

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства им. Т.К.Басенова

Кафедра «Архитектура»
5В042000 –Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»

А.В.Ходжиков

« » _____ 2021 г.

Молибоженко Алина Вадимовна

Детский развлекательный центр в городе Алматы

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Специальность 5В042000 – «Архитектура»

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства им. Т.К.

Басенова

Кафедра «Архитектура»
5В042000 – Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»
А.В.Ходжиков

«» _____ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Детский развлекательный центр в городе
Алматы»

по специальности 5В042000 – «Архитектура»

Выполнила

Молибоженко А.В.

Научный руководитель

Сидоренко Л.В.

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический
университет им. К. И. Сатпаева
Институт архитектуры и строительства им. Т.К.
Басенова. Кафедра «Архитектура»
5В042000 –Архитектура

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «Архитектура»
А.В.Ходжиков

«»_____2021г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Молибоженко Алина Вадимовна
Тема: «Детский развлекательный в городе Алматы»

Утвержден приказом ректора университета № _____ от «» _____ г.
Срок сдачи законченного проекта «» _____ г.

Исходные данные к дипломному проекту:

- а) Настоящее задание на проектирование
- б) Ситуационная схема

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

1 Предпроектный анализ:

- а) Градостроительный анализ
- б) Анализ климатических условий)
- в) Анализ аналоговых объектов

2 Архитектурно-строительный раздел:

- а) Концепция
- б) Описание генерального плана
- в) Описание архитектурно-планировочного решения)
- г) Описание объемно-пространственного решения

3 Конструктивный раздел:

- а) Описание применяемых конструкций и материалов
- б) Описание применяемых узлов

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Предпроектный анализ:

- а) иллюстративный материал по объектам, оформленный в виде аналитических таблиц, схем, графиков и текста с выводами;
- б) текстовый и иллюстративный материал, легший в основу разработки дипломного проекта (фотографии, эскизы, ситуационная схема размещения участка в городе, в М1:5000, текстовые пояснения).




2. Архитектурно-строительный раздел:

- а) ситуационная схема размещения детского развлекательного центра в городе. М 1:5000;
- б) генеральный план участка с благоустройством и озеленением. М 1:1500;
- в) планы этажей рекреационного центра М 1:1200 – 1:1300;
- г) поперечный разрез М 1:1300;
- д) фасады М 1:1300;
- е) функциональное зонирование рекреационного центра;
- з) поперечный разрез М 1:1300;
- и) общий вид объекта в различных ракурсах (перспективы, аксонометрии);
- л) выходные данные проекта (наименование университета, института, кафедры, название проекта, Ф.И.О. автора (авторов) дипломной работы и научного руководителя проекта (заполняется в нижней части планшетов по утвержденным стандартам).

3. Конструктивный раздел:





- а) Схемы возможных конструктивных решений, применимых к дипломному проекту.

Консультанты по разделам

№	Раздел	Ф.И.О. консультанта, ученая степень, должность	Срок выполнения		Подпись консультанта
1	Предпроектный анализ	Сидоренко Лариса Витальевна, лектор	18.05.21	31.05.21	
2	Архитектурно-строительный раздел	Сидоренко Лариса Витальевна, лектор	20.05.21	31.05.21	
3	Конструктивный раздел	Самойлов Константин Иванович, доктор архитектуры, профессор	25.05.21	31.05.21	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Ф.И.О. научного руководителя, консультантов, нормоконтролера	Дата подписания	Подпись
Предпроектный анализ	Сидоренко Лариса Витальевна, лектор	31.05.21	
Архитектурно-строительный раздел	Сидоренко Лариса Витальевна, лектор	31.05.21	
Конструктивный раздел	Самойлов Константин Иванович, доктор архитектуры, профессор	05.05.21	
Нормоконтролёр	Мусабаева Вероника Александровна,	31.05.21	

Руководитель дипломного проекта
Задание принял к исполнению студент
Дата

Сидоренко Л.В.
Молибоженко А.В.
3 февраля 2021

АННОТАЦИЯ:

В ходе разработки проекта меня вдохновили инопланетяне, их летающие тарелки и знаки, остающиеся после них на поле. Проект используется для детей с 5 до 18 лет, на кружках. В ходе данного проекта дети и подростки научатся использовать свою бурную энергию в нужном русле. В данном проекте предусмотрены разные кружки: Спортивные, художественные и даже театральные. Реализация данного проекта воспитывает в детях, самостоятельность, трудолюбие, терпение, а также помогает ребенку найти себя в будущем. Также, в данном центре будут проходить выставки, где ребята могут выставлять свои работы, и показывать свои таланты.

ABSTRACT:

During the development of the project, I was inspired by aliens, their flying saucers, and the signs that remain after them on the field. The project is used for children from 5 to 18 years old, in circles. In this project, children and adolescents will learn how to use their violent energy in the right direction. This project provides for different circles: Sports, art and even theatrical. The implementation of this project fosters independence, hard work, patience in children, and also helps the child find himself in the future. Also, this center will host exhibitions where children can exhibit their work and show their talents.

АННОТАЦИЯ:

Жобаны әзірлеу кезінде маған шетелдіктер, олардың ұшатын тарелкалары және алаңда олардың артында қалған белгілер шабыт берді. Жоба 5 пен 18 жас аралығындағы балаларға арналған, үйірмелерде. Бұл жобада балалар мен жасөспірімдер өздерінің зорлық-зомбылық энергиясын дұрыс бағытта қалай пайдалану керектігін үйренеді. Бұл жоба әртүрлі үйірмелерді қарастырады: Спорт, өнер, тіпті театрлық. Бұл жобаны іске асыру балалардың бойында тәуелсіздікке, еңбексүйгіштікке, шыдамдылыққа тәрбиелейді, сонымен қатар баланың болашақта өзін табуына көмектеседі. Сондай-ақ, бұл орталықта балалар өз жұмыстарын көрсете алатын және өз таланттарын көрсете алатын көрмелер ұйымдастырылады.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1. Предпроектный анализ	8
1.1 Климатические условия.	10
1.2 Аналоговый материал.	11
1.3 Участок размещения объекта	16
2. Архитектурно-строительный раздел.	17
2.1 Концепция	17
2.2 Описание генерального плана	18
2.3 Описание архитектурно-планировочного решения	19
2.4 Описание объемно-пространственного решения	22
3. Конструктивный раздел	26
3.1 Описание применяемых конструкций и материалов	26
3.2 Описание применяемых узлов	33
Заключение	36
Список используемой литературы	37

ВВЕДЕНИЕ

Архитектура Казахстана достаточно разнообразна и имеет большой потенциал в развитии, как в традиционных архитектурных направлениях, так и в региональных. Природа нашего края диктует определённые условия строительства и проектирования, что формирует особые визуальные и конструктивные решения.

Мегаполис Алматы является самым крупным по количеству населения в стране. Потребности жителей постоянно растут и усложняются, работа архитекторов, градостроителей и урбанистов изменяется вслед за ними. Появляются новые жилые районы, расширяются и «пробиваются» улицы, строятся новые развязки, обеспечивающие сообщение между районами города. Из-за прироста населения нагрузка на Алматы увеличивается, требуется пересматривать движение транспорта, инфраструктур, а главное – обеспечивать жителей необходимыми сферами услуг. К ним относятся:

- медицина, образование, транспорт, питание, торговля, досуг.

Сфера образования является основной, поскольку именно она формирует культуру, уровень эрудиции и развития населения. Ещё в раннем возрасте в человека закладываются различные качества, которые в дальнейшем формируют его как личность. Родительское и школьное воспитание не справляются с этой задачей в полной мере. Для разностороннего развития ребёнка требуется посещение различных секций, кружков и дополнительных занятий.

В городе Алматы функционируют «Дома школьников», которые предоставляют различного рода дополнительные занятия. Сами понятия «дом школьников» и «досуговый клуб» устарели, функционально и визуально они не отвечают современным требованиям и нормам.

Именно поэтому городу необходим детский развивающий центр, который сможет собрать под своей крышей разные возрастные группы школьников, предоставить каждому площадку для спортивного, творческого и интеллектуального развития. Дипломный проект предусматривает комфортное времяпровождение как для учеников, так и достойные условия для команды специалистов, ведущих занятия. Функциональное зонирование рассчитано на несколько направлений детского досуга, разделив здание на отдельные блоки.[1]

Архитектурный замысел заключается в создании различных функциональных зон, работающих одновременно. Каждый блок проекта является самостоятельным, имеющим все необходимые помещения и пожарные выходы, но в то же время – неотъемлемой частью композиции, соединяющейся в центре атриумом с зимним садом.

Задача данного дипломного проекта – создание оригинального детского развлекательного центра в соответствии со всеми нормами и требованиями.

1 Предпроектный анализ

1.1 Климатические условия

Климатические условия города Алматы относятся к резко континентальному климату, который определяется умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Начало зимнего периода – декабрь, нередко случаи выпадения снежных осадков в конце ноября, конец зимнего периода – вторая половина февраля. Жаркое лето: начало – июнь, но «летние» температуры проявляются уже в мае, конец летнего периода – август, в начале сентября сохраняются высокие температуры.

Среднегодовая сумма осадков составляет 200-400 мм; в виде снега выпадает не более 30 мм.[4]

Большое внимание при строительстве различных объектов уделяется расположению по сторонам горизонта, так как из-за широтности солнечные лучи наиболее длительно создают инсоляцию помещений с определённых сторон. Так же на этапе проектирования определяется расположение здания по отношению к ветрам и проводятся работы по уменьшению их воздействия на территорию объекта. (Рис.1)

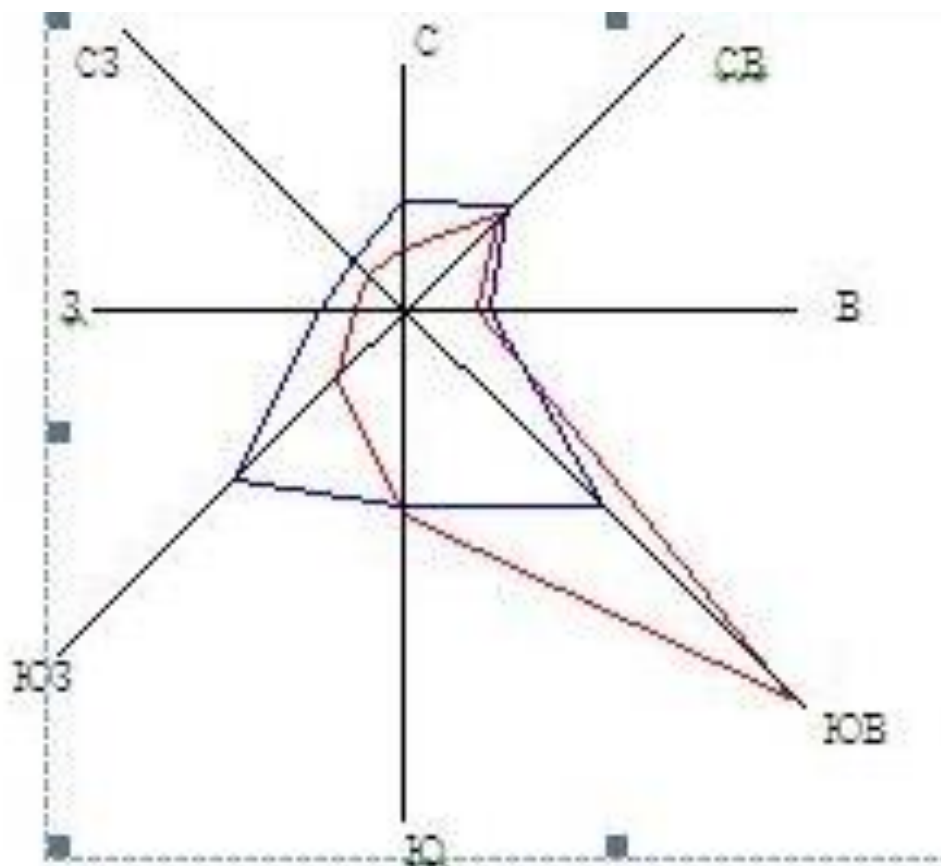


Рисунок 1 – Роза ветров [4]

1.2 Аналоговый материал.

1.2.1 Детский центр в Валенсии. Испания

Данный проект привлёк моё внимание тем, что он наиболее подходит под мою концепцию здания. Деление функций по блокам – то, что мне так же хотелось отразить в своём проекте. Фасады выглядят ярко и необычно, что подходит для детского развлекательно- образовательного центра. Форма в плане круглая для каждого блока, что так же нашло своё отражение в моём проекте. (Рис2) [12]



Рисунок 2 – Фасады детского центра [12]

1.2.2 Детский образовательный центр «Хорошевская прогимназия». Россия, Москва.

Идея проекта заключается в единовременном пребывании детей разных возрастов, стирание границ между «старшими» и «младшими», что положительно влияет на развитие детей. В своём проекте я так же убрала это чёткое разграничение. Необычным решением стало размещение административного блока в уровне цоколя, а верхние уровни образовательного центра оставлены для пребывания школьников. Такой подход к планировке частично отразился в моём дипломе: появился цокольный этаж, вмещающий в себя вспомогательную группу помещений. В «Прогимназии» центр композиции – озеленённый атриум, собирающий под своим куполом всех учащихся. Данный элемент я заимствовала и переиначила под своё объёмно-планировочное решение. (Рис.3) [13]



Рисунок 3 - Хорошевская прогимназия [13]

1.2.3 Начальная школа имени Майкла Фарадея, Великобритания, Лондон

Здание имеет круглую форму, как и блоки в моём дипломном проекте. Эта школа заинтересовала меня обилием различных функций, что нашло своё место в моём проекте: проведение занятий, открытые пространства, проведение выставок, театральных и музыкальных представлений. (Рис.4) [14]

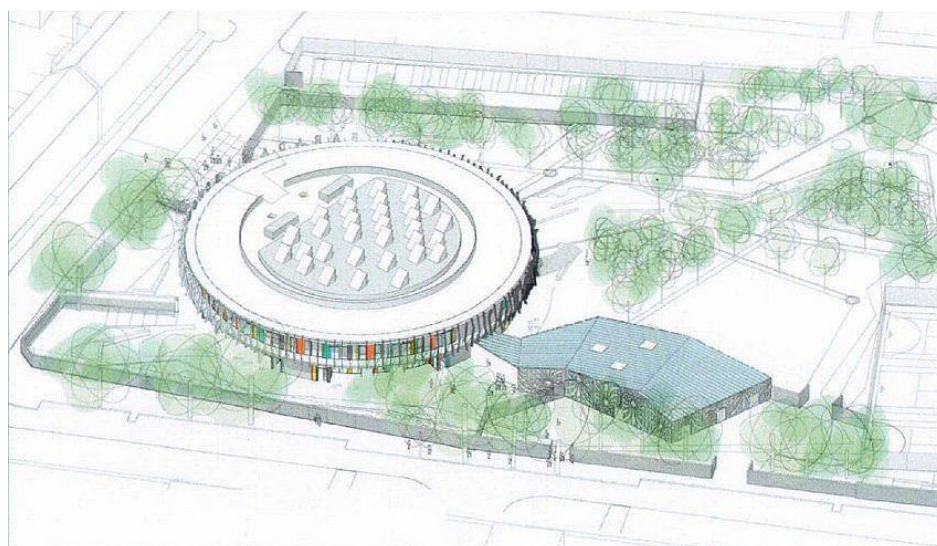


Рисунок 4 – Эскиз школы [14]

1.2.4 Детский сад EcoKid. Вьетнам, Винь.

Данный проект имеет плавные формы как в интерьере, так и в экстерьере. Детский сад представлен тремя отдельными блоками, образующими особое обособленное пространство между ними, которое может использоваться для прогулок и игр. Плавность перехода от остеклённой части фасада к более громоздкой, монолитной мне хотелось передать и в своём проекте. (Рис.5) [15]



Рисунок 5 – Панорамный снимок детского сада [15]

1.2.5 Дворец творчества школьников. Казахстан, Астана

Сооружение имеет региональный уклон проектирования. Ведущие архитекторы постарались отразить национальные приёмы строительства. Стекланный диск – атриум является переосмысленным символом шанырака. Подобный элемент так же присутствует в моём проекте. Так же большое внимание уделено инсоляции, так как помещения рассчитаны для детского учебного и досугового пребывания. Дворец творчества включает в себя ледовую арену и блок помещений, обслуживающих её, этот момент я переняла в свой дипломный проект. (Рис.6) [16]



Рисунок 6 – Школьный дворец творчества [16]

1.2.6 Молодёжный досуговый центр. Россия, Санкт-Петербург.

Этот проект заинтересовал меня своей целостностью образа без излишних деталей и мелких вкраплений элементов. Но несмотря на это, объём выглядит динамично, используя этот приём я разнообразила внешний вид своего развлекательного центра. Функционально досуговый центр так же разнообразен: включает в себя спортивную и творческую задачу. (Рис.7) [17]



Рисунок 7 – Досуговый центр [17]

1.2.7 Детский образовательный центр «Массар». Сирия, Дамаск

Здание привлекает своим региональным уклоном: архитекторы постарались воссоздать образ дамасской розы. Общественное пространство плавно «расходится» на различные блоки: интерактивные выставки, библиотеку и учебные помещения. Идея проекта – создать интересную и комфортную среду, как для младшей возрастной группы (5-9 лет), так и для старшей (15-18 лет) и средней (10-14 лет). В своём развлекательном центре я постаралась воссоздать эту среду. (Рис.8) [18]

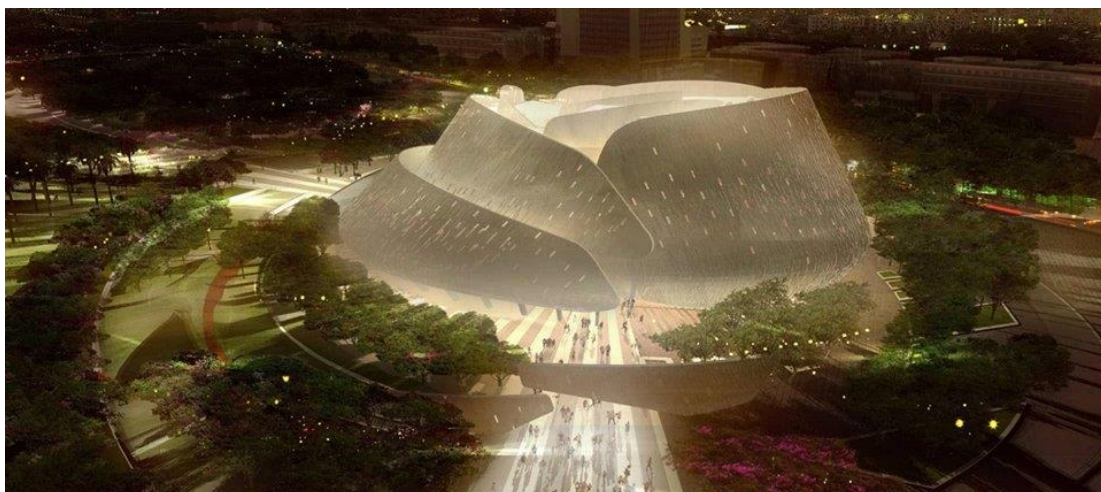


Рисунок 8 – Образовательный центр при ночном освещении [18]

1.2.8 Культурный центр при частной школе. Великобритания, Ярм

Постройка представляет собой композицию, стремящуюся к центру, выполненную из металлических полигонов. Здание является энергоэффективным благодаря сложной системе фасадов, удерживающих тепло. Театральный зал – наиболее интересный элемент данного проекта: он рассчитан на проведение как небольших мероприятий, так и общегородских концертов. Такую масштабность я бы хотела изобразить и на своём проекте. (Рис.9) [19]



Рисунок 9 – Пристройка к школе в Ярме [19]

1.2.9 Частная общеобразовательная школа. Белоруссия, Минск

Здание имеет три учебных блока, соединённых остеклённой кровлей, обеспечивающей инсоляцию помещений. Подобное зонирование применено в моём проекте. Так же школа относится к экологичной архитектуре за счёт

использования зелёной кровли. (Рис.10) [20]



Рисунок 10 – Вход в школу [20]

1.3 Участок размещения объекта

Местоположение- г. Алматы, ул. Хмельницкого, неподалеку от ул. Майлина, Турксибский район.

Площадь участка- примерно 4 га.

Максимальный перепад высот составляет менее 1 метра, что уменьшает количество и стоимость работ на этапе подготовки участка под строительство.

Посещаемость будет обеспечиваться за счёт школ и детских садов, которые расположены рядом с территорией застройки.

Транспортная система-транспортная система развита средней степени т.к. данная территория находится в ходе застройки, имеется транспортная система неподалеку.

Плотность пешеходных путей- пешеходная система хорошо развита. Плотность пешеходных путей низкая т.к. рядом находится не часто посещаемые общественные здания.

Силуэт окружающей среды-имеется много общественных зданий, центр можно хорошо сочетать в окружающей средой.

Данный участок выбран исходя из полученных данных: жители жалуются на отсутствие учебного и развлекательного комплекса для детей. В этом районе действительно чувствуется нехватка мест для детского досуга и развития, а имеющиеся развивающие центры не отвечают современным нормам. Благодаря большому количеству школ и детских садов будет обеспечена посещаемость для детского центра. (Рис.11)



Рисунок 11 – Ситуационная схема [27]

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Концепция

Перед началом проектирования были выстроены следующие цели и задачи:

- Создание комфортной среды для всех возрастных групп школьников;
- Использование новых материалов и технологий строительства;
- Спроектировать оригинальное здание способное выдерживать конкуренцию среди сооружений с аналогичной функцией;
- Функционально наполнить проект разнообразными кружками и направлениями детского развития
- Применить знания нормативной документации.

Концепция здания заключается в соединении различных направлений деятельности: театрального направления, художественного и спортивного. Для каждого из пунктов появился свой «островок» творчества: концертный зал, ледовая арена, выставочный павильон, мастерские и вспомогательные помещения.

На первый взгляд направления заставляют создать дробный объём: под каждое свой корпус, но было принято решение объединить их, чтобы увеличить пространства общего взаимодействия.

Объединяющим элементом стал светопрозрачный купол с зимним садом и стеклянной трубкой, проходящей по всей высоте, по которой водопадом стекает вода. Купол является аллегорией шанырака, который гостеприимно собирает под собой учащихся всех секций развлекательного центра.

Региональная наполненность – важный пункт современного строительства в Казахстане. Избегание буквальных образов и обилия национальных орнаментов придаёт проекту современный и оригинальный образ.

Необходимо предусмотреть и психологический аспект влияния выбора формы здания, планировку помещений и функциональное зонирование в целом на восприятие ребёнка. Круглые формы являются более спокойными, отсутствие острых углов благоприятно влияют на психологическое состояние детей. (Рис.12)

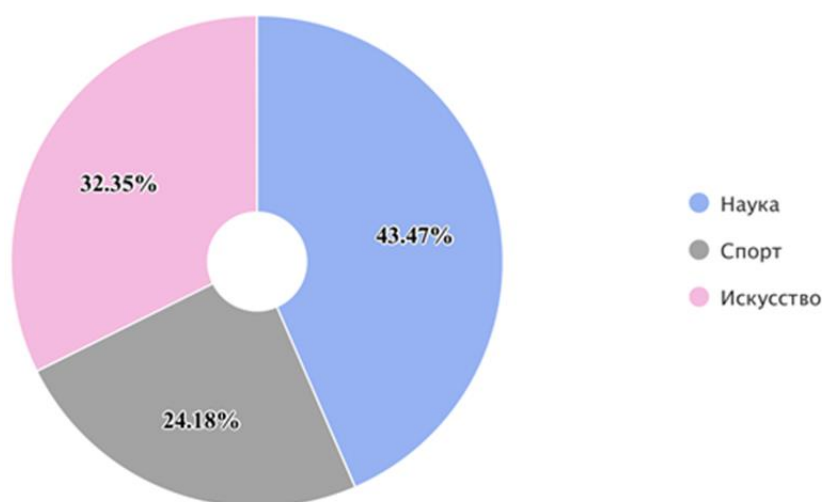


Рисунок 12 – Диаграмма круговых направлений (Чертеж автора)

2.2 Описание генерального плана

Проектирование территории для пребывания детей – ответственный и сложный процесс. Окружение школ, образовательных и развлекательных центров должны соответствовать следующим требованиям:

- Безопасность
- Комфорт
- Надёжность
- Привлекательность.

Все возможные маршруты передвижения детей на территории развлекательного центра должны быть учтены, все возможные риски приводятся к минимуму, а в отдельных случаях полностью ликвидируются.

Весь участок обособляется от влияния улиц путём высадки по периметру широколистных пород деревьев, удерживающих на себе пыль дорог и часть выхлопов машин.

Большое внимание уделяется озеленению участка, зелёные площадки в свою очередь поделены на несколько видов:

- зоны активного отдыха и игр на траве
- зоны отдыха на газоне

- клумбы
- разделительные зелёные островки

Значительную площадь территории занимают спортивные площадки:

- футбольное поле
- баскетбольные площадки
- теннисные корты

Все спортивные зоны обособляются от общего объёма зелёными островками, а также окружены газоном, на котором в весенне-летнее время года можно отдыхать.

Театральные и художественные кружки проводят свои выставки, перформансы и представления на озеленённых площадках.

По восточной стороне генерального плана расположен наземный и подземный паркинг, обеспечивающий достаточное количество парковочных мест как для родителей учащихся, так и для сотрудников детского развлекательного центра. (Рис.13)



Рисунок 13 – Генеральный план (Чертеж автора)

2.3 Описание архитектурно-планировочного решения

Здание детского развлекательного центра представлено тремя этажами в том числе и цокольным этажом. Предусмотрение цоколя позволило разместить больше вспомогательных помещений без вреда для площади учебных классов и кружковых помещений.

Цоколь расположился на отметке – 4.000. Ведущая роль этого этажа – уместить все технические помещения. Рассчитывается, что здесь находятся

помещения персонала, комнаты отдыха персонала, склад рабочего и специализированного(профильного) инвентаря.

Условно этот этаж можно поделить на две части: зона пребывания учеников и зона пребывания персонала. Грамотное расположение помещений позволило организовать удобные маршруты, как для учеников, так и для сотрудников развлекательного центра, пересечение маршрутов сведено к минимуму. (Рис.14)

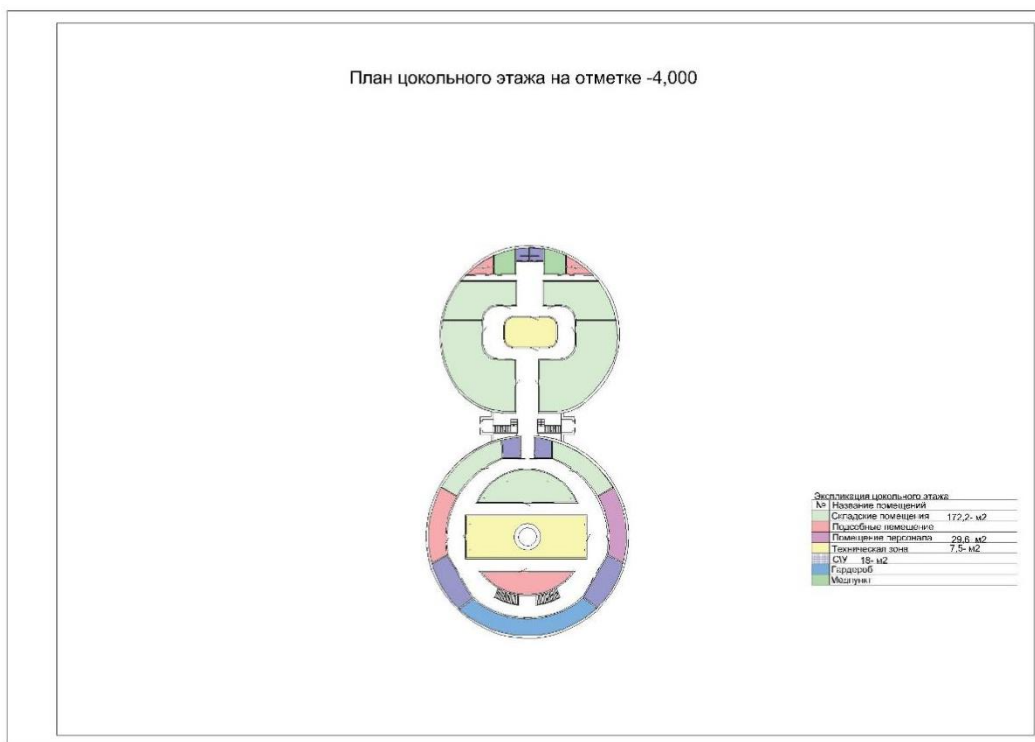


Рисунок 14 – План цоколя (Чертеж автора)

Ученическая зона представлена вместительным гардеробом и медпунктом. Для медпункта необходимо предусмотрение естественного освещения и благодаря светопрозрачной кровле, помещение получилось светлым. Исходя из данного расположения медицинского пункта и санузлов получилось провести сантехнические трубы и приборы в медицинское помещение, не создавая дополнительные нагрузки на сеть. Медпункт в свою очередь делится на: приёмную, кабинет врача, процедурную и помещение хранения медицинского и уборочного инвентаря, а также кладовую лекарственных препаратов.

К гардеробу примыкают помещения для работников гардероба: комната отдыха гардеробщиков, раздевалка, санузел и подсобное помещение. Благодаря близкому расположению, работники гардероба обособляются от маршрута учеников центра, что благоприятно сказывается на их работе.

На этаже размещены помещения для технического инспектора, работников, обслуживающих сантехнику, электрику здания, а также работников осуществляющих уборку как помещений, так и участка в целом (дворники,

садовники, технички).

Нахождение в центре планировочной композиции зимнего сада, террариумов и водопада требуют появления специалистов, обслуживающих эти объекты, т.к. обычным работникам не хватит должной квалификации. Помещения для этих сотрудников так же расположены в уровне цокольного этажа.

Складские помещения разделены на несколько категорий: склады для уборочного инвентаря, инвентаря общего пользования, склад декораций, склад учебного инвентаря, в том числе склад запасной мебели (дополнительные парты, стулья, мольберты для художественных мастерских).

Также все технические узлы, т. е. водопроводные, отопительные, вентиляционные, котельные располагаются на этом этаже для уменьшения нагрузки на несущие конструкции.

Таблица 1. Состав помещений на отм. – 4.000

№	Наименование
1	Складские помещения
2	Подсобные помещения
3	Помещения персонала
4	Техническая зона
5	С/у
6	Гардероб
7	Медпункт

Следующий этаж начинается на отметке 0.000. Он представлен тремя досуговыми блоками и атриумом – центром композиции и объединяющим пространством.(Рис.15)

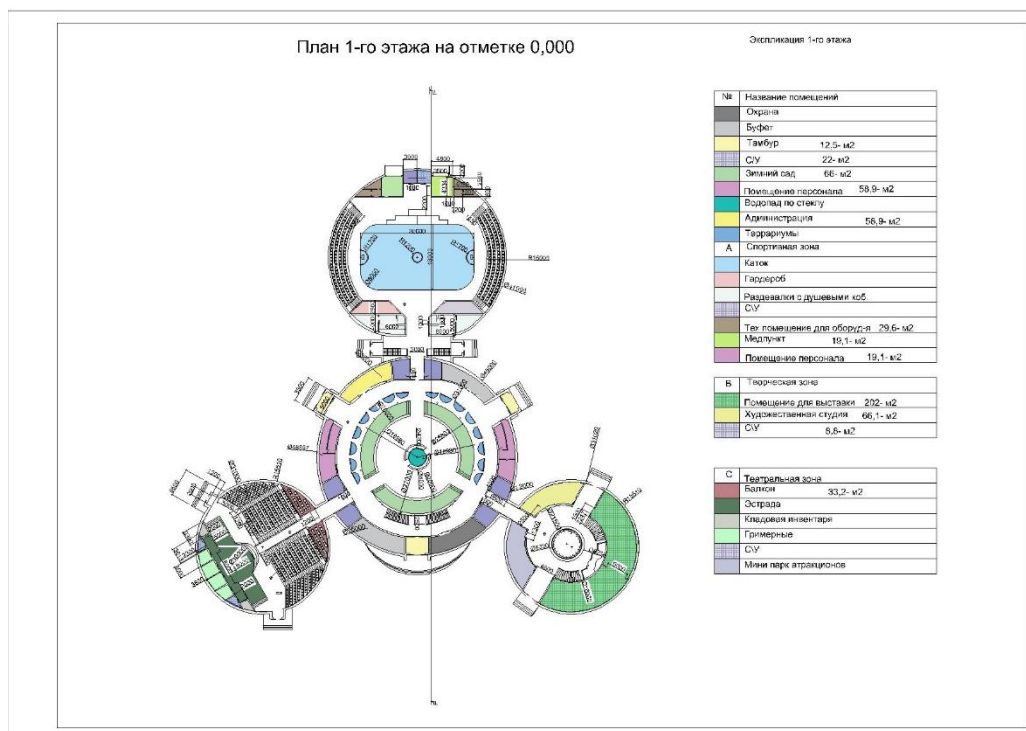


Рисунок 15 – План 1 этажа (Чертеж автора)

Самый крупный блок – спортивный. В центре планировки расположился ледовый каток, обрамлённый четырьмя ярусами трибун. Зрительские места находятся по двум сторонам от катка, у каждого сектора имеется два выхода, что соответствует правилам пожарной безопасности. Размеры ледового катка: 30000 метров в длину и 18000 метров в ширину.

Спортивный блок также имеет группу вспомогательных помещений. К ним относятся помещения ученического пользования и тренерского пользования. К первым относятся раздевалки и душевые, а также гардеробная. Тренерские помещения – это раздевалка и душевая тренера, его личный кабинет, склад спортивного оборудования. В дополнение у спортивной зоны есть свой небольшой медпункт и кабинет дежурного медработника. Такое решение обусловлено травмоопасностью на льду. В случае вывиха или любой другой травмы необходимо оказать срочную медицинскую помощь.[9]

Количество и ширина выходов соответствуют нормам пожарной безопасности, проходы от ледового пространства и трибун достаточно широкие и имеют необходимую пропускную способность. Светопрозрачное потолочное покрытие позволяет осветить все лестничные пролёты.

Таблица 2. Состав помещений спортивной зоны

№	Наименование
1	Каток
2	Гардероб
3	Раздевалки с душевыми кабинками

4	С/у
5	Склад спортивного инвентаря
6	Медпункт
7	Тренерская

Следующий блок – театральный. По размерам он немного меньше спортивного, но по наличию и количеству функций не уступает ему.

Тип сцены относится к эстраднему исполнению музыки, акустический расчет реверберации так же ему соответствует. Подъём на сцену осуществляется с трёх сторон: два боковых и один центральный – подиум. За сценой располагается группа вспомогательных помещений, отделённых от эстрады коридором. В этой части располагаются гримёрные, костюмерные, комнаты хранения декораций и санузлы для выступающих.

Зрительские места разделены на две секции по 11 рядов. В каждом ряду 10 кресел, выходы осуществляются с двух сторон, что соответствует первому уровню комфорта зала.

За основными рядами располагается балкон из двух секций по 3 ряда.

Расположение главного входа и длина зала позволяют размещать места для маломобильной группы населения ближе к сцене.

Помимо главного входа, ведущего в зимний сад, из театрального блока осуществляется выход по двум сторонам от сцены, что соответствует нормам пожарной безопасности.

Таблица 3. Состав помещений театральной зоны

№	Наименование
1	Балкон
2	Эстрада
3	Кладовая инвентаря
4	Гримёрные
5	С/у

Третий блок выделен под творческие кружки. Художественная студия – важный элемент для развития ребёнка. Данная функциональная зона рассчитана на детей всех возрастных групп. В этом пространстве все могут найти себе занятие по душе: наличие разноплановых мастерских обеспечивает большой охват разных техник и направлений творчества.

Мастерские для занятий живописи, графики, декоративно-прикладного искусства, скульптуры, фотографии – все они могут выставлять свои работы в выставочном павильоне, занимающем треть площади всего блока. Большая площадь выставочного пространства позволяет проводить полноценные выставки и перформансы. В летний период часть выставки может переноситься на улицу, а также занятия живописи частично проводятся на свежем воздухе.

Для данного блока по правилам пожарной безопасности дополнительно расположены два выхода, обеспечивающие стабильную проходимость.

Таблица 4. Состав помещений творческой зоны на отм. 0.000

№	Наименование
1	Выставочный павильон
2	Художественные мастерские
3	Холл
4	С/у

Центральный блок является самым большим из четырёх представленных. Его основная функция – собирать под своим куполом всех посетителей и сотрудников развлекательного центра.

Центральный блок представляет из себя зимний сад с обилием террариумов, светопрозрачным куполом и водопадом в центре композиции. На этаже расположены помещения службы безопасности, административный блок (отдел кадров, кабинет главного инженера, кабинет заведующего хозяйственной частью, инженер ТБ), а также небольшой буфет.

Таблица 5. Состав помещений центрального блока на отм. 0.000

№	Наименование
1	Служба безопасности
2	Буфет
3	Тамбур
4	С/у
5	Зимний сад
6	Помещения персонала
7	Водопад по стеклу
8	Администрация
9	Террариумы

Следующий этаж находится на отметке +4.000. (Рис.16)

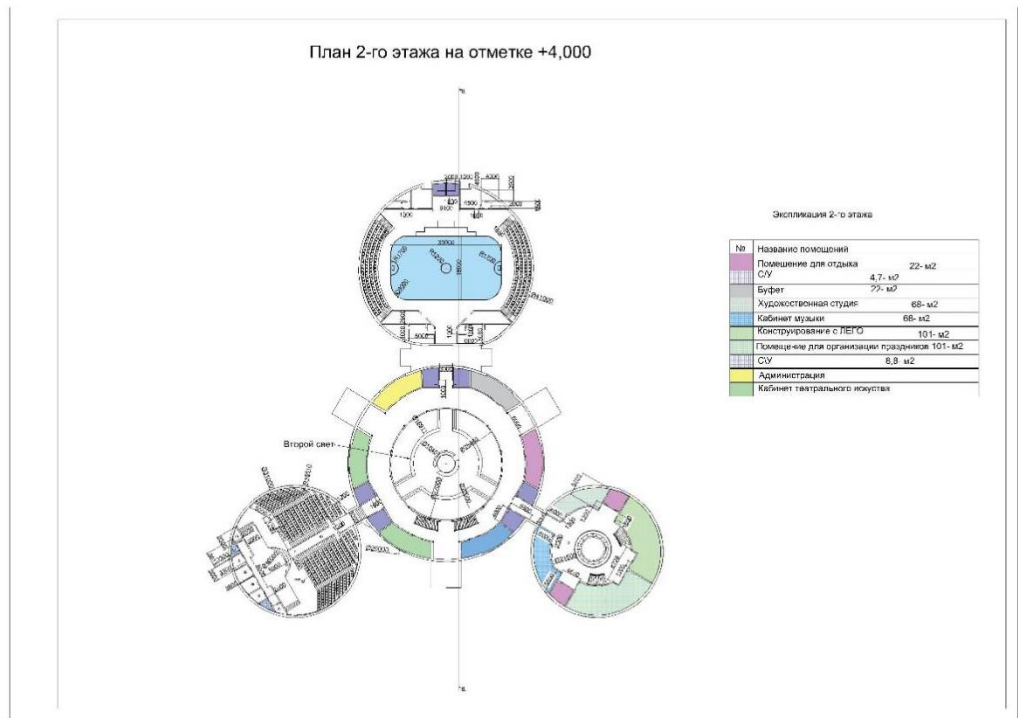


Рисунок 16 – План 2 этажа (Чертеж автора)

В театральном и спортивном блоке на этой отметке не находятся перекрытия, обозначаем второй свет. Центральный блок получил подобие балкона с галерейным расположением кабинетов. Водопад проходит в этом уровне и доходит до отметки +8.000 метров. (Рис.17)

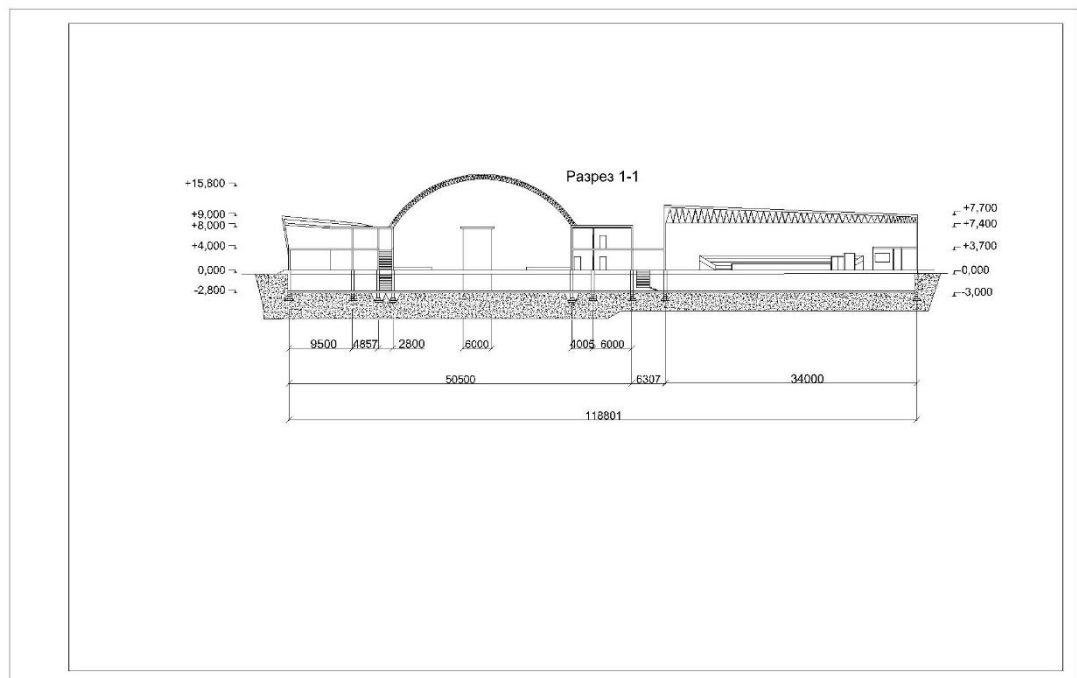


Рисунок 17 – Разрез (Чертеж автора)

В центральном блоке появились следующие помещения: административный блок (кабинет директора, заместителя директора, финансовый отдел, юридический отдел), помещения организации праздников, буфет, санузлы и комнаты отдыха.

В творческом блоке на втором этаже расположены следующие кружки: кабинет театрального искусства, конструирование с ЛЕГО, кабинет музыки, художественная мастерская (в продолжение первого уровня), санузлы и зоны отдыха.

Таблица 6. Состав помещений на отм. +4.000

№	Наименование
1	Помещение для отдыха
2	С/у
3	Буфет
4	Художественная мастерская
5	Кабинет музыки
6	Конструирование с ЛЕГО
7	Помещения организации праздников
8	Административный блок
9	Кабинет театрального искусства

2.4 Описание объемно-пространственного решения

Идея объёма здания пришла из книг по психологии восприятия форм и цвета человеческим глазом. Так как объект рассчитан для детей, данный подход обязателен. Многие современные архитекторы приучают детей к «правильной» архитектуре: красивой и удобной. Чем лучше пройдёт этап эскизирования и разработки, тем интереснее и правильнее получится строение. Через свою архитектуру мне хотелось привить детям хороший вкус, развить насмотренность, приучить их к комфортной среде со сверстниками, а также другими возрастными группами.

За основу каждого блока взят круг, так как эта форма наиболее благотворно влияет на детское восприятие. Рисунок композиции отдалённо напоминает трилистник. В центре расположен светопрозрачный купол, имитирующий «шаньрак».

Над входными группами находится «козырёк» кровли, выделяющийся из общего объёма здания. Линии, исходящие от входных групп, составляют свой рисунок и визуально усложняют форму развлекательного центра.

Фасады здания состоят из витражей и цветных пластиковых панелей, что делает центр зрительно привлекательным и соответствующим своей функции.

Большая площадь остекления обеспечивает более длительный период инсоляции, что необходимо для детского пребывания, а особенно для мастерских и зон прикладного детского творчества.

Светопрозрачная кровля над центральной частью позволяет устанавливать в этом блоке террариумы с растениями и зимний сад. Тот же вид кровли, но

другой формы и с другим уклоном расположен над спортивной зоной.

Выбор цветовой палитры – один из важных этапов проектирования здания, рассчитанного для детей. Фасады должны быть яркими, но в то же время не отталкивающими посетителей. (Рис.18)



Рисунок 18 – Объёмное решение здания (Изображение автора)

3 Конструктивный раздел

3.1 Описание применяемых конструкций и материалов

Общественные здания и сооружения, к которым относится данный детский развлекательный центр состоят из следующих несущих конструкций:

- Фундамент;
- Несущие стены;
- Перекрытия;
- Покрытие;
- Кровля;
- Колонны;
- Ригели.

Здание относится к каркасному типу конструкций, т.е. оно состоит из несущих стен, ригелей и колонн.

Главный материал несущих конструкций – железобетон, вторичный – металлические конструкции.

Исходя из расчетов габаритов здания, типа грунтов, сеймики района,

снеговой и постоянной нагрузок были выбраны определённые конструкции.

Учитывая специфику здания, в некоторых конструкциях применяются дополнительные работы по изоляции, утеплению, мерам пожарной безопасности.

Выбор конструктивных систем — один из основных вопросов, решаемых при проектировании зданий. При этом конструктивная система представляет собой взаимосвязанную совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкции здания, который совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость. (Рис.19) [21]

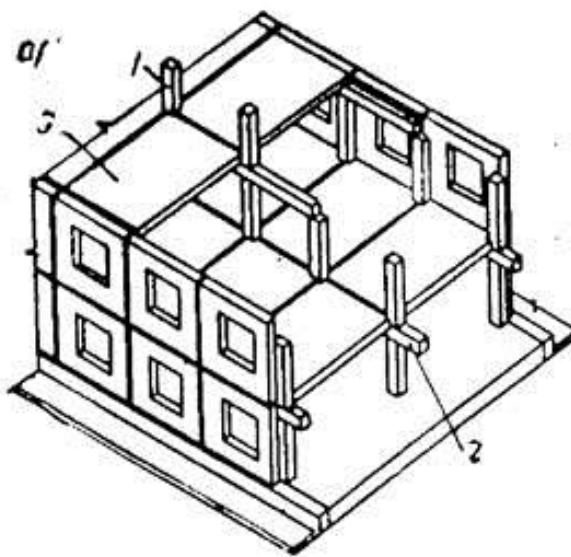


Рисунок 19 – Каркасный тип конструкций [21]

Инженерные же особенности зданий обязательно включают не только схемы решений несущего остова, но и материалы основных конструкций, технологию их изготовления, способы их возведения и т.п. Такую конкретную обобщенную характеристику инженерных решений принято называть строительной системой здания.

Понятие строительная система является комплексной характеристикой конструктивного решения здания по признакам материала и технологии возведения его несущих конструкций. Различают четыре группы конструкционных материалов- камень, бетон, металл и дерево, и два основных технологических возведения- традиционный и индивидуальный.

При выборе строительных материалов имеет значение класс здания по капитальности, который регламентирует требования к степени огнестойкости и долговечности, что ограничивает применение материалов

В выборе конструктивного материала в данном проекте мое решение было в пользу бетона, а конкретней железобетона или монолита.

Монолитными конструкциями называют строительные конструкции, главным образом бетонные и железобетонные, основные части которых выполнены в виде единого целого (монолита) непосредственно на месте

возведения здания или сооружения.

При этом учитываются также требования, связанные с условиями эксплуатации зданий — с климатом, с температурно-влажностным режимом помещений, с возможностью химической агрессии и т. п.

Соответственно, выбор строительного материала связан также с экономическими соображениями, с обязательностью учета местной строительной базы и т. п.

Основным материалом массового строительства гражданских общественных зданий в настоящее время является железобетон. Это один из наиболее долговечных и стойких материалов; он хорошо сопротивляется действию огня и коррозии. Железобетон в условиях эксплуатации не требует дополнительных расходов по периодической защитной отделке, окраске, как другие материалы.

Необходимость деформационных швов обоснована сейсмичностью района, в котором расположен город Алматы (8 баллов).

Поскольку в блоках используются различные конструктивные системы, они разделены сейсмическими швами (ширина которых соответствует их этажности).

В тот же момент деформационные швы разделяют, в местах изменения этажности, образуя также необходимые пожарные отсеки.

Исходя из объёмно-пространственного, планировочного решений, многопрофильной организации функций и природных особенностей местности в конструктивной схеме необходимо устройство деформационных швов.

Так каждая функциональная зона представляет собой жёстко организованную конструктивную ячейку более простой формы (условное деление всего объекта на блоки). [22]

Кроме того, устройство деформационных швов способствует организации обязательных мер пожарной безопасности.

Фундамент здания – ленточный монолитный. (Рис.20)



Рисунок 20 – Ленточный монолитный фундамент [22]

Изготавливают фундаменты из местных строительных материалов (естественный камень, бутобетон, красный кирпич и др.), а также используют монолитный бетон или сборные бетонные и железобетонные блоки. Плоскость нижней части фундамента называют подошвой, ее уширение - подушкой, а грунт под ней основанием. Для большинства районов нашей страны глубина промерзания грунтов превышает 1м, фундаменты с такой глубиной залегания подошвы называют фундаментами глубокого заложения. Глубина промерзания грунта в Алматинской области – 1.2 метра.

В моём развлекательном детском центре применены ленточные фундаменты, монолитного исполнения. Монолитные фундаменты устанавливаются из камня, кладки или бетона. Расширение фундамента у подошвы сделано ради уменьшения нагрузки на грунт, этот эффект достигается уступами шириной 150-250 мм. Высота уступа зависит от материала и грунта для фундамента: 350-600 мм и 300 мм.

Ленточные фундаменты из сборных бетонных и железобетонных частей являются наиболее выгодным решением при наличии индустриальной базы. Конструкция непрерывных ленточных фундаментных стен строится из железобетонных, трапециевидного сечения, блоков- подушек и прямоугольных бетонных стеновых блоков сплошных или пустотных, укладываемых рядами на цементном растворе с перевязкой вертикальных швов. В местах соединения стен в угловых соединениях горизонтальные ряды кладок армируются стальными сварными сетками.

Наружные стены- наиболее сложная конструкция здания. Они подвергаются многочисленным и разнообразным силовым и несиловым воздействиям. Несущие стены воспринимают нагрузку от собственной массы и временные нагрузки от опертых на стены перекрытий и крыш, воздействия от ветра, неравномерных деформаций основания, сейсмике и др. Наружная стена должна отвечать требованиям прочности. Долговечности и огнестойкости, соответствующим классу капитальности здания, обеспечивать благоприятный температурно- влажностной режим ограждаемых помещений, обладать декоративными качествами, защищать помещения от неблагоприятных внешних воздействий. Но прежде всего, стена должна удовлетворять требованиям теплотехники. (Рис.21) [23]

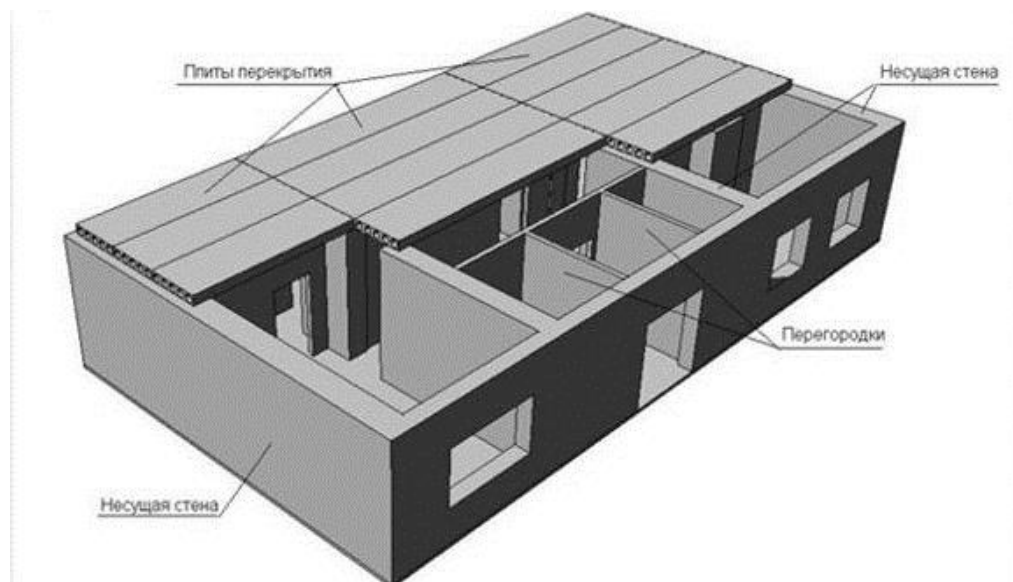


Рисунок 21 – Пример расположения несущих стен [23]

Теплозащитные свойства стен зависят от способности строительного материала передавать теплоту, что характеризуется коэффициентом теплопроводности. Чем меньше плотность, тем меньше величина коэффициента его теплопроводности, тем лучше теплозащитные свойства стен.[1]

Облицовка стен выполнена пластиковыми цветными панелями, делящими фасады на равные полигоны. Выбор данного материала обусловлен тем, что он сохраняет свои цветовые свойства, менее подвержен повреждениям от коррозии, солнечного цвета. Панели, покрытые наноплёнкой способны не только сохранять свойства материала, но и аккумулировать энергию, что делает здание энергоэффективным. (Рис.22) [24]



Рисунок 22 – Пластиковые цветные панели [24]

Над ледовой ареной расположена светопрозрачная кровля. Так как

спортивный блок имеет большепролётную структуру, над ледовой ареной раскинулись металлические фермы. В данном случае фермы опираются на несущие стены здания, что позволяет добиться надёжной фиксации конструкций. На систему ферм ложится витражная кровля, имеющая небольшой уклон для сброса снегового покрова и осадков. На крыше развлекательного центра не скапливается дождевая вода за счёт грамотного выбора уклонов кровли. (Рис.23) [6] [25]



Рисунок 23 – Опираение металлических ферм на несущие стены [25]

Купол над центральным блоком детского центра выполнен из металлической сетки, опирающейся на металлические колонны-подпорки. Сетка делит поверхность на полигоны, заполненные стеклопакетами. Поверх стекла нанесена плёнка, защищающая от вредного инфракрасного излучения. Благодаря такому способу защиты можно обезопасить учащихся и сотрудников центра от невидимых солнечных излучений, а также минимизировать ожоги растений в зимнем саду и террариумах. (Рис.24) [26]

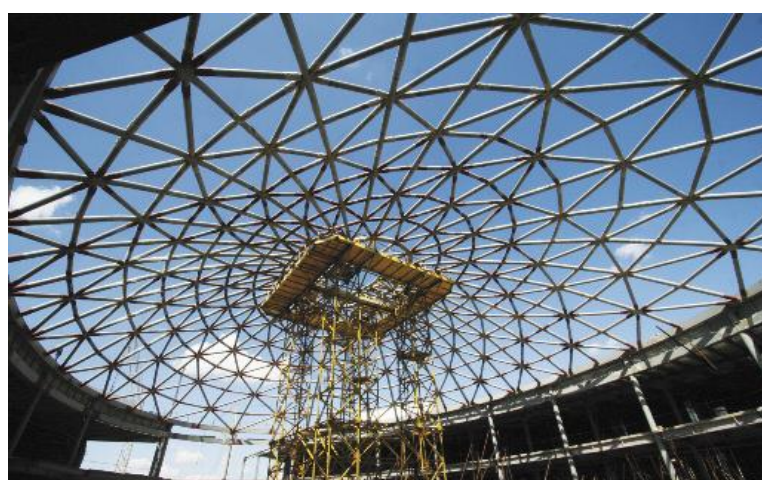
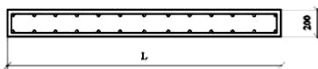
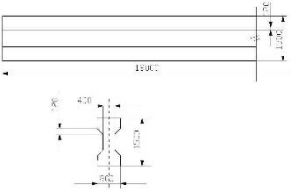


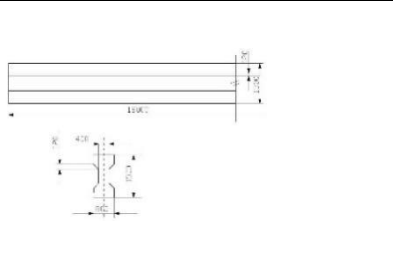
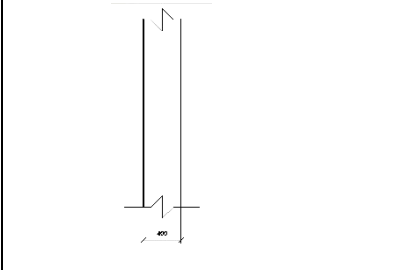
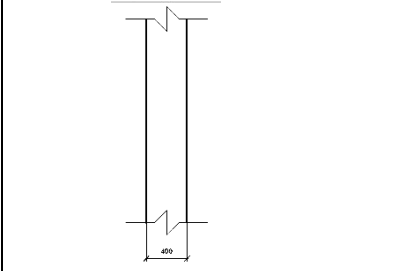
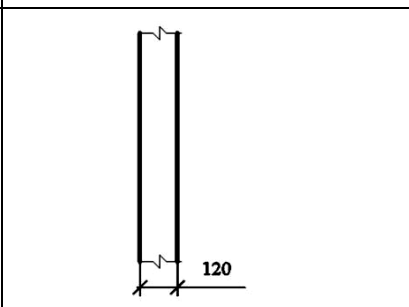
Рисунок 24 – Купол над зимним садом [26]

Таблица 7- Конструктивные решения

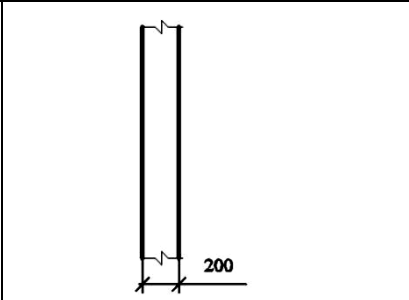
	Эскиз	Наименование конструкций	Размеры, мм.	Краткое описание
1		Фундамент под опору, Ф-2	2500 x2500	Фундамент стаканного типа, ж/б под колонну круглого сечения
2		Опора, К-1	D = 1200	Круглого сечения, в основных блоках
3		Межэтажн. плиты перекрытия	6000–9800x1500–2000x300	Многопустотные ж/б элементы, перекрывающие простые в плане площади
4		Межэтажное перекрытие, МП-1	L=300	Монолитные ж/б площади, перекрывающие планы сложной конфигурации

Продолжение таблицы 7

5		Межэтажное перекрытие, МП-2	L=200	Облегчённые многопустотные ж/б элементы, формирующие антресольный этаж
6		Балки, Б-1	800x600	Ж/б, для пролётов от 3 до 12 м

7		Балки, Б-2	1500x600	Ж/б, для пролётов от 12 до 18 м
8		Перегородки внешние, П-1	400	Ж/б навесная панель из облегченного бетона
9		Перегородки внешние, П-2	400	Монолитная ж/б стена
10		Перегородки внутренние, П-3	120	Ж/б навесная панель из облегченного бетона

Продолжение таблицы 7

11		Перегородки внутренние, П-4	200	Гипсокартонные, многослойные
----	---	-----------------------------	-----	------------------------------

Некоторые атипичные элементы ограждения сделаны из облегченного железобетона монолитным способом установки.

Также в качестве внутренних разделительных конструкций (как простой, так и сложной форм) в некоторых блоках помещений используются перегородки

из гипсокартона. В определённых помещениях функционально продиктовано использование сложных многослойных перегородок: в театральном блоке детского центра – акустически неоднородных с различными звукопоглощающими, -отражающими материалами.

Так же следует отметить, что во всех мокрых помещениях: санузлах, душевых, санитарной части медпункта – устанавливается дополнительно гидроизоляция.

Под ледовой ареной так же проводится ряд работ, которые предотвращают промерзание несущей конструкции, а так же облегчает обслуживание и демонтаж отдельных участков катка.

В театральных помещениях и в кабинете музыки должны быть установлены звукопоглощающие панели, а в актовом зале конструкции и длина зала обязаны обеспечивать нормативное время реверберации звука.

3.2 Описание применяемых узлов

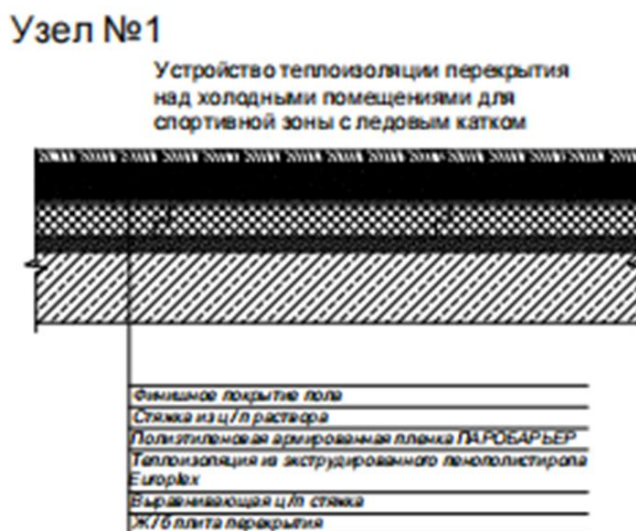


Рисунок 25 – Узел 1 (Чертеж автора)

Спортивная часть детского центра представлена ледовой ареной, что обязывает при проектировании конструкций ввести меры по тепло и гидроизоляции несущих конструкций.

Благодаря двойному слою изоляции: теплоизоляции из пенополистирола и плёночного покрытия, достигается достаточная изоляция железобетонной плиты перекрытия. (Рис.26)

Узел №2

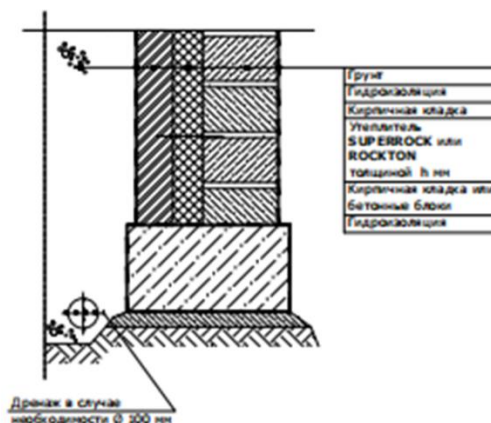
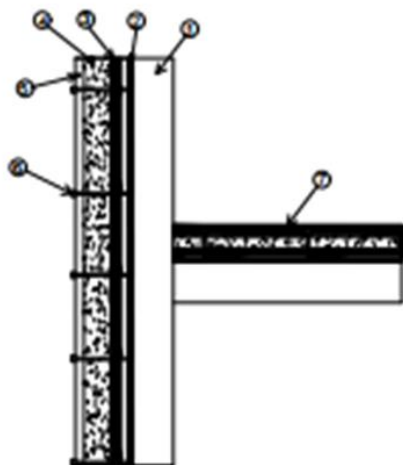


Рисунок 26 – Узел 2 (Чертеж автора)

На данном разрезе конструкции видно строение несущей стены и примыкания её к фундаменту, лежащему на подушке из дренажа и грунта. В разрезе видно слой гидроизоляции и теплоизоляции, которые защищают конструкцию от внешних воздействий и исключают её разрушение от промерзания или влаги. (Рис.27)

Узел №3

Узел кровли. Сэндвич панель.



Экспликация

№	Наименование
1	Колонна из квадратной трубы
2	Уплотнительная лента
3	Утеплитель
4	3д-панель стеновая
5	Облицовка
6	Самосверлящий шуруп
7	Резиновое покрытие

Рисунок 27 – Узел 3 (Чертеж автора)

На узле 3 показан разрез строения кровли, виден парапет. Кровля покрыта мягким рулонным резиновым покрытием. Данный элемент защищает здание от осадков, неблагоприятных погодных условий и прочих внешних угроз. (Рис.28)

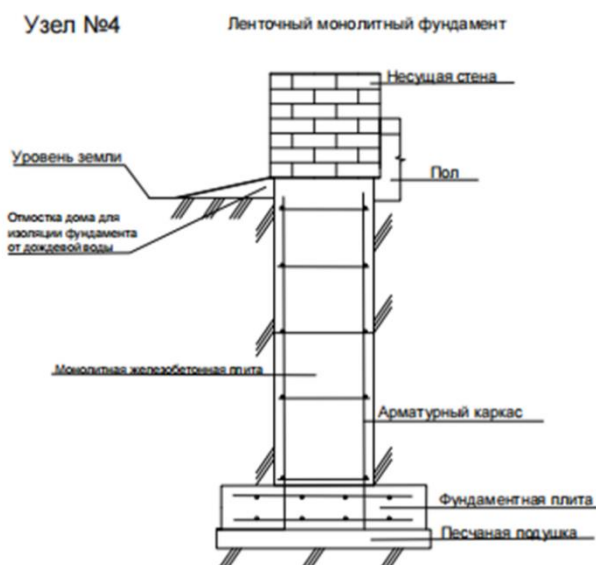


Рисунок 28 – Узел 4 (Чертеж автора)

На узле №4 показано строение выбранного фундамента, а именно – ленточного монолитного. Уровень промерзания грунта в нашем регионе – 1.2 метра, поэтому устанавливаем монолитную железобетонную часть в соответствии с этой отметкой. Если ей пренебречь, влага расширит поры материала и начнётся разрушение конструкции, а после – обвал всего здания.

Все элементы фундамента армируются для увеличения прочности и способности выдерживать нагрузки. Под фундаментной плитой устанавливают песчаную и дренажную подушку.

Для отвода дождевой воды от здания проводят отмостку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В завершении дипломного проектирования можно с уверенностью сказать, что все поставленные цели и задачи были выполнены в полной мере.

Проект соответствует всем изученным нормативным документам, каждый этап разработки одобрен и оговорен с консультантами-специалистами.

Начиная этапом поиска аналогового материала, выполнения эскизов и поиска идей, заканчивая сбором альбома графических работ и составлением компоновки, мной был получен огромный опыт, который в дальнейшем будет использован при работе по специальности.

Проект детского развлекательного центра получился оригинальным, регионально направленным, функциональным, а главное – уместным, учитывая большую подготовительную к проектированию работу. Этот проект займёт своё место в моём портфолио, как самый объёмный и интересный.

В ходе выполнения дипломной работы были поучены следующие навыки:

- Быстрое освоение программ
- Систематизированная разработка проекта
- Ознакомление с реальным проектированием и применением полученных на производстве знаний
- Работа с нормативной документацией, быстрое ориентирование по СНИПам и ГОСТам

Данный проект разработан на основе действующей документации Республики Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эрнст Нойферт, Эрнст Нойферт, 41-е издание, 2017. -560 с.
2. СНиП РК 3.02-20-2004 Культурно-зрелищные учреждения [Электронный ресурс]: URL: https://www.egfntd.kz/upload/NTD/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A/51_%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A%203.02-20-2011.pdf
3. «Законопроект об архитектурной деятельности» [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/>
4. Справочно-информационный портал "Погода и климат", [Электронный ресурс]: Климат Алматы. 2004-2021. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/>
5. СП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических зонах/ Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан. -Астана, 2017. -144 с.
6. СН РК 3.02-16-2014 Учреждения массового отдыха детей и подростков. [Электронный ресурс]: URL: https://www.egfntd.kz/upload/NTD/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A/47_%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A%203.02-16-2014.pdf
7. СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные учреждения [Электронный ресурс]: URL: <https://www.egfntd.kz/upload/NTD/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A/Updated/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A%203.02-11-2011.pdf>
8. СН РК 3.02-18-2013 Закрытые спортивные залы. [Электронный ресурс]: URL: https://www.egfntd.kz/upload/NTD/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A/49_%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A%203.02-18-2013.pdf
9. СН РК 3.02-109-2012 Многофункциональные здания и комплекс. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.egfntd.kz/upload/NTD/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A/Updated/%D0%A1%D0%9D%20%D0%A0%D0%9A%203.02-09-2011.pdf>
10. Детский центр в Валенсии. Испания [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.kz/images/search?text=%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BB%D1%8B%D0%B5%20%D0%BD%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F&from=tabbar&p=9&pos=290&rpt=simage&img_url=https%3A%2F%2Fpbs.twimg.com%2Fmedia%2FCkAbZ8MVEAAWRWt.jpg.
11. Детский образовательный центр «Хорошевская прогимназия». Россия, Москва. [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/projects/russia/12415/detskii-obrazovatelnyi-centr->

[horoshevskaya-progimnaziya](#)

12. Начальная школа имени Майкла Фарадея, Великобритания, Лондон [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/world/27719/nachalnaya-shkola-kak-mera-socpodderzhki>

13. Детский сад EcoKid. Вьетнам, Винь [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/world/86808/obuchayuschaya-sreda>

14. Дворец творчества школьников. Казахстан, Астана [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/projects/world/6598/dvorec-tvorchestva-shkolnikov-v-gorode-astana-respublika-kazakhstan>

15. Молодёжный досуговый центр. Россия, Санкт-Петербург [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/projects/russia/9278/molodozhnyi-dosugovyi-centr>

16. Детский образовательный центр «Массар». Сирия, Дамаск [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/world/18430/damasskaya-roza>

17. Культурный центр при частной школе. Великобритания, Ярм [Электронный ресурс]: URL: <https://archi.ru/projects/world/9946/kulturnyi-centr-pri-chastnoi-shkole-v-anglii>

18. Частная общеобразовательная школа. Белоруссия, Минск [Электронный ресурс]: URL: http://school.100ballov.by/?_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTszODE1ODcyNzs2NTA1NzA4NjY4O3lhbmRleC5rejpwcmVtaXVt&yclid=2912028395053546224

19. Каркасный тип конструкций [Электронный ресурс]: URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81_\(%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81_(%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F))

20. Ленточный монолитный фундамент [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82

21. Пример расположения несущих стен [Электронный ресурс]: URL: <https://resog.ru/kak-opredelit-nesushhuyu-stenu/>

22. Пластиковые цветные панели [Электронный ресурс]: URL: <https://satu.kz/Stenovye-pvh-paneli.html>

23. Опирание металлических ферм на несущие стены [Электронный ресурс]: URL: https://bstudy.net/617642/tehnika/raschet_konstruirovanie_opornogo_uzla_fermy#:~:text=%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D1%83%20%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%82%20%D0%B1%D1%8B%D1%82%D1%8C%20%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%BE,%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8B%2C%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%20%D0

[%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B](#)

24. Купол над зимним садом [Электронный ресурс]: URL: [https://bstudy.net/617642/tehnika/raschet konstruirovaniye opornogo uzla fermy#:~:text=%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D1%83%20%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%82%20%D0%B1%D1%8B%D1%82%D1%8C%20%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%BE,%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8B%2C%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B](https://bstudy.net/617642/tehnika/raschet_konstruirovaniye_opornogo_uzla_fermy#:~:text=%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D1%83%20%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%82%20%D0%B1%D1%8B%D1%82%D1%8C%20%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%BE,%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8B%2C%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B)

25. Ситуационная схема [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.kz/maps/162/almaty/?ll=76.945465%2C43.238293&source=wizgeo&utm_medium=maps-desktop&utm_source=serp&z=10