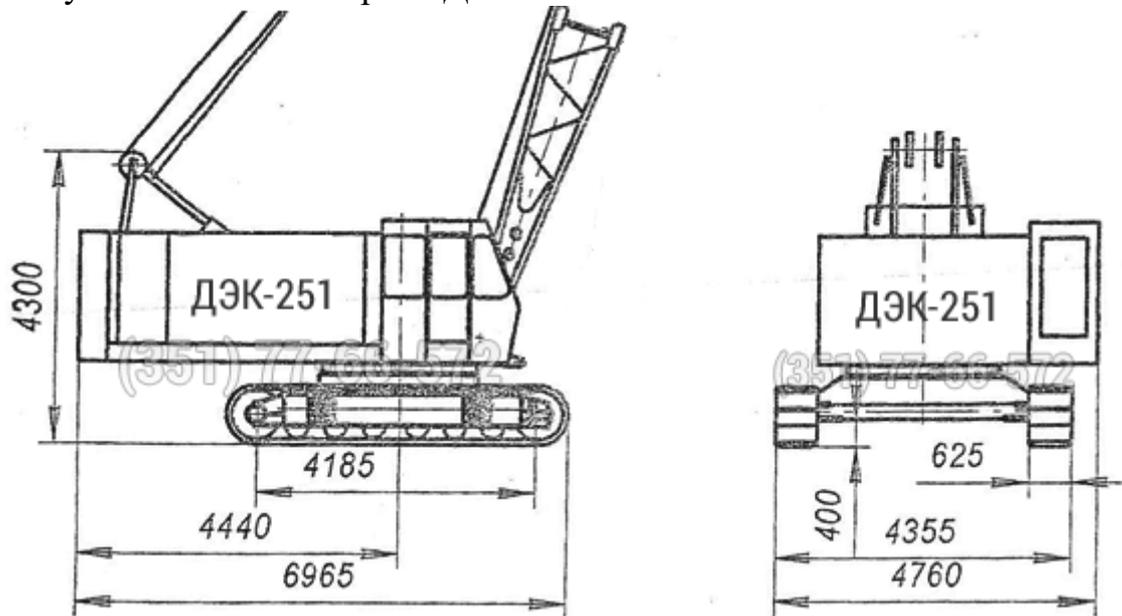


Рисунок 4.3 – Размеры крана ДЭК-251

В таблице 4.4 представлены характеристики крана ДЭК-251.

Таблица 4.4 – Характеристики крана ДЭК-251

Модель крана	ДЭК-251
Максимальная грузоподъемность, т / вылет, м	25/4,75
Максимальный грузовой момент, т*м	118,75
Масса груза при передвижении	25
Скорость поворота, об/мин	1
Скорость передвижения, км/ч	1
Масса крана, т	37
Удельное давление на грунт, кг/см ²	0,71
Масса контргруза, т	6,65
Масса самой тяжелой части (основная транспортировка), т	23,3
Мощность двигателя/генератора, кВт	132/60
Расход топлива при номинальной мощности, л/ч	17,6
Длина в транспортном положении (основном), мм	6565
Ширина в рабочем/транспортном положении, мм	4760/3140
Высота в транспортном положении (основном), мм	2750
Клиренс, мм	415
Длина стрелы, мин/макс, м	14/32,75
Длина вставок стрелы	5; 8,75

4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки груза

Автотранспортные перевозки, являются основным способом доставки сборных железобетонных и металлических конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки. При этом применяются транспортные средства как общего назначения, так и специализированные. Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. Кузов специализированных автотранспортных средств рассчитан на перевозку определенно вида строительных грузов. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч [20].

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

где $t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{30}{35} = 1,7 = 102$ мин – время в пути,

где $L = 30$ км – дальность поставки материалов;

$V_{\text{ср}} = 35$ км/ч – средняя скорость движения.

$t_2 = 6$ мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$ мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$ мин – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{\text{тр}} = 240 + 6 + 6 + 7 = 4 \text{ час } 19 \text{ мин.}$$

Данные расчета автотранспортных средств представлены в таблице 4.5

Таблица 4.5 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Количество маш.-смен	Количество рейсов	Количество автомобиле
Бетон	м ³	1400	2,5	506,1	КамАЗ-581453	18,9	1	27	3
Утеплитель	м ²	684	0,002	1,368	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Газобетон	м ³	535	1,7	107	КамАЗ-54105	20	1	6	2
Цемент	шт.	20	0,5	10	КамАЗ-5410	20	1	1	1

4.6 Потребность в строительных машинах и оборудовании

Потребность в строительных машинах и оборудовании представлена в таблице 4.6

Таблица 4.6– Потребность в строительных машинах и оборудовании

п/п	№	Наименование	Тип, марка	Кол-во, шт	Примечание
1		Экскаватор одноковшовый	Case CX240B	1	Земляные работы
2		Мини-погрузчик	Bobcat S185	1	Земляные работы
3		Автосамосвал	КамАЗ 6520	1	Перевозка грунта
4		Гусеничный кран	ДЭК-251	1	Монтажные работы надземной части
5		Сварочный аппарат	А-765	1	Сварочные работы
6		Автобетононасос	АБН-42	1	Подача бетонной смеси
7		Бульдозер	К-702	1	Земляные работы
8		Автокран	КС-3579	1	Монтажные работы надземной части

4.7 Калькуляция трудовых затрат

Калькуляция трудовых затрат, используемая для определения затрат труда и стоимости работ по этапам для бригад, составляется и включает расчет объемов, трудоемкости и заработной платы работ.

Трудоемкость определяется по формуле:

$$T = N_{вр} \cdot V$$

где $N_{вр}$ - норма времени, чел.-час;

V - объем работ (единица измерения принимается согласно соответствующим параметрам ЕНиР).

Калькуляция трудовых затрат представлена в приложении Б.

4.8 Проектирование графика производства работ

График производства монтажных и сопутствующих работ составляется по форме, рекомендованной в [20]. Он должен отражать последовательность, совмещение (параллельность) и сроки выполнения всех работ и строго соответствовать принятой схеме монтажа.

Продолжительность выполнения отдельного i -го процесса, t_i , (в рабочих днях) определяется делением трудоёмкости процесса, определённой в калькуляции трудовых затрат, на численность звена и число рабочих смен в сутки по формуле:

$$t_i = \frac{Q_i}{N_i \cdot K_{см} \cdot T_{см}}$$

где Q_j – трудозатраты (по калькуляции) на выполнение i -й работы, чел.-ч;

N_j – численность по ЕНиР звена, занятого на выполнении i -й работы, чел.;

$K_{см}$ – сменность работ (рекомендуется предусматривать двухсменный режим работы строительных машин);

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч.

Полученные значения t_i округляются до целых, как правило, в меньшую сторону, что соответствует планированию перевыполнения норм выработки рабочими.

Таблица 4.7 Календарь графика рабочих

№ п/п	Обоснование по ГЭН	Работа	Объем работ		Затраты труда чел-час	Требование машины		Продолжительность работы, дни	Число смен	Численность рабочих	Состав звена
			в извержения	кол-во		Наименование	Число маш-смен				
1	Е2-1-5	Подготовка строительной площадки	100 м ²	2	0,21	КС-3579	1	1	1	1	Машинист 6 разр-1
2	ГЭН02-01-002-01	Разработка грунта под фундаментом глубиной 3,4м	100 м ³	2	115,4	двк СК240В	1	4	1	1	Машинист 6 разр-1
3	ГЭН01-02-056-01	Обработка грунта под фундаментом вручную	100 м ³	4,32	2,11	-	-	2	2	3	Землекоп 3 разр-1 Землекоп 2 разр-1
4	ФЕР 81-02-01-2001	Обратная засыпка пазух булыжником	100 м ³	1,66	2,11	К-702	1	1	1	1	Машинист 6 разр-1
5	ГЭН06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки под фундаментом	100 м ²	0,21	95	-	-	4	2	2	Бетонщик 4 разр-1 Бетонщик 2 разр-1
6	ГЭН 37-04-002-01	Установка фундаментных блоков и плит	100 м ³	0,204	100	КС-3579	1	15	2	2	Монтажник конструкций 4 разр-1 Монтажник конструкций 3 разр-2 Монтажник конструкций 2 разр-4 Машинист крана 6 разр-1
7	ГЭН07-01-014-01	Установка колонн и капителей	100 м ³	0,4	99,75	КС-3579	1	3	1	2	Монтажник конструкций 4 разр-1 Монтажник конструкций 3 разр-2 Монтажник конструкций 2 разр-4 Машинист крана 6 разр-1
8	Б4-1-6	Установка ригелей	1 шт	40	19	К-702	1	2	1	5	Монтажник 4 разр-1 Плотник 3 разр-2 Плотник 2 разр-1
9	ГЭН03-04-006-01	Устройство армопояса	1 м ³	21,12	0,5	-	-	3	1	2	Бетонщик 4 разр-1 Бетонщик 2 разр-1
10	ГЭН09-03-001-01	Укладка плит перекрытий и покрытий	100 м ²	7,14	84	КС-3579	1	8	1	5	Монтажник конструкций 4 разр-1 Монтажник конструкций 3 разр-2 Монтажник конструкций 2 разр-4 Машинист крана 6 разр-1
11	ГЭН46-02-007-01	Кирпичная кладка наружных стен 0,25м	100 м ³	19	14,63	-	-	17	2	2	Кирпичник 4 разр-1 Кирпичник 3 разр-1
12	ГЭН 08-02-45-01	Монтаж перемычек	100 м ³	2,8	6,65	К-702	1	1	1	4	Монтажник конструкций 4 разр-1 Монтажник конструкций 3 разр-2 Монтажник конструкций 2 разр-4 Машинист крана 6 разр-1
9	ФЕР 81-02-06-2001	Установка лестничного марша	10	0,4	66	КС-3579	1	3	1	1	Монтажник конструкций 4 разр-1 Монтажник конструкций 3 разр-2 Монтажник конструкций 2 разр-4
14	ГЭН09-04-009-01	Монтаж окон	100 м ²	0,63	92,35	-	-	6	1	2	Плотник 3 разр-1 Плотник 2 разр-1
15	ГЭН09-06-001-01	Монтаж дверей	100 м ²	0,83	82,1	-	-	3	1	2	Плотник 3 разр-1 Плотник 2 разр-1
16	ГЭН09-05-002-01	Сварочные работы	100 м ²	192	29,6	-	-	16	1	1	Сварщик 5 разр-1
17	ГЭН 15-02-015-01	Подготовка поверхностей под штукатурку	100 м ²	4,97	55,6	-	-	2	2	2	Штукатур 2 разр-1 Штукатур 1 разр-1
18	ФЕР 81-02-27-2001	Благоустройство территории	100 м ²	2	0,8	К-702	1	1	1	1	Машинист 6 разр-1

4.9 Проектирование общеплощадочного строй генплана

Необходимо запроектировать стройгенплан для монтажа надземной части для временных дорог, стоянок крана, складских помещений, временных зданий и сооружений, линий границ опасной зоны.

4.9.1 Проектирование временных дорог

Для нужд строительства используются временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов [20].

Опасной зоной дороги считается та часть, которая попадает в опасную зону работы механизмов.

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, тип машин, несущей способности грунтов.

Принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения – 1:

- ширина полосы движения - 3,5 м,
- ширина проезжей части - 3,5 м,
- ширина земляного полотна - 6 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане - 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

4.9.2 Привязка крана к объекту

При размещении строительных машин на строительном генеральном плане, устанавливаются зоны работы машин.

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при монтаже, согласно (приложение Г [20]) зона равна контуру здания, плюс 4 м при высоте здания не более 10 м.

Рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии вылета стрелы $L_{\max}^P = 18$ м.

Зона перемещения груза - пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на строй генплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$$L_{п.гр} = L_{\max}^P + 0,5L_{\max}^{гp}$$

где $L_{п.гр}$ - радиус границы зоны перемещения груза;

L_{\max}^P - максимальный рабочий вылет стрелы;

$0,5L_{\max}^{гp}$ - длина наибольшего груза.

$$L_{п.гр} = 20 + 0,5 \cdot 6 = 23 \text{ м}$$

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении, определяется по формуле:

$$R_{оп} = L_{\max}^P + 0,5L_{\max}^{гp} + L_{без}$$

где $L_{без}$ - дополнительное расстояние для безопасной работы, принимаемое 7 м при высоте возможного падения предмета до 20 м (прил. Г, табл. 5 [20]).

$$R_{оп} = 20 + 0,5 \cdot 13 + 7 = 33,5 \text{ м.}$$

4.9.3 Расчет временных зданий и сооружений

Временные здания и помещения санитарно-бытового и служебного назначения для строительных площадок подбираем согласно [21].

К административным зданиям относятся: контора начальника участка, прорабская, КПП, диспетчерские; к санитарно-бытовым: гардеробные, душевые, биотуалеты и др.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося помещениями.

В таблице 4.7 представлена потребность в кадрах при производстве строительного-монтажных работ.

Таблица 4.7 – Потребность в кадрах при производстве строительного-монтажных работ

Категория работающих	Процентное соотношение численности работающих по категориям, %	Численность работающих, чел.
Рабочие	85	16
ИТР	8	2
Служащие	5	1
МОП и охрана	2	1
Количество работающих на площадке, чел.:		19

Общая численность работающих $N_{\text{общ}}$ определяется:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) / k$$

$N_{\text{раб}}$ - численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного графика;

$N_{\text{ИТР}}$ - численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ}}$ - численность служащих;

$N_{\text{МОП}}$ - численность младшего обслуживающего персонала и охраны;

k - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, равный 1,05–1,06.

Численность работающих составляет:

$$N = 16 \cdot 100 / 85 = 19 \text{ человек.}$$

Следовательно, 1% составляет 0,19 чел., тогда:

$$N_{\text{ИТР}} = 8 \cdot 0,19 = 2 \text{ человека.}$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,19 = 1 \text{ человек.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 2 \cdot 0,19 = 1 \text{ человек.}$$

$$N_{\text{общ}} = (16 + 2 + 1 + 1) / 1,05 = 19 \text{ человек.}$$

Общая численность работающих составляет 19 человек.

Площади административно-бытовых зданий рассчитывают по нормативам, затем по расчетным площадям выбирают конкретные помещения. Для этого применяют инвентарные временные здания следующего типа: сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

Потребность во временных инвентарных зданиях определяем путем прямого расчета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}}$$

$S_{\text{тр}}$ - требуемая площадь, м²;

N - общая численность работающих в наиболее многочисленную смену согласно графику движения рабочей силы, чел.;

$S_{\text{п}}$ - нормативный показатель площади, м²/чел.

$$\text{Гардеробная: } S_{\text{тр}} = 16 \cdot 0,7 = 11,2 \text{ м}^2.$$

$$\text{Душевая: } S_{\text{тр}} = 16 \cdot 0,54 = 8,64 \text{ м}^2.$$

$$\text{Умывальная: } S_{\text{тр}} = 16 \cdot 0,2 = 3,2 \text{ м}^2.$$

$$\text{Сушилка: } S_{\text{тр}} = 16 \cdot 0,2 = 3,2 \text{ м}^2.$$

Помещение для обогрева рабочих: $S_{тр} = 16 \cdot 0,1 = 1,6 \text{ м}^2$.

Туалет: $S_{тр} = (0,7 \cdot 16 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 16 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,5 \text{ м}^2$.

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{тр} = N \cdot S_n$$

$S_{тр}$ - требуемая площадь, м^2 ;

N - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, чел.;

S_n - нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

$$S_{тр} = 4 \cdot 3,5 = 14 \text{ м}^2.$$

В таблице 4.8 представлена потребность в площадях санитарно-бытового и административного назначения.

Таблица 4.8 - Потребность в площадях санитарно-бытового и административного назначения

Наименование	Норма на 1 человека	Кол-во работающих	Необходимая площадь, м^2
1. Помещения санитарно-бытового назначения:			
— гардеробная	0.7	16	11,2
— душевая	0,54	16	8,64
— умывальная	0.2	16	3,2
— сушилка	0.25	16	3,8
— помещение для приема пищи	0.1	16	1,6
— помещение для обогрева	0,7 и 1,4	16	1,5
— уборная:			
2. Помещения административного назначения:			
прорабская	3,5	4	14

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена до начала производства работ.

В составе санитарно-бытовых помещений должны быть выделены и укомплектованы места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств оказания первой помощи пострадавшим.

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

В состав временных бытовых зданий входит бытовое помещение для строителей, в котором размещено помещение для обогрева и приема пищи в обеденный перерыв.

Предусмотрена установка биотуалетов 3 шт. Согласно п.5.19 [21] расстояние от мест производства работ до уборных составляет не более 75 м.

Таблица 4.9 – Выбор временных зданий и сооружений

Наименование помещений	Численность персонала	Здание		
		ТИП	Размер в плане	Рабочая площадь, м^2

Прорабская контора	2	Сборно-щитовая	6x3	18
Бытовые помещения	15	Сборно-щитовая	6x3	18
Столовая раздаточная	-	Автофургон	9x3	-
Медпункт	1	Сборно-щитовая	8x7	57
КПП	2	Автофургон	3x3	-
Биотуалет	-	Автофургон	1,5 x1,5	-

4.10 Технология монтажа здания

Монтаж конструкций здания производить стреловым краном ДЭК-251 комплексным методом – **стреловой кран**, двигаясь вдоль пролета, ведет монтаж «на себя». По технике исполнения выбираем ограниченно – свободный монтаж [20].

До начала монтажа колонн должны быть полностью закончены работы нулевого цикла, т. е. сооружены фундаменты, засыпаны пазухи фундаментов. Фундаменты до монтажа принимают по акту, на их поверхности должны быть нанесены разбивочные оси колонн. Для нанесения осей на верхней поверхности фундаментов вне контура опорной плиты колонны до бетонирования фундамента закладывают металлические планки в двух направлениях. Оси наносят керном и масляной краской.

До начала производства бетонных работ конструкций надземной части должны быть выполнены следующие работы:

- 1) организация строительной площадки в соответствии со стройгенпланом на стадии возведения надземной части здания;
- 2) составление актов приемки скрытых работ;
- 3) техническое освидетельствование грузоподъемного механизма и осмотр грузоподъемных приспособлений;
- 4) подготовка и проверка необходимого инвентаря и приспособлений;
- 5) устройство временного освещения рабочих мест;
- 6) обеспечение бесперебойной доставки на объект бетона.

Бетонная смесь приготавливается на центральном бетонном заводе и поставляется на объект в соответствии с недельно-суточным графиком.

Транспортирование бетона осуществляется автобетоносмесителями.

Бетонирование выполняется комплексной бригадой бетонщиков в составе человек в 2 смены.

Производство работ начинается с установки щитовой опалубки перекрытия, и укладка

арматурных сеток в перекрытие. Монтаж арматуры и опалубки производим самоходным краном.

Бетонирование несущих конструкций здания начинают после соответствующей проверки соответствия расположения арматуры проекту. Укладку бетона в перекрытие начинают после

технологического перерыва в 1.5 — 2 часа, связанного с усадкой уложенного бетона в несущие конструкции.

После бетонирования и уплотнения всех конструкций яруса, необходим технологический перерыв для набора бетоном 70% проектной прочности.

После набора бетоном необходимой прочности осуществляется демонтаж опалубки перекрытия. Производится проверка соответствия конструкций проекту.

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Общие положения безопасности условий труда в строительстве

Организация и выполнение строительных работ осуществлены при соблюдении основных документов, регламентирующих охрану труда в строительстве: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования» [17], СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство» [17] и приказ от 11 декабря 2020 года №883н Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [18].

- строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству;
- межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти;
- государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России;
- правила безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности;
- государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы, утвержденные Минздравом России.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

При строительстве центра развития ребенка участники несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов [18;19].

5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Устройство территорий, их техническая эксплуатация соответствуют требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов [23].

Строительная площадка и участок работы ограждены во избежание доступа посторонних лиц.

Высота ограждения производственных территорий составляет 2 м, участков работ – 1,5 м. Ограждения не имеют проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на территорию строительной площадки установлена схема внутривозвратных дорог и проездов с указанием мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Допуск на территорию строительства посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается. На входах, въездах установлены контрольно-пропускные пункты.

Внутренние автомобильные дороги строительной территории соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Зона монтажа обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе, устроены в защищенном исполнении. Все электропусковые устройства размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Распределительные щиты и рубильники имеют запирающие устройства.

Токоведущие части электроустановок, а также разводка временных электросетей напряжением до 1000В изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Строительная площадка обеспечена аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой медицинской помощи [18].

5.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций

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 [18].

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.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом [18]:

- кирпич - в поддонах;
- ригели и колонны - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;
- крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части - в один ярус на подкладках;

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается [18].

5.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм [17] соблюдаются правила по охране труда на автомобильном транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Поднимать и перемещать грузы вручную выполняются при соблюдении норм, установленных действующим законодательством.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются в соответствии с технологическими картами, проектами производства работ, а также правилами, нормами, инструкциями и другими нормативно-технологическими документами, содержащими требования безопасности при производстве работ данного вида.

Движение транспортных средств в местах производства погрузочно-разгрузочных работ организовано по схеме, утвержденной администрацией предприятия, с установкой соответствующих дорожных знаков.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ размещены на специально отведенной территории с ровным покрытием, допускается проведение погрузочно-разгрузочных работ на спланированных площадках с твердым грунтом, способным воспринимать нагрузку от грузов и подъемно-транспортных машин.

Все рабочие места, где ведутся погрузочно-разгрузочные работы, содержатся в чистоте, проходы и проезды освещены, свободны и безопасны для движения пешеходов и транспорта. Не допускается размещать грузы в проходах и проездах [17].

При обслуживании грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений соблюдаются следующие требования:

- все механизмы и приспособления состоять на учете в специальных журналах, которые хранятся у лиц, ответственных за их исправное состояние;
- грузоподъемные механизмы и грузозахватные приспособления снабжены табличками и бирками с указанием инвентарного номера, допустимой грузоподъемности и даты очередного освидетельствования;
- механизмы и приспособления хранятся на стеллажах, настилах;
- грузоподъемные механизмы и грузоподъемные приспособления (такелажное оборудование) удовлетворяют «Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правилам безопасной работы с инструментом и приспособлениями».

К стропальным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующее обучение, инструктаж, проверку знаний требований безопасности [18].

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

Способы строповки грузов исключают возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства выполнены таким образом, чтобы обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов [1].

5.5 Безопасность труда земляных работ

Мероприятия по технике безопасности при производстве земляных работ, действующих на строительной площадке, разработаны и утверждены заказчиком и генеральным подрядчиком. Ответственность за их соблюдение несут руководители строительного-монтажных организаций и действующего предприятия.

Технологические процессы, выполняемые на территории строительной площадки, относятся к работам повышенной опасности, поэтому они должны производиться по нарядам-допускам.

При разработке котлованов и траншей возникает опасность падения туда работников и посторонних лиц. Поэтому согласно требованиям п. 6.2.9 [17] котлованы и траншеи на территории стройплощадки и за ее пределами имеют ограждение.

Для прохода рабочих в траншее установлены стремянки шириной 0,6 м.

Запрещается установка строительных и транспортных машин и различного оборудования в пределах призмы обрушения грунта выемки.

Стенки траншей, разрабатываемых землеройными машинами, крепятся непосредственно за разработкой грунта.

При разработке котлована экскаватор во время работы устанавливается на спланированной площадке; во избежание самопроизвольного перемещения осуществлено закрепление его инвентарными упорами. Во время перерыва в работе экскаватор перемещается от края котлована на расстояние 2 м, а ковш опускается на грунт.

При работе экскаватора не разрешается находиться людям в радиусе действия экскаватора 5 м, а также производить какие-либо другие работы со стороны забоя.

Односторонняя обратная засыпка фундаментов и стен осуществляется лишь после достижения бетоном необходимой прочности. Уплотнение грунта трамбованием вблизи подпорных стен фундаментов и других конструкций производится на расстоянии и в порядке, указанными в ППР.

Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций осуществляется по наряду-допуску после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации.

5.6 Безопасность труда при электросварочных работах

Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ [20].

Правила распространяются на работников, выполняющих электросварочные и газосварочные работы, использующих в закрытых помещениях или на открытом воздухе стационарные, переносные и передвижные электросварочные и газосварочные установки, предназначенные для выполнения технологических процессов сварки, наплавки, резки плавлением (разделительной и поверхностной) и сварки.

Работодатель обеспечивает содержание электросварочного, газосварочного оборудования и инструмента в исправном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями Правил и технической документации организации-изготовителя

Перед началом выполнения электросварочных и газосварочных работ следует убедиться, что поверхность свариваемых заготовок, деталей и сварочной проволоки сухая и очищена от смазки, окалины, ржавчины и других загрязнений.

Проведение электросварочных и газосварочных работ с приставных лестниц и стремянок допускается при условии использования сварщиком пятиточечной страховочной привязи и страховочного фала, закреплённого к страховочному тросу или анкерному болту, выше уровня головы сварщика, а также при наличии страхующего работника, который поддерживает лестницу, стремянку снизу.

При отсутствии навесов электросварочные и газосварочные работы во время осадков прекращаются.

5.7 Требования охраны труда при выполнении каменных работ

Работодатель обязан в рамках СУОТ с учетом пункта 5 Правил проанализировать опасности и их источники, представляющие угрозу жизни и здоровью работников при выполнении каменных работ [18].

При наличии профессиональных рисков, вызванных установленными опасностями, безопасность каменных работ должна быть обеспечена на основе выполнения требований, содержащихся в проектной и организационно-технологической документации на строительное производство:

1) организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;

2) последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;

3) определение конструкции и мест установки средств защиты от падения работника с высоты и падения предметов в непосредственной близости от здания;

4) дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года. [20]

5.8 Требования охраны труда при выполнении отделочных работ

Перед началом монтажа ограждаются проемы, определяются опасные зоны, размещаются предупреждающие об опасности надписи. Проверить устойчивость разгрузочных конструкций и монтажных кранов.

Для подъема и монтажа таких материалов с помощью подъемного крана используются специальные стропы.

Категорически запрещено при подъеме материалов и их монтаже тянуть краном, находящийся под косым углом груз. Производятся пробные подвешивания для определения центра тяжести негабаритных грузов.

Безопасность строительных конструкций в процессе их дальнейшей эксплуатации обеспечивает установка всех элементов крепления конструкций в соответствии с проектом по утвержденной технологии.

При проведении кровельных работ, место работы ограждено временными прочными ограждениями высотой в 1 м с бортовыми досками высотой 15 см. При работах на краях крыш кровельщик находится в нескользящей обуви и в предохранительном поясе.

При проведении работы на мокрых крышах применяется переносные стремянки с нашитыми планками. При густом тумане, ветре свыше 6 баллов, ливневом дожде или сильном снегопаде ведение кровельных работ не разрешается [18].

5.9 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами [20].

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно - гигиенических норм в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах [21].

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

Производственные помещения, в которых происходит выделение пыли, должны иметь гладкую поверхность стен, потолков, полов и регулярно очищаться от пыли.

Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям соответствующих санитарных правил.

5.10 Обеспечение пожаробезопасности

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечивается на уровне не ниже требований, установленных в «Правилах пожарной безопасности РФ» и Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности [4].

Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Основные противопожарные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность на строительной площадке:

- правильность складирования и хранения строительных материалов;
- надзор и технически правильное хранение пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов;
- наблюдение за эксплуатацией огнедействующих установок с применением открытого огня;
- обеспечение того, чтобы дороги и подъездные пути к зданиям, сооружениям и источникам противопожарного водоснабжения всегда были доступны для проезда пожарных машин;
- соблюдение норм противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями;
- наличие необходимого количества первичных средств пожаротушения на строящемся объекте.

В процессе строительства запрещается применять открытый огонь во всех (кроме специальных) помещениях и курить вне отведенных для этого мест. Горючие отходы и мусор своевременно, строго соблюдаются все правила эксплуатации аппаратуры и контролировать состояние электросетей. Производственные помещения оборудованы противопожарной сигнализацией и необходимым противопожарным инвентарем, и средствами.

Для целей пожаротушения, к началу развертывания основных строительно-монтажных работ, произведена прокладка постоянной наружной водопроводной сети и установлены два пожарных гидранта.

В пределах строительной площадки в пожароопасных пунктах размещены противопожарные посты, снабженные табельным противопожарным

инвентарем (лопатами и ящиками с песком, баграми, ведрами, огнетушителями), а в стационарных помещениях предусмотрены краны и брандспойты. Около поста висит плакат с указанием телефонов, по которым следует звонить в случае возникновения пожара.

6. Экономика

6.1 Обснване принятой базы данных,индексов изменения сметной стоимости и коэффицентов.

Место расположения центра развития ребенка – г. Саяногорск, Республика Хакасия.

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство:

1. «Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.04.2021 № 377 (утв. приказом Минстроя России от 21 декабря 2020 г. № 812/пр);

2. «Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.04.2021 № 376 (утв. приказом Минстроя России от 11 декабря 2020 г. № 774/пр);

3. «Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» от 05.11.2020 № 351 (утв. приказом Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр);

4. «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» от 29.09.2020 № 348 (утв. приказом Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр);

5. Письмо Минстроя России от 12.05.2022 № 20846-ИФ/09 “О рекомендуемой величине индексов изменении сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ”;

6. «Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика» от 24.07.2020 № 346 (утв. приказом Минстроя России от 2 июня 2020 г. № 297/пр).

7. «Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика» от 24.07.2020 № 346 (утв. приказом Минстроя России от 2 июня 2020 г. № 297/пр.)

При определении сметной стоимости общестроительных работ был использован базисно-индексный метод (п.5 [26]), с использованием программного комплекса Гранд-Смета, базы ФЕР на 2020 год.

При определении сметной стоимости применялся норматив накладных расходов и сметной прибыли по видам работ (Приложение [27], Приложение [28]).

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2021 № 1946 "Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" содержит перечень районов крайнего севера и местностей, приравненных к районам крайнего севера, так как Республика Хакасия в указанный перечень не входит, то для определения сметной стоимости место расположения объекта относим к Территории (абз.2, п.4 [28]).

Величина дополнительных затрат, связанных с производством СМР в зимнее время учтена по нормативу (НДЗ) – 3% (строка 21 таблицы приложения №1 [34]), так как Республика Хакасия расположена в V температурной зоне (строка 20 таблицы Приложения №4 [30]), норматив к НДЗ – 0,8% (строка 20 таблицы приложения № 4 [30]).

Учет затрат на временные здания и сооружения принят по нормативу 1,8% [34]

Затраты на строительный контроль учтены по норме – 2,14% [35]).

Непредвиденные работы и затраты учтены по норме 2%, как для объектов капитального строительства непроизводственного назначения (п.179 [26]).

Индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ на 2 квартал 2022 года для Республики Хакасия для прочих объектов – 12,72 (Приложение 1 [32]), для пусконаладочных работ - 27,78 (Приложение 1 [32]), для прочих работ - 9,49 (строка 17 таблицы приложение 3 [33]), для оборудования - 4,62 (строка 17 таблицы приложения 4 [33]).

Налог на добавленную стоимости при определении сметной стоимости учтен по ставке 20% (пункт 3 ст.164 [33]).

Сметная стоимость общестроительных работ определена в базисном и текущем уровнях цен, в текущем уровне на 2 квартал 2022 года она составила 54 855 891 рублей, сметная стоимость 1 м² из расчетного на общестроительные работы – 42 196,83 тыс. рублей.

Локальный сметный расчет приведен в приложении А.3 пояснительной записки.

7. Оценка воздействия на окружающую среду.

Цели и задачи

Основной целью является оценка вредных воздействия от строительства объекта на среду.

Задачи:

- определение вероятности экологически вредных воздействий и возможных последствий
- оценить воздействие на почву при земляных работах
- Сделать вывод и рекомендации по восстановлению экологического состояния окружающей среды.

Экологическая напряженность

Для Республики Хакасия экологическая напряженность выражается в загрязнении почвы, воды и атмосферного воздуха городов и промышленных центров, а также необходимости решения проблемы обезвреживания и утилизации промышленных отходов.

Загрязнение атмосферного воздуха.

Несмотря на наличие в черте Саяногорска алюминиевого завода и других промышленных предприятий, в плане экологии в этой местности все хорошо — заповедники тому подтверждение. Завод расположен таким образом, что благодаря местной по розе ветров дым от него сносит в сторону от города. По представленным Хакасским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды исследованиям качества атмосферного воздуха в январе, феврале 2016 года в г. Саяногорске, концентрации вредных примесей не превысили гигиенических нормативов – предельно-допустимых концентраций.

Загрязнение почвы.

Актуальной экологической проблемой Саяногорска, является его земля, которая с каждым днем, покрывается новыми квадратными метрами мусора. Из-за регулярных нарушений оператором СанПин, отсутствием правильных площадок сбора и хранения ТБО, придорожная черта города, все больше и больше обростает мусором.

7.1 Общие сведения о проектируемом объекте

7.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства с учетом его предназначения

Участок под строительство детского храма расположен в г. Саяногорск по адресу Северный мкрн., 1 (рисунок 1). Город Саяногорск, расположен на левом

берегу реки Енисей, в 80 км к югу от столицы республики Хакасия – г. Абакан, в 45 км к востоку от железнодорожной станции Камышта на линии Новокузнецк - Абакан.



Рис 1. Местоположение объекта строительства

Площадка работ свободна от застройки, выровнена. Расположена на расстоянии не менее 440,0 м от ул. Ленина; на расстоянии не менее 250,0 м от ул. Ветеранов труда; на расстоянии не менее 110,0 м от границ смежных с землями города.

Площадь земельного участка составляет 8500 м². Проектируемое здание имеет сложную форму, здание каркасное, без подвала. Основные габаритные размеры здания в осях 38,2 м x 57м. Общая площадь здания 1360 м², общая площадь застройки 1956 м², строительный объем 14380 м³.

Озеленение участка будет составлять 40% от общей площади участка, что не противоречит нормам (п.5.20)[1]. Озеленение запланировано обычным газоном с посевом газонных трав, также будут посажены: ель, сосна, лиственница, кустарники и многое другое.

7.2 Информация о состоянии природной среды

В настоящее время на площадке строительства ценных зеленых насаждений нет, растительный и животный мир района размещения не

представляет природной и эстетической ценности. Строительство объекта не требует вырубки леса и не затрагивает ареалы распространения каких-либо видов растительности. Растительность представлена сорными сообществами.

Проектируемый объект не влияет на ареалы обитания животных и площади кормовых угодий, не затрагивает пути миграции животных.

7.2.1 Климат и фоновое загрязнение воздуха

В Саяногорске преобладает пояс умеренно континентального климата, с умеренно теплым недолгим летом и умеренно холодной длительной зимой. Низкая среднегодовая температура, высокая продолжительность зимнего периода. Среднее годовое количество осадков 368 мм, выпадают в основном в тёплый период времени. Средняя температура июля +18,6°C, средняя температура января -20,0°C.

По данным метеостанции «Хакасский ЦГМС» многолетняя средняя годовая температура воздуха положительная +3,9°C. Зима длится 5 месяцев, начинается в начале ноября. Средняя температура самой холодной пятидневки минус 27,2°C, абсолютный минимум минус 34,4°C. Наиболее теплым месяцем является июль. Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца +25,8°C, абсолютный максимум +36,3°C. Максимальное количество осадков (50% годового количества) приходится на летние месяцы (июнь-август). В течение всего года преобладают ветры юго-западного и западного направления. Средняя месячная скорость ветра - 2,8 м/с. Максимальная скорость ветра составляет 22м/с. Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5% - 6,5 м/с.

Таблица 7.1. - Характеристики состояния воздушного бассейна района расположения объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Климатические характеристики:		
- тип климата		умеренно-континентальный
- температурный режим:		
средние температуры воздуха по месяцам	°С	
I		-11,3
II		-9,1
III		-3,2
IV		4,3
V		11,0
VI		16,1
VII		18,6
XII		16,5
IX		10,7
X		4,5
XI		-3,3
XII		-7,9

средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	□С	-11,3
средняя и максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	□С	18,6
продолжительность периода с положительными температурами воздуха	дней	214
- осадки:		
среднее количество осадков за год	мм	572,6
распределение осадков в течение года по месяцам	%	
I		12,9
II		9,4
III		15,5
IV		36,2
V		68,1
VI		92,9
VII		98,8
XII		103,7
IX		56,0
X		36,1
XI		30,2
XII		16,4
- ветровой режим:		
повторяемость направлений ветра	%	ЮЗ,33

По результатам Минстроя России Индекса качества городской среды за 2021 год. Саяногорск вошел в группу малых городов, находящихся в условно комфортном климате, и получил индекс качества 164 баллов.



Рис.2 – Индекс городской среды.

7.2.2 Геологическое строение и гидрогеологические условия

Сейсмичность района – 7 баллов [8].

Сейсмичность площадки – 7 баллов [8].

Категория грунтов по сейсмостойкости – I [8].

Рельеф участка спокойный с незначительным уклоном.

Уровень планировочной отметки 319,20, абсолютной отметки 319,14-319,30. Грунты имеют слоистое напластование с выдержанным залеганием пластов.

Литологический разрез скважин на изученную глубину сложен аллювиальными отложениями. Аллювий представлен техногенными (насыпными) и галечниковых грунтов.

Площадка строительства в геологическом отношении представлена следующими напластованиями:

- с поверхности растительным слоем мощностью 0,5 м;
- супесь твердая мощностью 1-1,2 м;
- галечник крупнообломочный мощностью 4,9 м. Подземные воды не встречены.

7.3. Оценка воздействия на атмосферный воздух

7.3.1 Расчет вредных выбросов в атмосферу от лакокрасочных работ

В качестве исходных данных для расчета выделения загрязняющих веществ при различных способах нанесения лакокрасочного покрытия принимают фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Эмаль АС-182: ксилол – 85%, уайт-спирит – 5%, сольвент – 10%, f_2 – 47%, f_1 – 53%.

Эмаль АС-182 обладает высокой атмосферостойкостью и защитными свойствами к действию повышенных температур, влажности, солнечного света, индустриального масла и бензина. Сохраняет свои защитные свойства как в умеренном, так и в тропическом климате.

Эмаль состоит из алкидно-акрилового лака, с добавлением сиккатива. АС-182 производится по стандартам [ГОСТ 19024-79](#) различных цветов после высыхания образуют гладкую, однородную, глянцевую, без морщин, потеков и посторонних включений.

Грунт АК-070: ацетон – 20,04%, небутиловый спирт – 12,6%, ксилол – 67,36%, f_2 – 86%, f_1 – 14%.

АК-070 характеризуется как грунтовка по алюминию. Состоит ак-070 из пигментов, растворенных в акриловых смолах, с добавлением органических растворителей и с введением добавок и пластификаторов.

Благодаря сбалансированному составу, отличной адгезии с покрываемым основанием, высокой прочности получаемой пленки грунтовку АК-070 применяют в самых разных областях.

Таблица 7.2 – Химический состав применяемых лакокрасочных материалов

Лакокрасочный материал	f_1 , (%)	f_2 , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код), f_p , (%)	
Грунт	14	86	Ацетон	20,04
			Небутиловый спирт	12,6
			Ксилол	67,36

Эмаль	47	53	Уайт-спирит	5
			Сольвент	10
			Ксилол	85

Таблица 7.3– Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске (δ_p')	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ_p'')
Распыление: - безвоздушное	2,5	23	77

1. Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [9]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш}$$

2. В начале определяем валовый выброс аэрозоля краски по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год}$$

где m - количество израсходованной краски за год, 100 кг;

δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1[46]);

f_1 - количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2[46]).

3. Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{рик} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год}$$

f_2 - количество летучей части краски в %;

$f_{рик}$ - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок), в %

m_1 - количество израсходованного растворителя, кг

f_{rip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %

4. Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с, где}$$

t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц;

n - число дней работы участка в это месяце;

P - валовый выброс компонентов.

Таблица 7.4 – Выбросы вредных веществ в атмосферу от лакокрасочных работ

Выделяющееся загрязняющее вещество	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Ацетон	0,001244	0,008617
Ксилол	0,00698981	0,489398
Уайт-спирит	0,000169	0,001175
Небутиловый спирт	0,000783	0,005418
Сольвент	0,00033	0,00235

7.3.2 Расчёт вредных выбросов в атмосферу от сварочных работ

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники» (расчетным методом).

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Электроды УОНИ 13/45 принадлежат к типу Э42 по ГОСТ 9467-75 с основным покрытием, предназначаются для сваривания низкоуглеродистых и углеродистых сталей в составе конструкций ответственного назначения, к которым предъявляются высокие требования по пластичности и ударной вязкости, в том числе и для низкотемпературных условий.

На данные электроды распространяется действие лицензии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и соответствуют требованиям высшей категории качества по ОСТ5.9224-75.

Таблица 7.5 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ 13/45, %

C	Mn	Si	S	P
0,09	0,57	0,25	0,014	0,017

Электроды сварочные ОЗС-3 являются разработкой компании [СпецЭлектрод](#). В состав покрытия электродов ОЗС-3 входит значительное количество железного порошка.

Рутил это минерал, состоящий из двуокиси титана, алюмосиликатов и карбонатов. Значительное количество железного порошка, введённого в состав покрытия, повышает производительность сварки. Соответственно, повышается и качество сварочного шва.

Благодаря покрытию во время сварочных работ не возникает пор и трещин, если даже металлическая поверхность плохо зачищена или окрашена. Ещё покрытие способствует тому, что электроды легко зажигаются и сварочная дуга горит равномерно, благодаря чему сварочные швы получаются ровными и качественными.

Широкая популярность изделий среди сварщиков объясняется следующим:

- При сварке не выделяются токсичные газы, что положительно сказывается на здоровье сварщика;
- С их помощью значительно сокращается время сварки;
- Сварку можно проводить в вертикальной и потолочной плоскости;
- Проводить угловую и стыковочную сварку;
- Детали соединять встык и внахлест;
- Варить окрашенные поверхности;
- Дуга горит ровно и стабильно, благодаря переменному току, что положительно сказывается на качестве шва;
- Разбрызгивание металла при сварке минимальное;

Таблица 7.6 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов ОЗС - 3, %

C	Mn	Si	S	P
0,10	0,60	0,20	0,030	0,030

Согласно методике проведения инвентаризации выбросов при сварочных работах с использованием данного типа электродов в атмосферу выделяются определенные вредные вещества (таблица 7.7).

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле:

$$M^{\circ i} = g^{\circ i} \times B \times 10^{-6} \quad \text{т/год, где:}$$

$g^{\circ i}$ — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов (г/кг);

B - масса расходуемого сварочного материала = 400 т.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G^{c j} = g^{c j} \times b / t \times 3600 \quad \text{г/с, где:}$$

b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 50 кг; t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 5 ч.

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице.

Таблица 7.7 – Выбросы вредных веществ в атмосферу при работе электродом УОНИ 13/45

Загрязняющее вещество	$g^{\circ i}$, г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
марганец и его соединения	0,92	$2,73 \cdot 10^{-4}$	0,000223611
оксид железа	10,69	$3,207 \cdot 10^{-3}$	0,00259826

пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	1,40	4,2*10 ⁻⁴	0,000340278
фтористый водород	0,75	2,25*10 ⁻⁴	0,000182292
диоксиды азота	1,5	4,5*10 ⁻⁴	0,000364583
оксид углерода	13,3	3,99*10 ⁻³	0,00323264
Сварочная аэрозоль	16,31	4,893*10 ⁻³	0,00396424
Фториды	3,3	9,9*10 ⁻⁴	0,0008022083

Таблица 7.8 – Выбросы вредных веществ в атмосферу при работе электродом ОЗС - 3

Загрязняющее вещество	g ^о i, г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
марганец и его соединения	0,42	4,2*10 ⁻⁵	0,000102083
оксид железа	14,88	1,488*10 ⁻³	0,00361667
Сварочная аэрозоль	15,3	1,53*10 ⁻³	0,00371875

7.3.3 Расчет вредных выбросов при эксплуатации строительных машин

При выполнении строительного-монтажных работ используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных выхлопных газов [46].

Характеристика используемых машин представлена в таблице 7.13.

Таблица 7.9 – Характеристики применяемой техники

Наименование используемого автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя л/с	Вид топлива
Автокран ДЭК-251	1	11	230	Дизель
Камаз МА3-205	2	11	120	Дизель
Бульдозер ДЗ-24А	1	20,28	180	Дизель

Для самосвала и бульдозера (поскольку они перемещаются по территории стройплощадки):

Максимально разовый выброс при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{хх}ik} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) N'_k}{3600}, \text{ г/с}$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей (2); $m_{\text{пр}ik}$ - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин; $m_{\text{хх}ik}$ - удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу

двигателя автомобиля k -й группы, г/мин; $t_{пр}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин); $t_{ис1}$ - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.); A - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8); $t_{ис2}$ - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.).

Максимально разовый выброс CO вещества для МАЗ-205, Бульдозер ДЗ-24А:

$$G_{CO} = \frac{(0,6 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,0011 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс SO₂ для МАЗ-205, Бульдозер ДЗ-24А:

$$G_{SO_2} = \frac{(0,065 \cdot 1,5 + 0,065 \cdot 1 + 0,065 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,000155 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс NO₂ вещества МАЗ-205, Бульдозер ДЗ-24А:

$$G_{NO_2} = \frac{(0,23 \cdot 1,5 + 0,21 \cdot 1 + 0,21 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,00051 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс CH вещества для МАЗ-205, Бульдозер ДЗ-24А:

$$G_{CH} = \frac{(0,24 \cdot 1,5 + 0,17 \cdot 1 + 0,17 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,00046 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс C вещества для МАЗ-205, Бульдозер ДЗ-24А:

$$G_C = \frac{(0,009 \cdot 1,5 + 0,08 \cdot 1 + 0,08 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,00013 \text{ г/с}$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO_x, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_{ij} = \sum (\alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}), \text{ т/год}$$

$$M_{1ik} = m_{прik} \cdot t_{пр} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}$$

CO:

$$M_{1ik} = 0,6 \cdot 1,5 + 3,1 \cdot 0,1 + 0,4 \cdot 5 = 3,21 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 3,1 \cdot 0,1 + 0,4 \cdot 5 = 2,31 \text{ г}$$

$$M = (1 \cdot (3,21 + 2,31) \cdot 3 \cdot 180 \cdot 10^{-6}) = 0,0029 \text{ т/год}$$

SO₂:

$$M_{1ik} = 0,065 \cdot 1,5 + 0,35 \cdot 0,1 + 0,4 \cdot 5 = 2,13 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,35 \cdot 0,1 + 0,065 \cdot 5 = 0,36 \text{ г}$$

$$M = (1 \cdot (2,13 + 0,36) \cdot 3 \cdot 180 \cdot 10^{-6}) = 0,0013 \text{ т/год}$$

CH:

$$M_{1ik} = 0,24 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 0,1 + 0,17 \cdot 5 = 1,28 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,7 \cdot 0,1 + 0,17 \cdot 5 = 0,92 \text{ г}$$

$$M=(1 \cdot (1,28 + 0,92) \cdot 3 \cdot 180 \cdot 10^{-6})=0,0012 \text{ т/год}$$

NO₂:

$$M_{1ik} = 0,23 \cdot 1,5 + 2,4 \cdot 0,1 + 0,21 \cdot 5 = 1,635 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 2,4 \cdot 0,1 + 0,21 \cdot 5 = 1,29 \text{ г}$$

$$M=(1 \cdot (1,635 + 1,29) \cdot 3 \cdot 180 \cdot 10^{-6})=0,0015 \text{ т/год}$$

C:

$$M_{1ik} = 0,009 \cdot 1,5 + 0,15 \cdot 0,1 + 0,08 \cdot 5 = 0,428 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,15 \cdot 0,1 + 0,08 \cdot 5 = 0,415 \text{ г}$$

$$M=(1 \cdot (0,428 + 0,415) \cdot 3 \cdot 180 \cdot 10^{-6})=0,00045 \text{ т/год}$$

Оформляем расчет в виде таблицы по каждому автомобилю:

Таблица 7.10 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{пр},$ г/мин	$t_{пр},$ мин	$mL, \text{г/к}$ г	$L, \text{км}$	$m_{хх},$ г/мин	$t_{хх},$ мин	N_k	$G, \text{г/с}$	$M, \text{т/год}$
СО	0,6	1,5	3,1	0,1	0,4	1	3	0,0011	0,0029
СН	0,24	1,5	0,7	0,1	0,17	1	3	0,00046	0,0012
NO ₂	0,23	1,5	2,4	0,11	0,21	1	3	0,00051	0,0015
SO ₂	0,065	1,5	0,35	0,1	0,065	1	3	0,000155	0,0013
Сажа	0,009	1,5	0,15	0,1	0,08	1	3	0,00013	0,00045

Для автокрана и экскаватора без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ SO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{so} = \frac{(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{испik} \cdot t_{исп})N'_k}{3600}, \text{ г/с}$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей = 2; $m_{прік}$ - удельный выброс SO₂ вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин; $m_{испik}$ - удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин; $t_{пр}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{пр} = 1,5$ мин; $t_{исп}$ - время испытаний, $t_{исп} = 1$ мин.

$$G_{SO2} = \frac{(0,065 \cdot 1,5 + 0,065 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,00009 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СО при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{CO} = \frac{(0,6 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,0007 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ NO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{(0,23 \cdot 1,5 + 0,21 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,0003 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ углеводородов (керосина) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{CH} = \frac{(0,24 \cdot 1,5 + 0,17 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,0003 \text{ (г/с)}$$

Максимально разовый выброс С вещества для МАЗ-205, Бульдозер ДЗ-24А:

$$G_C = \frac{(0,009 \cdot 1,5 + 0,08 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,00005 \text{ (г/с)}$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO_x, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{xx}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}$$

СО:

$$M=2 \cdot (0,6 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0000026 \text{ т/год}$$

SO₂:

$$M=2 \cdot (0,065 \cdot 1,5 + 0,065 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,00000032 \text{ т/год}$$

СН:

$$M=2 \cdot (0,24 \cdot 1,5 + 0,17 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,000001 \text{ т/год}$$

NO₂:

$$M=2 \cdot (0,23 \cdot 1,5 + 0,21 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0000011 \text{ т/год}$$

С:

$$M=2 \cdot (0,009 \cdot 1,5 + 0,08 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,00000018 \text{ т/год}$$

Таблица 7.11 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	m_{np} , Г/МИН	t_{np} , МИН	mL , Г/КГ	L , КМ	m_{xx} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	G , Г/с	M , т/год
СО	0,6	1,5	3,1	0,1	0,4	1	0,0007	0,0000026
СН	0,24	1,5	0,7	0,1	0,17	1	0,0003	0,000001
NO ₂	0,23	1,5	2,4	0,1	0,21	1	0,0003	0,0000011
SO ₂	0,065	1,5	0,35	0,1	0,065	1	0,00009	0,00000032
Сажа	0,009	1,5	0,15	0,1	0,08	1	0,00005	0,00000018

7.3.4 Анализ фоновой концентрации вредных веществ от всех видов работ

С целью оценки нанесения возможного вреда окружающей среде в результате выполнения строительно-монтажных работ при строительстве центра необходимо провести анализ фонового загрязнения с помощью экологического калькулятора «ОНД – 86»

Таблица 7.11 – Выбросы от всех видов работ (по ОНД-86)

Источник Загрязнения	Код	Наименование	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Пдк, мг/м ³
Сварочные работы	0143	Марганец и его соединения	0,000224	0,0001	0,0100
	0123	Оксид железа	0,002598	0,0003	0,0400
	2907	Пыль неорагнич. с содержанием SiO ₂	0,000340	0,0000	0,1500
	0342	Фтористый водород	0,000182	0,0000	0,0200
	0301	Диоксид азота	0,000365	0,0000	0,0850
	0337	Оксид углерода	0,003233	0,0000	5,0000
	1506	Сварочный аэрозоль	0,003964	0,0001	0,2000
Лакокрасочные работы	1401	Ацетон	0,001244	0,0000	0,3500
	1042	Небутиловый спирт	0,006990	0,0003	0,1000
	0616	Ксилол	0,000169	0,0000	0,2000
	2752	Уайт-спирит	0,000783	0,0000	1,0000
	2705	Сольвент	0,000330	0,0000	0,2000
Машины и механизмы	0337	СО	0,0081	0,0000	5,0
	2754	СН	0,00076	0,0000	1,0
	0304	NO _x	0,00081	0,0000	0,4
	0330	SO ₂	0,000245	0,0000	0,5
	0328	С	0,00018	0,0000	0,15

Группы суммации

Показатель эффекта суммации являются одной из характеристик опасности загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферу от источников выбросов. Под эффектом суммации понимается изменение вредного воздействия двух и более загрязняющих веществ при их общем присутствии в атмосфере по сравнению с индивидуальным воздействием каждого вещества отдельно. Токсичность воздействия этих веществ на организм человека и окружающую среду увеличивается при их совместном присутствии в воздухе атмосферы.

В соответствии с расчетом в калькуляторе, на объекте имеется 4 неорганизованных источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. В атмосферу выбрасывается 18 наименований загрязняющих веществ и 3 группы суммации.

Код вещества	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК
<i>0143</i>	<i>0,000224</i>	<i>0,0001</i>
<i>0123</i>	<i>0,002598</i>	<i>0,0003</i>
<i>2907</i>	<i>0,000340</i>	<i>0,0000</i>
<i>0342</i>	<i>0,000182</i>	<i>0,0000</i>

0301	0,000365	0,0000
0337	0,003233	0,0000
ИТОГО	0,006942	0,0005
ИТОГО с учетом КП	0,006942	0,0005

веществ 3 групп суммации

Код вещества	Выброс, г/с	См, ед. ПДК
2754	0,004570	0,0001
0304	0,009180	0,0003
0330	0,001250	0,0000
ИТОГО	0,015000	0,0004
ИТОГО с учетом КП	0,015000	0,0004

Таблица 7.12- Выбросы вредных

Код вещества	Выброс, г/с	См, ед. ПДК
1401	0,001244	0,0000
0616	0,000169	0,0000
2752	0,000783	0,0000
1042	0,006990	0,0003
2705	0,000330	0,0000
ИТОГО	0,009516	0,0003
ИТОГО с учетом КП	0,009516	0,0003

Из результатов расчета, следует что выбросы вредных веществ и их групп суммаций не превышают предельно допустимой концентрации.

7.3.6 Отходы

В период строительства объекта образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы цемента, отходы железобетонных изделий, отходы металлических изделий, емкости из-под лакокрасочных материалов и прочее.

Нормы потерь строительных материалов рассчитываются согласно РДС 82-802-96, согласно которым каждому строительному материалу соответствует норма потерь в зависимости от вида работ:

$$q_n = \frac{a}{Q_d} \cdot 100,$$

где :

Q_d - количество материала (в чистом виде), содержащегося в готовой продукции, в единицах массы, объемных и линейных единицах счета;

a – потери и отходы, в тех же единицах.

Класс опасности и код образующихся отходов определены по данным нормативного документа – классификационного каталога отходов – и представлены в табл. 7.17.

Таблица 7.13 – Расчет количества образования отходов

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Нормы потерь, %	Количество образования отходов, т/год
Шлак сварочный	3140480 0 01 99 4	IV	10% от массы электродов	0,06
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160 1 01 99 5	V	6,5% от массы электродов	0,039

Отходы лакокрасочных средств	5500000 00 00 0	не устан овлен	3% от массы краски	0,013
Бой строительного кирпича (для кладки кирпичных несущих стен)	3140140 4 01 99 5	V	1,5% от массы кирпича	1,5
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	3140270 1 01 99 5	V	1,5% от массы бетонных изделий	0,8
Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	3512011 2 01 99 5	V	1% от массы металла	0,032
Отходы гипса в кусковой форме	3140380 201995	V	3% от массы гипсокартон ных перегородок	0,003

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить на полигон твердых бытовых отходов.

Согласно постановлению Правительства РФ «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сборы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» рассматриваются платежи по видам отходов.

7.4 Выводы и рекомендации

В данном разделе дипломного проекта была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности в период строительства здания дома детского творчества в г.Саяногорске.

Согласно проведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- работе строительных машин и механизмов;
- сварочных работах;
- лакокрасочных работах.

Местная роза ветров способна унести большую часть вредных веществ от жилой застройки.

Строительство объекта предполагает использование экологических материалов и использования модульных элементов, а отделка панелями, уже

окрашенными с завода. Что позволит сократить время строительства и снизить количество попадаемых отходов в окружающую среду.

Значительная часть грунта, полученная при земляных работах, будет использована для выравнивания площади объекта строительства и обратного заполнения фундаментного пространства.

Необходимо оборудование выездов со строительной площадки пунктами мойки колес автотранспорта; установка бункеров-накопителей или организация специальной площадки для сбора мусора, транспортировка мусора при помощи закрытых лотков, также необходимо рассмотреть варианты согласования поставок с заводами по переработке и утилизации строительного мусора.

Необходимо оборудование автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы, съемными тентами. Обеспечение мест проведения погрузочно-разгрузочных работ пылевидных материалов (цемент, известь, гипс) пылеулавливающими устройствами.

Необходима организация правильного складирования и транспортировки огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов (газовых баллонов, битумных материалов, растворителей, красок, лаков, стекло- и шлаковаты) и пр.

При временном хранении отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;
- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приемников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);

При соблюдении рекомендаций по обустройству площадок временного размещения отходов и их своевременной передаче на переработку и утилизацию специализированным организациям, воздействие отходов проектируемого объекта будет сведено к минимуму и существенно не изменит экологическую обстановку в районе размещения объекта.

Строительная техника будет обслуживаться и содержаться в рабочем состоянии. На территории предприятия после выполнения всех работ территория убирается, благоустраивается - засеиванием газона, посадкой деревьев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В архитектурно-строительном разделе был разработан генплан объекта с размерами участка, разработано функциональное и объемно-планировочное решение объекта. По данным теплотехнического расчета ограждающих конструкций, была определена толщина утеплителя для конструкции покрытия – 100 мм.

В конструктивном разделе выполнен расчет монолитного участка и была подобрана арматура. На основе геологического разреза был выполнен расчет ленточного монолитного фундамента.

В разделе оценка воздействия на окружающую среду выполнен расчет и проверка выбросов вредных веществ в атмосферу от сварочных работ и работ автотранспорта.

В разделе безопасность жизнедеятельности определены требования безопасности при проведении строительно-монтажных работ в период строительства.

В разделе экономика была составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого объекта, сметная стоимость в уровне на 2 квартал 2022 г. составила 54 855 891 рублей, а сметная стоимость 1 м² составила 64 536,63 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП. 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01- 89.Введ. взамен СП 42.13330.2010; дата введ. 20.05.2011. М.:Минрегион России,2010.110с.
2. СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования [Электронный ресурс]. - Введ. 18-02-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».
3. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Электронный ресурс]. - Введ. 01-09-2014
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакций СНиП 23-02-2003. Дата введ. 1.01.2012. М.: Минрегион России,2012. 100с.
5. СП 131.13330.2012 строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО «ЦПП», 2013. – 87 с.
- 6.
7. СП 4.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. взамен СП 131.13130.2009;дата введ. 24.05.2013. М.: Стандартиформ, 2013.186с.
8. Ошибки при проектировании и устройстве фундаментов: причины и методы устранения [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://proekt.by/stroitelnie_resheniya/
9. Улицкий, В. М. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям) / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин. – СПб. : ПИ «Геореконструкция», 2010. – 208 с.
10. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/5140601>
11. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружения (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Герсеванова. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с.
12. Руководство по выбору проектных решений фундаментов / НИИОСП им. Н. М. Герсеванова, НИИЭС, ЦНИИПроектГосстроя СССР. – М. : Стройиздат, 1984. – 192 с.
13. Зоценко, Н. Л. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений / Н. Л. Зоценко, А. В. Яковлев. – Киев : Будивельник, 1986. – 104 с.
14. Тетиор, А. Н. Фундаменты / А. Н. Тетиор. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
15. Пилягин, А. В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие / А. В. Пилягин. – М. : Издательство ассоциации строительных вузов, 2006. – 248 с.
16. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс:

- Учеб. для вузов - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1991. - 767 с.
- 17.СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*; введ. 20.05.2011. - М., 2011. - 162с.
- 18.Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: Учеб. для техникумов. - М.: Стройиздат, 1986. - 173 с.
- 19.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1 /Госстрой России. -М.: ГУП ЦПП, 2001.
- 20.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2 /Госстрой России. -М.: ГУП ЦПП, 2002.
21. Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие по курсовому проектированию / сост. Демченко В.М., КГТУ, 2006 - 208 с.
22. Технология строительного производства. Учебник для вузов/ Л.Д. Акимова, Н.Г. Аммосов, Г.М. Бадьин и др. Под ред. Г.М. Бадьина, А.В. Мещанинова. 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1987, 606 с.
23. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. - М.: Высш. шк. - 1989. - 216 с.: ил.
- 24.Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий
- 25.ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
- 26.В соответствии с Федеральным классификационный каталог отходов с последней редакцией от 29 марта 2021 г. N 149 на 2021 год
- 27.Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 01.12.2021) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" [Электронный ресурс] - Введ.06-03-2008.Ред.01-12-2021// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/902087949?section=text>
- 28.Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации приказ от 4 августа 2020 года N 421/пр “ Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации” [Электронный ресурс] - Введ.04-08-2020// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565649004>
- 29.Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 года N 812/пр“ Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства”[Электронный ресурс]-Введ.02-09-2021// электрон. фонд

правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. -Режим доступа:<https://docs.cntd.ru/document/573956584?section=status>

30.Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23 февраля 2021 года N 774/пр “Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства” “[Электронный ресурс]-Введ.11-12-2020.// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:

<https://docs.cntd.ru/document/573598898?section=status>

31.Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2021 № 1946 "Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых актов Совета Министров СССР" “[Электронный ресурс]-Введ.17-11-2021.// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030>

32.Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года N 325/пр “ Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время” “[Электронный ресурс]-Введ.08-08-2021.Ред.01-12-2021// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/607806359?section=status>

33. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05 августа 2000 № 117-ФЗ [Электронный ресурс] – Введ. 01-01-2001. Ред. 28-05-2022 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/901765862?section=text>

34.Письмо Минстроя России от 12.05.2022 № 20846-ИФ/09 “О рекомендуемой величине индексов изменении сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года , в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ”[Электронный ресурс]-Введ.05-06-2019.Ред.29-04-2022// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Минстрой». – Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/183123/>

35. Письмо Минстроя России от 22.11.2021 № 50719-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства

в IV квартале 2021 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования»

36. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [Электронный ресурс] – Введ 10-11-2020// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/542672440?section=text>

37. Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 N 468. О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства"

38. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2021 № 1946 "Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых актов Совета Министров СССР "[Электронный ресурс] - Введ.08-08-2021.Ред.01-12-2021// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030>

38. СП 31-112-2004 Физкультурно-спортивные залы. Правила проектирования [Электронный ресурс]. - Введ. 26-02-2005 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200040660>

39. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНИП 35-01-2001 [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2021 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573659328>

40. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНИП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».

41. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий [Электронный ресурс]. - Введ. 15-07-2007 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200052457>

42. СП 430.1325800.2018 Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования [Электронный ресурс]. - Введ. 26-06-2019 // электрон. фонд

правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/554820823>

43. ГОСТ 5746-2015 (ISO 4190-1:2010) Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200135770>

44. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».

45. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Электронный ресурс]. - Введ. 01-12-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456081632>

46. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99 [Электронный ресурс]. - Введ. 08-05-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456044290>

47. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [Электронный ресурс]. - Введ. 08-05-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054197>

А.1 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет наружной стены.

Исходные данные: г. Саяногорск

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки: $t_{\text{ext}} = -37\text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблица 1 [4]).

Температура внутреннего воздуха: $t_{\text{int}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблица 1 [5]).

Влажность внутри помещения: 55% (п 4.3 таблица 1 [3]).

Средняя температура отопительного периода: $t_{\text{ht}} = -7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблица 1 [5]).

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8\text{ }^{\circ}\text{C}$: 224 сут. (таблица 1 [5]).

В качестве утеплителя для наружных стен используется пенополистирол «ПЕНОПЛЕКС фасад»

Таблица А.1 - Характеристики материала наружных стен

№ слоя	Наименование	Толщина (δ), мм	Коэффициент теплопроводности (λ), Вт/м·°C
1	Вентфасад	4	Не учитывается
2	Воздушный зазор	44	Не учитывается
3	Теплоизоляция ПЕНОПЛЕКС@ фасад	x	0,032
4	Газобетон D400	400	0,11
5	Пароизоляция	0.1	0,036
6	Штукатурка	20	0,87

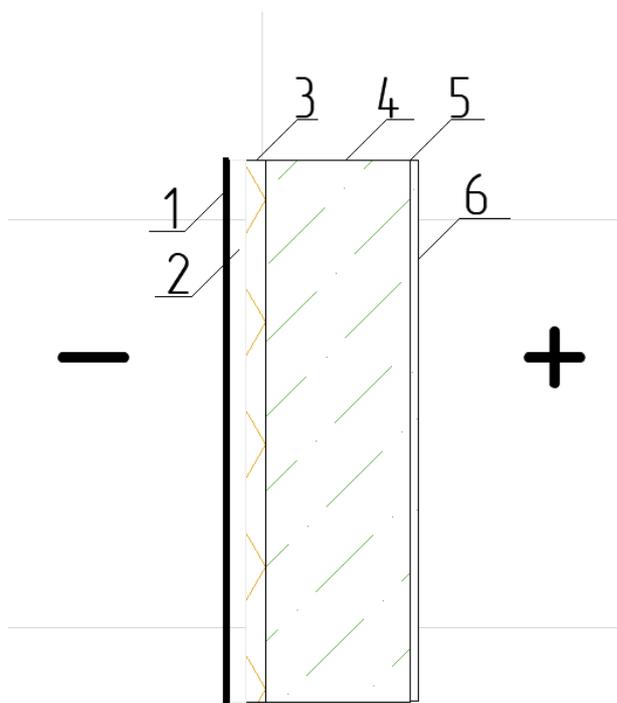


Рисунок А.1 - Разрез наружной стены

Определение градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле 5.2 [3]

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (20 + 7,9) \cdot 224 = 6250 (\text{°C} \cdot \text{сут})$$

Нормативное значение приведенного сопротивления следует принимать по п. 5.2 [3]

$$R_{\text{req}} = a \cdot D_d + b = 0,0003 \cdot 6250 + 1,2 = 3,587 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

D_d - ГСОП;

a , b - коэффициенты, принимаемые по таблице 3 [3] для стен общественного здания.

Определение нормативного (максимально допустимого) сопротивления теплопередаче по условию санитарии, формула 5.4[3]

$$R_{\text{req}} = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{\text{int}}} = 1 \cdot \frac{(20+37)}{4} \cdot 8,7 = 1,637 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

n - коэффициент для наружной стены, принятый по табл.6 [3];

Δt_n - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5[3] для наружных стен жилых зданий;

α_{int} - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5 [3] для наружных стен.

Из приведенных выше вычислений за требуемое сопротивление теплопередачи выбираем R_{req} из условия энергосбережения и обозначаем его теперь $R_{\text{тp0}} = 3,587 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$.

Определение толщины утеплителя.

Для каждого слоя заданной стены необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле 6.6 [3]:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

δ_i - толщина слоя, мм;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м · °С.

5 слой - пароизоляция

$$R_5 = \frac{0,001}{0,036} = 0,027 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

4 слой - газобетон

$$R_6 = \frac{0,4}{0,11} = 3,5 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

6 слой - штукатурка

$$R_7 = \frac{0,02}{0,87} = 0,022 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

Определение минимально допустимого (требуемого) термического сопротивления теплоизоляционного материала (формула 5.6 [14])

$$R_{\text{тpут}} = R_{\text{тp0}} - (R_{\text{int}} + R_{\text{ext}} + \sum R_i) = 3,587 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{10,8} + 0,027 + 0,446 + 0,022 \right) = 0,167 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

$R_{\text{int}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} = \frac{1}{8,7}$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

$R_{ext} = \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{10,8}$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, α_{ext} принимается согласно [12];

$\sum R_i$ - сумма термических сопротивлений всех слоев стены без слоя утеплителя.

Толщина утеплителя равна (формула 5.7 [14])

$$\delta_{трут} = \lambda_{ут} \cdot R_{трут} = 0,039 \cdot 0,167 = 0,005034 \text{ (м)} = 50 \text{ мм,}$$

$\lambda_{ут}$ - коэффициент теплопроводности утеплителя (Вт/ м² · °С).

Принимаем толщину утеплителя 50 мм. Выполним проверку с учетом слоя утеплителя (формула 5.8 [14]):

$$R_0 = R_{int} + R_{ext} + \sum R_i = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{10,8} + 0,027 + 3,07 + 0,446 + 0,022 = 5,316 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}$$

$$R_0 = 5,316 \geq R_{тp0} = 3,587 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}.$$

Вывод: толщина утеплителя подобрана правильно.

Теплотехнический расчет перекрытия.

Исходные данные: г.

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки: $t_{ext} = -37 \text{ °С}$ (таблица 1 [4]).

Температура внутреннего воздуха: $t_{int} = 20 \text{ °С}$ (таблица 1 [13]).

Влажность внутри помещения: 55% (п 4.3 таблица 1 [3]).

Средняя температура отопительного периода: $t_{ht} = -7,9 \text{ °С}$ (таблица 1 [5]).

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°С: 224 сут. (таблица А.1 [4]).

В качестве утеплителя для наружных стен подвала используется экструзионный пенополистирол «ПЕНОПЛЕКС кровля».

Таблица А.2 - Характеристики материала перекрытия

№ слоя	Наименование	Толщина (δ), мм	Коэффициент теплопроводности (λ), Вт/м · °С
1	Гравий	0,02	0,38
2	Гидроизоляция рубероид 2 слоя	0,01	0,17
3	Разуклонка из цементно-песчаного раствора	0,04	0,93
4	Теплоизоляция ПЕНОПЛЕКС@ «Кровля»	х	0,032
5	Пароизоляция	0,001	0,036
6	Разуклонка из цементно-песчаного раствора	0,04	0,93
7	Ж/Б плита перекрытия	0,20	1,92
8	Штукатурка	0,02	0,87

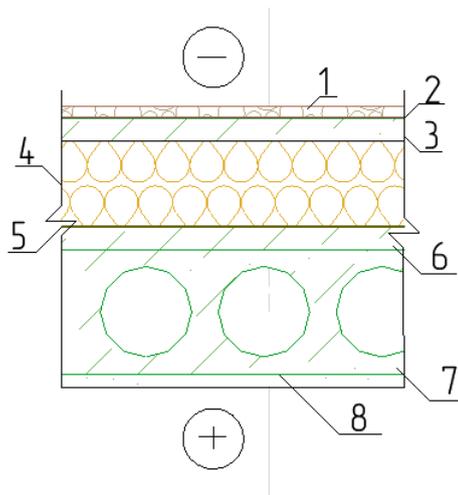


Рисунок А.2 - Разрез перекрытия

Определение градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле.5.2 [3]

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (20 + 7,9) \cdot 224 = 6250 (\text{°C} \cdot \text{сут})$$

Нормативное значение приведенного сопротивления следует принимать по п.5.2 [3]

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,0004 \cdot 6250 + 1,6 = 3,587 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

D_d - ГСОП;

a , b - коэффициенты, принимаемые по таблице 3 [3] для стен общественного здания.

Определение нормативного (максимально допустимого) сопротивления теплопередаче по условию санитарии, формула 5.4 [3]

$$R_{req} = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ht})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}} = 1 \cdot \frac{(20 + 37)}{4} \cdot 8,7 = 1,637 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

n - коэффициент для наружной стены, принятый по табл.6 [3];

Δt_n - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5 [3] для наружных стен жилых зданий;

α_{int} - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5 [3] для наружных стен.

Из приведенных выше вычислений за требуемое сопротивление теплопередачи выбираем R_{req} из условия энергосбережения и обозначаем его теперь $R_{тp0} = 3,587 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$.

Определение толщины утеплителя.

Для каждого слоя заданной стены необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле 6.6 [3]:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

δ_i - толщина слоя, мм;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м·°C.

1 слой - гравий

$$R_1 = \frac{0,02}{0,38} = 0,052 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

2 слой - гидроизоляция рубероид 2 слоя

$$R_3 = \frac{0,01}{0,17} = 0,058 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

3 слой - разуклонка из цементно-песчаного раствора

$$R_4 = \frac{0,04}{0,93} = 0,043 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

6 слой - разуклонка из цементно-песчаного раствора

$$R_4 = \frac{0,04}{0,93} = 0,043 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

7 слой - жб. плита

$$R_6 = \frac{0,2}{1,92} = 0,1145 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

8 слой - штукаурка

$$R_7 = \frac{0,02}{0,87} = 0,0229 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

Определение минимально допустимого (требуемого) термического сопротивления теплоизоляционного материала (формула 5.6 [14])

$$R_{\text{трут}} = R_{\text{тp0}} - (R_{\text{int}} + R_{\text{ext}} + \sum R_i) = 3,587 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,052 + 0,058 + 0,043 + 0,043 + 0,114 + 0,022 \right) = 3,0971 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

$R_{\text{int}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} = \frac{1}{8,7}$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

$R_{\text{ext}} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{23}$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности,

α_{ext} принимается согласно [3];

$\sum R_i$ - сумма термических сопротивлений всех слоев стены без слоя утеплителя.

Толщина утеплителя равна (формула 5.7 [14])

$$\delta_{\text{трут}} = \lambda_{\text{ут}} \cdot R_{\text{трут}} = 0,032 \cdot 3,0971 = 0,0991 \text{ (м)} = 99,1 \text{ мм,}$$

$\lambda_{\text{ут}}$ - коэффициент теплопроводности утеплителя (Вт/м²·°C).

Принимаем толщину утеплителя 100 мм. Выполним проверку с учетом слоя утеплителя (формула 5.8 [14]):

$$R_0 = R_{\text{int}} + R_{\text{ext}} + \sum R_i = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,263 + 3,125 + 0,058 + 0,043 + 0,114 + 0,022 = 3,76 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

$$R_0 = 3,76 \geq R_{\text{тp0}} = 3,097 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}.$$

Вывод: толщина утеплителя подобрана правильно.

А.2 Наружная и внутренняя отделка

Покрытие стен - композитные алюминиевые панели.

Наружная отделка выполнена в виде композитных алюминиевых панелей. Материал широко используется в отделке наружных ограждающих конструкциях вентилирующего фасада. Изготавливается по индивидуальным размерам.

Таблица А.4 - Наружная отделка стен

Наименование материала	Цвет (color)	Код (по каталогу "ORACAL")
Композитные алюминиевые панели	 Дерево(wood)	073 RAL 7043 HKS 92
Композитные алюминиевые панели	 Белый (white)	010 RAL 9003 HKS

Внутренние перегородки газобетонные толщиной 150 мм. Перегородки с обеих сторон покрыты штукатурным раствором толщиной 20 мм под покраску.

Устройство кровли многослойное: монолитные железобетонные многослойные плиты (200 мм), теплоизоляция ПЕНОПЛЕКС@ «Кровля» (100 мм), разуклонка из цементно-песчаного раствора, гидроизоляция рубероид 2 слоя (2 мм), гравий.

Внутренняя отделка принята исходя из функционального назначения помещений, учитывая при этом эстетические, санитарно-гигиенические, экономические и противопожарные требования. Все применяемые материалы выбраны из числа разрешенных Минздравом РФ и удобны для санитарной обработки.

В отделке стен и потолков используется водоземulsionная краска белого цвета (по каталогу "ORACAL" код цвета: 010 RAL9003 HKS). В сан. узлах стены облицовываются керамической плиткой с двух сторон на половину высоты перегородок.

Для обеспечения естественного освещения в коридорах, перегородки учебных кабинетов выполнены из светопропускных стеклянных перегородок « N

Полы во всех помещениях, первого, второго и третьего этажа кроме спортзала отделываются керамогранитом темно-коричневые цвета, (см. таблицу А.8). Полы оставшихся помещений отделываются керамической плиткой светло-коричневого цвета (см. таблицу А.8). В сан.узлах, на лестничной клетке полы отделываются керамической плиткой (не полированной, исключающей скольжение). Для покрытия ступеней крыльца и пандуса используется антискользящее резиновое покрытие.

Входные двери - металлические. (по каталогу "ORACAL" код цвета "Графит": 083RAL8023HKS 81).

Внутренние двери - ПВХ/экошпон (по каталогу "ORACAL" код цвета ПВХ - "средне-серый" 074RAL7042HKS/экошпон - "светло-коричневый" 081RAL1011HKS). Двери выполнены в соответствии с требованиями [15], [16],

[17].

Окна из ПВХ профиля (по каталогу “ORACAL” код цвета “ореховый”: 083RAL8023 HKS 81). Окна выполнены согласно требованиям [9].

Таблица А.4 - Внутренняя отделка.

Наименование материала	Цвет (color)	Код (по каталогу “ORACAL”)	Количество (м ²)
Керамогранитная плитка (300х300 мм)	Темно-коричневый (dark brown)	 080 RAL 9006 HKS	550
Керамогранитная плитка (300х300 мм)	Светло-коричневый (light brown)	 081 RAL 1011 HKS	290
Вододисперсионная краска	Белый (white)	 010 RAL 9003 HKS	2610

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____ экземплярах.

Библиография _____ наименований.

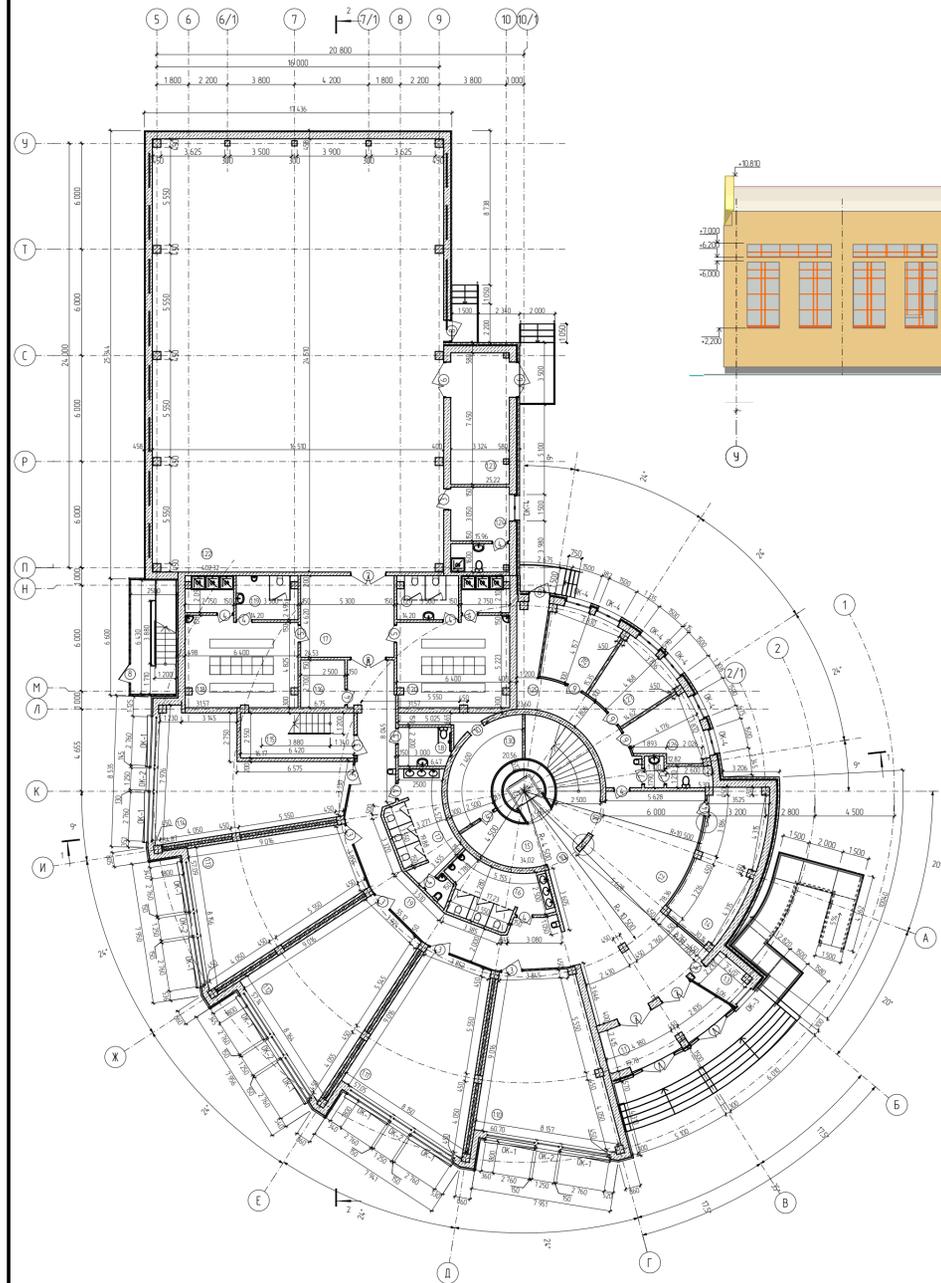
Один экземпляр сдан на кафедру.

« ___ » _____ 2022 г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

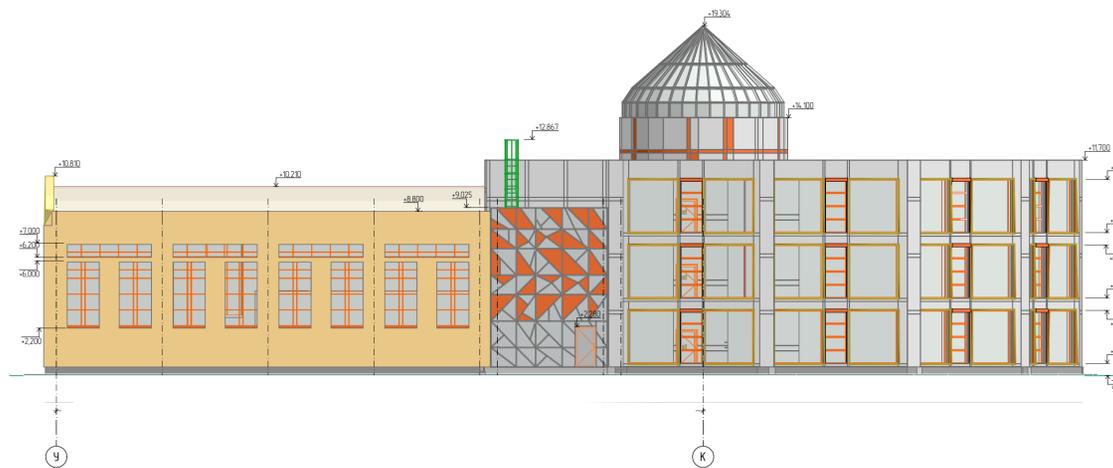
План на отм. 0.000



Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1-21,24-30	1		1. Керамическая плитка – 20 мм 2. Цементно-песчаная смесь М150 – 30 мм 3. Ж/б монолитная плита – 200 мм 4. ПЕНОПЛЕКС @ "Фундамент" – 50 мм 5. Гидроизоляция 6. Грунт обратной засыпки	866,12
31-67	2		1. Керамическая плитка – 20 мм 2. Цементно-песчаная смесь М150 – 30 мм 3. Ж/б монолитная плита – 200 мм	1732,3
22,23	3		1. Спортивный ПВХ линолеум – 20 мм 2. Цементно-песчаная смесь М150 – 30 мм 3. Ж/б монолитная плита – 200 мм 4. ПЕНОПЛЕКС @ "Фундамент" – 50 мм 5. Гидроизоляция 6. Грунт обратной засыпки	427,5

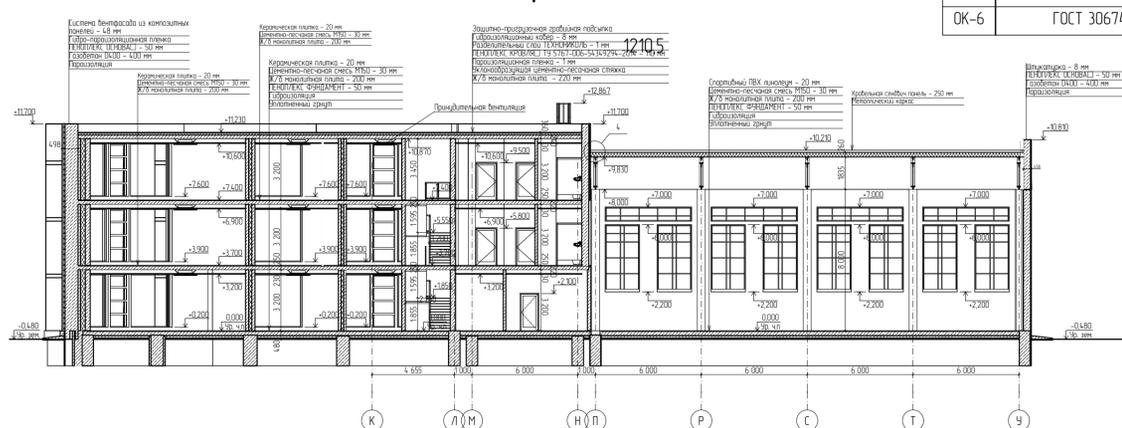
Фасад Ч-К



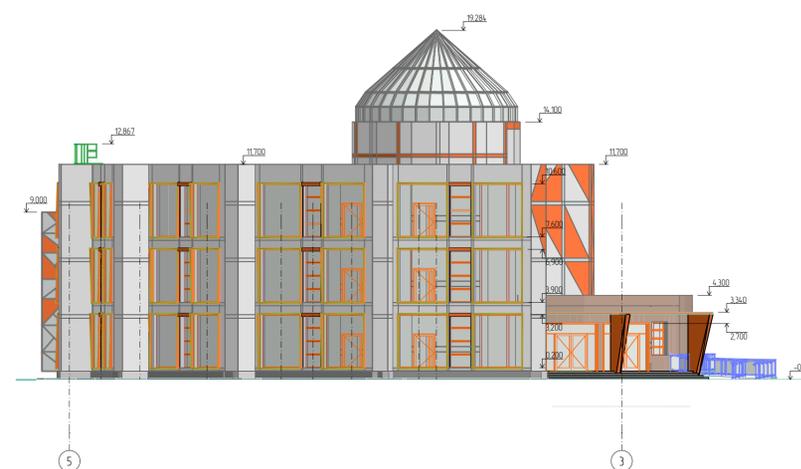
Экспликация помещений 1-20 этажа

Поз.	Наименование	Измеряемая Площадь, м ²
1	Тамбур	19,78
2	Холл	78,36
3	Комната охраны	5,06
4	Гардероб	30,14
5	Летсничная клетка	34,02
6	С/У для мальчиков	17,23
7	С/У для девочек	19,88
8	С/У для МГН	6,47
9	Коридор	55,12
10	Кабинет	60,70
11	Кабинет	57,05
12	Кабинет	57,14
13	Кабинет	57,09
14	Кабинет	54,87
15	Лестничная клетка	16,17
16	Комната уборочного инвентаря	6,75
17	Вестибюль спортзала	24,53
18	Раздевалка для мальчиков	31,57
19	С/У с душевыми для мальчиков	14,20
20	Раздевалка для девочек	31,57
21	С/У с душевыми для девочек	14,20
22	Зал фехтования и гимнастики	402,32
23	Инвентарная	25,22
24	Тренерская с С/У и душой	15,96
25	Коридор	23,60
26	Кабинет	12,82
27	Кабинет	14,62
28	Кабинет	15,32
29	Служебный С/У	5,30
30	Техническое помещение	20,56
Общая площадь		

Разрез К-У



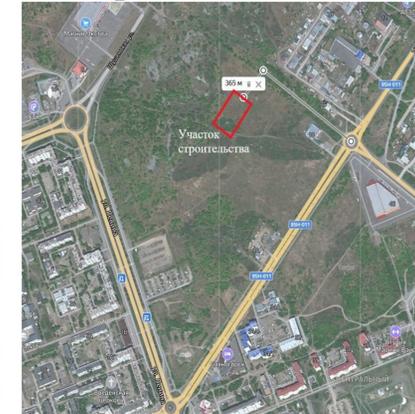
Фасад 5-3



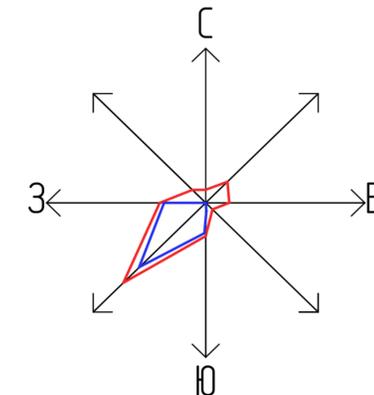
Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кз	Примечание
Дверные блоки					
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДГ Дп 2500x2400	2		
2	ГОСТ 30970-2014	ДСН ДО Дп 2100x2400	2		
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ДГ Оп 1200x2100	15		
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ДГ Оп 900x2100	24		
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ДО Оп 1200x2100	2		
8	ГОСТ 30970-2014				
7	ГОСТ 30970-2014		5		
9	ГОСТ 30970-2014		5		
Оканные блоки					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП 3000x2700	30		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП 1200x2700	15		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП 900x1500	1		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП 1400x1500	6		
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП 3500x2700	5		
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП 2500x3500	2		

Ситуационный план



Роза ветров

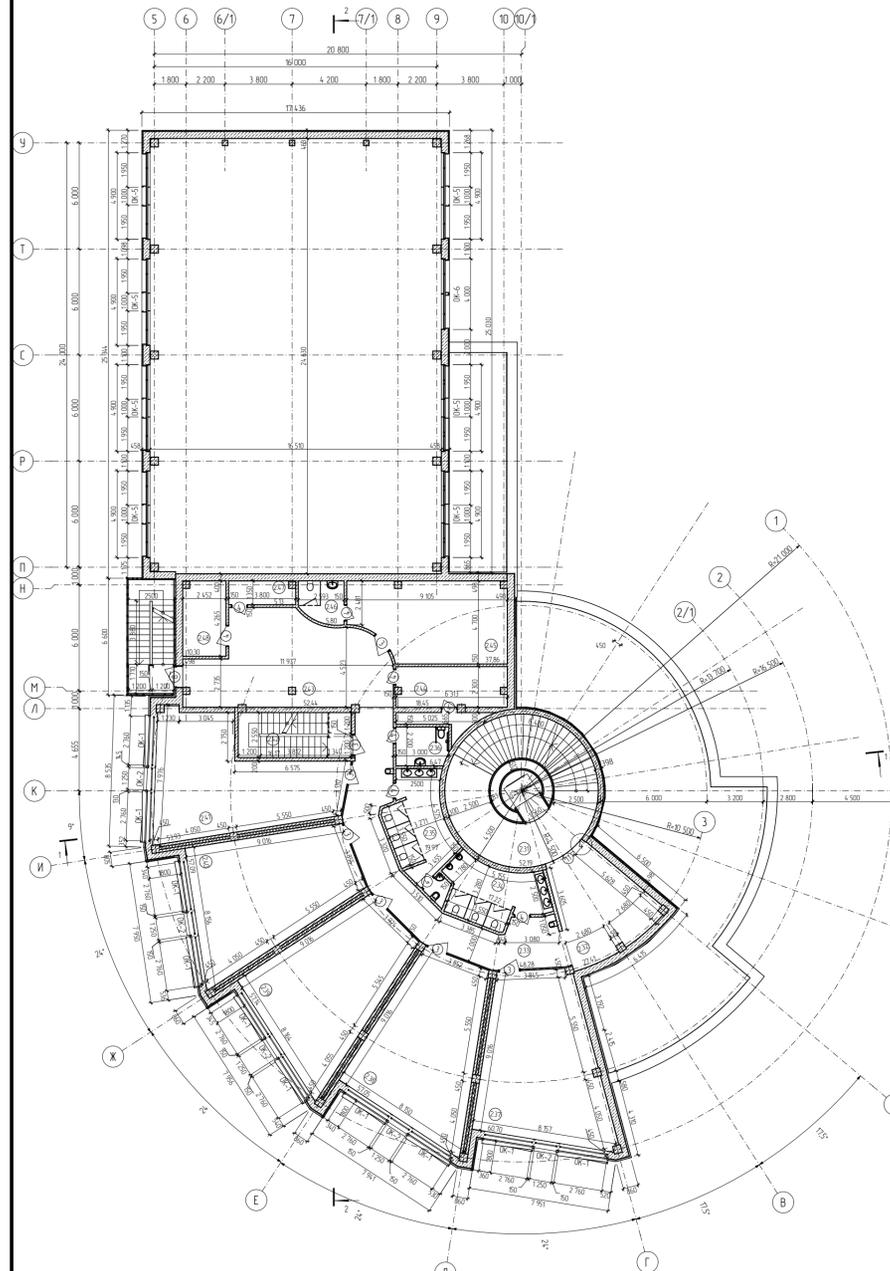


Генеральный план участка



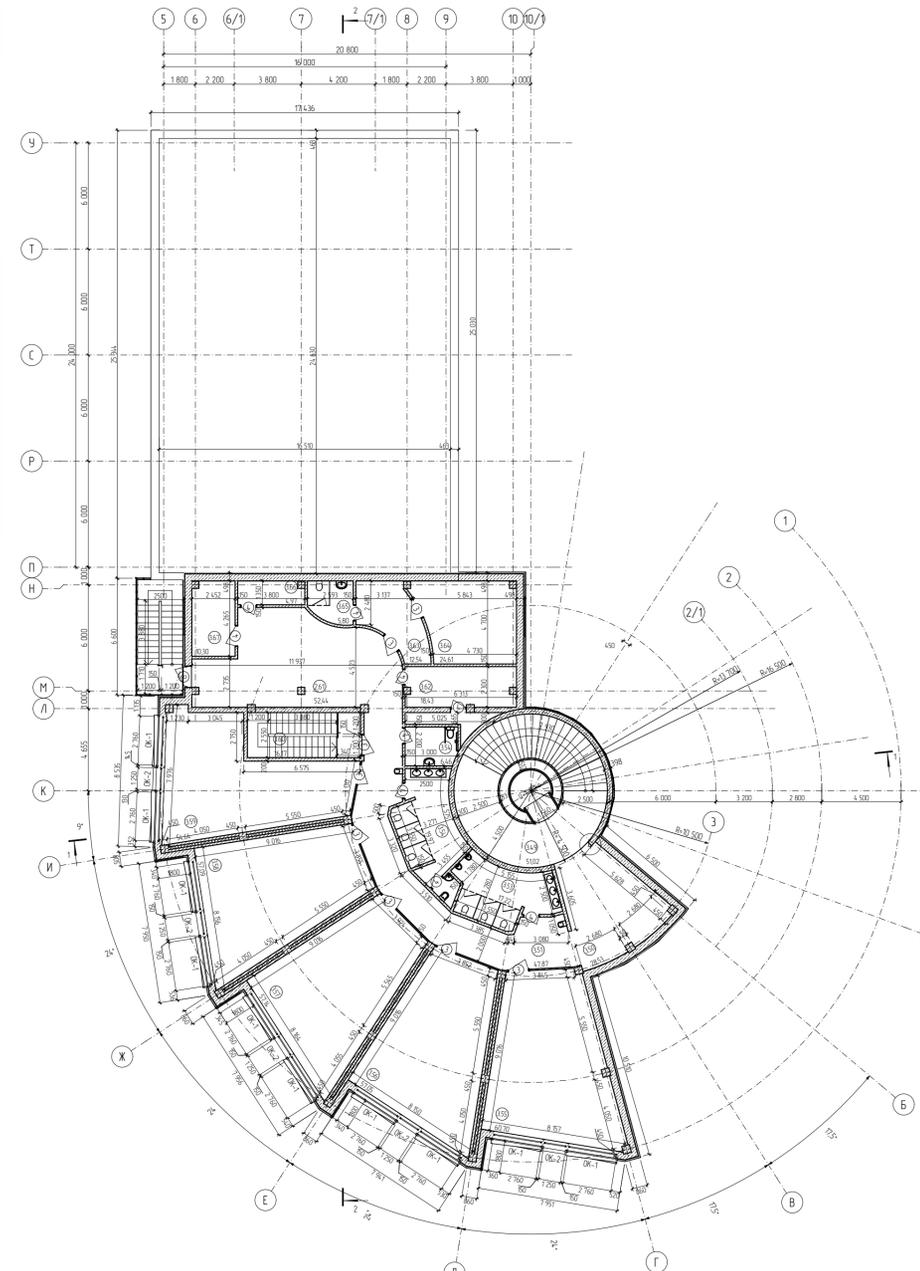
Поз.	Наименование	Измеряемая Площадь, м ²
1	Центр развития ребенка	1300
2	Аллея	870
3	Ботанический сад	560
4	Служебная парковка	271
5	Аллея	406
6	Парковка	415

08.03.01					
ХТИ - Филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	Число	Подп.	Дата
Разработал	Машкин ДП				
Конструктор	Ию ЕЕ				
Руководитель	Ию ЕЕ				
Начальник	Шабалева ГН				
Закрепитель	Шабалева ГН				
Центр развития ребенка в г.Саяногорске				Листов	1
Кафедра "Строительство"					

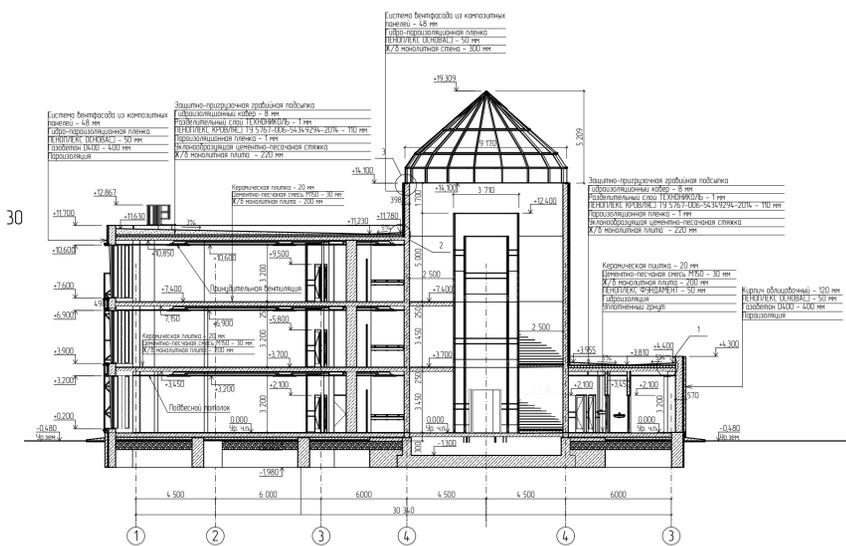


Поз.	Наименование	Измеряемая Площадь, м2
31	Лестничная клетка	52,19
32	Вестибюль	27,41
33	Коридор	48,28
34	С/У для мальчиков	17,23
35	С/У для девочек	19,88
36	С/У для МГН	6,47
37	Кабинет	60,70
38	Кабинет	57,05
39	Кабинет	57,14
40	Кабинет	57,09
41	Кабинет	54,87
42	Лестничная клетка	16,17
43	Вестибюль с зоной рекреации	52,44
44	Техническое помещение	52,44
45	Комната отдыха педагогов	18,45
46	Служебный С/У	5,80
47	Комната уборочного инвентаря	5,13
48	Инвентарная	14,20

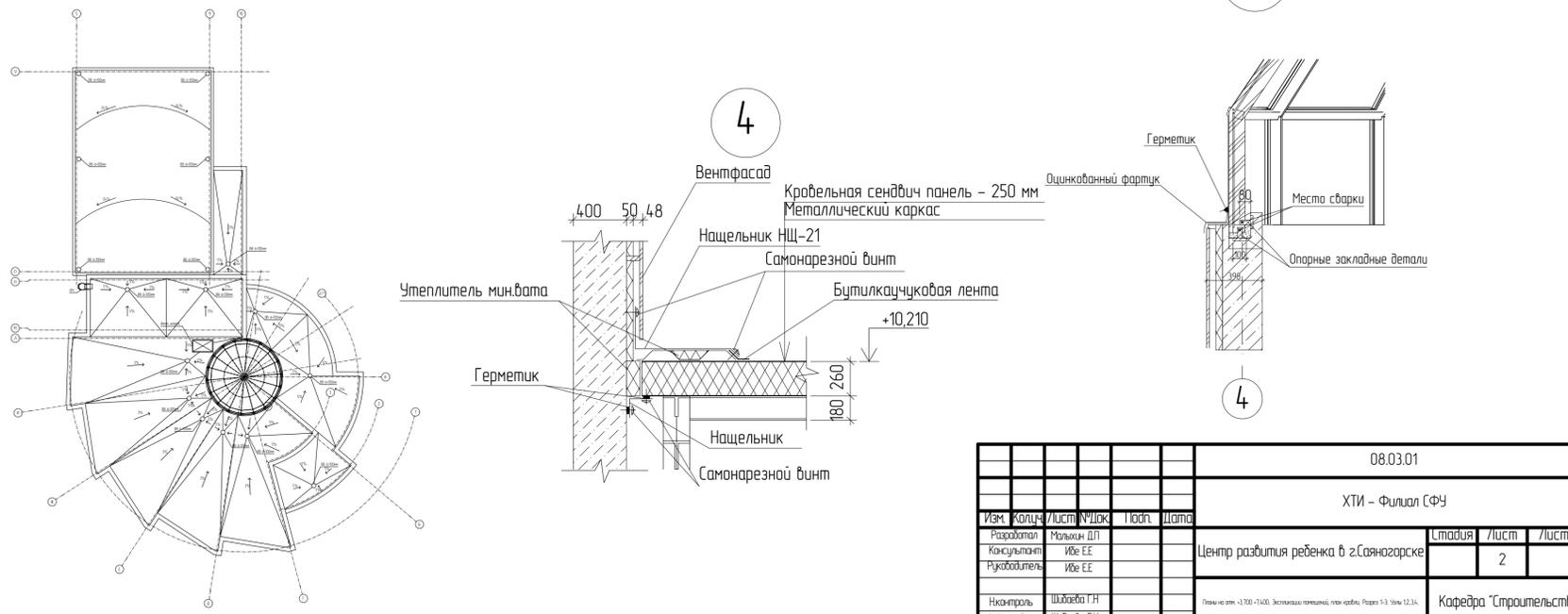
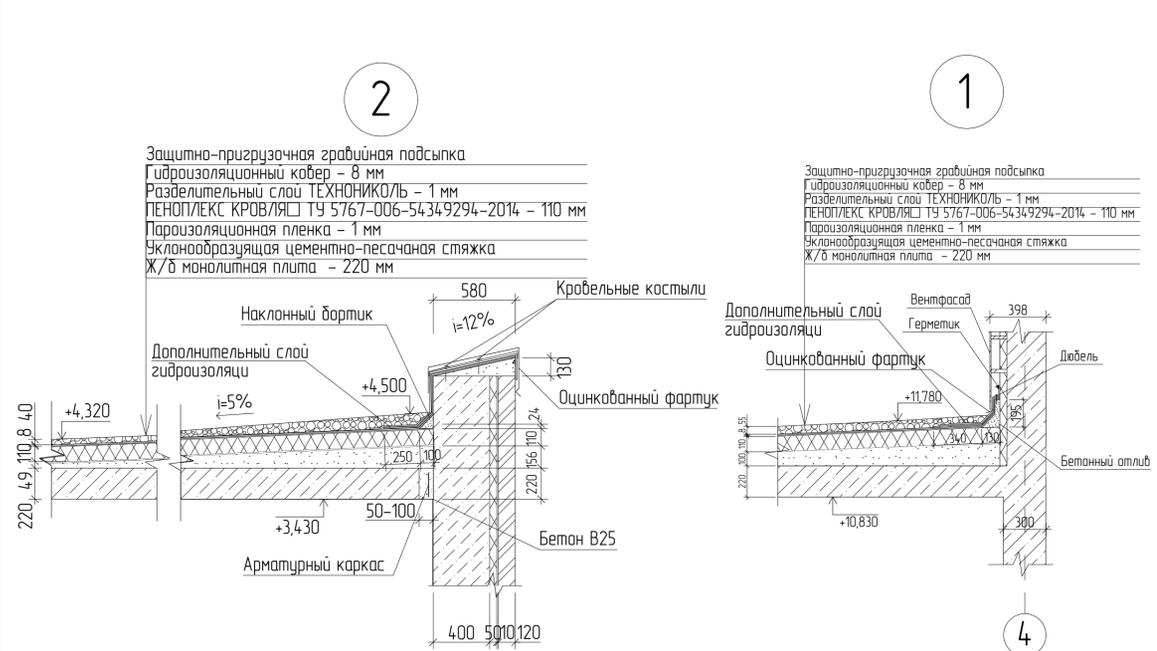
Поз.	Наименование	Измеряемая Площадь, м2
49	Лестничная клетка	52,19
50	Вестибюль	27,41
51	Коридор	48,28
52	С/У для мальчиков	17,23
53	С/У для девочек	19,88
54	С/У для МГН	6,47
55	Кабинет	60,70
56	Кабинет	57,05
57	Кабинет	57,14
58	Кабинет	57,09
59	Кабинет	54,87
60	Лестничная клетка	16,17
61	Вестибюль с зоной рекреации	52,44
62	Техническое помещение	52,44
63	Коридор	12,54
64	Студия	24,61
65	Служебный С/У	5,80
66	Комната уборочного инвентаря	5,13
67	Инвентарная	10,30



Разрез 1-3

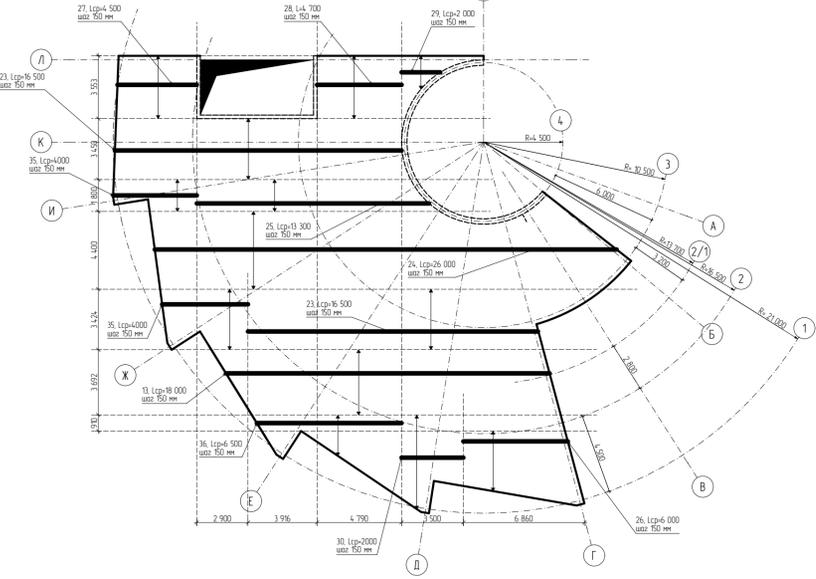


План кровли

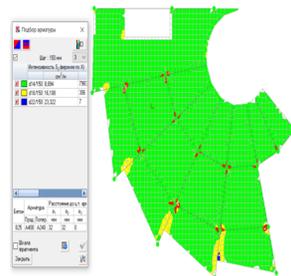


				08.03.01	
				ХТИ - Филиал СФУ	
Изм.	Кол.	Лист	Число	Подп.	Дата
Разработчик	Мажкин ДП				
Конструктор	Ива ЕЕ				
Руководитель	Ива ЕЕ				
Исполнитель	Шабалова Г.Н.				
Зачеркнуто	Шабалова Г.Н.				
				ХТИ - Филиал СФУ	
				Центр развития ребенка в г.Саяногорске	
				Страница	Лист
				2	
				Кафедра "Строительство"	

Схема раскладки верхней арматуры по X (4 ряд)



Изополя верхнего армирования по X



Изополя верхнего армирования по Y

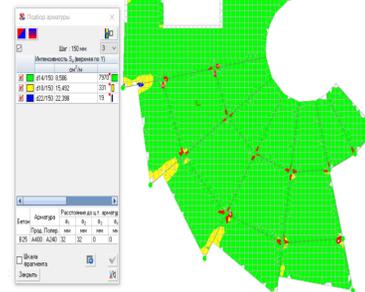
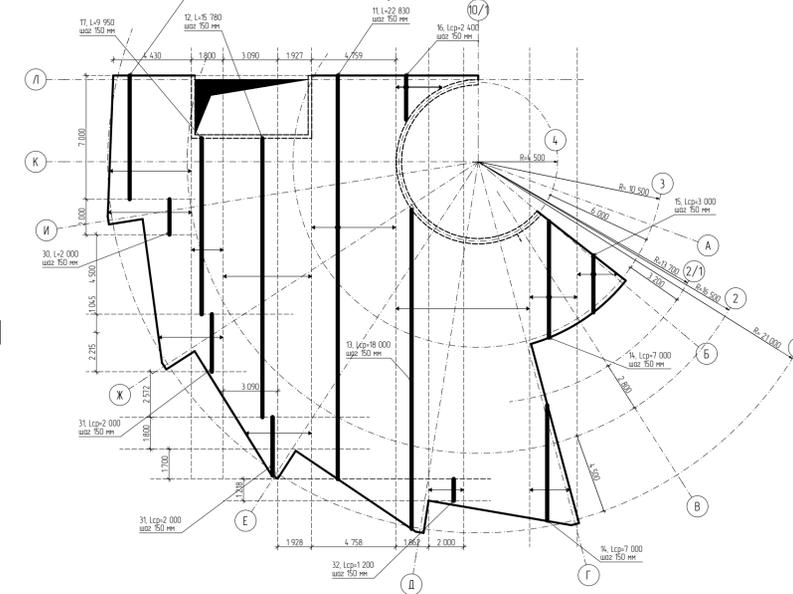
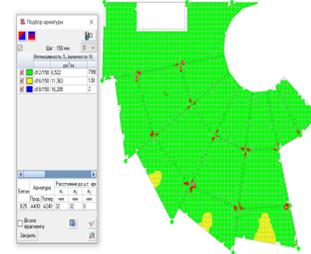


Схема раскладки верхней арматуры по Y (3 ряд)



Изополя нижнего армирования по X



Изополя нижнего армирования по Y

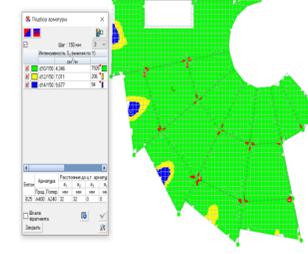


Схема раскладки нижней арматуры по X (1 ряд)

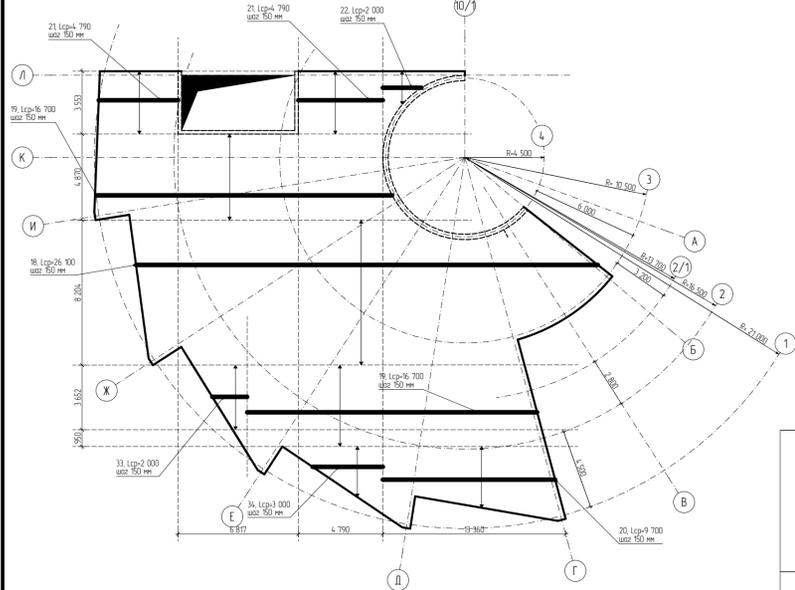


Схема армирования Б1

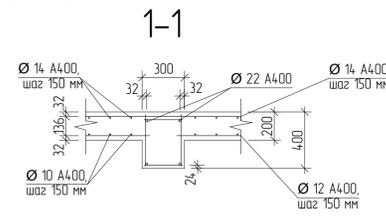
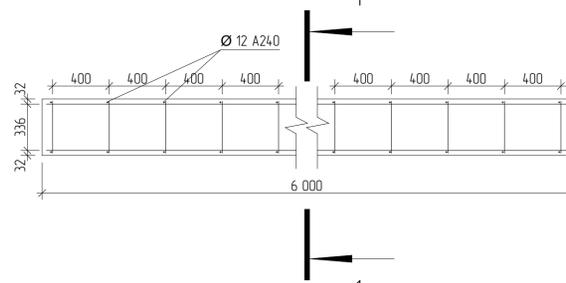
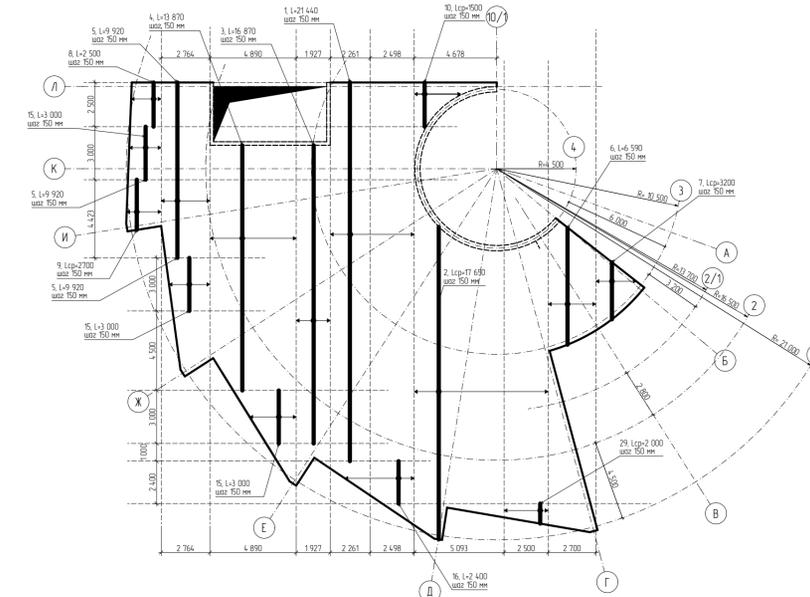


Схема армирования ПМ

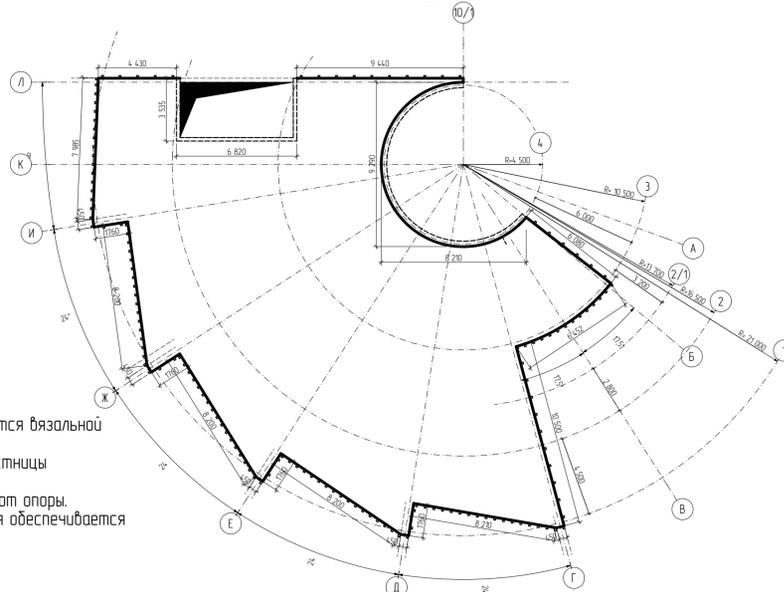
Схема раскладки нижней арматуры по Y (2 ряд)



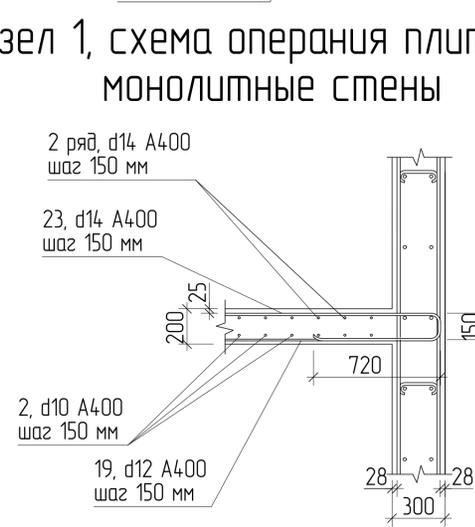
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса А400						
	ГОСТ Р 52544-2006						
	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø22	Итого
ПМ	4 346	13 563,04	25 156,63	11 363,2	37 805	35 720	119 601

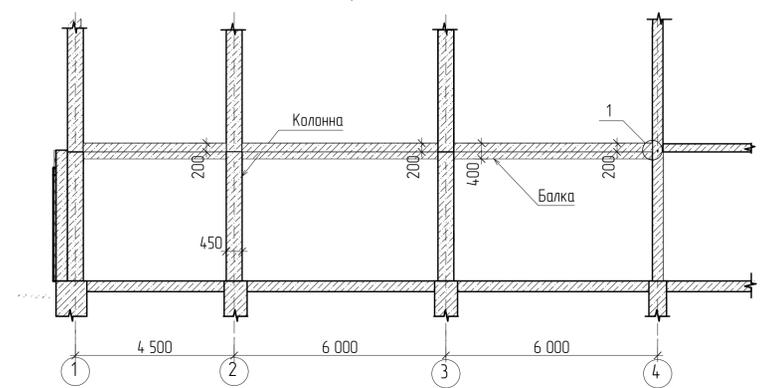
План опалубки ПМ



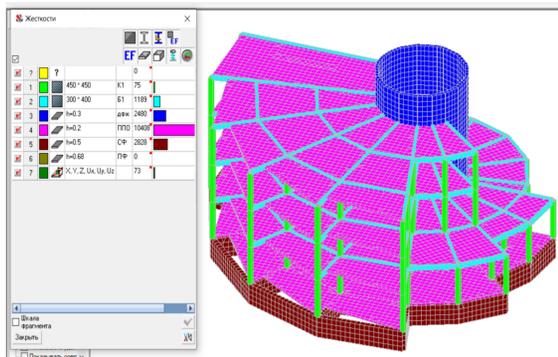
Узел 1, схема оперения плиты на монолитные стены



Разрез ПМ



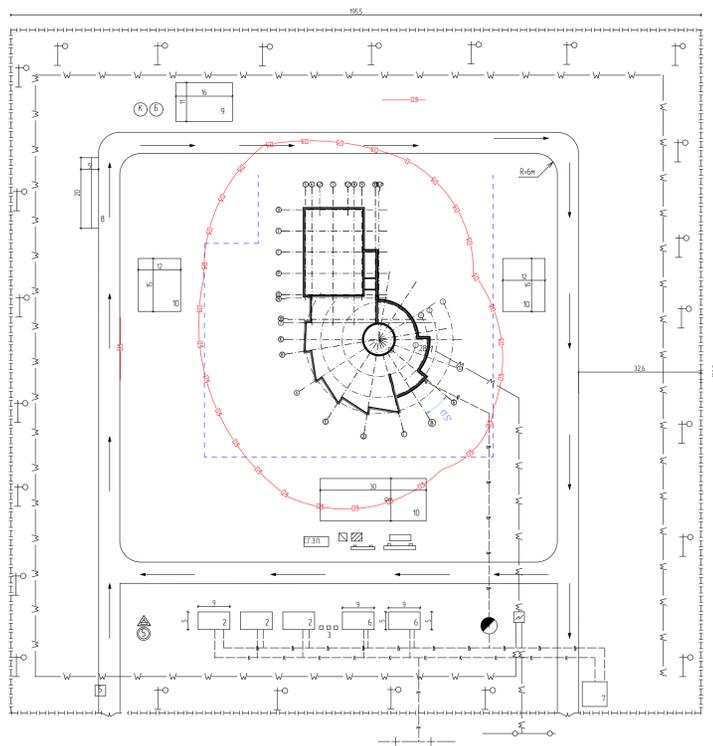
Конечно-элементная схема в осях А-Л, 1-10/1 в ВК "SCAD++"



1. Армирование плит перекрытия выполнять отдельными стержнями.
2. Крестовые пересечения стержней арматуры в местах их пересечения скрепляются вязальной проволокой.
3. Стержни укладывать по всей площади перекрытия, в местах отверстий под лестницы стержни обрезать по месту. Стыковку арматурных стержней выполнять на расстоянии не менее 1/4 пролета от опоры.
4. Минимальный защитный слой бетона 20 мм. Требуемая толщина защитного слоя обеспечивается установкой каркасов Кр-1 типа "змеяка" с шагом 1000 мм.
5. Читать совместно с листом ... и пояснительной запиской.

						08.03.01		
						ХТИ - Филиал СФУ		
Изм.	Кол-во	Лист	Число	Подп.	Штамп	Центр развития ребенка в г.Саяногорске		Страница
Разработчик	Михайлов ДП							Лист
Конструктор	Шабалов РВ							3
Руководитель	Ива ЕЕ							Листов
Начальник	Шабалов ГН							Кафедра "Строительство"
Зачарье	Шабалов ГН							

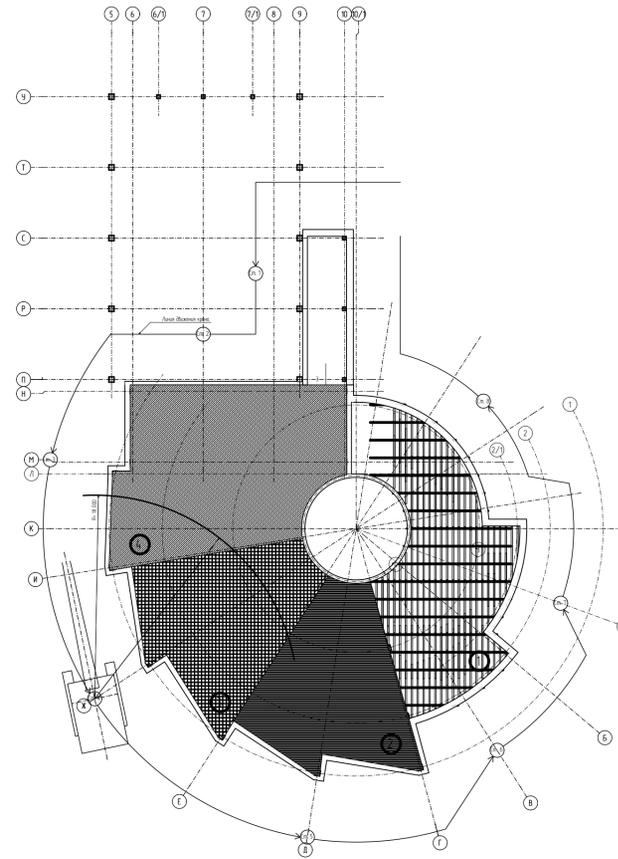
Стройгенплан М 1:1000



Условные обозначения

	Проектируемое здание
	Временное ограждение строительной площадки
	Место стоянки крана
	Линия границы зоны действия крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Степль со схемой строповки и таблицей масс грузов
	Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом и кислородом
	Пожарный гидрант
	Бак для мусора
	Степль с противопожарным инвентарем
	Сети постоянной канализации
	Сети постоянного электроснабжения
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
	Ящик с песком
	Трансформаторная подстанция
	Пржектор на опоре
	Линия границы монтажной зоны при работе крана
	Направление движения транспорта
	Ворота
	Сети временного электроснабжения
	Сети временного водоснабжения
	Сети временной канализации

Схема производства работ



Техника безопасности и охрана труда

При производстве опалубочных работ необходимо руководствоваться требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Рабочие занятые на работах с электроинструментом должны быть аттестованы на II группу электробезопасности.

Стропловку грузов краном производить аттестованными стропальщиками. На всех рабочих местах должны находиться щиты со схемами строповок. Отверстия в перекрытиях остающиеся после снятия опалубки необходимо закрывать или ограждать.

Допуск посторонних лиц а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Запрещается переход бетонщиков по не закрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмачивания не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц ответственных за безопасное ведение работ.

Размещение на опалубке оборудования и материалов непредусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки не допускаются.

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м устроенным на козелках установленных на опалубку. Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций удерживаемых краном не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости ограждения оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проблочной сеткой.

Рабочие места и проходы к ним расположенные на перекрытиях покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии и менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями а при расстоянии более 2 м □ сигнальными ограждениями соответствующими требованиям государственных стандартов.

Вибраторы при переносе на новое место работы выключается. Перетаскивать их за шланговые провода или токопроводящий кабель запрещается.

Раздирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ.

При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

ТЭП стройгенплана

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м2	37828,0
2	Площадь проектируемого здания	м2	3284,28
3	Площадь, занимаемая временными зданиями	м2	450,25
4	Площадь, занимаемая складами	м2	810,00
5	Протяженность временных дорог	м	810,00
6	Протяженность электрических сетей	м	743,00
7	Протяженность сетей водоснабжения	м	288,00
8	Протяженность сетей канализации	м	247,00

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Площадь застройки, м²	Кол-во
1	Проектируемое здание	1904,00	1
2	Бытовое помещение	18,00	3
3	Биотуалет	2,25	5
4	Душевая	18,00	1
5	КПП	9,00	1
6	Прорабская	18,00	1
7	Пункт мойки колес	85,00	2
8	Закрытый склад	100,00	1
9	Площадка хранения горючих материалов	170,00	1
10	Открытая зона складирования материалов	400,00	3

Указания к производству работ

До начала производства бетонных работ конструкций надземной части должны быть выполнены следующие работы:

- 1) организация строительной площадки в соответствии со стройгенпланом на стадии возведения надземной части здания;
- 2) составление актов приемки скрытых работ;
- 3) техническое обслуживание грузоподъемного механизма и осмотр грузоподъемных приспособлений;
- 4) подготовка и проверка необходимого инвентаря и приспособлений;
- 5) устройство временного освещения рабочих мест;
- 6) обеспечение бесперебойной доставки на объект бетона.

Бетонная смесь изготавливается на центральном бетонном заводе и доставляется на объект в соответствии с недельно-суточным графиком.

Транспортирование бетона осуществляется автобетоносмесителями. Бетонирование выполняется комплексной бригадой бетонщиков в составе человек в 2 смены.

Производство работ начинается с установки щитовой опалубки перекрытия, и укладка арматурных сеток в перекрытие. Монтаж арматуры и опалубки производим самоходным краном.

Бетонирование несущих конструкций здания начинают после соответствующей проверки соответствия расположения арматуры проекту. Укладку бетона в перекрытие начинают после технологического перерыва в 15 □ 2 часа, связанного с усадкой уложенного бетона в несущие конструкции.

После бетонирования и уплотнения всех конструкций яруса, необходим технологический перерыв для набора бетоном 70% проектной прочности. После набора бетоном необходимой прочности осуществляется демонтаж опалубки перекрытия. Производится проверка соответствия конструкций проекту.

Схема строповки щитов опалубки

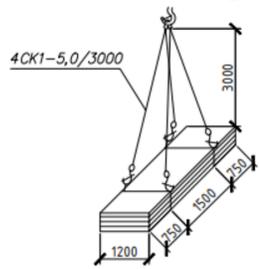


Схема строповки арматурной сетки

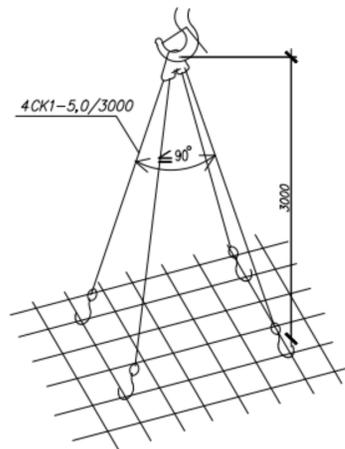


Схема строповки поддона кирпича

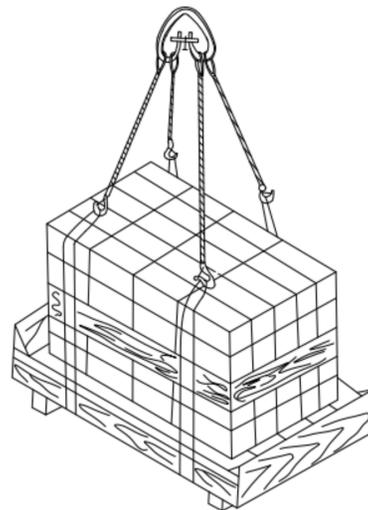
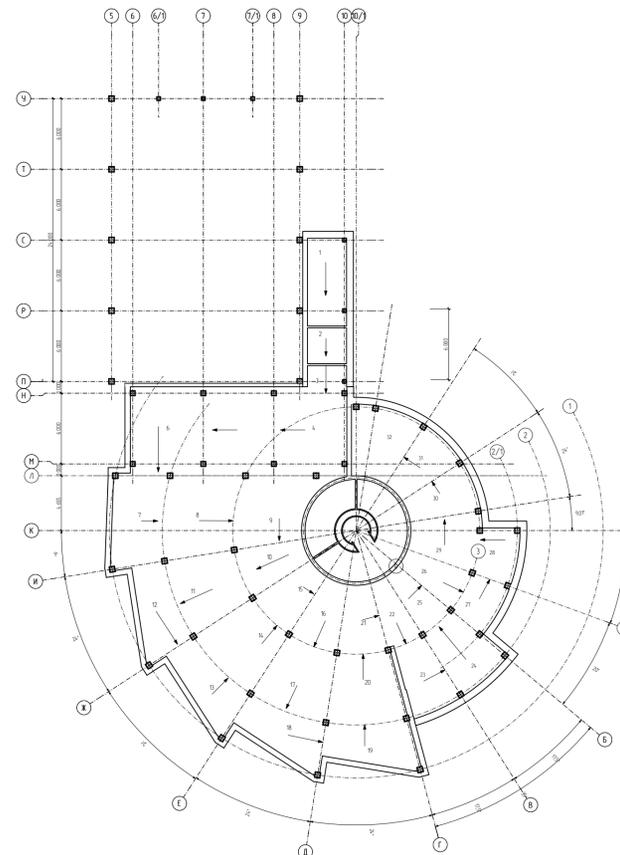
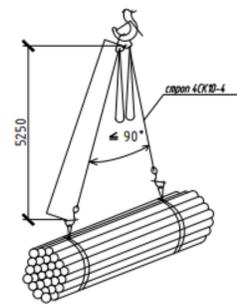


Схема строповки арматурных стержней



						08.03.01		
						ХТИ-филиал СФУ		
Иск.	Колуч.	Лист	Рис.	Подп.	Дата	Центр развития региона в г. Новоуральск		
Разработчик	Мухомов Д.П.					Страница	Лист	Листов
Консультант	Душев А.Н.						5	
Руководитель	Иван Е.Е.					Составитель: Сметы производства работ, Схемы строповки, ТЭП, Примечания		
Начальник	Шабалов Г.Н.					Кафедра "Строительство"		
Закрепитель	Шабалов Г.Н.							

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шибаета

подпись инициалы, фамилия

« 28 » 06 2022 г.

В
Ю

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

«Центр развития ребенка в г. Саяногорске РХ»

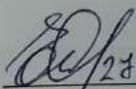
тема

В

Пояснительная записка

Ю

Руководитель

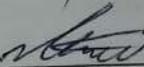
 28.06.22 к.т.н., доцент

подпись, дата должность, ученая степень

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Выпускник

 28.06.22

подпись, дата

Д.П.Малыхин

инициалы, фамилия

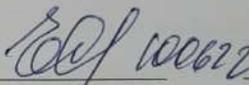
Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме «Центр развития ребенка в г. Саяногорск РХ»

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

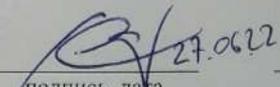

подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела

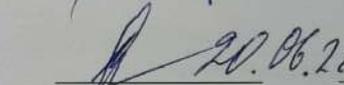

подпись, дата

Р.В. Шалгинов

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

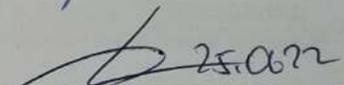

подпись, дата

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства

наименование раздела

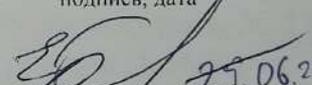

подпись, дата

А.Н. Дулесов

инициалы, фамилия

ОВОС

наименование раздела


подпись, дата

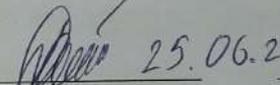
Е. А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Безопасность

жизнедеятельности

наименование раздела

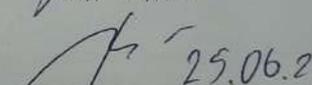

подпись, дата

А. В. Демина

инициалы, фамилия

Экономика

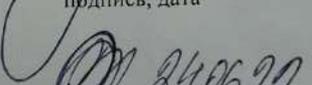
наименование раздела


подпись, дата

Г. В. Шурышева

инициалы, фамилия

Нормоконтроль


подпись, дата

Г. Н. Шibaева

инициалы, фамилия