

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»
_____ К.Р.Султанова

« » _____ 2022 г.

Жаппар С.А.

«Реорганизация архитектурно-пространственной среды Сатпаев
Университета»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Специальность 5В042000 – «Архитектура»

Алматы 2022

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»
_____ К.Р.Султанова

« » _____ 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Реорганизация архитектурно-пространственной среды Сатпаев
Университета»

Специальность 5В042000 – «Архитектура»

Выполнила:

Жаппар С.А.

Научный руководитель:

Джакипова Г.С.

Алматы 2022

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»

_____ К.Р.Султанова

« » _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Жаппар Сауле Армановна

Тема: «Реорганизация архитектурно-пространственной среды Сатпаев
Университета»

Утвержден приказом ректора университета № _____ от _____

Срок сдачи законченного проекта « » 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту:

- а) настоящее задание на проектирование
- б) ситуационная схема
- в) материалы преддипломного проекта

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

1 Предпроектный анализ:

- а) анализ аналогов зарубежного опыта
- б) исторический анализ проектируемого объекта
- в) анализ климатических условий

2 Архитектурно-строительный раздел:

- а) градостроительный анализ проектируемой территории
- б) функционально-планировочная организация участка
- в) функционально-планировочное зонирование здания

3 Конструктивный раздел:

- а) описание применяемых несущих и ограждающих конструкций

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1 Предпроектный анализ:

- а) иллюстративный материал по объектам, оформленный в виде аналитических схем, таблиц, 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 М1:5000
- б) генеральный план участка с благоустройством М1:2000 – 1:5000
- в) планы этажей М1:100 – 1:500
- г) разрезы

3 Конструктивный раздел:

- а) узлы конструктивных решений применительно к дипломному проекту
- б) состав перекрытия

Рекомендуемая основная литература и ссылки на интернет-ресурсы:

1 Предпроектный анализ:

а) www.archdaily.com

б) www.architizer.com

в) www.wikipedia.org

2 Архитектурно-строительный раздел:

а) СНиП 2.08.02-89 «Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации»

б) Нойферт Э. Строительное проектирование/Перевод с немецкого К.Ш.Фельдман и Ю.М.Кузьминой; Под ред. Канд. Тех. Наук З.И. Эстрова и канд. Архит. Е.С. Раевой.- Москва: Стройиздат, 1991.-392стр.

в) СНиП РК 1.02-01-2016.Благоустройство территорий населенных пунктов.

3 Конструктивный раздел:

а) СНиП РК 3.02-02-2001 Реконструкция здания и сооружения

б) Казбек – Казиев З.А. Архитектурные конструкции. – М.: Высшая школа, 1989

в) Туполев М.С. Конструкции гражданских зданий// Архитектура-С, 2006

Консультанты по разделам

№	Раздел	Ф.И.О. консультанта, ученая степень, должность	Срок выполнения		Подпись консультанта
			план	факт	
1	Предпроектный анализ	Джакипова Гульзара Сеитгалиевна, профессор	23.01.22	13.05.22	
2	Архитектурно-строительный раздел	Джакипова Гульзара Сеитгалиевна, профессор	23.01.22	13.05.22	
3	Конструктивный раздел	Есенов Хвайдолла Иванович, ассистент-профессор, доцент	26.03.22	30.05.22	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Ф.И.О научного руководителя, консультантов, нормоконтролера	Дата подписания	Подпись
Предпроектный анализ	Джакипова Гульзара Сеитгалиевна, профессор	9.06.22	
Архитектурно-строительный раздел	Джакипова Гульзара Сеитгалиевна, профессор	9.06.22	
Конструктивный раздел	Есенов Хвайдолла Иванович, ассистент-профессор, доцент	9.06.22	
Нормоконтролёр	Кострова Любовь Анатольевна, senior-лектор	9.06.22	

Руководитель дипломного проекта: _____ Джакипова Г.С.

Задание принял к исполнению студент: _____ Жаппар С

Аннотация

Дипломный проект выполнен на теме: «Реорганизация архитектурно-пространственной среды Сатпаев Университета».

Территория университета расположена в Бостандыкском районе г. Алматы, на пересечении проспекта Сейфуллина, улицы Байтурсынова и улица Сатпаева, проспекта Сейфуллина, улицы Аксакова.

Целью дипломного проекта является комплексное решение по развитию и улучшению архитектурно-пространственной среды университета путем реконструкции корпусов, дополнительных функциональных пристроек благоустройство территории, модернизации.

На территории университета должно быть въезды и выезды для транспорта, не пересекающие с пешеходами, для таких задач данный проект предусматривает себе решение на основе глубинно-пространственной модели застройки, то есть комплексное освоение подземного пространства и размещение в нем подземных дорог автостоянок, рекреационных и культурно-просветительных зон.

Тұжырымдама

Дипломдық жоба «Сәтбаев Университетінің сәулет-кеңістіктік ортасын қайта құру» тақырыбында орындалды. Университет аумағы Алматы қаласы Бостандық ауданында, Сейфуллин даңғылы, Байтұрсынов көшесі мен Сәтбаев көшесі, Сейфуллин даңғылы, Ақсақов көшесінің қиылысында орналасқан.

Дипломдық жобаның мақсаты корпустарды қайта жаңарту, қосымша функционалдық қосымша құрылыстар, аумақты абаттандыру, жаңғырту арқылы университеттің сәулеттік-кеңістіктік ортасын дамыту және жақсарту бойынша кешенді шешім болып табылады.

Университет аумағында жаяу жүргіншілермен қиылыспайтын көлік үшін кіру және шығу жолдары болуы тиіс, мұндай міндеттер үшін бұл жоба құрылыс салудың тереңдік-кеңістіктік моделі негізінде шешуді, яғни жер асты кеңістігін кешенді игеруді және онда автотұрақтар, рекреациялық және мәдени-ағарту аймақтарын орналастыруды көздейді.

Annotation

Diploma project was carried out on a selected topic: "The reorganization of the architectural and spatial environment Satpayev University. The territory of the university is located in Bostandyk district of Almaty, at the intersection of Seyfullin Avenue, Baitursynova Street and Satpayev Street, Seyfullin Avenue, Aksakov Street.

The aim of the diploma project is a complex solution for the development and improvement of the architectural and spatial environment of the university by reconstructing buildings, additional functional extensions, landscaping and modernization.

On the territory of the university there should be entrances and exits for transport not crossing with pedestrians, for such tasks the given project provides the solution on the basis of depth-spatial model of building, that is complex development of underground space and placing in it underground roads of parking, recreational and cultural-educational zones.

Содержание

Введение	10
1 Предпроектный анализ	11
1.1 Анализ аналогов зарубежного опыта	11
1.2 Исторические сведения об университете	16
1.3 Природно-климатические условия	17
1.3.1 Температурный, ветровой режим и осадки	17
1.4 Градостроительный анализ	20
1.4.1 Анализ существующей застройки	21
1.4.2 Ситуационная схема	26
2 Архитектурно-строительный раздел	28
2.1 Состав проекта	28
2.2 Топографическая съемка территории университета и разрез участка с отметками	28
2.3 Генеральный план с экспликацией и эскизные схемы	31
2.4 Архитектурно-планировочное решение	32
2.4.1 Планы подземных этажей	37
2.4.2 Планы этажей ГУК	38
2.4.3 Разрезы	40
2.5 Объемно-пространственное решение	42
2.5.1 Визуализация экстерьера	42
2.5.2 Визуализация интерьеров	
2.5.3 Дополнительные визуализации	
3 Конструктивный раздел	43
3.1 Конструктивное решение	43
3.2 Описание применяемых несущих и ограждающих конструкций	42
Заключение	51
Список использованных литератур	52

Введение

Satbayev University является одним из ведущих университетов в Республике Казахстан, поэтому репутация, брэнд и его характеристики как культурно-образовательного центра важны не только для имиджа города Алматы, но и страны в целом. Данное высшее учебное заведение, которое готовит студентов по специальностям разных, необязательно смежных направлений и занимается научно-исследовательской деятельностью в нескольких сферах. Университет это так же территория, обособленная от города, состоящая из комплекса сооружений (учебных корпусов, общежитий, объектов питания, зрелищных объектов, коммуникаций, рекреационных зон, и т.д.).

Задачами дипломного проекта является:

- формирование пространственных акцентов включающие в себя: композиционные сетки, архитектурные детали и пристройки, элементы благоустройства, цветовые решения горизонтальных и вертикальных плоскостей, освещение, мощение и озеленение, открытые пространства;
- реконструкция здания ГУК и ИМС;
- создание рекреационных зон;
- расширение территории путем сноса некоторых сооружений;
- функционализация пустующих зон;
- транспортная разгрузка;
- комплексное освоение подземного пространства;
- создание комфортных пешеходных зон.

1 Предпроектный анализ

1.1 Анализ аналогов зарубежных проектов

Пример №1. Университет Кембридж. Местонахождение города Кембридж – Великобритания, Англии, юго-восточная часть страны. Это элитный и престижный университет, который располагается в одноименном городе графства Кембриджшир, что в восточной части Англии. Университет был основан в начале 13 в. (Рисунок1).

В настоящее время университет представляет собой объединение центрального департамента и 31 колледжа, самым престижным из которых считается Trinity College. Колледжи в Кембриджском университете представляют собой отдельные образовательные учреждения с собственной системой оценки деятельности студентов, набором факультетов, корпусом и всеми необходимыми мероприятиями для досуга и полноценной студенческой жизни.



Рисунок 1. Вид с птичьего полета кембриджского университета
(источник: keywordbaskets.com)

Пример №2. Массачусетский технологический институт (МИТ) Massachusetts Institute of Technology (MIT) — один из самых известных технических вузов США и всего мира, новатор в области робототехники, искусственного интеллекта и информационных технологий. Более 100 лет институт располагается в Кембридже, раскинувшись на 168-ми акрах земли вдоль реки Чарльз. Этот город считается студенческим, славится приветливым населением, множеством мест для культурного отдыха (парки, скверы). Чрезвычайной популярностью у местных жителей пользуется экологически чистый вид транспорта – велосипеды. Связь города с ближайшими мегаполисами обеспечивается наличием транспортных соединений: железная дорога, автобусные маршруты.



Рисунок 2. Вид с птичьего полета массачусетского университета
(источник: *freedomandsafety*)

Пример №3. Токийский технологический институт Хисао и Хироко. Токио, Япония. Общая площадь: 4879м². Чтобы сохранить четкий вид на часовую башню большая часть здания находится под землей. Над землей здание приобретает пышную форму, напоминающую курган, органично вписываясь в окружающий ландшафт. Граница между внутренним пространством и внешним ландшафтом стирается благодаря продолжению ступенчатого ландшафта в здании. Это позволяет проводить такие мероприятия, как совместное обучение и совместные семинары, одновременно на разных уровнях. Пространство неоднозначно течет без четкого пространственного разделения, стимулируя чувства пользователей как визуально, так и физически. Чтобы учесть множество сложных условий участка, сначала определили общий профиль сечения крыши, а затем полосатые ступени трибун, расходящиеся веером. В результате получился силуэт крыши, напоминающий ландшафт дельты реки, впадающей в кампус. Благодаря обнажению витой конструкции, поддерживающей крышу, внутреннее пространство приобретает определенную текучесть. Были созданы два архитектурных ландшафта, внешний и внутренний, связанные друг с другом в резонирующей гармонии.



Рисунок 3. Общий вид здания
(Источник: *archdaily.com*)



Рисунок 4. Восточный вид здания
(Источник: *archdaily.com*)

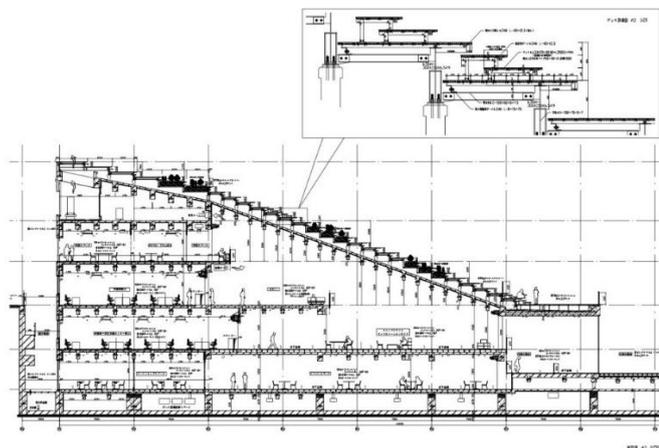


Рисунок 5. Разрез здания
(Источник: *archdaily.com*)

Пример №4. Университет права Париж I, Франция. Модернизация казармы Лурсин. Бывшие казармы Лурсина расположены в 13-м округе Парижа и представляют собой парадный плац с сопутствующими военными зданиями, построенными в 1875 году. Проект предусматривает размещение элементов Университета Париж I - библиотеки, лектория, аудиторий и офисов - в старых зданиях и в подвальных помещениях под плацем. Цель проекта - максимально использовать это парижское наследие, используя точный подход, который позволит максимально сохранить существующие помещения и исторический характер участка. Парадная площадка сохраняет свою центральную, объединяющую и символическую роль, как благоустроенный передний двор с уклоном вниз, обрамляющий новый доступ к галерее и лекционному театру. Лекционные и учебные аудитории вписаны в существующие здания, максимально используя их пространственные качества (высоту потолков и т.д.).



Рисунок 6. Общий вид
(Источник: *archdaily.com*)

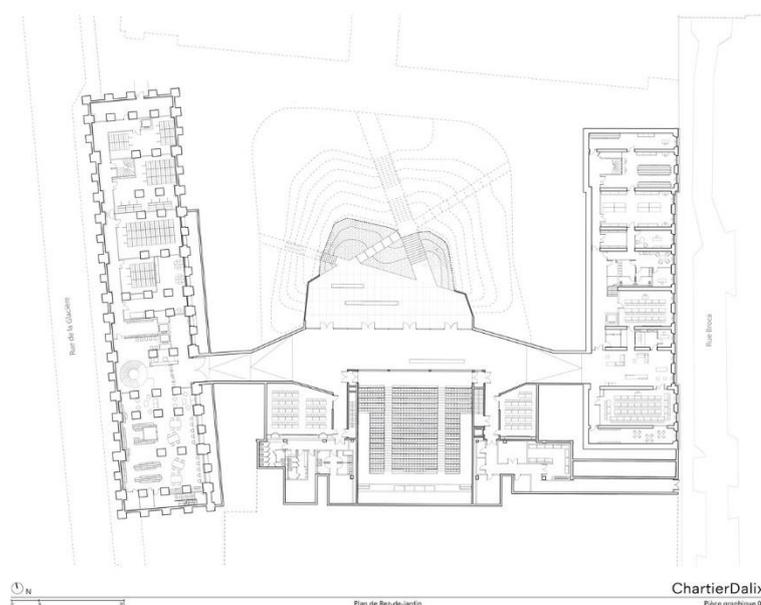


Рисунок 7. Планировка здания со двором
(Источник: *archdaily.com*)

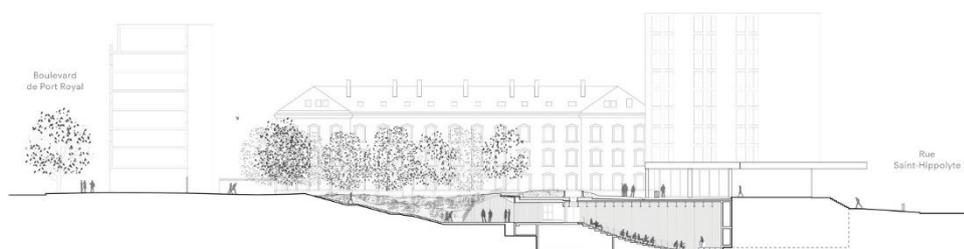


Рисунок 8. Разрез земли
(Источник: *archdaily.com*)

Пример №5 «Музейный парк». Благоустройство пешеходной зоны и территории, прилегающей к Политехническому музею. Перепады уровней обыгрываются как гигантский амфитеатр, который ступенями спускается от сквера к площади. Войти в музей можно с этого уровня, а можно – через пешеходный мост или со стороны Лубянской площади, где организован новый вход с подземного уровня в образовательно-культурный центр, центром которого станет знаменитая по выступлениям поэтов в 60-е годы прошлого века Большая аудитория Политехнического музея. Зал и помещения вокруг него выделяются в отдельный комплекс внутри музея, который будет специализироваться на различных публичных мероприятиях: лекциях, дискуссиях, концертах. В эту часть музея можно войти как снизу, так и с уровня улицы через пешеходный мост. За счет сокращения количества полос на Новой площади, вдоль фасада Политехнического музея прокладываются два пешеходных прохода: один в уровне подземной «Музейной площади», а второй, фактически – это широкий тротуар шириной 6 метров, в уровне улицы, но отделенный от нее деревьями и озеленением. Подземная улица также не останется без зелени: на пологом откосе будет разбит «вертикальный» сад из

специально подобранных растений. Ширина этой улицы составляет 5 метров. Она идет параллельно фасаду музея и в нее выходят открытые аркады его цокольного этажа. Здесь расположены магазины, кафе и галереи. Отсюда также можно выйти на «Музейную площадь» или пройти в метро. Покрытие всего подземного уровня будет сделано с подогревом и усиленной ливневой канализацией, что позволит комфортно использовать это пространство даже в зимнее время.



Рисунок 9,10. Парк-амфитеатр
(©Даниил Анненков для Wowhaus на сайте archi.ru)

1.2 Исторические сведения об университете

Satbayev University - одно из старейших учебных учреждений Республики Казахстан. История института непреложно сопряжена с историей нашего государства, его культурой и системой высшего образования.

Университет основан в 1934 году как Казахский горно-металлургический институт. В 30-е годы XX в. для решения вопросов по ликвидации технико-экономической отсталости народного хозяйства появилась пронзительная надобность в развитии высшего технического образования в стране. Для решения данной задачи в столице Казахстана, г. Алма-Ата, был открыт Казахский горно-металлургический институт (КазГМИ) с двумя факультетами: горным и цветных металлов. Первый разговор первоначального учебного года в КазГМИ прозвенел 19 сентября 1934 г. собственно сей день стал основанием изучения технических наук в Казахстане. Институт сыграл значительную важность в становлении и

развитии научной и практической деятельности в области геологии, горного дела, металлургии Казахстана. институт стал базой обеспечения инженерными кадрами промышленности республики и одним из главных родников кадров научных, государственных и общественных деятелей Казахстана. громадны в становлении и формировании Казахского горно-металлургического института награды академика К. Начиная с первоначального выпуска горных инженеров-геологов в 1937 - 1938 гг. , Каныш Имантаевич был председателем национальной экзаменационной комиссии. В годы Великой Отечественной битвы представлялся членом Ученого Совета вуза. В 1960 году КазГМИ был переименован в КазПТИ - Казахский политехнический институт. В 1967-м на факультете автоматики и вычислительной техники организован вокально-инструментальный ансамбль «Дос-Мукасан».

1.3 Анализ климатических условий

Климат Алматы

Климатические условия города Алматы определяются резко континентальным климатом, характеризующимся умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и жарким летом, большими годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха, высокой активностью ветрового режима в течение всего года. Климат в городе Алматы континентальный с большими колебаниями температур не только в течение года, но и суток. Климатический район строительства - IVb. С высоты менее 500 метров городские улицы убегают на север, в степь и полупустыню. В южных жилых массивах на высоте 1520-1750 метров над уровнем моря. Долог период солнечного сияния - до 1596 часов в год, безморозный период бывает до 151 дня. Существенно колеблется уровень температуры воздуха на разных высотах - при подъеме выше 1400 метров над уровнем моря при каждых 100 метрах высоты среднегодовая температура воздуха падает на 0,66°.

Анализ осадков и температурного режима

Город Алматы расположен в 4 климатической зоне. Температурный режим города в целом гораздо мягче среднего по Казахстану за счёт относительно высоких температур в зимний период. Средняя многолетняя температура воздуха равна +10 °С, что значительно выше показателей Москвы и Нур-Султана. Тем не менее, из-за высотной поясности и расположения в сердце материка, быстро остывающего зимой, климат Алматы прохладней расположенных на той же 43-й параллели Тбилиси, Софии, Барселоны и других средиземноморских городов. Температура самого холодного месяца (января) равна -4,7 °С, самого тёплого месяца (июля) составляет +23,8 °С. Заморозки в среднем начинаются 14 октября, заканчиваются 18 апреля. Устойчивые морозы держатся в среднем 67 суток — с 19 декабря по 23 февраля. Погода с температурой более +30 °С наблюдается в среднем 36 суток

в году. Максимально высокая температура воздуха была зафиксирована в городе 31 июля 1983 года - 43 градуса.

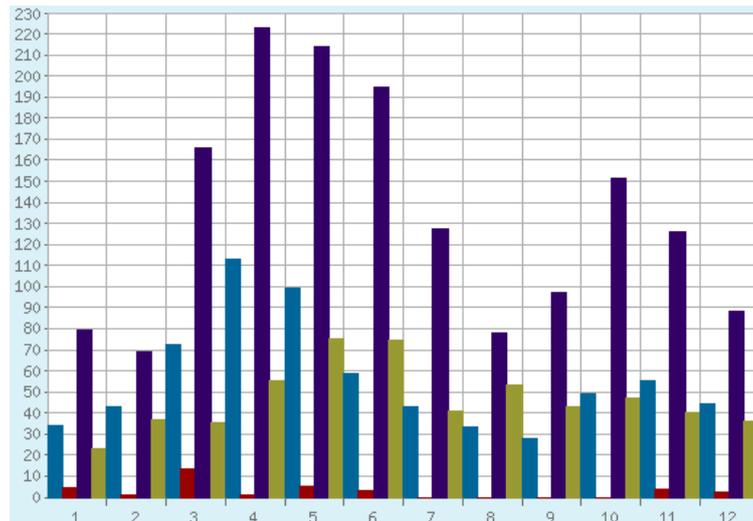
Таблица 1. (источник: weatheronline.co.uk и pogodaiklimat.ru)

Климат Алматы													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °С	18,2	19,0	28,0	33,2	35,8	39,3	43,4	40,5	38,1	31,1	25,4	19,2	43,4
Средний максимум, °С	0,7	2,2	8,7	17,3	22,4	27,5	30,0	29,4	24,2	16,3	8,2	2,3	15,8
Средняя температура, °С	-4,7	-3	3,4	11,5	16,6	21,6	23,8	23,0	17,6	9,9	2,7	-2,8	10,0
Средний минимум, °С	-8,4	-6,9	-1,1	5,9	11,0	15,8	18,0	16,9	11,5	4,6	-1,3	-6,4	5,0
Абсолютный минимум, °С	-30,1	-37,7	-24,8	-10,9	-7	2,0	7,3	4,7	-3	-11,9	-34,1	-31,8	-37,7
Норма осадков, мм	34	43	75	107	106	57	47	30	27	60	56	42	684
Источник: Погода и климат													
Климат Алматы (851 м) за последние 10 лет (2009-2018 гг.)													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Средний максимум, °С	0,3	1,5	10,5	17,9	23,2	28,0	30,9	29,7	24,4	16,6	7,2	1,4	16,0
Средняя температура, °С	-3,6	-2,4	5,8	12,9	17,8	22,4	25,1	23,8	18,7	11,6	3,4	-2	11,1
Средний минимум, °С	-7,5	-6,4	1,0	7,7	12,1	16,9	19,3	17,8	12,8	6,2	-0,7	-5,6	6,1
Источник: www.weatheronline.co.uk													

В год в среднем выпадает 600—650 мм осадков, главный максимум приходится на апрель — май, второстепенный — на октябрь — ноябрь. Засушливый период приходится на август. Средней датой образования устойчивого снежного покрова считается 30 ноября, хотя его появление колеблется от 5 ноября до 21 декабря. Средняя дата схода снега — 15 марта (колеблется от 26 февраля до 29 марта). 50-70 суток в год в городе и его окрестностях наблюдаются туманы

Таблица 2. (источник: pogodaiklimat.ru)

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	34.3	4 (1955)	79 (1896)	23 (2013)
февраль	42.8	1.0 (1901)	69 (1934)	37 (1987)
март	72.7	13 (1930)	166 (2022)	36 (1966)
апрель	112.7	1 (1995)	223 (2009)	55 (2006)
май	98.9	5 (1885)	214 (2016)	76 (1985)
июнь	59.0	3 (1927)	195 (1979)	74 (1942)
июль	43.1	0.0 (1913)	128 (2003)	41 (2006)
август	33.6	0.0 (1919)	78 (1958)	54 (2003)
сентябрь	27.9	0.0 (1922)	97 (1973)	43 (1986)
октябрь	49.0	0.0 (1954)	151 (1969)	47 (1984)
ноябрь	55.2	4 (1915)	126 (2003)	40 (1994)
декабрь	44.2	2 (1949)	88 (1943)	36 (1980)
год		298 (1917)	1013 (2016)	76 (1985)

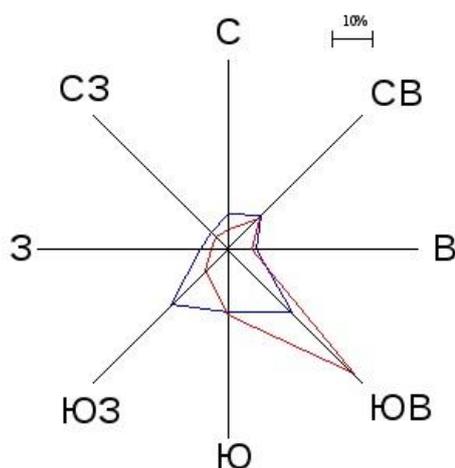


Ветровой режим

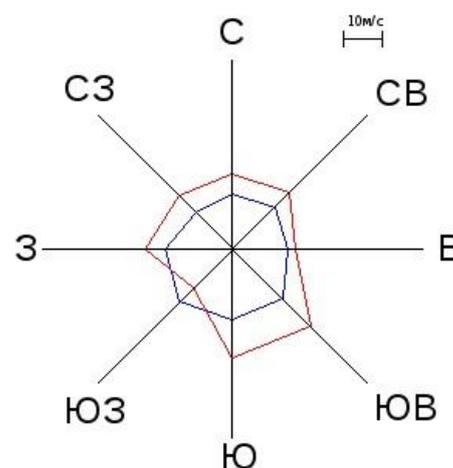
Особенности ветрового режима обуславливаются влиянием горно-долинной инверсии на температурный режим города. Она представляет собой повышение температуры воздуха до высоты порядка 1 550 — 1 670 м. Это явление связано с целью холодного воздуха занять самые низкие пространства земной поверхности. Движение воздуха в дневное время суток происходит с юга на север (с гор в сторону города), а в ночное обратно.

Чаще всего на метеостанции Алматы ГМО регистрируется юго-восточный ветер (30 %): его устойчивость растёт летом (37 %) и падает зимой (19 %). В равнинных северных частях города наиболее часты (22-28 % в году) ветры северо-западного направления. В среднем в течение года на протяжении 15 суток наблюдаются сильные ветры скоростью 15 м/сек. и более.

Роза ветров по повторяемости



Роза ветров по скорости



Роза ветров города Алматы

(источник: <https://studfile.net>)

1.4 Градостроительный анализ

Институт расположен на улицах Байтурсынова, Аксакова, Политехническом проспекте и проспекте Сейфуллина. На улице Байтурсынова есть велосипедная дорожка, на всех улицах организовано пешеходное движение. Вдоль участка расположены четыре автобусные остановки. Станция Байконур, самая короткая станция метро, находится в 350 метрах. Так же «Керемет», «Алтын заман», жилой дом на пересечении проспекта Сейфуллина и улицы Сатпаева (Рисунок Сейфуллина, 546), торгово-развлекательный комплекс «Алматы Форум» (Рисунок 11), гостиница «Гранд Айсер» - все необходимые объекты общего пользования находятся в непосредственной близости.



Рисунок 11. Almaty Forum

Вывод визуального анализа: постройки по периметру территории контрастируют между собой – жилые дома разных времен постройки, с разными стилевыми решениями; построены и строятся как и современные жилые комплексы, так и имеются дома построенные в прошлом столетии; напротив территории кампуса стоит долгострой. Этажность сооружений разнообразна, но в целом высокая, в связи с расположением на городских магистралях в центре города. Имеется четкое разделение территорий по функциональным зонам, но не учитывается окружающая застройка. Необходимо создать новый визуальный ориентир по причине его отсутствия на пересечении проспекта Сейфуллина и улицы Сатпаева, который не будет сильно контрастировать по этажности с существующей застройкой.



Рисунок 12. Дом на Сейфуллина 546

1.4.1 Анализ существующей застройки

Университетский комплекс состоит из множества построек разных периодов. В его состав входит горно-металлургический корпус, построенный в 1934 году, небольшой парк с мемориалом К. Сатпаева, а также гимназия, ресторан, общежития и здание колледжа Административно-учебный корпус (Нефтяной корпус) по улице Сатпаева и главный учебный корпус по улице Байтурсынова являются градостроительными и высотными зданиями (Рисунок 13).



Рисунок 13. Главный учебный корпус

Прямоугольное нефтяное сооружение, построенное в 1979 году, имеет прямоугольный план. Оно закрывает улицу Масанчи с севера и образует двор перед горно-металлургическим зданием с юга. В центре находился амфитеатр с фонтаном. Парные ребра, продолжающие фриз, отмечают широкие простенки, разделяющие массивные прямоугольные окна переднего фасада. Декоративные решетки украшают окна на боковых и заднем фасадах. Дворовый фасад визуально разделен на множество частей. На флангах симметрично повторяются высокие окна и широкие простенки с парными ребрами, а ближе к центру расположены лестничные клетки, определяемые крошечными парными окнами. Декоративные солнцезащитные козырьки заслоняют витражные окна в центре дворового фасада. Обе стороны здания включают два боковых пролета, которые служат дорожками для прохода во внутренний двор. Между опорными колоннами на переднем и дворовом фасадах расположены огромные витражные окна. Главный вход обрамлен горизонтальным навесом, который создает большое крыльцо перед вестибюлем. После реконструкции здания в начале 2000-х годов витражи и боковые пролеты были заложены кирпичом. Горизонтальная полоса остекления в верхней части первого этажа и окна по бокам тамбура, примыкающего к входной группе, являются единственными остатками витражей. От боковых пролетов остались проездные арки, по одной с каждой стороны фасада. Главный фасад частично окрашен вертикальными полосами, а над фризом во время перестройки был создан фронтон с изображением герба (Рисунок 14).



Рисунок 14. Нефтяной корпус

Главный учебный корпус, имеющий простой внешний вид, но сложную систему солнцезащитных решеток, изготовленных на консолях, был построен в 1988 году. Архитектура главного административного здания Казахского национального университета им. аль-Фараби придерживается аналогичного подхода. Пустые софиты со скошенными углами обрамляют границы главного фасада. Небольшие ниши с узкими вертикальными окнами на лестничных клетках отделяют их от основной части фасада. Чередующиеся парные вертикальные ребра, проходящие по всей длине здания, и более тонкие, также парные ребра, начинающиеся в верхней части первого этажа, придают фасаду ритм. На планки пола нанизаны симметрично повернутые фигурные элементы солнцезащитного козырька. Небольшие квадратные окна с основными наличниками расположены в различных конфигурациях в шахматном порядке по направлению к торцам здания. Внутренний двор фланкируют два вертикальных объема, в которых размещаются учебные классы. В середине 2000-х годов к главному входу был пристроен стеклянный вестибюль. Позже была возведена пристройка для приемной комиссии, искажившая первоначальный облик здания. За горно-металлургическим корпусом (Рисунок 15) находится небольшой парк (Рисунок 16), который ведет к улице Аксакова, по обеим сторонам которой расположены хозяйственные корпуса и склады (Рисунок 17). Бытовые корпуса и лаборатория расположены вдоль улицы Аксакова.



Рисунок 15. Вход в горно-металлургический корпус со стороны внутреннего двора

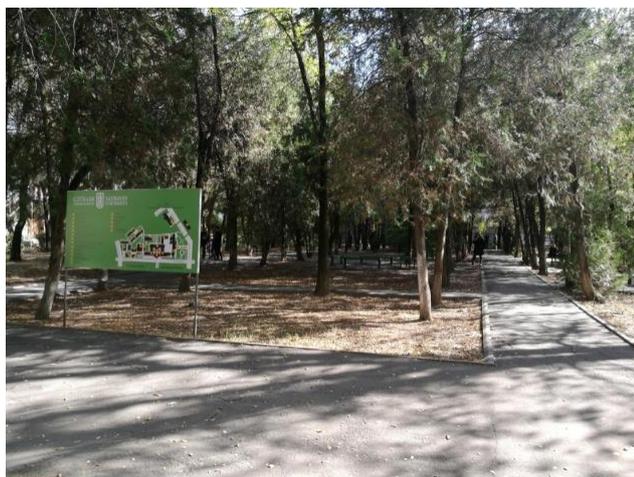


Рисунок 16. Парк за ГМК



Рисунок 17. Корпус за ГМК



Рисунок 18. Малый учебный корпус

Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева

расположен на южной стороне общежитии. 5-этажное здание Института военного дела, а также общежитие для студентов старших курсов разделены и независимы от основной территории университета на улице Байтурсынова.

Бывшие здания общежитий, которые сейчас используются как учебные корпуса, можно найти вдоль улицы Сатпаева до проспекта Сейфуллина. За ними во внутреннем дворе находятся инженерный корпус и здание столовой, которые в настоящее время не заняты. Пятиэтажное административное здание расположено на проспекте Сейфуллина (Рисунок19). За ним расположено поле для мини-футбола. Здания общежитий расположены между проспектом, улицами Политехнической и Аксакова, где строится коммерческий район (Рисунок 20).

Заключение: Территория университета не имеет ярко выраженного пространственного облика от окружающей городской среды, и в основном используется студентами и преподавателями как средство передвижения между корпусами и общежитиями.



Рисунок19. Институт цифровой техники и технологий



Рисунок 20. Здание общежитий

В этом смысле необходима новая приятная среда с пунктами обслуживания, а также реконструкция и переосмысление существующего пространства для отдыха, развлечений и социальных контактов. Предлагается создать новый учебный корпус с сохранением основных учебных зданий, а также озелененную среду, в которой могли бы происходить культурные и социальные процессы. Университет расположен в районе, который является одним из самых густонаселенных районов Алматы для образовательных и культурных учреждений. В этом районе наблюдается большая пешеходная и транспортная активность, поскольку он находится вблизи крупных транспортных узлов. С западной стороны закрыт бульвар Бухар Жырау, а с северной стороны - улица Масанчи. С южной стороны к территории непосредственно примыкает Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева.

1.4.2 Ситуационная схема

Территория расположена в Бостандыкском районе города Алматы в квадрате улиц Сатпаева, Байтурсынова, Аксакова и Сейфуллина (Рисунок 21).



Рисунок21. Ситуационная карта
(снимок с карты google.map)



Рисунок22. Ситуационная схема с наименованием объектов архитектуры
(снимок с карты google.map)

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Состав проекта

- Топосъемка территории университета и разрез участка с отметками;
- Генеральный план с экспликацией
- Архитектурно-планировочное решение
- План подвальных этажей с наименованием комнат с площадью
- План первого этажа
- Разрезы
- Фасады
- Визуализация экстерьера
- Визуализация интерьера
- Дополнительные визуализации

2.2 Топографическая съемка территории университета и разрез участка с отметками



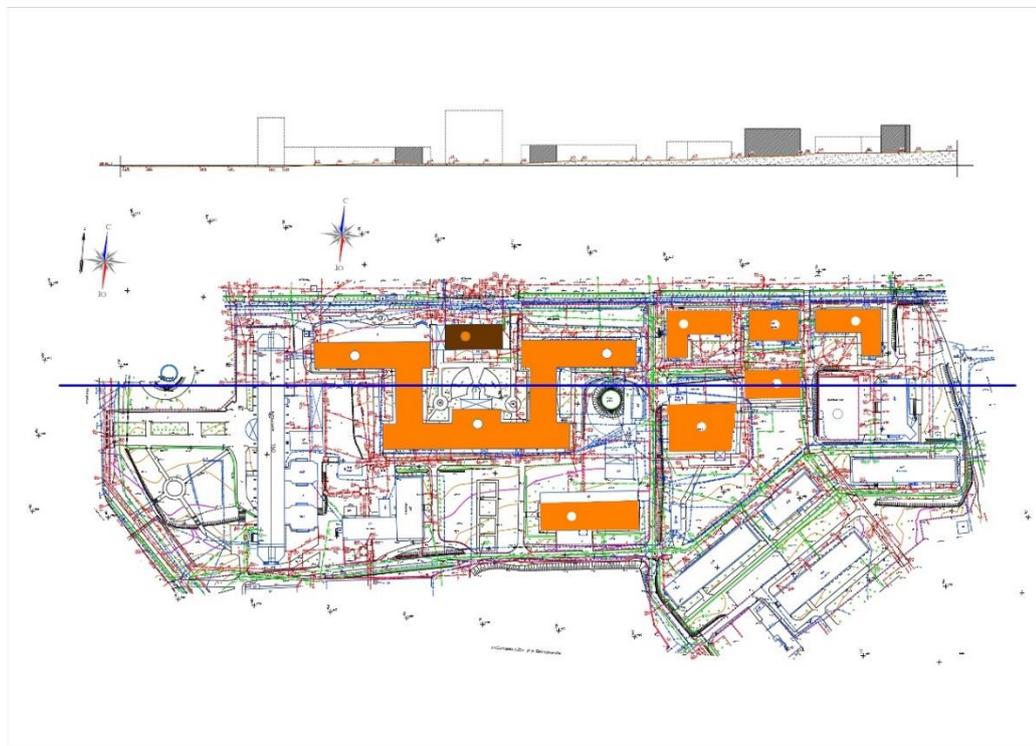
Топосъемка университета в масштабе 1:4000

Площадь территории университета составляет 110435га.



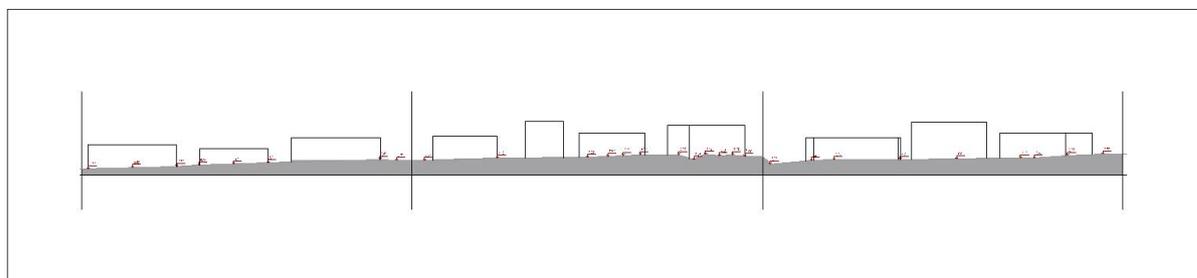
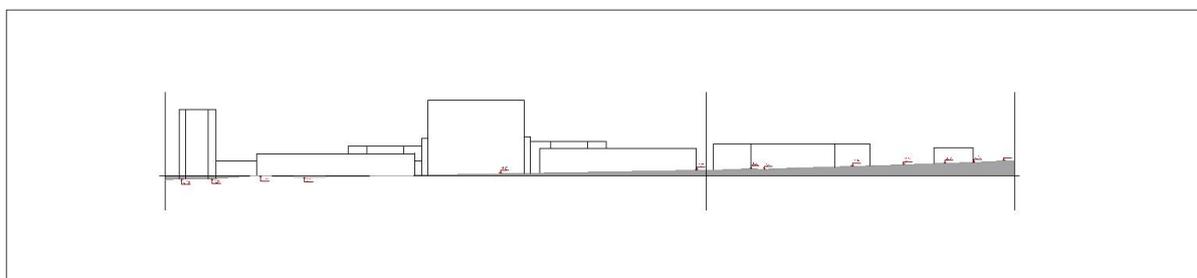
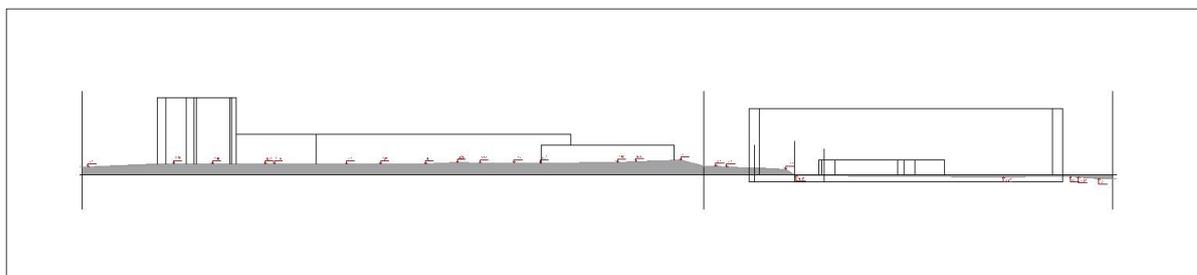
Рисунок 23. Разделение территории университета по дипломникам

Данный дипломный проект ведется командой студентов. Рисунок 23 – определяет участок работы каждого студента.



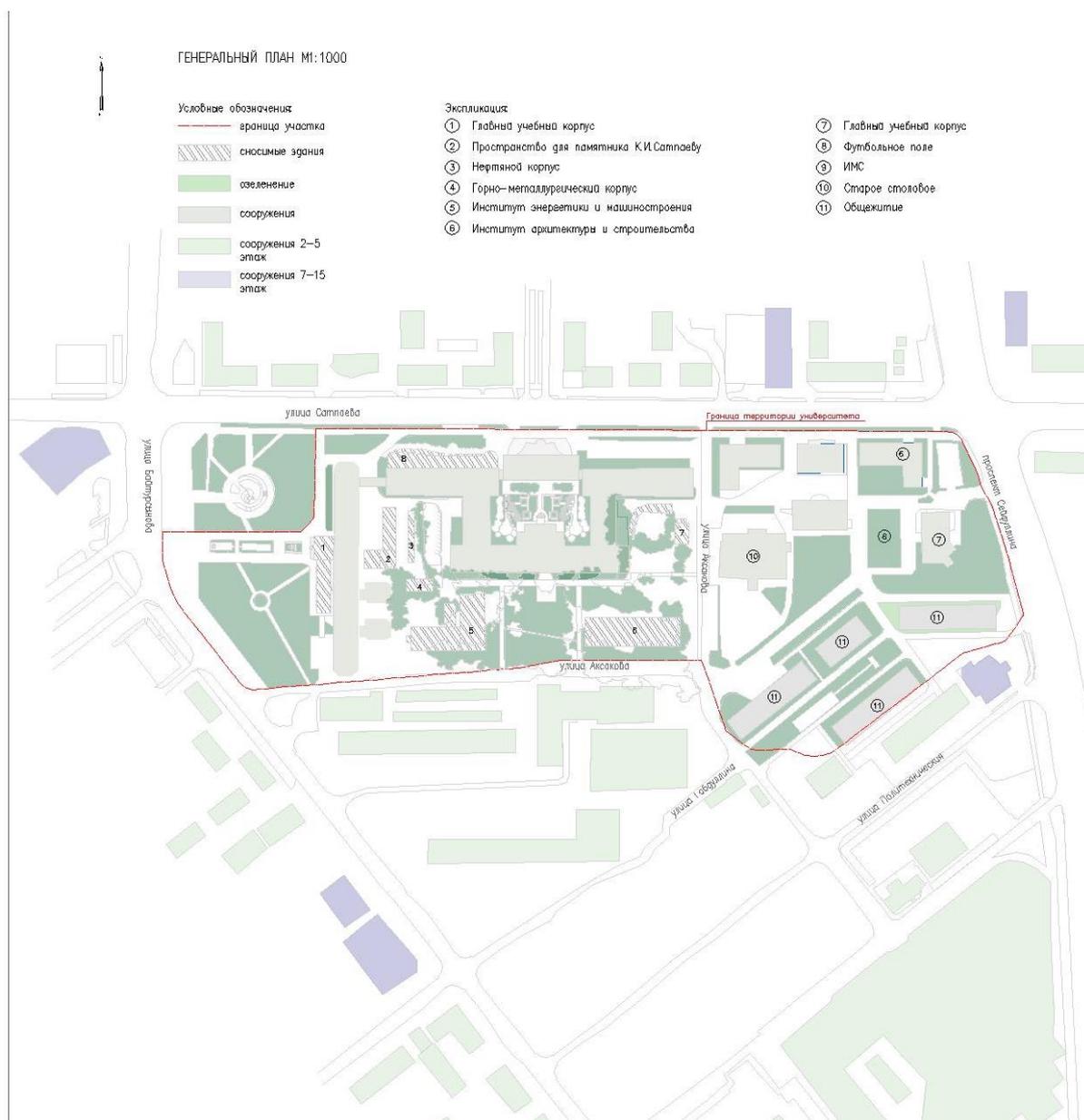
Разрез участка по линии А-Б с отметками и силуэтами зданий

Нулевой отметкой является 841.5 метров над уровнем моря. Дополнительно: город Алматы располагается в предгорьях хребта Алатау, на высоте от 550 (северная граница города) до 1950 (южная граница города) метров над уровнем моря. Перепад высот с юга на север составляет 1400 метров. Разница по высоте по линии от А и до Б составляет -0,78 и 9,58м. Ниже приведены дополнительные сечения рельефа.

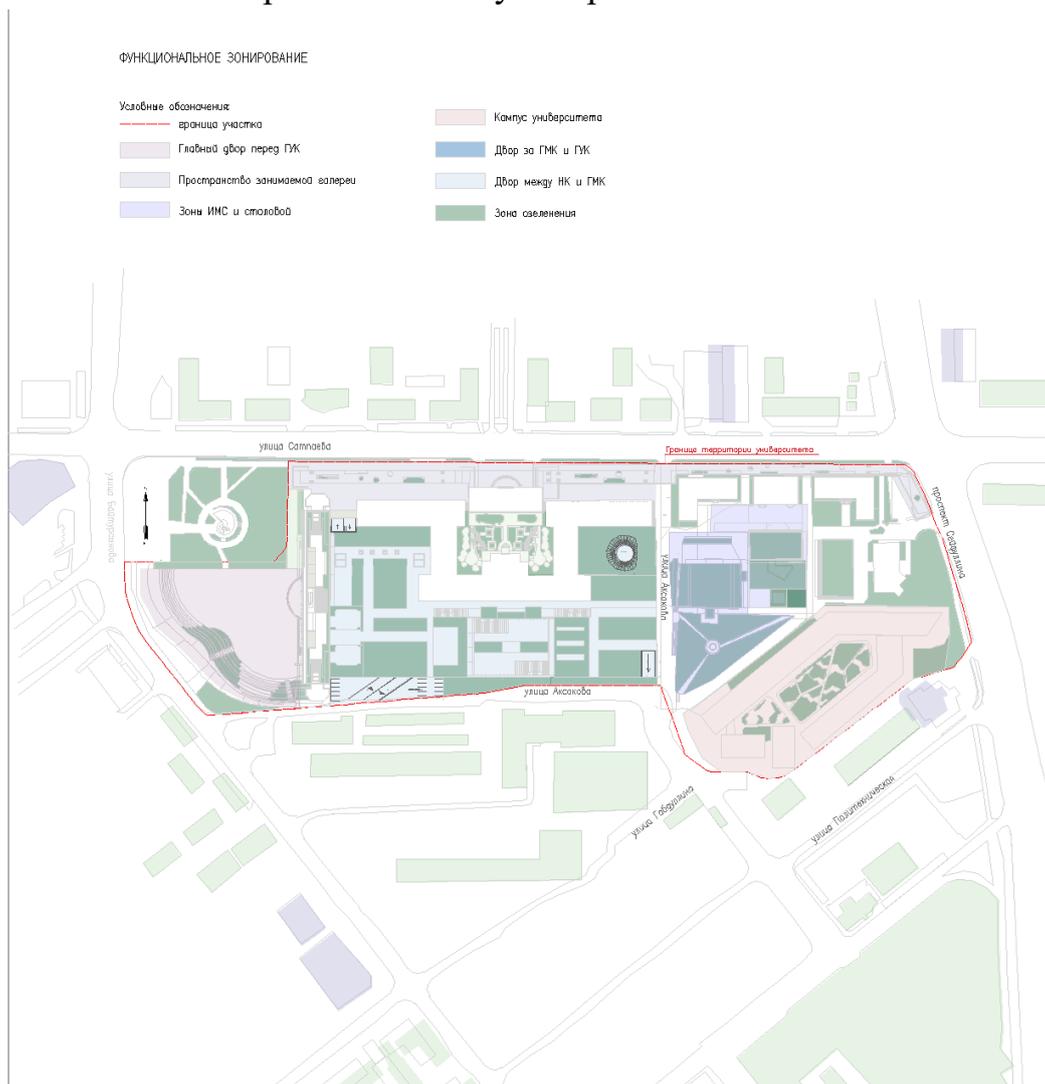


2.3 Генеральный план с экспликацией

Существующий генеральный план университета в масштабе 1:1000



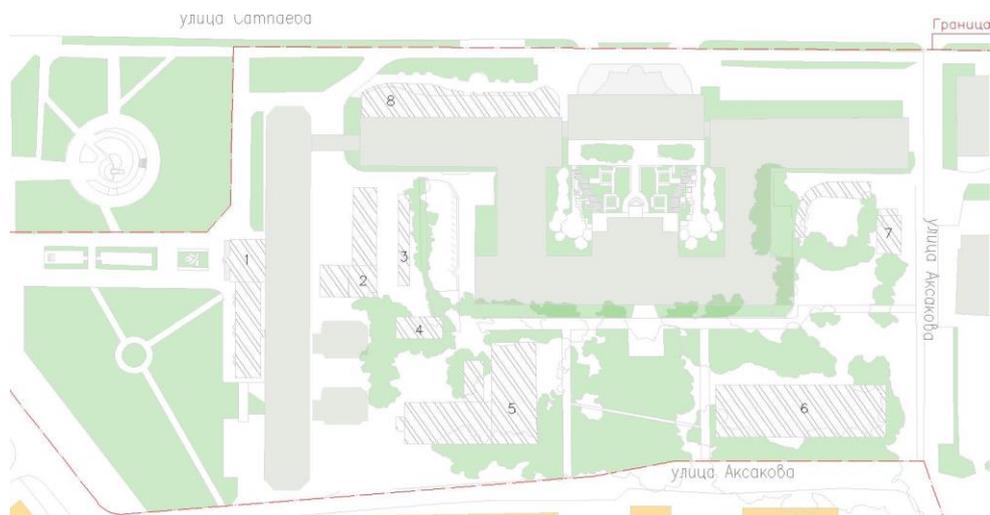
Измененный генеральный план университета в масштабе 1:1000



Во дворе, перед главным учебным корпусом, предусматривается построение амфитеатра в современном стиле, пристройка продолжает линии амфитеатра в сторону входа. Так же перед двором ГМК строится небольшой амфитеатр с озеленением.

2.4 Архитектурно-планировочное решение

Проектом сносятся следующие объекты:



Объектом под номером “1” является вход к главному корпусу и прилегающее здание приемной комиссии. Учитывая, что приемная комиссия функционирует сезонно, и так же объект под номером “8” который является зданием офис регистратора, мы предлагаем передать ныне проданному зданию существующий в настоящее время УНАТ (Рисунок 23), то есть вернуть участок со зданием для функциональных целей.



Рисунок 23. Фотофиксация участка техникум училище

У входа в главный корпус предлагается снести часть стены. Последующие объекты под номерами от “2-7” перенести в подвальное помещение, чтобы над ними организовать полноценную рекреационную зону. Ниже приводится фотофиксация участка с объектами под номерами от “2-7”:



Рисунок 24. Гараж за главным корпусом



Рисунок 25. Пост охраны



Рисунок 26. Административное здание



Рисунок 27. Технопарк им К.И.Сатпаева



Рисунок 28. Контейнеры

В настоящее время паркинги являются наземными, при этом иногда автомобили располагаются хаотично, преграждая тротуары. Исходя из этого было принято решение запроектировать подземные паркинги с пандусом под уклоном 14 градусов, снести гараж за ГУК (Рисунок 24), а также лаборатории во дворе за ГМК.



Рисунок 29. Гараж за ГУК

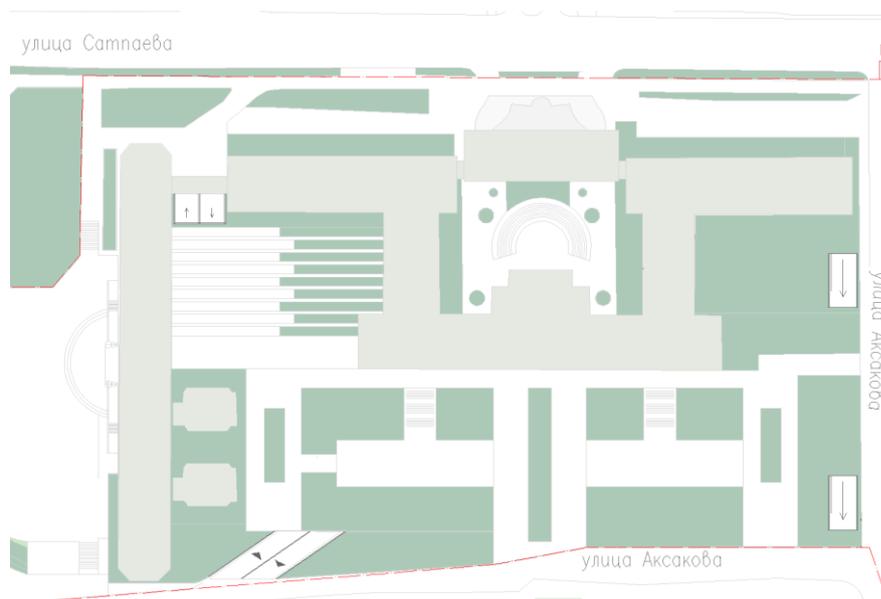


Рисунок 30. Въезды в подземный паркинг предусматриваемый в проекте

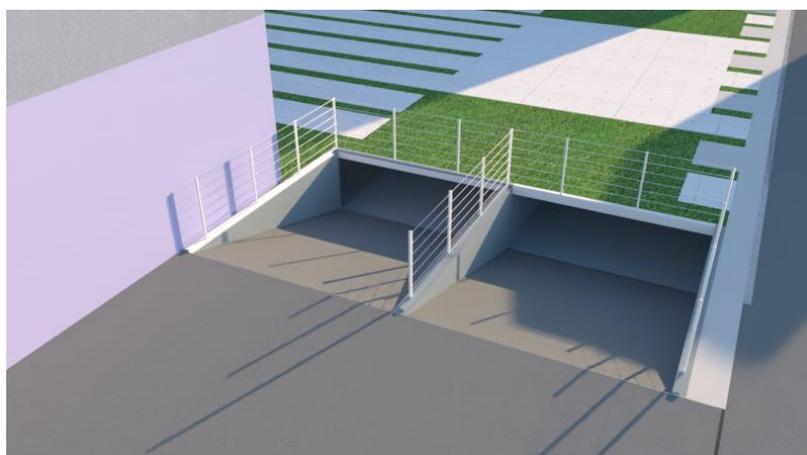


Рисунок 31. Фрагмент визуализации. Въезд в подземный паркинг

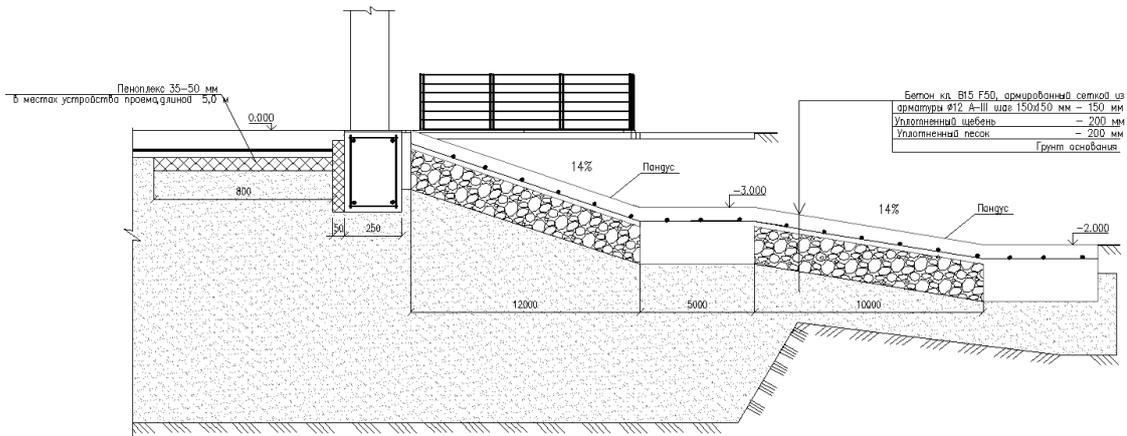
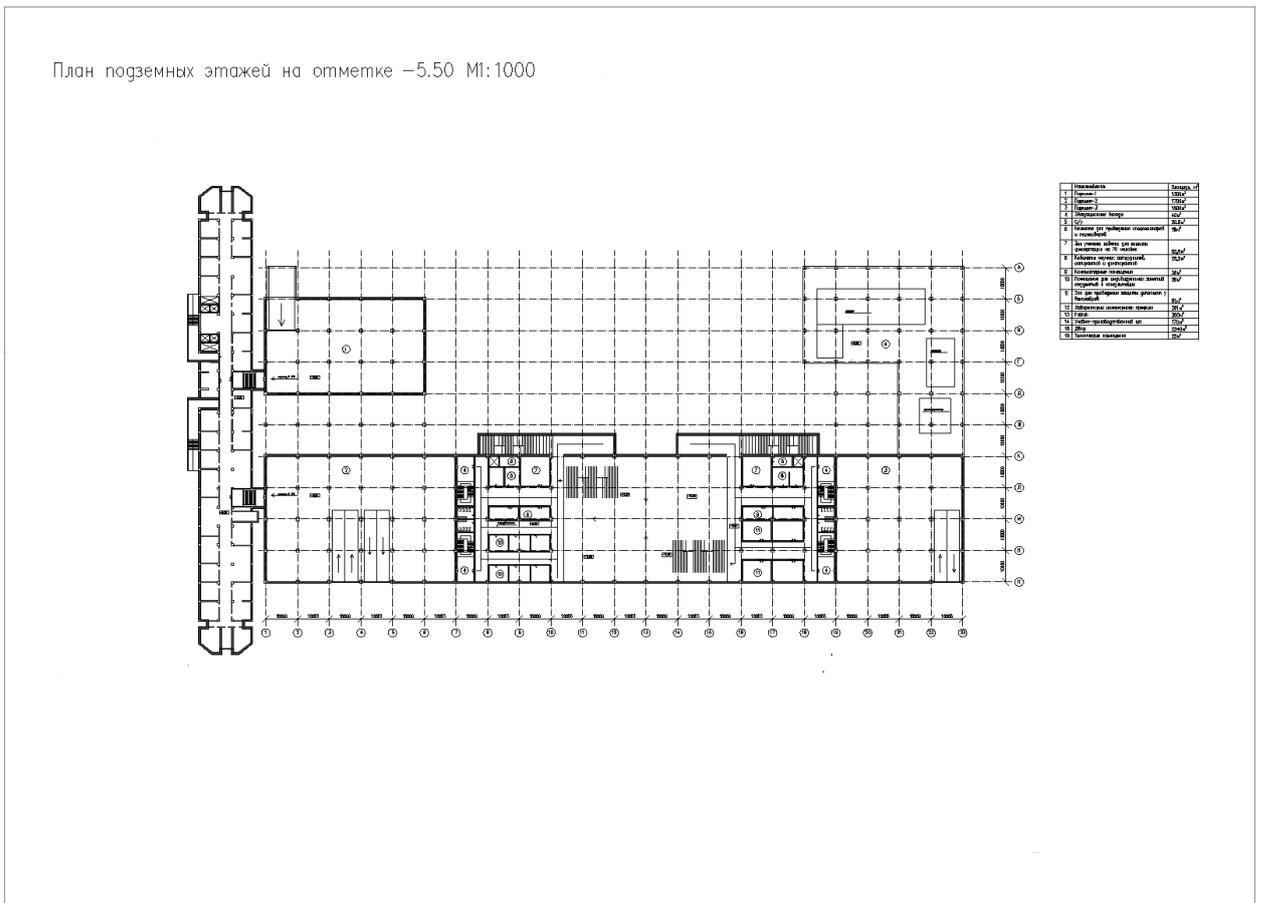


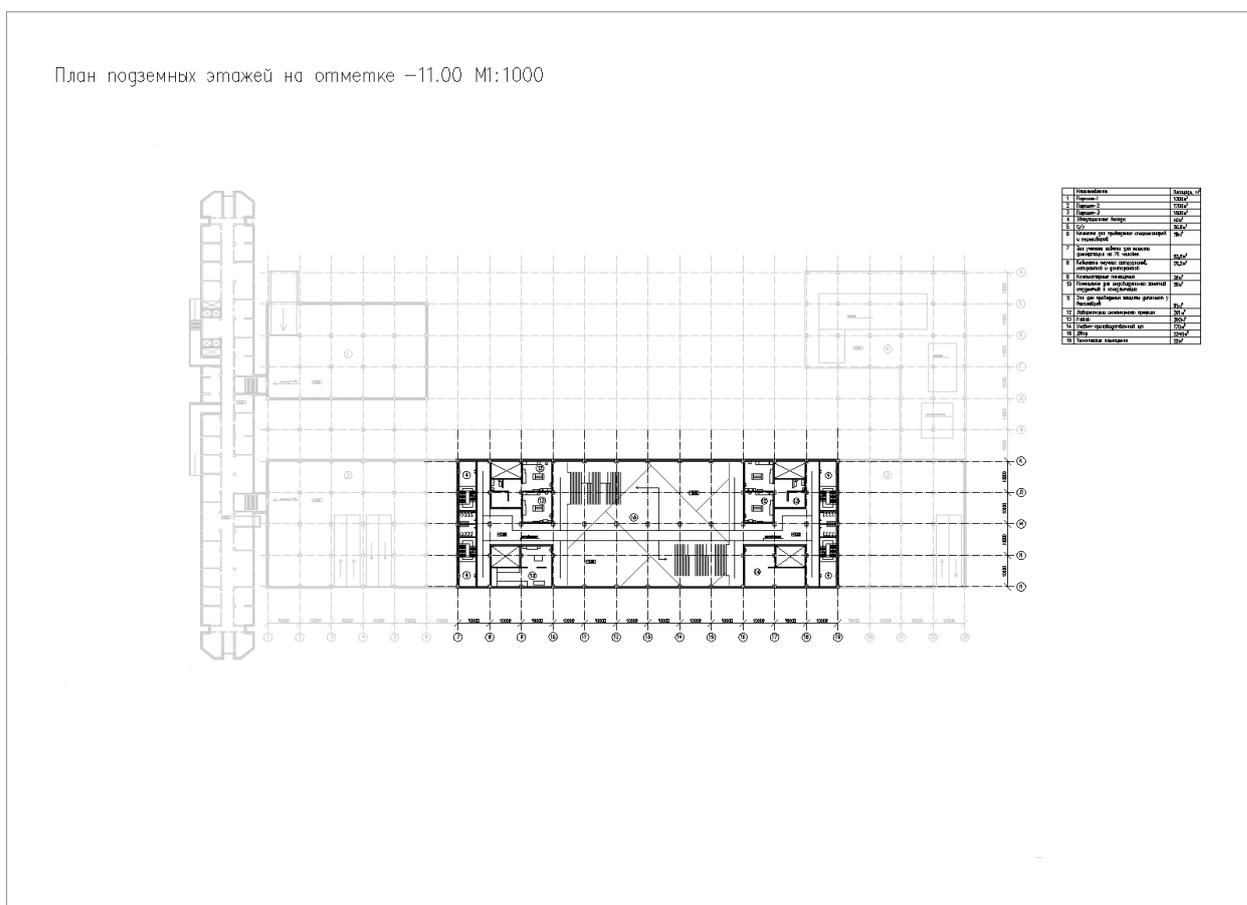
Рисунок 32. Разрез уклона пандуса подземного паркинга

2.4.1 Планы подземных этажей



План подземных этажей на отметке -5.50 в масштабе 1:1000 Планом рассчитывается три въезда в паркинг вместительностью на 200 машин. На 100 квадратных метров приходится 2 легких автомобиля. Как было выше упомянуто, некоторые сносимые объекты будут опущены на первый уровень

подземного этажа в том положении, в котором они располагались в существующий момент. В планах можно так же заметить, что паркинги были разбиты на две секции одна имеющая переход на главный учебный корпус, вторая имеет два перехода: в главный учебный корпус и в другие помещения первого уровня. На первом уровне было решено создать малый учебно-образовательный центр: учебные пространства для индивидуальных занятий и консультации, компьютерные помещения, пространство для научно-организационной деятельности, которое включает в себе залы ученого совета для защиты диссертации, залы для защиты диплома у бакалавров, комнаты для проведения спецсеминаров.



Этажом ниже расположены пространства для научной деятельности: сносимые лаборатории инженерного профиля и машиностроительного факультета, так же учебно-производственный цех перенесены на второй уровень -11.00 метров. Именно на втором уровне находится просторный двор с площадью 2340 квадратных метров.

2.4.2 Планы этажей

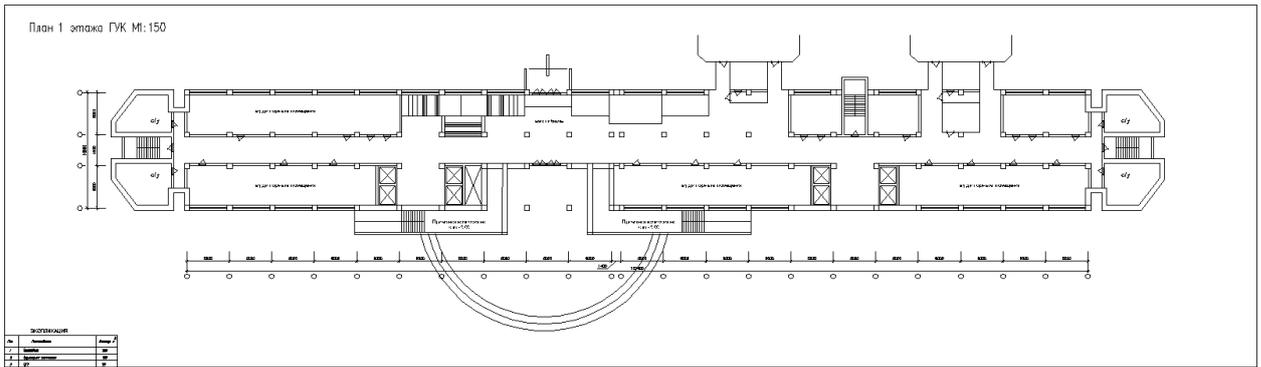


Рисунок 33. Внесенные изменения к существующему плану
ГУК 1-го этажа в масштабе 1:150

Предлагается перевод приемной комиссии на уровень ниже -3.30 и снос пристройки перед главным зданием, поскольку приемная комиссия функционирует сезонно.

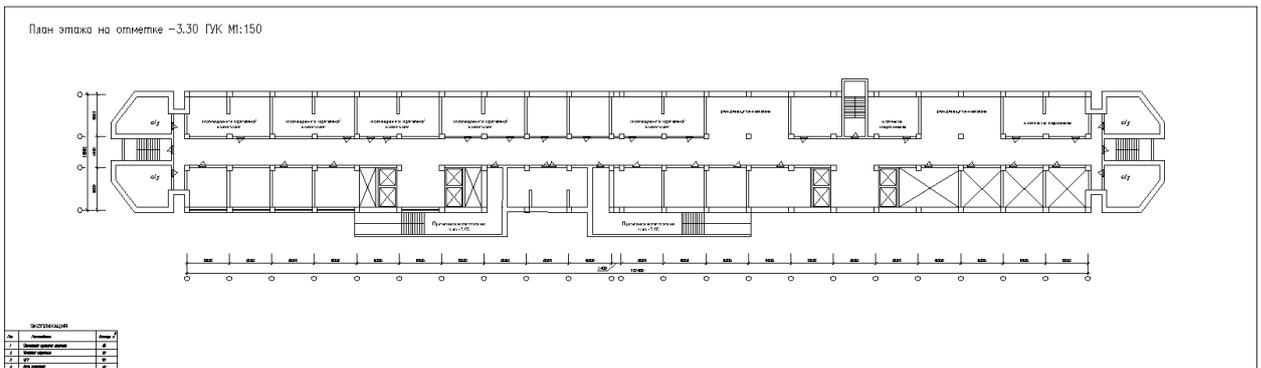


Рисунок 34. План подвальных помещений на отметке -3.30м
в масштабе 1:150

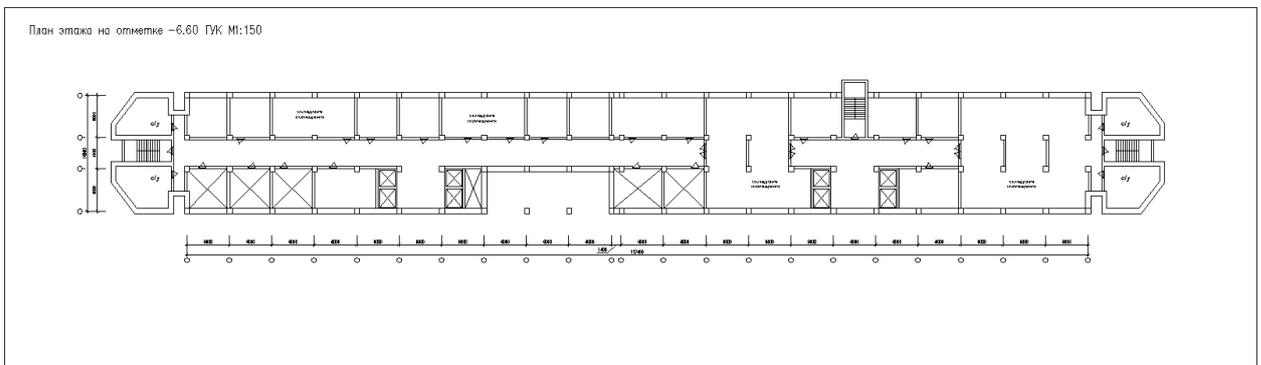


Рисунок 35. План подвальных помещений на отметке -6.60м
в масштабе 1:150

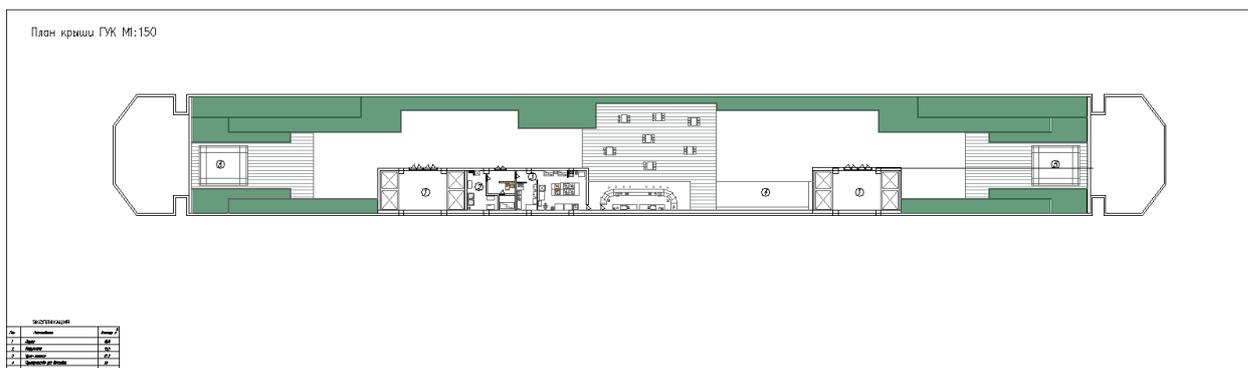


Рисунок 36. План крыши ГУК в масштабе 1:150

На крыше здания предлагается разместить выставочный уголок, закусочная с баром и буфетом, а также беседки. Озеленение выполнено в форме мозаики, в определенных местах посадка озеленения завышена. Ниже приведены фрагментные визуализации:



Рисунок 37. Разрез помещения с видом сверху крыши ГУК



Рисунок 38. Фрагмент решения беседки

2.4.3 Разрезы

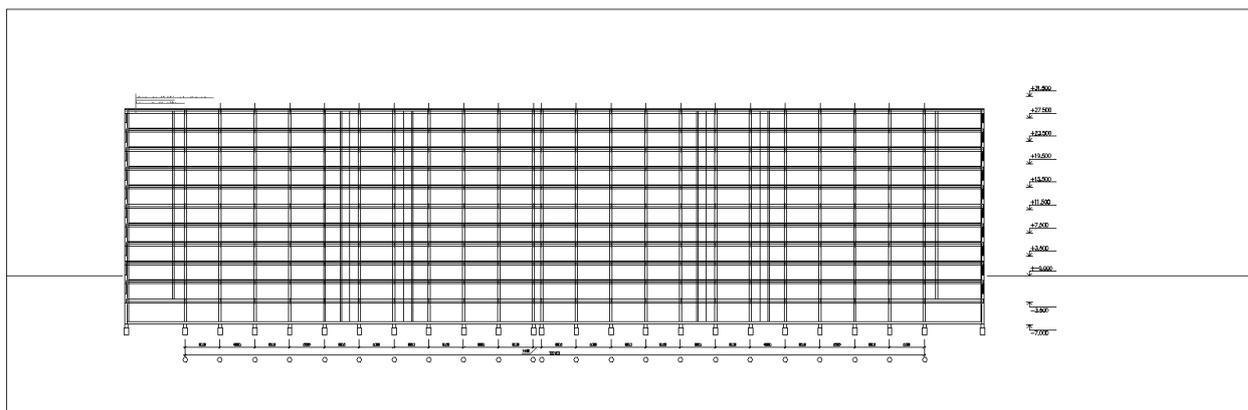


Рисунок 39. Разрез здания ГУК в масштабе 1:150

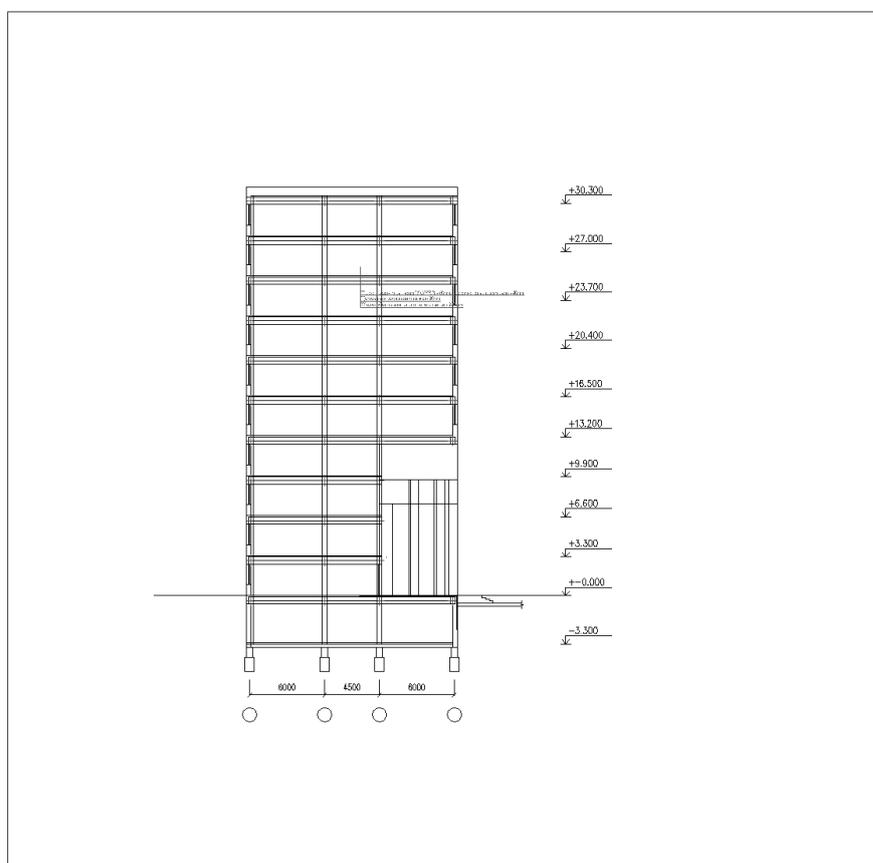


Рисунок 40. Разрез здания ГУК в масштабе 1:150

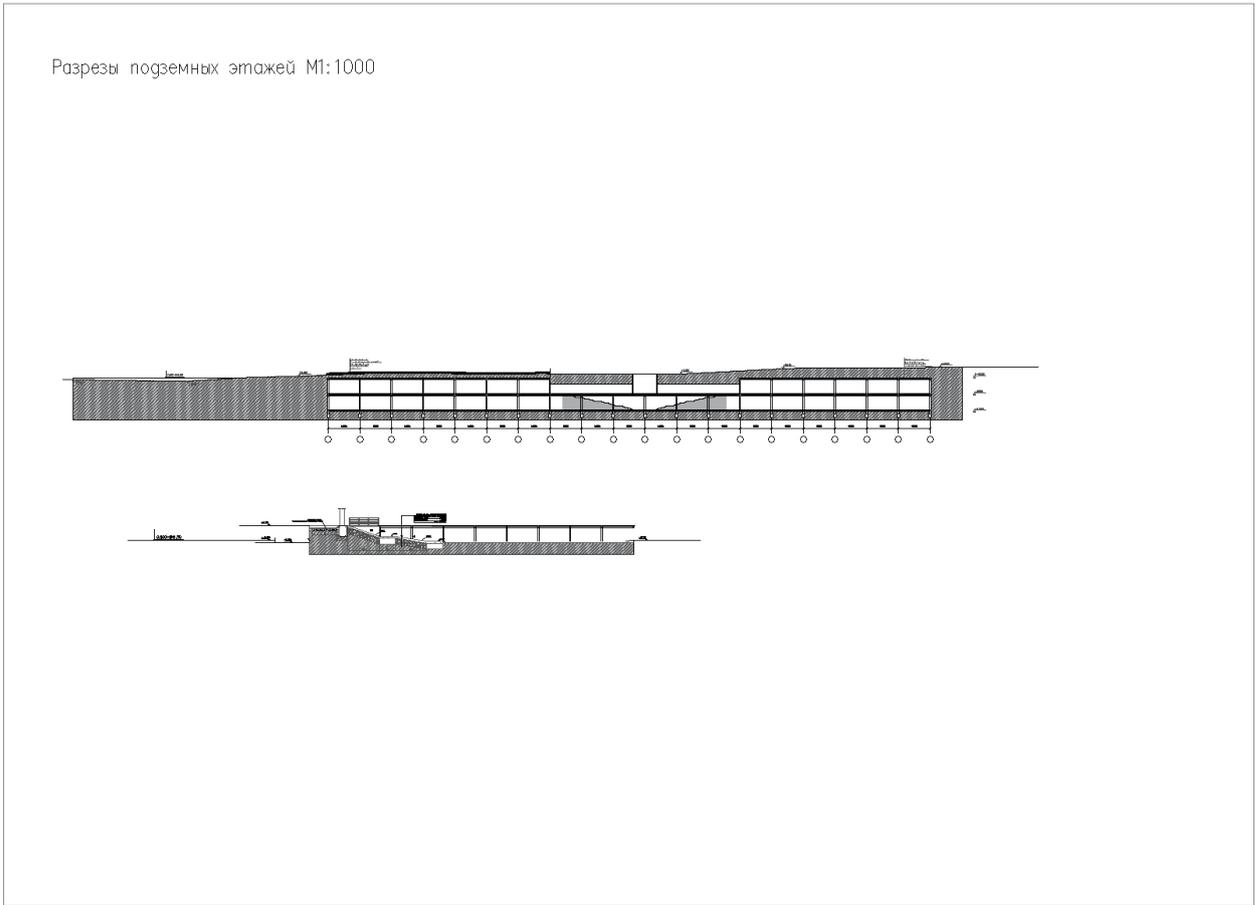


Рисунок 41. Разрезы подземных помещений в масштабе 1:1000

2.5 Объемно-пространственное решение

2.5.1 Визуализация экстерьера



Рисунок 42. 3d вид главного учебного корпуса

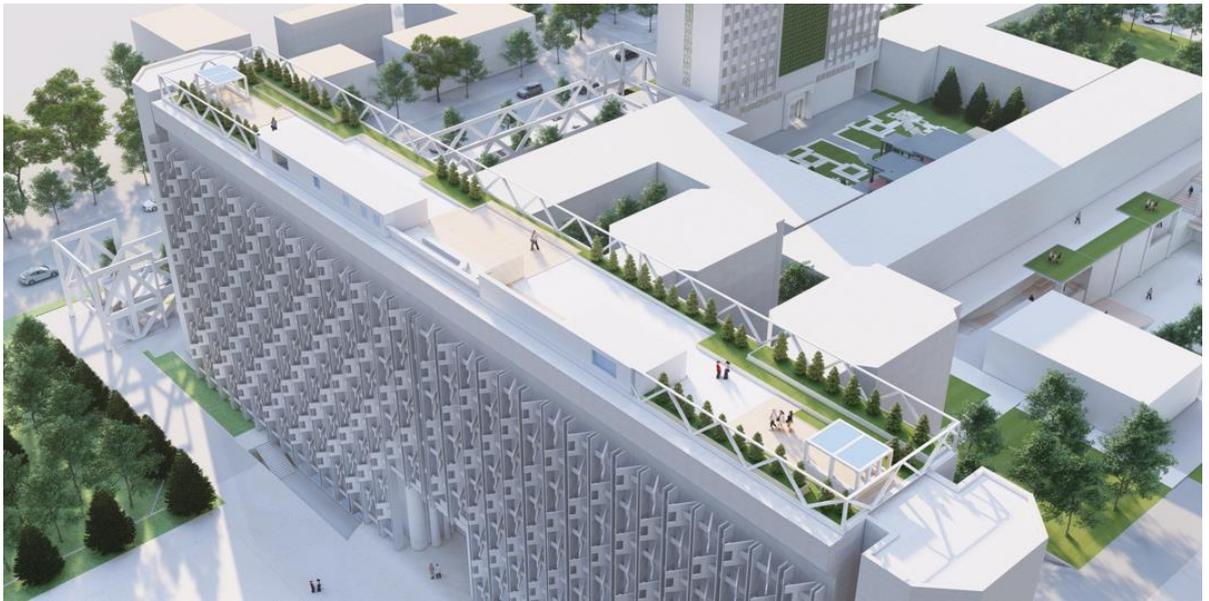




Рисунок 43. Галерея

3 Конструктивный раздел

3.1 Конструктивное решение

Безопасность и долговечность конкретного сооружения, а также его эстетические характеристики и конечная стоимость - все это зависит от выбора того или иного решения в области проектирования и планирования, а также использования и изготовления материала.

Здания и сооружения должны проектироваться с использованием методов и конструкций, соответствующих современным требованиям строительной отрасли к экономичности и индустриализации. При этом должны учитываться климатические, инженерно-геологические, сейсмические и экологические факторы строительной площадки.

Значительный эффект несут и конструктивные ответы. Решающее значение имеет выбор строительных материалов, заполнителей для бетона и

другие факторы. Размеры зданий и сооружений, их функциональное назначение и качества, требуемая долговечность и безопасность, архитектурные и эстетические стандарты, а также экономические соображения - все это играет роль при определении конструктивного решения и выборе материала для проекта.

Основным требованием к несущему каркасу здания является обеспечение пространственной жесткости и устойчивости конструкции. Сочленения каркаса, горизонтальные диски перекрытий и вертикальные диафрагмы жесткости обеспечивают общую устойчивость и жесткость каркаса. В пределах каждого этажа каркас состоит из металлических колонн сечением 400x400 и плоских дисков из железобетонных плит толщиной 200 мм, которые постоянно закреплены. Стены здания предполагается сделать навесными (вариант с заполнением). Фундаментная система центра частично ленточная и построена на монолитной плите.

Все уровни имеют монолитные железобетонные стены.

Таблица 3

Конструкция	Тип	Материал	Размеры элементов, Пролеты, Шаги
Фундаменты	Монолитная плита толщиной-0.8, частично ленточная	железобетон	
Стены наружные и внутренние	Наружные стены толщиной 30 см с утеплителем, внутренние толщиной 10 см.	Наружная стена монолитная-300 см с утеплителем.Внутреннее монолит	
Перегородки	Монолит, частично сборные	Железобетон ,гипсокартон	
Лестницы	Сборные, частично монолитные	Железобетон, ступени мозаичные частично гранит мрамор.	
Колонны каркаса	Монолитные	Железобетон,частично деревянные	
Балки или фермы	Монолитные,частично вкопанные	Железобетон,частично деревянные	
Перекрытия	Монолит,частично металлическая перекрестная структура с остеклением	Железобетон,металл	
Кровля	частично "Зеленая"	спецпокрытие и частично металлочерепица	
Утеплитель	С наружной стороны	Минвата,Пеноплэкс	

Окна	Витражи, с двойным остеклением	Металло-деревянные	
Двери	частично художественным оформлением	с Металлические,деревянные,частично с художественным оформлением	
Отделка фасадов	Фасады художественным оформлением	с Сэндвич панели,декоративная штукатурка,облицовка гранитно-мраморными плитами.	

3.2 Описание применяемых несущих и ограждающих конструкций

Фундаменты

Ленточный фундамент представляет собой замкнутый контур из железобетонных балок, которые проходят под всеми несущими стенами здания и передают нагрузку здания на землю. Преимущества и недостатки ленточного фундамента:

При выборе фундамента важно учитывать преимущества и недостатки различных вариантов. Это справедливо и для монолитной ленточной конструкции. Ниже перечислены некоторые из преимуществ:

- возможность создания подвальной камеры;
- простота строительства; - низкая стоимость;
- высокая прочность и надежность;
- возможность использования на пучинистых грунтах.

Ленточный фундамент, к сожалению, имеет существенные недостатки:

- в некоторых обстоятельствах требуется проведение значительных земляных работ и использование тяжелой строительной техники;
- требование к гидроизоляции и теплоизоляции.

Важно помнить, что понятие плюсов и минусов в данном случае расплывчато, поскольку все зависит от глубины заложения конструкции. В результате каждая форма фундамента должна оцениваться независимо.

Железобетонные конструкции

Железобетон (нем. Stahlbeton) — это конструкционный материал из бетона и стали. Бетон - очень прочное вещество. Он используется при строительстве долговечных сооружений. Он также достаточно устойчив к изменениям температуры.

К другим полезным характеристикам этого материала причисляют:

- огнестойкость,
- морозостойкость,
- высокая плотность,
- водонепроницаемость

Прочность бетона на сжатие в 10-20 раз превышает прочность на растяжение. На эту характеристику в значительной степени влияет тип используемого песка и гравия. Наиболее важное влияние оказывает качество цемента. Прочность состава определяется цементом. Арматура может быть защищена от коррозии путем заливки бетона. Конструкции из этого материала известны своей долговечностью и упругостью. Пористость, или отношение количества пор к общему объему, сильно зависит от качества материала.

Ниже перечислены некоторые недостатки железобетонных конструкций:

- высокая тепло- и звукопроводность;
- склонность к растрескиванию;
- большой вес.

Вантовые конструкции

Вид висячей конструкции, которая геометрически неизменна. Их также называют вантовыми фермами, поскольку они состоят исключительно из прямолинейных частей (вант). Все элементы вантовой фермы работают на растяжение, как и в висячих конструкциях, что позволяет использовать стальные канаты в качестве несущих частей фермы.

Достоинства:

- Закладывается хорошая основа для видимости, акустики и освещения.
- Можно использовать разнообразные конструктивные формы вантовых подвесных конструкций, что приводит к широкому спектру архитектурных идей.
- Не следует пренебрегать транспортабельностью применяемых конструкций во время строительства - гибкие ленты и тросы можно свернуть в рулоны или намотать на катушку.
- Поскольку для строительства мостов не требуются строительные леса, процесс упрощается.
- Вся площадь поперечного сечения натянутой несущей конструкции работает на восприятие нагрузки. Эта характеристика позволяет значительно снизить расход высокопрочной стали при их изготовлении.

Недостатки

- Существует более высокая степень деформации конструкции, это особенно касается подвесных видов, где требуется предварительное напряжение для стабилизации прядей.
- Для поглощения расширения растягивающихся несущих элементов необходимо несколько опорных петель.
- В некоторых случаях возникают проблемы с дренажной системой.

Сэндвич панель

Сэндвич-панель - трехслойный строительный материал, состоящий из двух листов жесткого материала (металл, ПВХ, ДВП, магнезитовая плита) и изоляционного слоя между ними. Для склеивания всех секций сэндвич-панелей между собой используется горячее или холодное прессование. В зависимости от назначения выпускаются кровельные и стеновые панели.

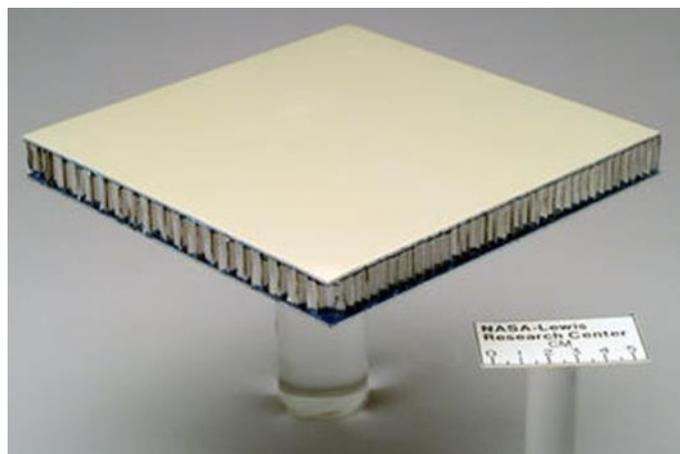


Рисунок 44. Сэндвич панель
(источник: *metallock.com*)

Плюсы:

- Обеспечение быстрого завершения строительства здания.
- Готовая конструкция достаточно легкая, что исключает необходимость в прочном основании.
- Возможно любое обновление конструкции.
- Недорогая стоимость.
- Превосходная тепло- и звукоизоляция.
- Возможен монтаж и демонтаж на лето и зиму.

Минусы:

- Конструкция не предназначена для длительного выдерживания больших весов, а зимой при монтаже возможно промерзание стыков.
- Использование утеплителя с добавками базальта может привести к ухудшению теплоизоляционных свойств панелей.
- Долговечность материала - конструкция должна прослужить не более полувека.
- Для металлического каркаса требуется специальная обработка для предотвращения ржавления, а деревянный каркас должен быть покрыт антипиренами и антисептиками.

Подземное пространство всегда вызывало интерес как место для хранения различных товаров, а также людей, которые остаются там на

короткий или длительный срок. Сначала оно использовалось для хранения и размещения товаров (пещеры, землянки, подземные поселки), затем для защиты от врагов и климатических факторов, и, наконец, для добычи полезных ископаемых. В течение многих лет подземное пространство использовалось лишь в редких случаях, например, для размещения транспорта и других коммуникаций; после добычи полезных ископаемых в подземных выработках размещались в основном только склады. В современном строительстве на первый план выходят сложные и спорные вопросы, что делает эффективное использование подземного пространства первоочередной задачей. Для моего проекта было решено спланировать как подземные, так и надземные уровни. Для того чтобы сохранить городское пространство и способствовать развитию подземного строительства. В качестве варианта кровли первоначально предлагались плоские крыши, но от них отказались в пользу вантовых конструкций.

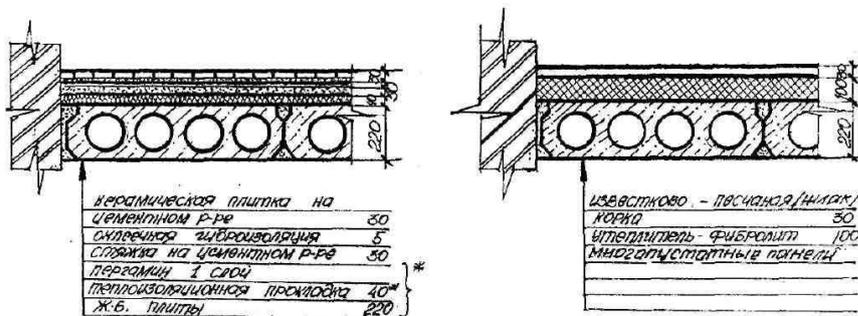


Рисунок 45. Узел межэтажного перекрытия (источник: studfile.net)

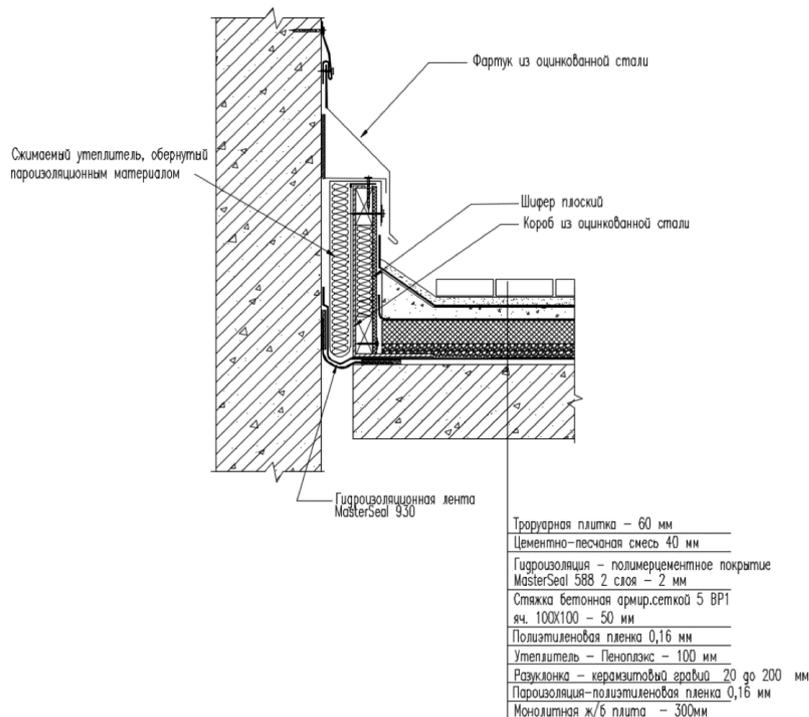


Рисунок 46. Гидроизоляция подземного паркинга
(источник: stroy-log.ru)

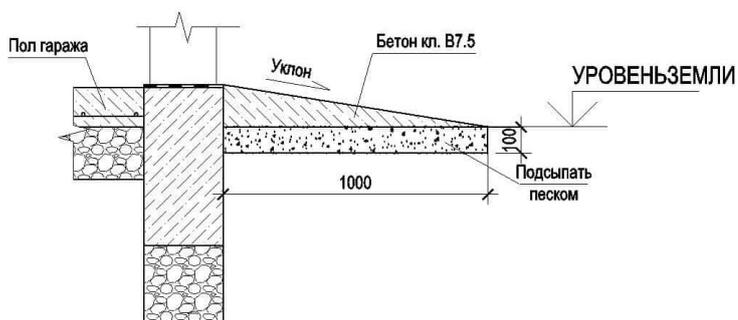


Рисунок 47. Узел устройства пандуса для подземной парковки
(источник: 1propitke.ru)

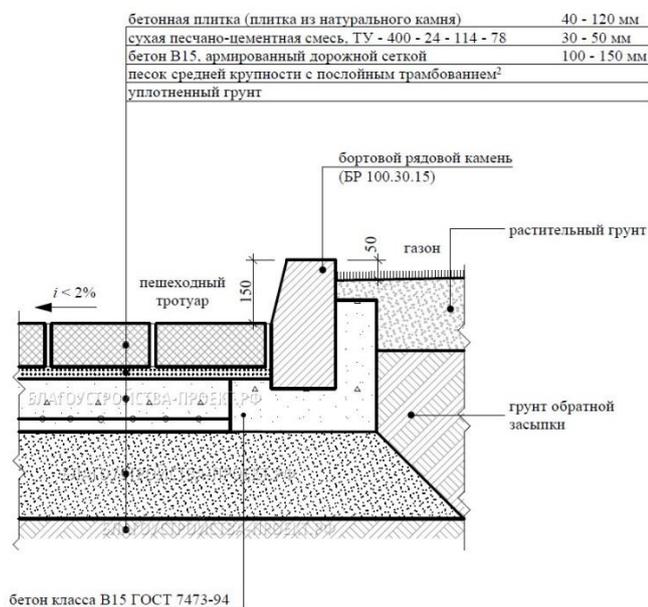


Рисунок 48. Узел укладки тротуарной плитки
(источник: aviaslovar.ru)

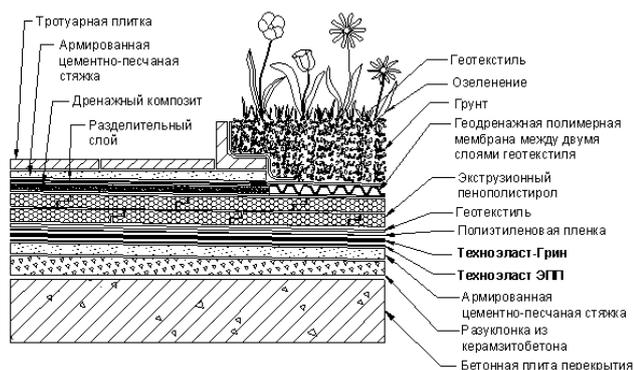


Рисунок 49. Инверсионная кровля с зелеными насаждениями
(источник: gost.com)

Инверсия кровли - это слой изоляции, который укладывается поверх гидроизоляционных слоев для защиты здания от влаги. При устройстве инверсии крыши, она была утеплена и имела низкий уровень водопоглощения. Экструдированный пенополистирол является одним из используемых утеплителей. Изоляцию следует выбирать с учетом веса почвенного слоя. В качестве основания инверсионной крыши можно использовать пустотелые или ребристые плиты, а также сплошной железобетон. Для изготовления разжелобков используют керамзитобетон, пенобетон и другие составы из легких бетонов. Материал укладывается на армированную цементно-песчаную стяжку с обязательной заделкой температурно-усадочных швов. Укладка готового изделия производится на ровную, сухую, подготовленную поверхность. В качестве верхнего слоя кровельного ковра используется корнестойкий материал Техноэласт Green. В качестве дренажного слоя используется геодренажная полимерная мембрана Derken Delta MS20 с перфорацией для отвода избыточной влаги с кровли. Полимерная мембрана проложена между двумя слоями иглопробивного геотекстиля плотностью 350-400 г/кв.м. На цементно-песчаную армированную стяжку или на пластиковые подкладки укладывается тротуарная плитка. Не рекомендуется укладывать тротуарную плитку поверх песчаной подушки.

Заключение

Одним из самых престижных вузов Казахстана является Университет имени Сатбаева. Учебное заведение имеет хорошую репутацию, т.к из стен данного вуза выходят специалисты высокого уровня. При этом новые идеи необходимы нашему университету. Данный проект и является одной из таких идей, которых не хватает нашему университету. Был разработан план по созданию университета будущего. Основная цель проекта - перестроить университет, сохранив его прошлое. Некоторые элементы декора, такие, как решетка на фасаде здания ГУКа, являются символом университета. Она выполняет, во-первых, функции декора, а во-вторых, служит для создания тени.

Здание ГУКа - это наследие великих архитекторов двадцатого века, и новые пристройки должны сохранять исторический облик университета.

Одной из проблем университета является отсутствие связи между учебными корпусами, а также отсутствие парковки и низкая функциональность университета.

Поэтому в проекте разработаны: парковка, подземная система эвакуации для лабораторий и технических подразделений, а также зона отдыха для студентов и преподавателей.

Нехватка столовых в районе университета также является серьезной проблемой. В результате в рамках проекта была создана сеть столовых для студентов. В частности, предложено создать их в здании ИМС для студентов-архитекторов.

Список использованной литературы

1. В.Ф.Фомина Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий
2. Нойферт Э. Строительное проектирование / Пер. с нем. К. Ш. Фельдмана, Ю. М. Кузьминой; Под ред. З. И. Эстрова и Е. С. Раевой. - 2-е изд. - Москва: Стройиздат, 1991. - 392 с.: ил. - (перевод издания: Bauentwurfslehre/E. Neufert - F. Viweg&SohnBraunschweig/Wiesbaden).
3. Архитектурная типология зданий и сооружений. Змеул С.Г., Маханько Б.А. 2004 ISBN 5-9647-0050-0
4. Генеральные планы гражданских зданий. Родионовская И.С. 1994
5. Градостроительный анализ. Яргина З.Н. 1984
6. СНиП 2.08.02-85 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»
7. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»
8. СНиП 2.08.02-89 «ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ»
9. СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах»
10. СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции. Нормы проектирования
11. СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение
12. Архитектурный портал: <https://archi.ru>
13. <http://www.stroynauka.ru>
14. <https://www.proektant.org>
15. <https://archinect.com>
16. <https://ru.wikipedia.org>
17. <https://365info.kz/2015/11>