

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Архитектура»

К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕНА

Зав. каф. АР проф., канд. арх.

И.Н. Сабитов

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ ЦЕНТР
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА УГНТУ В Г. УФЕ**

Выпускная квалификационная работа
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура,
профиль «Архитектура»

Студент группы БАР-14-02

Руководители:

ст. преп.

ст. преп.

Консультанты по разделам:

«Архитектурное проектирование»,

ст. преп.

ст. преп.

«Конструкции гражданских
и промышленных зданий»,

доц., канд. техн. наук

«Технология строительного производства»,

доц., канд. техн. наук

«Экономика архитектурных решений
и организация строительства»,

доц., канд. экон. наук

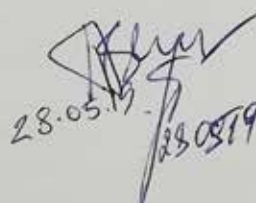
«Инженерные системы и оборудование»,

доц., канд. техн. наук

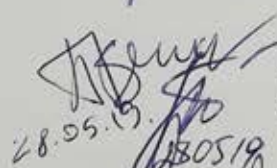
Нормоконтролер


28.05.19

Э.И. Самигуллина


28.05.19

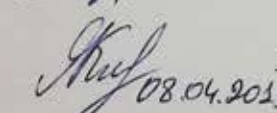
П.В. Скулимовская
А.Х. Гайсина


28.05.19

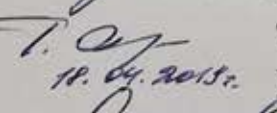
П.В. Скулимовская
А.Х. Гайсина


29.04.2019

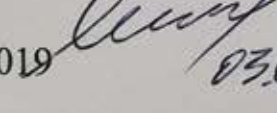
А.А. Семёнов


29.04.2019

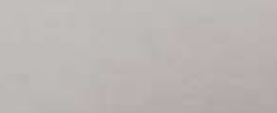
А.С. Салов


08.04.2019

Я.М. Клявлиная


19.04.2019

Т.В. Латыпова


03.06.19

Ю.О. Костенко

Уфа 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Уфимский государственный нефтяной технический университет"

Кафедра

Архитектура

(наименование кафедры)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР)
(бакалаврской работы)

Студент Самигуллина Юлия Ильдаровна группа БАР-14-02
(фамилия, имя, отчество полностью) (шифр)

Тема бакалаврской работы (БР) Многофункциональный студенческий центр Архитектурно-строительного института УГНТУ в г. Уфе

Дата утверждения темы БР на заседании кафедры Архитектура "22" № 22 2019 г.,
протокол № _____

Срок представления БР к защите «5» 06 2019 г.

Исходные данные к выполнению БР:

1) материалы, собранные студентом при прохождении преддипломной практики;

2) дополнительные данные: топографическая съёмка земельного участка

Объем текстовой части БР: 61 листов (страниц) формата А4.

Перечень основных структурных элементов текстовой части БР:

1. Содержание (2 с.). 2. Реферат (1 с.). 3. Введение (1 с.).

4. Архитектура

Раздел, содержание которого определяется спецификой БР (литературный обзор, патентный анализ,

обзор законодательных и нормативных актов, характеристика объекта исследования и т.п.)

(13 с.).

5. Основная часть: Экономика архитектурных решений и организационная структура основной части определяется спецификой и тематикой БР
строительства

(8 с.).

6. Другие разделы Конструкции гражданских и промышленных зданий (9 с.)
Разделы, содержание которых определяются спецификой БР (экономический, автоматизации,

Технология строительного производства (7 с.).
безопасности и экологичности, технологический, архитектуры и др.)

Интерьерное пространство и оборудование (10 с.).

7. Список использованных источников (13 наименов.). 8. Приложения:

Перечень приложений

Объем и перечень иллюстрационно-графического материала 3 рисунка
5 таблиц

Консультанты по разделам БР (с указанием относящихся к ним разделов)

Архитектура - Т.В. Скулишова, А.Х. Габеева; Экономика - Я.М. Клявнина;
Конструкции - А.А. Владимиров; Технология строительного производства - А.С. Салов; Интерьерное пространство и оборудование - Т.В. Лоботова

Задание выдал:

Задание получил:

Руководитель ВКР

Студент

Габеева А.Х.

Самигуллина Ю.И.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

22.01.19

22.01.19

(дата)

(дата)

Т.В. Скулишова

22.01.19

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 61 с., 32 рис., 5 табл., 13 источников

УГНТУ, АСИ, ОБЩЕЖИТИЕ, КАМПУС, УФА, УНИВЕРСИТЕТ,
ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС,
ЗЕЛЁНАЯ РОЩА, СТУДЕНЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Выполнением выпускной квалификационной работы является проектирование многофункционального студенческого центра Архитектурно-строительного института УГНТУ в г. Уфе, включающего в себя жилую, учебную, культурно-просветительскую и оздоровительную функции.

В процессе исследования был проведён анализ отечественного и мирового опыта проектирования и строительства университетских корпусов и общежитий, выполнен градостроительный анализ местности и социологический опрос студентов архитектурно-строительного института, проживающих в общежитии №8. Также в ходе работы был рассмотрен технологический процесс подготовки и установки конструктивных элементов и выполнен расчет статических нагрузок на здание.

Результатом выполненной работы является новое пространство для студентов и преподавателей УГНТУ, жилой фонд повышенной комфортности, которые отвечают современным тенденциям в обустройстве кампусов высших учебных заведений.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат.....	3
Обозначения и сокращения.....	6
Введение.....	7
1 Архитектура.....	8
1.1 Актуальность темы.....	8
1.2 Кампус как часть высшего образования.....	10
1.3 Обзор отечественных и зарубежных аналогов общежитий вузов.....	12
1.3.1 Бейкер-Хаус Массачусетского технологического института	12
1.3.2 Мохолт 50 50 Студенческий городок.....	14
1.3.3 Дальневосточный федеральный университет.....	16
1.4 Существующая ситуация.....	19
1.5 Проектное предложение	20
1.5.1 Функциональное зонирование.....	20
1.5.2 Общежитие.....	20
1.5.3 Студенческий центр.....	20
1.5.4 Контрольно – пропускная система.....	21
1.5.5 Прогулочно - парковая зона.....	22
1.5.6 Транспортная доступность.....	22
2 Экономика и организация строительства	23
2.1 Экономическое обоснование объемно-планировочных решений.....	23
2.2 Техничко-экономические показатели проекта.....	24
2.3 Техничко-экономические показатели для оценки генплана.....	26
2.4 Расчет стоимости проектных работ.....	27
2.5 Расчет стоимости строительства по укрупненным сметным показателям.....	29
3 Конструкции гражданских и промышленных зданий.....	31
3.1 Описание объекта.....	31
3.2 Фундаменты.....	31
3.3 Несущий остов.....	33

3.4 Большепролетные конструкции. Фермы.....	34
3.5 Расчет статических нагрузок на здание.....	35
4 Инженерные системы и оборудование.....	40
4.1 Водоснабжение.....	42
4.1.1 Хозяйственно-питьевой водопровод, объединённый с противопожарным водопроводом (В1).....	42
4.1.2 Горячее водоснабжение (Т3, Т4).....	44
4.1.3 Противопожарное водоснабжение (В2).....	46
4.2 Водоотведение.....	46
4.2.1 Хозяйственно-бытовое водоотведение (К1).....	46
4.2.2 Ливневая канализация (К2).....	48
4.3 Отопление	48
4.4 Вентиляция (ВЕ).....	49
5 Технологии строительного производства.....	50
5.1 Описание общих условий строительства.....	50
5.2 Технология возведения монолитного железобетонного каркаса.....	50
5.3 Порядок производства работ.....	52
5.4 Выбор техники.....	53
Заключение.....	57
Список использованных источников.....	58
Список иллюстрационно-графического материала.....	60

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

англ. - английский

в. – век

вуз – высшее учебное заведение

г. – город

гг., г – годы, год

ГОСТ - государственный стандарт

др. - другие

ед. - единица

изм. - измерение

кол-во – количество

коэф. - коэффициент

НДС - налог на добавленную стоимость

п. - пункт

рис. - рисунок

руб., р. - рублей

с. –страницы

СНиП - строительные нормы и правила

СП - свод правил

табл., т. - таблица

т. д. - так далее

т. е. – то есть

т. п. - тому подобное

ТЭР – территориальные единичные расценки

тыс. - тысяча

ул. – улица

чел. - человек

шт. – штука

ВВЕДЕНИЕ

Высшие учебные заведения всегда играли ключевую роль в любом государстве, так как помимо подготовки квалифицированных кадров, возвращали рабочую молодёжь с активной позицией – опорой государства. В последние годы эта роль приобрела ещё большее значение, потому что с наступлением информационных технологий, от того как быстро университет среагирует на изменения внешней ситуации, зависит конкурентоспособность новых специалистов как на отечественной, так и на мировой арене.

Уфа – город-«миллионник» с большим потенциалом, но с каждым годом абитуриенты и молодые специалисты всё чаще выбирают другие города для реализации своих профессиональных амбиций, поэтому у УГНТУ как у опорного вуза страны возникает потребность в реформировании учебного процесса, образовании новой, отвечающей современным тенденциям научно-технической базы, а также в формировании благоприятной среды внутри студенческих городков на уровне таких высших учебных заведений, как Венский университет экономики и бизнеса, университеты Лиги плюща.

1 Архитектура

1.1 Актуальность темы

Архитектурно-строительный институт был открыт в 1969 году в следствие нехватки инженеров и техников по различным строительным специальностям. Эта нехватка кадров была связана с исключительно быстрыми темпами развития Республики Башкортостан в 1950-80-х гг. XX в., когда промышленное, а затем и гражданское строительство достигло невиданного размаха (к примеру, в 1958 году строительство в городе Салават было объявлено Всесоюзной ударной стройкой, куда со всей страны съезжалась молодёжь по комсомольским путёвкам строить город и его промышленные объекты) [1].

Сегодня Архитектурно-строительный институт по-прежнему популярен (в стенах института обучается около 1800 студентов), так как уделяет большое внимание преемственности поколений и старается идти в ногу со временем. В 2010 году был осуществлён переход на двухступенчатое образование и открыт Научно-образовательный центр инновационных технологий [2]. Однако стремления института являться площадкой для стартапов и во внедрении новых подходов образования вынуждены считаться с недостаточной технической базой, а также внешним имиджем, который будучи передовыми в середине XX в., сейчас не актуален. В настоящее время комплекс АСИ УГНТУ представляет собой слияние двух пятиэтажных корпусов с вынесенной в отдельный корпус центральной входной группой (Рисунок 1.1) и развитым спортивным блоком, работающим не только на университет, но и на город.



Рисунок 1.1 – Корпус АСИ

Эта проблема не раз находила отклик у выпускников кафедры «Архитектура». С начала «нулевых» годов в рамках дипломного проектирования разрабатываются различные предложения – концепции развития кампуса архитектурно-строительного института от реконструкции и реновации до абсолютно новой системы корпусов в различных районах города, однако большое количество проектных предложений использует потенциал существующего комплекса и его участка (Рисунки 1.2 и 1.3).



Рисунок 1.2– Проектное предложение развития АСФ Б. Окуневой, 2006 г.

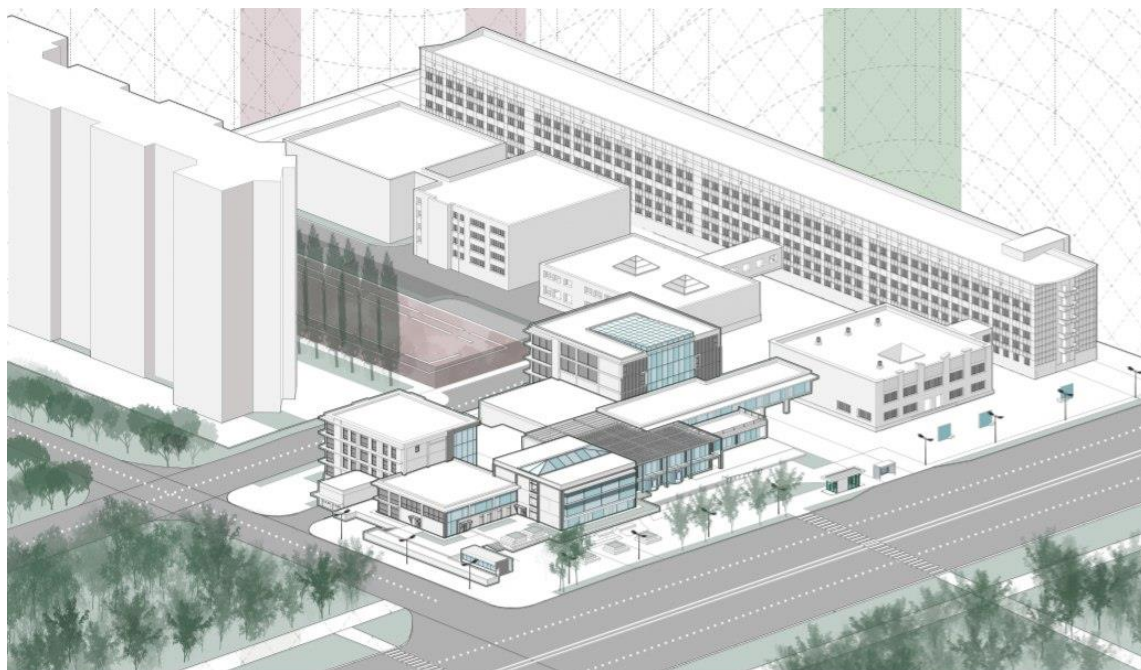


Рисунок 1.3– Проектное предложение развития АСФ В. Ямиловой, 2018 г.

Таким образом, реорганизация существующей системы архитектурно-строительного института является актуальной проблемой университета и города в целом, так как учреждения высшего образования формируют человеческий капитал – ведущий ресурс развития и процветания любого населённого пункта.

1.2 Кампус как часть высшего образования

По «Словарю иностранных слов» Н.Г. Комлева 2006 г. «кампус» (англ. Campus – лагерь, стан) – 1) территория и строения университета, колледжа или средней школы; 2) университетское общежитие.

Впервые название «кампус» получила территория Принстонского университета в США в XVIII веке. Сегодня кампусами называют университетские городки, комплексы вузовских зданий, научно-исследовательские институты, общежития, библиотеки, спортивные залы и кафетерии, расположенные на территории высшего учебного заведения. Как правило, университеты стараются располагать всю необхо-

димую инфраструктуру максимально близко и компактно, чтобы студентам и преподавателям не приходилось тратить много времени на перемещение.

В России территории, закрепленные за вузами, принято называть университетскими, студенческими, академическими или институтскими городками (иногда под этим термином подразумевают только комплекс общежитий). Со времен СССР в большинстве университетских городков размещается лишь стандартный набор зданий (учебные корпуса, общежития, столовая и иногда спортивный блок), в отличие от зарубежных кампусов, которые имеют более развитую инфраструктуру. Здесь кроме выше названного может находиться часовня, студенческий театр, музей, дискотеки, магазины различного назначения, кафе, бары и др. (Рисунок 1.4). Однако идея строительства масштабных университетских кампусов становится популярной и в нашей стране.

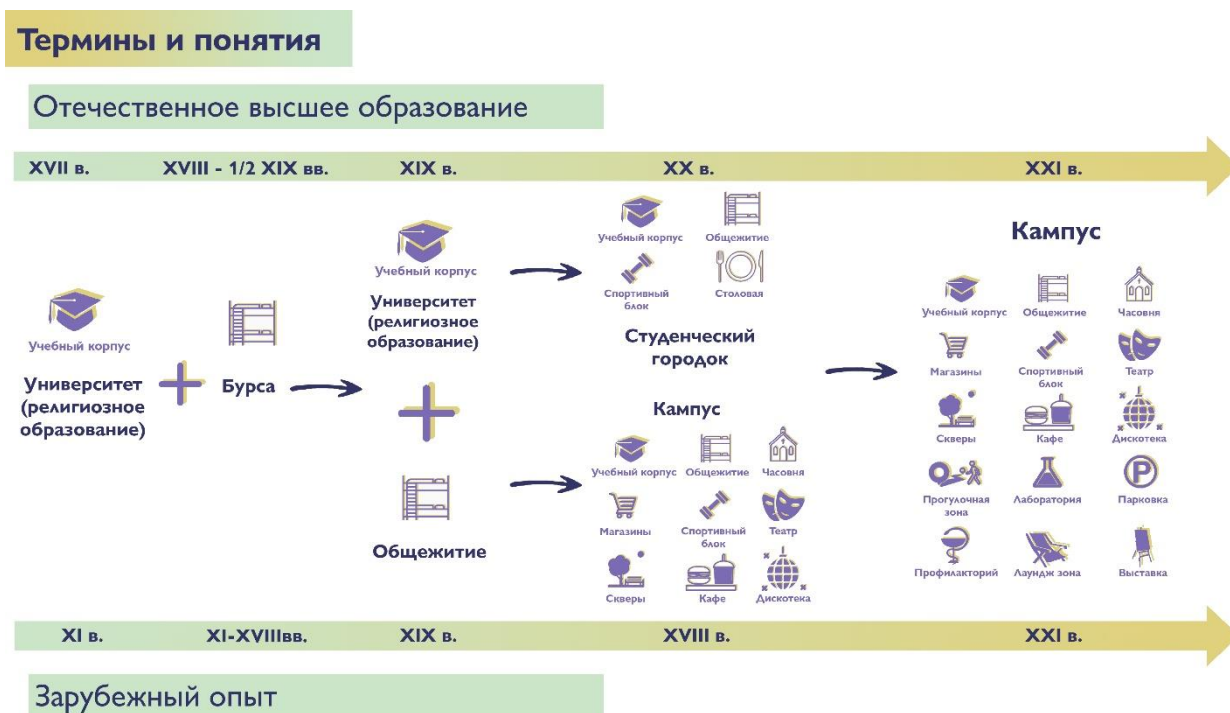


Рисунок 1.4 – Хронологическое изменение понятия «кампус»

1.3 Обзор отечественных и зарубежных аналогов общежитий высших учебных заведений

1.3.1 Бейкер-Хаус Массачусетского технологического института

Альвар Аалто разработал Бейкер-Хаус в 1946 году, когда он был профессором Массачусетского технологического института (Рисунок 1.5). Общежитие получило свое название в 1950 году, после того как декан института Эверетт Мур Бейкер трагически погиб в результате авиакатастрофы в том же году. Общежитие спроектировано в виде извилистой змеи, скользящей на своем месте и отражающей многие идеи известного финского архитектора Алвара Аалто [3].



Рисунок 1.5 – Вид на Бейкер Хаус с торца

Участок проходит по северной стороне реки Чарльз, и с самого начала планы Аалто стремятся найти способы максимизировать вид реки для каждого студента. Ранние эскизы показывают кластеры комнат, выходящих на юг. Но так как простая плита перекрытия не может обеспечить достаточного количества комнат, было предпринято несколько попыток увеличения плотности заселения: параллельными блоками в эшелоне, веерообразными концами и «гигантским мягким полигоном».

Последний вариант перерос в извилистую кривую, которая в последствие и была окончательно принята.

Волнистая форма здания с одной стороны ограждает комнаты от любопытствующих взглядов с оживленной улицы, с другой породило большое разнообразие конфигураций комнат. Всего получилось сорок три номера двадцати двух разных форм только на одном этаже, и, хотя они были похожи, требовались различные конструкции для размещения встроенной мебели.

Планировка этажа (Рисунок 1.6) составлена вокруг одного загруженного коридора, куда выходят все помещения. Аалто отказался от идеи проектировать комнаты, выходящие на север, так как он хотел, чтобы в большинстве номеров был вид на реку с востока или запада, поэтому на северной стороне здания вместо комнат было принято решение расположить лестничные системы.

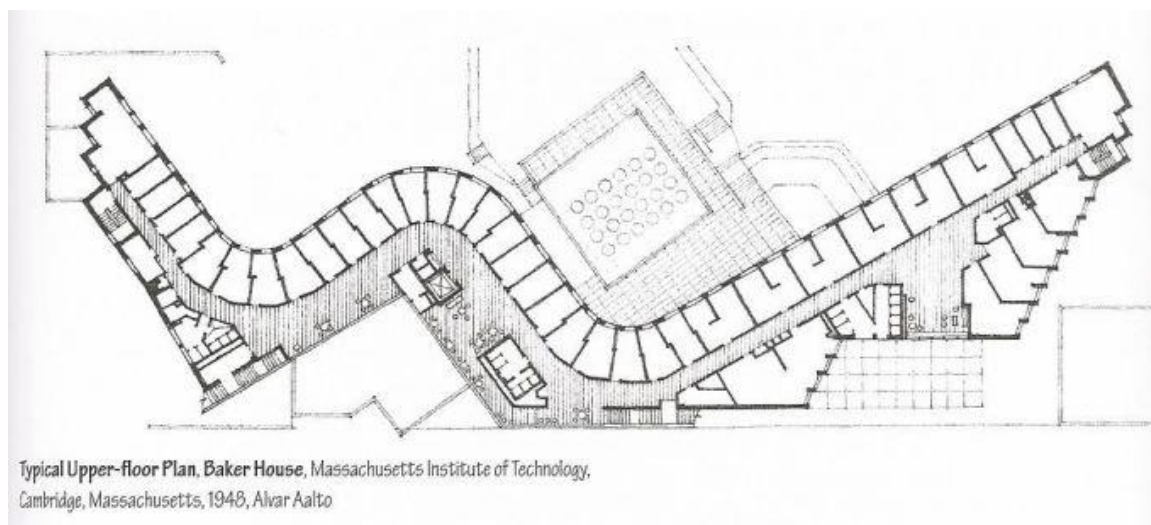


Рисунок 1.6 – План типового этажа

Построенные из темно-красного кирпича, модульные части собираются вместе, чтобы создать широкие кривые, которые сопоставляются отделке прямолинейной общей комнаты – твердому известняку. Общая комната – это спокойное статическое пространство по сравнению с движением общежития.

Нижний этаж освещен круглыми фонарями, а с верхнего этажа открывается потрясающая панорама реки. Колонны на первом этаже покрыты штукатуркой, на втором и выше уровнях они облицованы древесиной, чтобы имитировать деревья.

Так как здание эксплуатировалось с 1948 года, то Бейкер-хаус прошел четыре крупных комплекса ремонтных работ. Во время последнего ремонта был совершён ряд масштабных работ, включая замену всех окон, осуществление постановлений безбарьерной среды для маломобильных групп населения, ремонт механических систем и восстановление березовой мебели. Однако, несмотря на все ремонтные работы, атмосфера, созданная Алвар Аалто в общежитии Бейкер-Хаус, осталась сокровищем, подаренным признанным мастером Америке.

1.3.2 Мохолт 50 | 50 Студенческий городок

Студенческий городок Мохолт (1964-74 гг.) является крупнейшим студенческим городом, в котором до реконструкции проживало около 2200 студентов и преподавателей на территории общей площадью 145000 м². Существовавшая на тот момент застройка, представляла собой большое количество жилых четырёхэтажных кирпичных зданий с двумя детскими садами [4]. В 2015 г. Студенческая организация захотела уплотнить застройку (Рисунки 1.7 и 1.8).



Рисунки 1.7 и 1.8 – Вид сверху до и после реконструкции

Был организован конкурс, по итогу которого реализовали проект, предлагавший пять девятиэтажных башен, где каждый этаж состоит из 15 комнат с отдельными санитарными узлами. Более того на территории были размещены ещё один детский сад на 171 место, библиотека и центр деятельности с местами для занятий и отдыха студентов, а также ряд объектов сервисных функций: медицинский центр, парикмахерская, фитнес – центр, общая прачечная, продовольственный магазин с предложениями для многокультурной среды (Рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Визуализация проекта

Здания имеют Y-образную форму в плане (Рисунок 1.10), которая помогает создавать интересные открытые общественные площадки для различных мероприятий. Внешний облик здания продиктован интерпретацией традиционных норвежских деревянных церквей, что подчеркивает длительные традиции деревянного зодчества в стране. Разнообразное размещение окон и различные размеры окон, а также скачок в фасаде и солнцезащитный козырек в отдельных цветах способствуют визуальному богатству фасадов.



Рисунок 1.10 – План типового этажа

Здания были изготовлены с высокой скоростью, что объясняется сочетанием многих факторов. Первая студенческая башня была поднята в рекордные сроки - пять недель. Общее время строительства от сборки до завершения составило около семи месяцев. Для строителей этот проект стал хорошим опытом и большим толчком в развитии древесной промышленности в стране. Большую роль к развитию в этом направлении сыграли такие факты при строительстве, как отсутствие шума и пыли от сверления в бетоне, поступление многих деталей в готовом виде на строительную площадку.

1.3.3 Дальневосточный федеральный университет

Кампус дальневосточного федерального университета состоит из 23 корпусов (11 жилых) общей площадью 760 000 м² и полностью отвечает всем требованиям безбарьерной среды [5]. Жилые корпуса и подъезды к ним оборудованы подъемниками, пандусами, предусмотрены специальные парковки, лифты, санузлы для инва-

лидов-колясочников. В гостиничных корпусах спроектированы номера для маломобильных студентов. В кампусе, помимо общежитий (Рисунок 1.11), присутствуют: учебные и лабораторные корпуса, студенческий центр, административный корпус, спортивный и физкультурно-оздоровительные комплексы. Кампус расположен на просторной территории с видом на бухту Аякс и Уссурийский залив. Данная территория насыщена прогулочными зонами, спортивными объектами, пространствами для комфортного времяпрепровождения, занятий и рекреации (Рисунок 1.11).

Двухместный улучшенный

Количество мест в номере: 2
Площадь номера: 30-32 кв.м.

Стоимость за койко-место в месяц: 3 400 руб.

Мебель: 2 кровати; 2 прикроватные тумбы; 2 письменных стола с подкатной тумбой; 2 кресла; 2 книжные полки; шкаф двустворчатый; встроенный шкаф-купе; 2 настольные лампы.

Одноместный «стандарт»

Количество мест в номере: 1
Площадь номера: 19 кв.м.

Стоимость за койко-место в месяц: 4 600 руб.

Мебель: кровать; прикроватная тумба; письменный стол с подкатной тумбой; кресло; книжная полка; шкаф двустворчатый; встроенный шкаф-купе; настольная лампа.

При выборе номера с видом на море - предусмотрена доплата 200 руб. в месяц.

RUgion.ru

Рисунок 1.11 – Виды номеров общежития



Рисунок 1.12 – Генплан Дальневосточного федерального университета

После рассмотрения и анализа многочисленных проектов студенческого кампуса можно сделать вывод, что есть тенденция придавать индивидуальность жилой ячейки в рамках общей концепции фасадов, а также добиваться увеличения инсоляции комнаты за счёт витражного окна. Открытые общественные пространства – способствуют общению на свежем воздухе и улучшению вентиляции всего здания. Более того теперь территория кампуса университета – открытое городское общественное пространство для пользования и посещения горожан. В новом тысячелетии влияние на экологию, приёмы энергосбережения и экономия ресурсов – важные пункты любого проектирования.

1.4 Существующая ситуация

Комплекс архитектурно-строительного института расположен на территории, ограниченной улицами Менделеева и Сагита Агиша [6]. С северной стороны от комплекса находится ботанический сад, непосредственно к которому примыкает лесной массив. Территория, составляющая резервный фонд архитектурно-строительного института, в настоящее время занята ветхим частным жильем [7]. Рельеф в зоне расположения комплекса имеет значительный перепад. Движение транспорта по ул. Сагита Агиша двухполосное, по ул. Менделеева – четырёхполосное. Рядом с корпусом располагается две остановки общественного транспорта: «Лесная» и «Архитектурно-строительный факультет».

Основное здание АСИ УГНТУ представляет собой объединение пятого и шестого корпусов, которые соединяются крытыми переходами с Блоком А (главный вход в здание с мультимедийными аудиториями), спортивным комплексом и лабораторным блоком. На территории комплекса также находится жилой дом. Общежития №7, №8, столовая и медпункт расположены на другой стороне ул. Сагита Агиша (Рисунок 1.13).



Рисунок 1.13 – Общежития №7 и №8

1.5 Проектное предложение

1.5.1 Функциональное зонирование

В данном проекте разрабатывается концепция развития территории, ограниченной ул. Менделеева, ул. Сагита Агиша и ботаническим садом вниз по ул. Сагита Агиша, при этом решаются следующие задачи:

- проектирование общежития повышенной комфортности (индивидуальные и двухместные номера с персональными санузлами и кухнями-нишами);
- проектирование многофункционального студенческого центра с эксплуатируемыми кровлями;
- осуществление связи между студенческим центром и блоком А с последующей корректировкой его планировки;
- предложение обустройства детской площадки для семейных номеров;
- создание подземного паркинга под новым проектируемым корпусом;
- создание озелененной благоустроенной рекреационной зоны с сетью пешеходных дорожек.

1.5.2 Общежитие

Согласно данному предложению, титульной функцией нового объекта института является общежитие повышенной комфортности, которое в дальнейшем может сдаваться в аренду приглашённым преподавателям, лекторам или выпускникам [8]. Размещение общежития по ул. Сагит Агиша обусловлено тем, что улица не является оживлённой магистралью, что обеспечивает шумоизоляцию и комфорт.

Общежитие имеет рекреационные и хозяйственные помещения на каждом этаже, административные и хозяйственные блоки, более того расположение над студенческим центром существенно обогащает функциональный состав.

1.5.3 Студенческий центр

Студенческий центр представляет собой два подземных и три надземных этажа, которые имеют различную конфигурацию и высоту помещений, что обусловлено

сложным рельефом [9,10]. Минус второй этаж занимает парковка и технические помещения для обслуживания здания. На минус первом этаже располагается кафетерий с выходом на эксплуатируемую кровлю, тренажёрный и танцевальный залы с раздевалками, хозяйственные помещения общежития и большое атриумное пространство, которое является вертикальным трафиком центра.

На первом этаже размещаются актовый зал с репетиционными, помещения газеты и профбюро, а также административный блок общежития. На уровне второго этажа осуществляется сообщение с блоком А совместно с рекреационной и учебной зоной (методический фонд, макетная мастерская, конференц-зал), имеется библиотека с медиатекой и индивидуальными посадочными местами и оздоровительный блок. Третий этаж представлен разнообразным учебным пространством открытого и закрытого типа.

1.5.4 Контрольно-пропускная система

Для предотвращения проникновения посторонних лиц в помещения института предусматривается электронно-пропускная система. В вестибюле учебного заведения устанавливается электронная проходная - турникет со встроенной системой контроля доступа. Наглядная индикация на табло турникета указывает куда поднести карточку, разрешен проход или запрещен. Студентам, преподавателям и сотрудникам учебного заведения выдаются электронные пластиковые карточки-пропуска. Информация о пользователях и выданных им карточках заносится в память системы. Если кто-то из пользователей забыл свою карту-пропуск или является гостем института, то охранник может пропустить его при помощи пульта дистанционного управления турникетом. Электронная проходная может быть дополнена ограждениями для того, чтобы не было возможности пройти, минуя турникет. Для освобождения прохода в экстренной ситуации в комплект поставки входит поворотная секция ограждения, снабженная шарнирным поворотным устройством. В менее критических ситуациях, например, при пропадании питания, используется ключ разблокировки турникета – планки при этом будут вращаться свободно. Дополнительно

можно установить в турникете специальные складывающиеся планки «Антипаника», что еще увеличивает зону свободного выхода.

Подделка пропуска практически невозможна. Система не позволит дважды войти в учебное заведение по одной и той же карточке. В случае утери карточки ее можно исключить из списка разрешенных карт и пройти по ней станет невозможно.

Для предотвращения попадания на жилые этажи не проживающих там лиц предлагается ввести другой вид карточек-пропусков, которые будут открывать электронные замки, используемые на дверях лестнично-лифтового холла, где на стене рядом с дверью устанавливаются компактные считыватели электронных карточек. Снаружи дверь будет открываться только при поднесении карты-пропуска, а изнутри - нажатием кнопки, которая находится рядом с дверной ручкой. В экстренных случаях все замки можно открыть по команде от компьютера.

1.5.5 Прогулочно-парковая зона

По ул. Сагита Агиша в зоне сложного рельефа, находится благоустроенная прогулочно-парковая зона, примыкающая к объекту. Согласно проекту, она оснащена скамейками, имеет большую площадь твёрдого покрытия и хорошо освещена.

1.5.6 Транспортная доступность

Транспортные подъезды осуществляются с ул. Сагит Агиша. Под новым корпусом предусматривается одноуровневая подземная парковка. Также открытые стоянки предусмотрены вдоль проектируемых и существующих корпусов. Для загрузки и хозяйственных нужд предусмотрен проезд со стороны существующего жилого дома. Также обеспечен объезд здания, с точки зрения пожарной безопасности.

2 Экономика и организация строительства

2.1 Экономическое обоснование объемно-планировочных решений

Архитектурно-строительный институт помимо учебной и образовательной деятельности, ведёт активную культурно-массовую жизнь как внутри университета, так и на уровне города [2]. Ежегодно студенты принимают участие в конкурсах, смотрах, фестивалях (Студенческие звёзды, Мистер и Миссис УГНТУ, ряд мероприятий для сплочения коллектива первокурсников, таких как Дебют, празднование Хэллуина). Также на базе института проводятся городские и региональные строительные форумы (Межрегиональный форум ПФО «Городские реновации», Студенческий архитектурно-инженерный форум). Таким образом, проект многофункционального студенческого центра обусловлен отсутствием необходимых помещений для подготовки и проведения подобных мероприятий, а также помещений для социализации, взаимопомощи и возможности провести время в дружеской компании и представляет собой сочетание общежития и общественного центра для студентов.

Студенческий центр включает в себя библиотеку с читальным залом и медиатекой, актовый зал на 176 человек, методологический фонд, кафетерий и большое открытое пространство для неформального общения и подготовки к занятиям.

Общежитие состоит преимущественно из одноместных и двухместных номеров, которые могут сдаваться в наём магистрам, аспирантам, молодым специалистам или приглашённым спикерам, тем самым поддерживая бюджет института.

Местоположение нового корпуса обладает рядом преимуществ. Во-первых, прямое примыкание к студенческому городку АСИ через крытый переход к блоку А. Во-вторых, подключение здания к инженерным коммуникациям со стороны ул. Сагит Агиша является наиболее оптимальным.

В-третьих, ул. Сагит Агиша не является оживленной магистралью, что решает вопрос с шумоизоляцией для жилой зоны. В-четвёртых, сложный рельеф диктует интересное архитектурное решение с перепадом высот и позволяет организовать удобный въезд в подземную парковку.

2.2 Технико-экономические показатели проекта

Расчет выполнен в соответствии с СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» и СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования», а также СП 379.1325800.2018 «Общежития и хостелы. Правила проектирования». Результаты приведены в таблице 2. 1.

Таблица 2.1 – Технико-экономические показатели по объекту

Наименование показателя	Единица измерения	Количество единиц
Площадь типовой жилой комнаты	м ²	27,45
Количество жилых комнат	шт.	215
Вместимость общежития	чел.	360
Расчётный контингент студентов	чел.	619
Количество мест для кратковременного хранения автомобилей	машино-место	46
Площадь типового этажа	м ²	822,14
Общая площадь	м ²	21577,46
Полезная площадь	м ²	19764,82
Расчетная площадь	м ²	17552,04
Торговая площадь	м ²	275,14
Площадь застройки	м ²	3274,51
Строительный объём здания	м ³	1098640,736
Этажность надземной части здания	шт.	16
Этажность подземной части здания	шт.	2
Высота здания	м	56,3

Площадь жилых комнат общежитий состоит из суммы площади всех частей такого помещения, включая площадь помещений вспомогательного использования (бытовых и иных нужд, связанных с проживанием) [8].

Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая цокольный, подвальный, технический и мансардный). В общую площадь здания включаются площади: открытых неотапливаемых планировочных элементов здания (включая площадь эксплуатируемой кровли); антресолей, переходов в другие здания. Площадь атриумного пространства, а также пространство между лестничными маршами более ширины марша и проемы в перекрытиях более 36 м² следует включать в общую площадь здания в пределах только одного этажа [9].

Площадь этажа измеряют в пределах внутренних поверхностей наружных стен.

Полезная площадь здания определяют, как сумму площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц, пандусов и шахт для инженерных коммуникаций.

Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под зданием включаются в площадь застройки.

Строительный объем здания определяется в пределах внешних поверхностей наружных стен как сумма строительного объема выше отметки 0.000 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем здания рассчитывается по формуле:

$$V = S \times h \tag{2.1}$$

Где V – строительный объем здания, м³,

S – общая площадь, м²,

h – высота здания, м.

Строительный объем выше отметки 0.000 (надземная часть):

$$V = 18756,88 \text{ м}^2 \times 56,3 \text{ м} = 1056012,344 \text{ м}^3$$

Строительный объем ниже отметки 0.000 (подземная часть):

$$V = 5920,61 \text{ м}^2 \times 7,2 \text{ м} = 42628,392 \text{ м}^3$$

При определении этажности здания в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж. При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания [10].

2.3 Технико-экономические показатели для оценки генплана

Экономичность решения генерального плана достигается за счёт сокращения:

- территории и улучшения ее использования,
- протяженности автомобильных дорог и других видов транспортных связей,
- инженерных коммуникаций,
- объемов за счет строительства блокированных зданий и сооружений.

А также за счёт снижения затрат на освоение территории, вертикальную планировку и благоустройство.

Для генерального плана общественного здания подсчитываются следующие технико-экономические показатели: (Таблица 2.2).

- площадь территории, га, м²;
- площадь застройки, м²;
- количество зданий, в том числе возводимых
- площадь с твердым покрытием, м²;
- площадь озеленения, м²;
- коэффициент озеленения территории, %.

Таблица 2.2 – Техничко-экономические показатели для оценки генплана

Показатель	Единица измерения	Количество единиц
Площадь территории, $A_{тер}$	га	12,3
Площадь застройки, $A_з$	м ²	3 274,51
Количество зданий, в т. ч. вновь возводимых	шт.	1
Площадь с твердым покрытием, $A_{дор}$	м ²	1471,84
Площадь озеленения территории, $A_{оз}$	м ²	2009,72
Коэффициент озеленения территории, $K_{оз}$	%	16,24

Площадь озеленения территории многофункциональных зданий и комплексов определяют из расчета не менее 5,0 м² на жителя с учетом озеленения эксплуатируемых крыш и специальных помещений-рекреаций (зимние сады), распределенных на этажах здания.

Коэффициент озеленения территории определяется как отношение площади озеленения к площади территории:

$$K_{оз} = A_{оз} / A_{тер} \quad (2.2)$$

$$K_{оз} = (2009,72 / 12374,97) \times 100 = 16,24 \%$$

2.4 Расчет стоимости проектных работ

Для определения стоимости проектных работ для строительства объектов жилищно-гражданского назначения использовались данные справочников базовых цен на проектные работы в строительстве «Объекты жилищно-гражданского строительства» от 28.05.2010 N 260 [11] и «Предприятия автомобильного транспорта (эксплуатация, технический сервис и хранение автомобильной техники)» от 12.01.2006 г. НСК-31/02 (Таблица 2.3) [12].

Базовая цена разработки проектной и рабочей документации определяется по формуле:

$$C = (a + bx) \times \kappa_I, \quad (2.3)$$

где a и b – постоянные величины для определенного интервала основного показателя проектируемого объекта, в тыс. руб.;

x – основной показатель проектируемого объекта;

κ_I – коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены проектных работ для строительства объекта.

Также при расчёте стоимости проектных работ учитывается коэффициент индексации, равный 4,09 из приложения 3 «Индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I квартал 2019 года» к письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 05.03.2019 N7581-ДВ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 года».

Таблица 2.3 – Укрупненный сметный расчет по определению стоимости проектных работ

Наименование объекта проектирования	Единица измерения	Всего	Постоянные величины базовой цены разработки проектной документации, тыс. руб.		Обоснование стоимости	Стоимость, тыс. руб.
			а	б		
Общежитие	место	360	508,566	3,104	т. 2, п. 8	6650,36
Студенческий центр (k=0,5)	м ²	7071,73	667,06	0,07	т. 12, п. 8	2387,02
Подземные стоянки автотранспорта (k=0,8)	м ²	3040,66	176,00	0,412	т. 1, п. 41	4638,00
Итого						13701,68
НДС 18 %						2466,30
Всего						16167,98

Общая полезная площадь всех помещений 19764,82 м².

Стоимость проектных работ в расчете на 1 м² составила:

$$16167,98 \text{ тыс. р.} / 19764,82 \text{ м}^2 = 0,81 \text{ тыс. р.}$$

2.5 Расчет стоимости строительства по укрупненным сметным показателям

Для определения стоимости строительных работ использовались данные из справочника стоимостных показателей по отдельным видам объектов капитального строительства (объектам-аналогам) на территории РФ (№37177-ЮО/08 от 01.01.2009) (Таблица 2.4) [13].

Таблица 2.4 – Укрупненный сметный расчет по определению стоимости строительства с НДС

Наименование объекта проектирования	Ед. изм.	Всего	Стоимость единицы, тыс. руб.	Сметная стоимость, тыс. руб.	Общая стоимость тыс. руб.	Переводной коэффициент
Общежитие	м ²	9652,43	32,89	317468,42	418 718,63	6,41
Студенческий центр и подземная стоянка автотранспорта	м ²	10112,39	178,35	1803544,76	2 193 199,49	5,91
Итого					2 611 918,12	
Затраты на непредвиденные расходы 2%					52 238,36	
Всего					2 664 156,48	

Стоимость строительства в расчете на 1 м² составила:

$$2\,664\,156,48 \text{ тыс. р.} / 19\,764,82 \text{ м}^2 = 134,79 \text{ тыс. р.}$$

Приведенные в справочнике показатели предусматривают средневзвешенные затраты на строительство объектов, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль.

Для определения размера инвестиционных вложений были учтены индекс, равный 4,86 (по базе 2001 года) и прогнозные индексы к ТЕР-2001 по объектам строительства по Республике Башкортостан, из приложения 1 «Индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I квартал 2019 года» к

письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 05.03.2019 N7581-ДВ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 года».

3 Конструкции гражданских и промышленных зданий

3.1 Описание объекта

Многофункциональный студенческий центр АСИ УГНТУ представляет собой одно здание, состоящие из двух блоков: жилого и общественного. Объект связан с блоком А Архитектурно-строительного института переходом на уровне второго этажа, в котором расположены методический фонд, архитектурная мастерская, аудитория для конференций и рекреационная зона. Здание имеет два подземных и 16 надземных этажей. Высота первого этажа 6 м, высота типовых этажей 3 м. На отметке +6.000 организован консольный вылет корпуса на 12,9 м. Примечательной конструктивной особенностью здания является применение большепролетных ферм.

Конструктивная схема здания представляет собой монолитный железобетонный каркас сеткой 6х6 м. Ядрами жесткости являются лестнично-лифтовые узлы, выполненные из монолитного железобетона.

Фундамент здания монолитная железобетонная плита. Для решения проблемы перепада высот (территория со сложным рельефом) проектом предполагается использование буронабивных свай.

3.2 Фундаменты

Фундамент – подземная или подводная часть здания или сооружения, воспринимающая статическую и все динамические нагрузки, как постоянные, так и временные, возникающие в подземных частях и передающие давление от этих нагрузок на основание. По виду конструкции различают ленточные, столбчатые, сплошные (плитные) и свайные фундаменты. В зависимости от технологии возведения фундаменты бывают сборные и монолитные, мелкого или глубокого заложения.

В данном проекте предлагается установить монолитный железобетонный плитный фундамент, на свайном основании с сеткой 6х6 м (Рисунок 3.1).

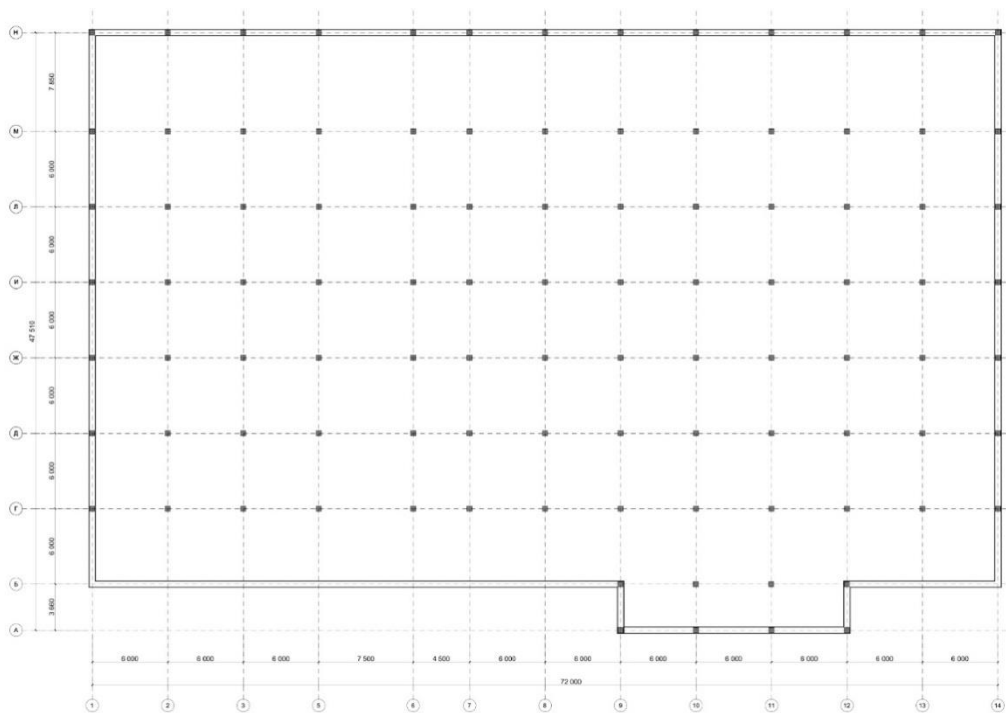


Рисунок 3.1 – План фундамента и расстановки свай

Такие фундаменты могут быть любой конфигурации: прямоугольной, круглой, произвольной ортогональной, либо полигональной. Площадь таких плит, как правило, превышает 100 м^2 , а ширина или диаметр $b(d) \geq 10 \text{ м}$.

Свайный фундамент, используемый на склоне, террасах и прочих непростых участках ландшафта, представляет собой конструкцию из свай разной длины, погруженных в землю таким образом, что верхние точки свай выровнены в общую горизонталь. Далее на сваи монтируется ростверк – балки перекрытия, а затем железобетонная плита, образующая своеобразную террасу на сваях, готовую площадку для строительства.

По способу передачи вертикальной нагрузки от здания или сооружения на грунт различают следующие виды: сваи-стойки и висячие сваи.

Сваи-стойки проходят через грунты и опираются на толщу прочного грунта, тогда как висячие сваи плотного грунта не достигают, а удерживаются в слабом грунте за счет его уплотнения и передают нагрузку на грунт трением, возникающим между боковой поверхностью свай и грунтом.

По способу погружения в грунт сваи бывают забивные и набивные. Забивные сваи бывают железобетонные, изготавливаемые на заводах железобетонных конструкций или полигонах, или деревянные — из древесных хвойных пород. Набивные сваи изготавливают непосредственно на строительной площадке в грунте.

В зависимости от несущей способности и конструктивной схемы здания или сооружения сваи размещают в один или несколько рядов, или кустами. Нагрузка, воспринимаемая одной сваем, в зависимости от ее сечения и длины принимается 25-55 тонн, для равномерной передачи нагрузок по сваям укладывают плиты или ленты, называемые ростверками, непосредственно по которым устанавливают конструкции несущего остова здания.

3.3 Несущий остов

На сегодняшний день применение в строительной практике монолитных и сборно-монолитных железобетонных конструкций очень популярно, так как они дают возможность увеличивать этажность, а также возводить здания с необычными архитектурно-планировочными решениями.

Возведение зданий из монолитного железобетона обладает рядом положительных качеств. Во-первых, нет ограничений по конфигурации и расположению элементов, способны принимать разнообразные архитектурные формы. Во-вторых, позволяет значительно увеличить строительный процесс за счёт технологии возведения, добиваясь приемлемых технико-экономических показателей за счет экономии материалов и эффективного использования несущей способности конструкций в различных условиях.

Каркас монолитный железобетонный:

- армированные железобетонные колонны сечением 400x400 мм из бетона класса В45 (Рисунок 3.2);
- стены лестницы, шахты лифта и поперечные диафрагмы – монолитные толщиной 250 мм;
- плиты перекрытий и покрытия толщиной 250 мм.

Ограждающие конструкции (наружные стены) являются в данном случае самонесущими. Они воспринимают только собственную и ветровую нагрузку. Перегородки кирпичные. Лестничные марши монолитные. Перекрытия – монолитные капитальные.

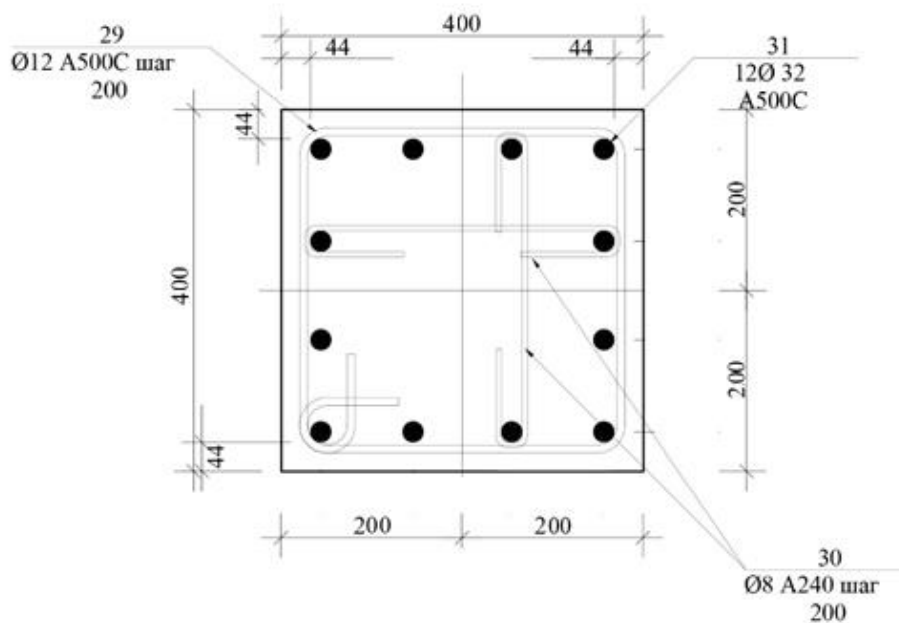


Рисунок 3.2 – Армирование колонны в поперечном разрезе

3.4 Большепролетные конструкции. Фермы

Фермой называется строительная конструкция, состоящая из жёстких стержней, соединенных между собой с помощью шарниров и образующих геометрически неизменяемую систему. Фермы широко используются в современном строительстве для перекрытия больших пролётов: мосты, стропильные системы промышленных зданий, спортивные сооружения, так как для их изготовления расходуется меньше материала. Ферма, как правило, выступает элементом каркаса покрытия, бывает стальной, железобетонной, деревянной и др. Существует большое количество готовых конструктивных решений конструкции фермы, представленных в виде серий.

Конструктивно любая ферма (Рисунок 3.3) состоит из элементов: пояс, стойка, раскос, шпренгель (опорный раскос). Пояс фермы воспринимает продольные нагрузки, решётка — поперечные; шпренгель служит поддерживающим элементом, уменьшающим расчётную длину опорного раскоса или стоек и раскосов фермы.

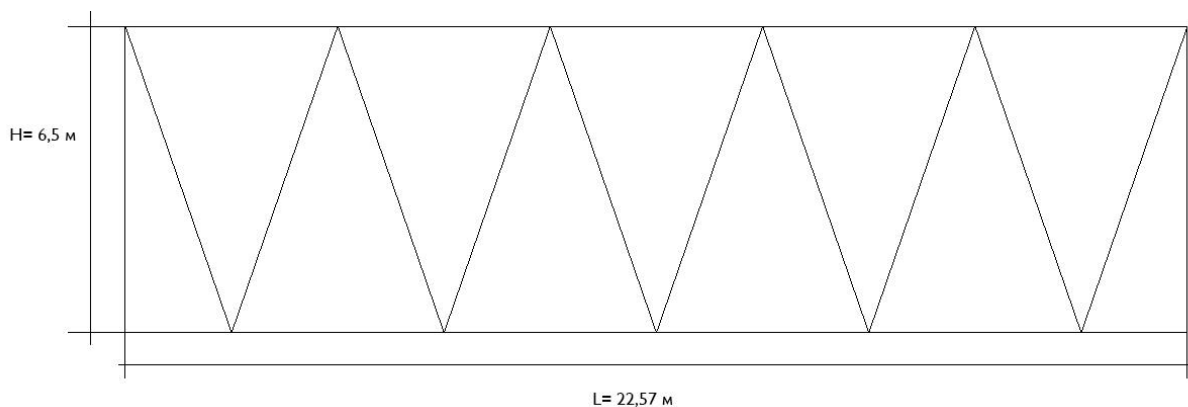


Рисунок 3.3 – Габариты применяемой фермы

3.5 Расчет статических нагрузок на здание

Расчет нагрузок проводится в интегрированной системе прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office. В состав системы входит высокопроизводительный вычислительный комплекс SCAD, а также ряд проектирующих и вспомогательных программ («Кристалл», «Декор» и др.), которые позволяют комплексно решать вопросы расчета и проектирования стальных и железобетонных конструкций. Данное проектное предложение рассчитывалось в программе версии SCAD Office 21.1.

Последовательность расчёта происходит следующим образом. Сначала строится конструктивная модель - система общего вида на основе узлов и элементов с заданными параметрами жёсткости и сечения (Рисунок 3.4).

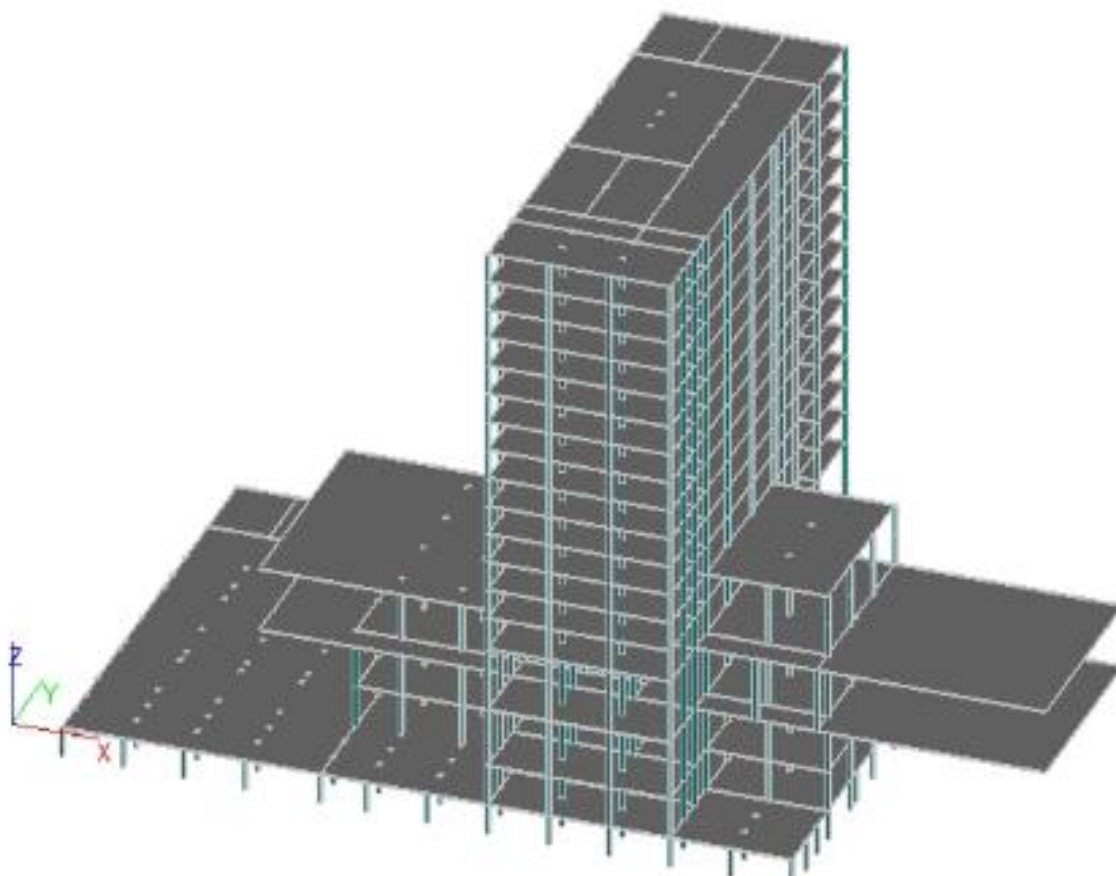


Рисунок 3.4 – Конструктивная модель формата орг в программе «Форум» SCAD Office

Далее производится экспорт конструктивной модели в расчётную схему SPR (Рисунок 3.5), где осуществляется привязка основания здания и задаются нагрузки на пластины:

- собственный вес конструкций (Рисунок 3.6);
- от полезного веса – стационарное оборудование в расчете $0,2 \text{ т/м}^2$ (Рисунок 3.7);
- от снеговой нагрузки – $0,32 \text{ т/м}^2$ (Рисунок 3.8).

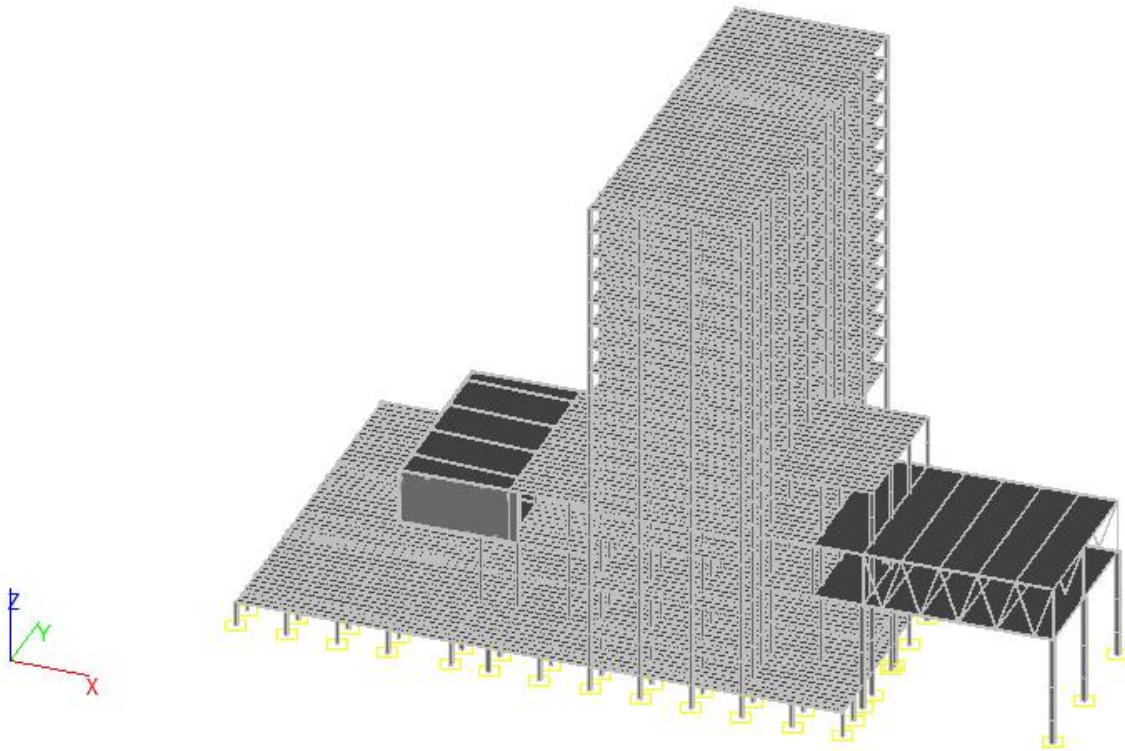


Рисунок 3.5 – Расчётная схема *spr в программе «Форум» SCAD Office

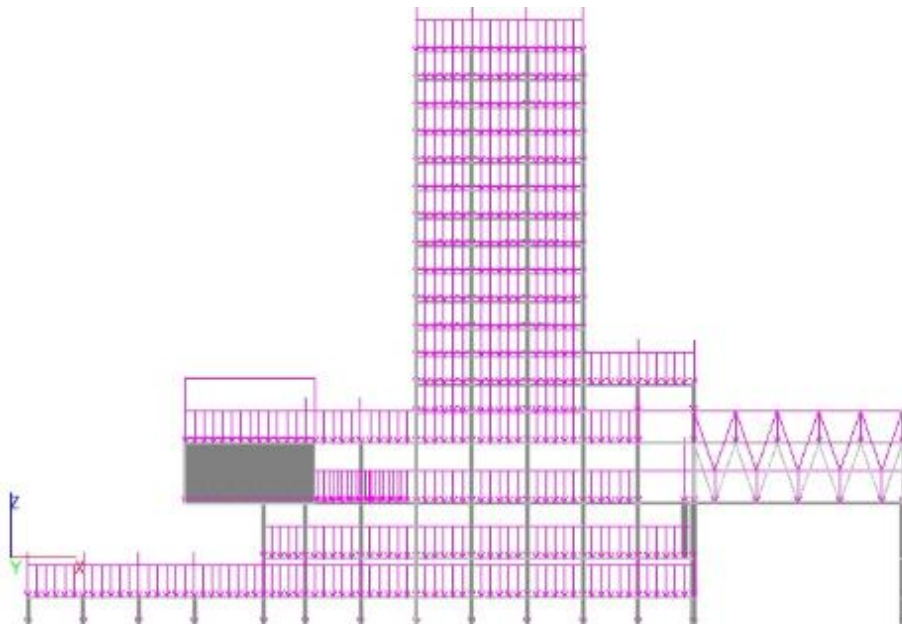


Рисунок 3.6 – Нагрузка от собственного веса конструкций

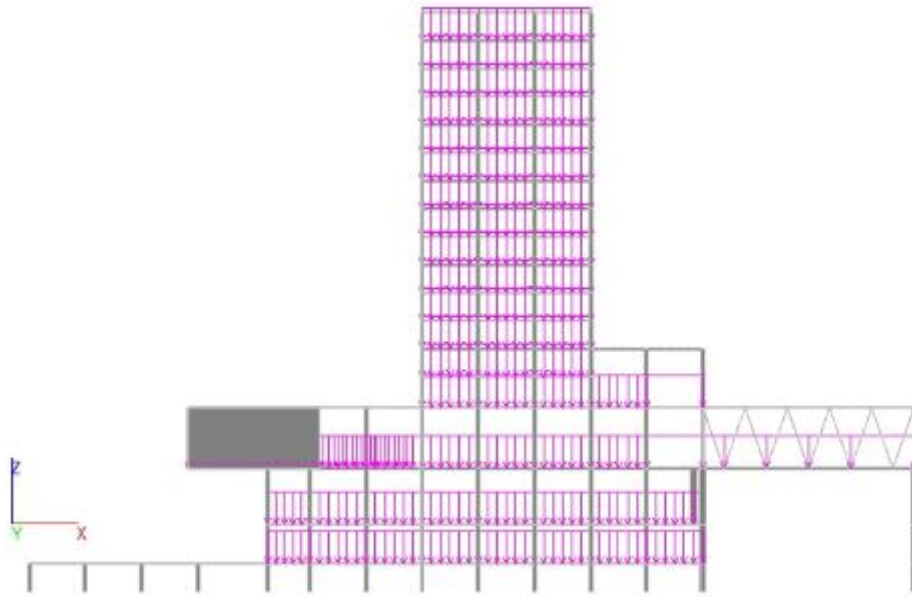


Рисунок 3.7 – Нагрузка от полезного веса

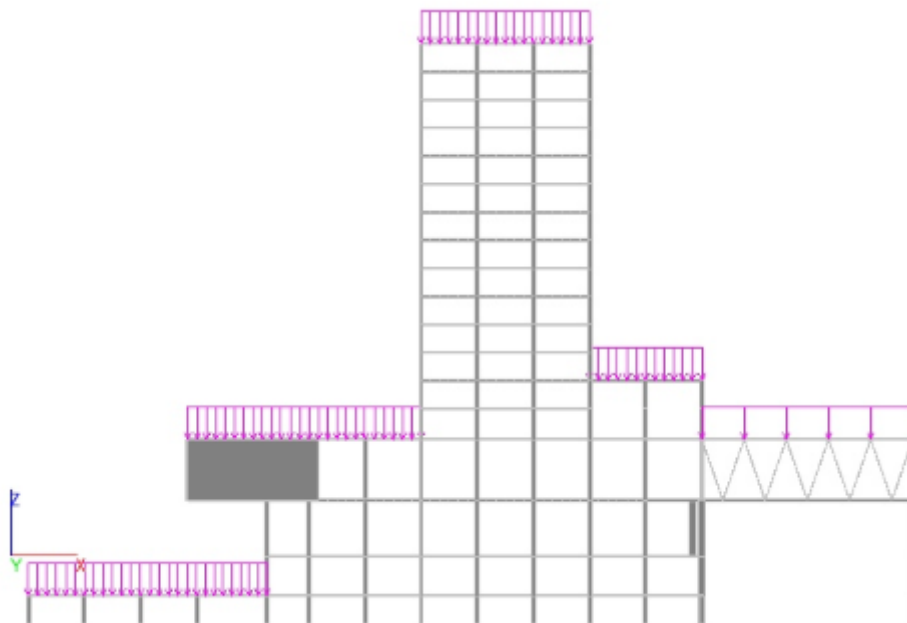


Рисунок 3.8 – Снеговая нагрузка

После того как все необходимые нагрузки установлены, из них составляется комбинация загрузений. Затем происходит линейный расчет нагрузок, вследствие чего можно будет увидеть прогибы в виде изополей перемещений (Рисунок 3.9).

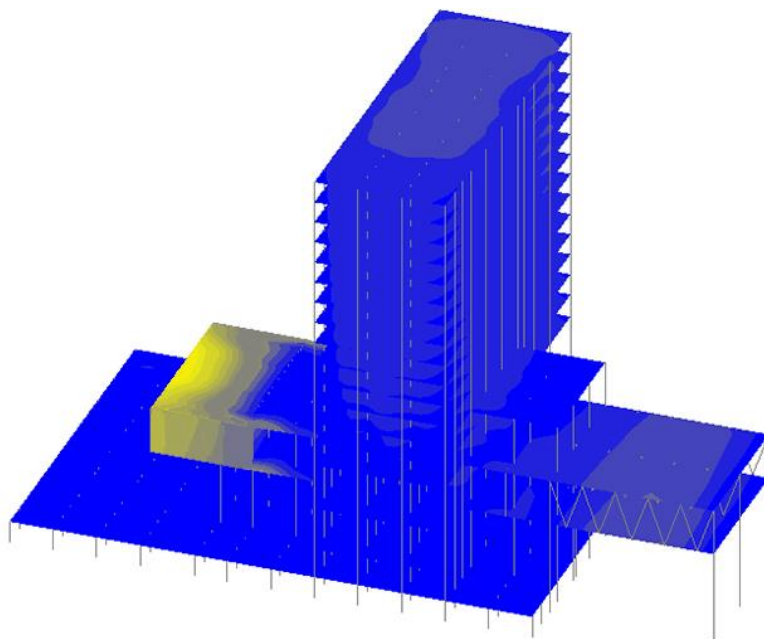


Рисунок 3.9 – Изополя перемещений от собственного веса, полезной и снеговой нагрузок

Таким образом, по графику перемещений можно сделать вывод, что конструкция здания подобрана верно и будет готова выдержать статические нагрузки после ввода здания в эксплуатацию.

4 Инженерные системы и оборудование

В данном разделе решаются вопросы водоснабжения, водоотведения, отопления и вентиляции проектируемого объекта – многофункционального студенческого центра. Здание располагается по ул. Сагита Агиша, высота надземной части составляет 56,3 метра. Подземная часть состоит из двух этажей. На минус первом уровне располагаются атриум, кафетерий, тренажёрный и танцевальный залы, хозяйственные помещения общежития (склады и прачечная). На минус втором уровне предполагается разместить помещения для обслуживания здания, инженерного оборудования и парковку. Общая площадь здания составляет 21577,46 м², площадь типового этажа 822,14 м². Строительный объём надземной и подземной частей вместе с эксплуатируемыми кровлями, парковкой и зимним садом составляет 1098640,736 м³.

Ввод в здание осуществляется со стороны ул. Сагита Агиша ниже глубины промерзания. Так как в здании в целях пожарной безопасности следует разместить 36 пожарных кранов, то необходимо предусмотреть два ввода (Рисунок 4.1).

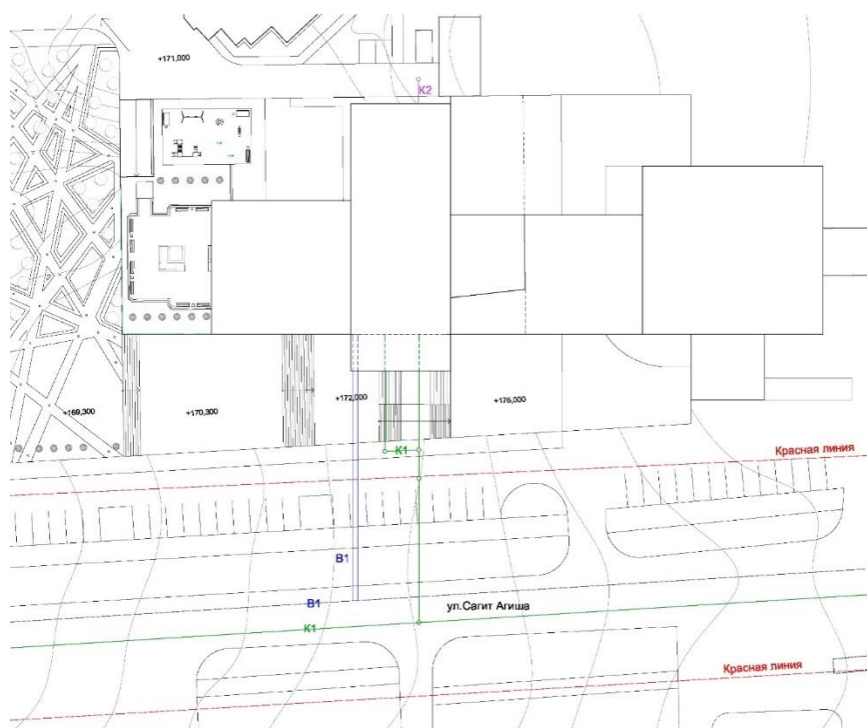


Рисунок 4.1 – Генплан с вводом сетей

Система водоснабжения кольцевая с нижней разводкой. Магистральные сети прокладываются под потолком подземного этажа на отметке -5.000 с уклоном 0,003 - 0,005 в пределах осей 8-11, А-Н. Диаметр стояков трубопровода 25 мм. Приготовление горячей воды планируется осуществить в индивидуальном тепловом пункте.

Систему противопожарного водопровода в зданиях, имеющих системы хозяйственно-питьевого или производственного водопровода, как правило, объединяют с одной из них при условии обеспечения требований СП 10.13130. В данном проектом предложении противопожарный водопровод объединён с хозяйственно-питьевым водопроводом.

Система водоотведения включает в себя следующие системы внутренней канализации:

- санитарно – бытовую - для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов, умывальников, ванн, душей и др.);
- внутренние водостоки - для отведения дождевых и талых вод с кровли здания.

Общее количество санитарно-технических приборов в проектируемом здании:

- умывальники – 244 шт.;
- душевые – 189 шт.;
- ванны – 26 шт.;
- унитазы - 247 шт.;
- писсуары - 12 шт.

Схемы инженерного обеспечения, подбор и количество необходимого оборудования разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами:

- СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности
- СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий
- СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
- СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения
- СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование

4.1 Водоснабжение

4.1.1 Хозяйственно-питьевой водопровод, объединённый с противопожарным водопроводом (В1)

Многофункциональный студенческий центр оборудуется системой холодного водопровода. В его составе:

- ввод,
- водомерный узел,
- трубопроводы (магистраль, стояки, подводки),
- арматура, дополнительные устройства (установки обработки воды).

Качество воды должно соответствовать гигиеническим требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

На вводах в здание устраиваются водомерные узлы с задвижкой для пожарного водоснабжения на обводной линии. Водомерный узел состоит из устройства для измерения количества расходуемой воды, запорной арматуры, контрольно-спускового крана, соединительных частей и патрубков. Так как в здании располагается кафетерий, то для его эксплуатации устанавливается дополнительный водомерный узел.

Общий расход воды (горячей и холодной) определяется по нормам, приведенным в СП 30.13330.2012.

Стояки В1 диаметром 25 мм устанавливаются в санитарных узлах и при кухне кафетерия на расстоянии 20-25 мм от стен (Рисунок 4.2). Разводящие трубы горячего и холодного водоснабжения изготовлены из стали и имеют внутреннюю оцинковку против коррозии.

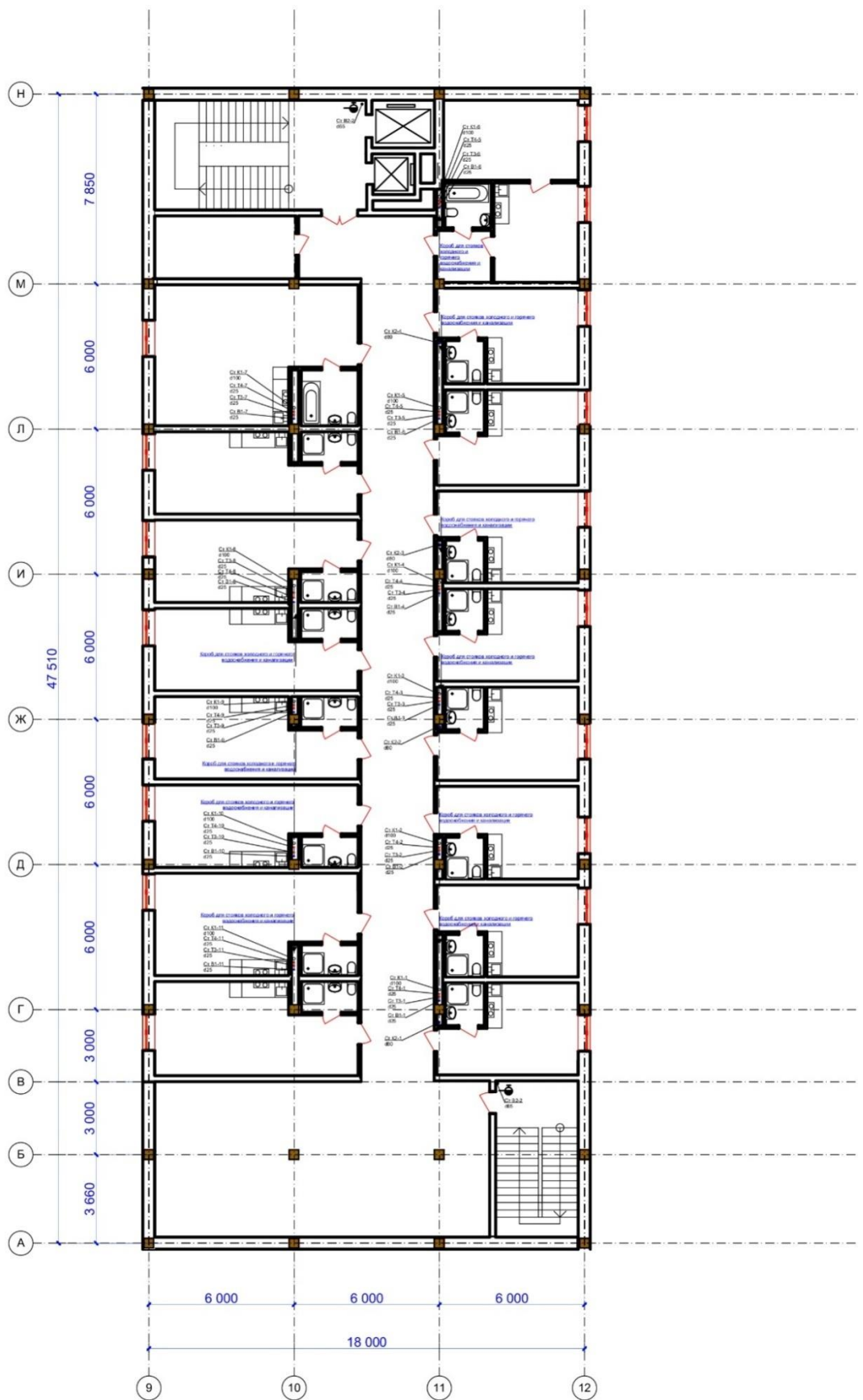


Рисунок 4.2 – План типового этажа на отметке +18,800

4.1.2 Горячее водоснабжение (ТЗ, Т4)

Горячее водоснабжение проектируемый объект может получать как от внешних сетей, так и от собственных автономных источников теплоты, расположенных как внутри здания, так и пристроенных и отдельно стоящих. В данном проектном предложении приготовление горячей воды планируется осуществить независимо от внешних сетей, в индивидуальном тепловом пункте горячего водоснабжения на отметке -7,200 мм (Рисунок 4.3).

Система горячего трубопровода закрытая, циркуляционная. Учет расходов горячей воды осуществляется посредством водосчётчиков.

На внутренних сетях горячего водоснабжения используются те же трубы, что и в холодном водопроводе. Все подающие трубопроводы, кроме подводов к санитарно-техническим приборам, оборудуются теплоизоляцией с толщиной теплоизоляционного слоя не менее 10 мм и теплопроводностью теплоизоляционного материала не более 0,05 (Вт/м× °С), так как при совместной прокладке в каналах с трубопроводами, транспортирующими горячую воду или пар, сеть холодного водопровода необходимо размещать ниже этих трубопроводов с устройством термоизоляции. Скорость движения горячей воды в трубопроводах системы горячего водоснабжения сетей не должна превышать 1,5 м/с.

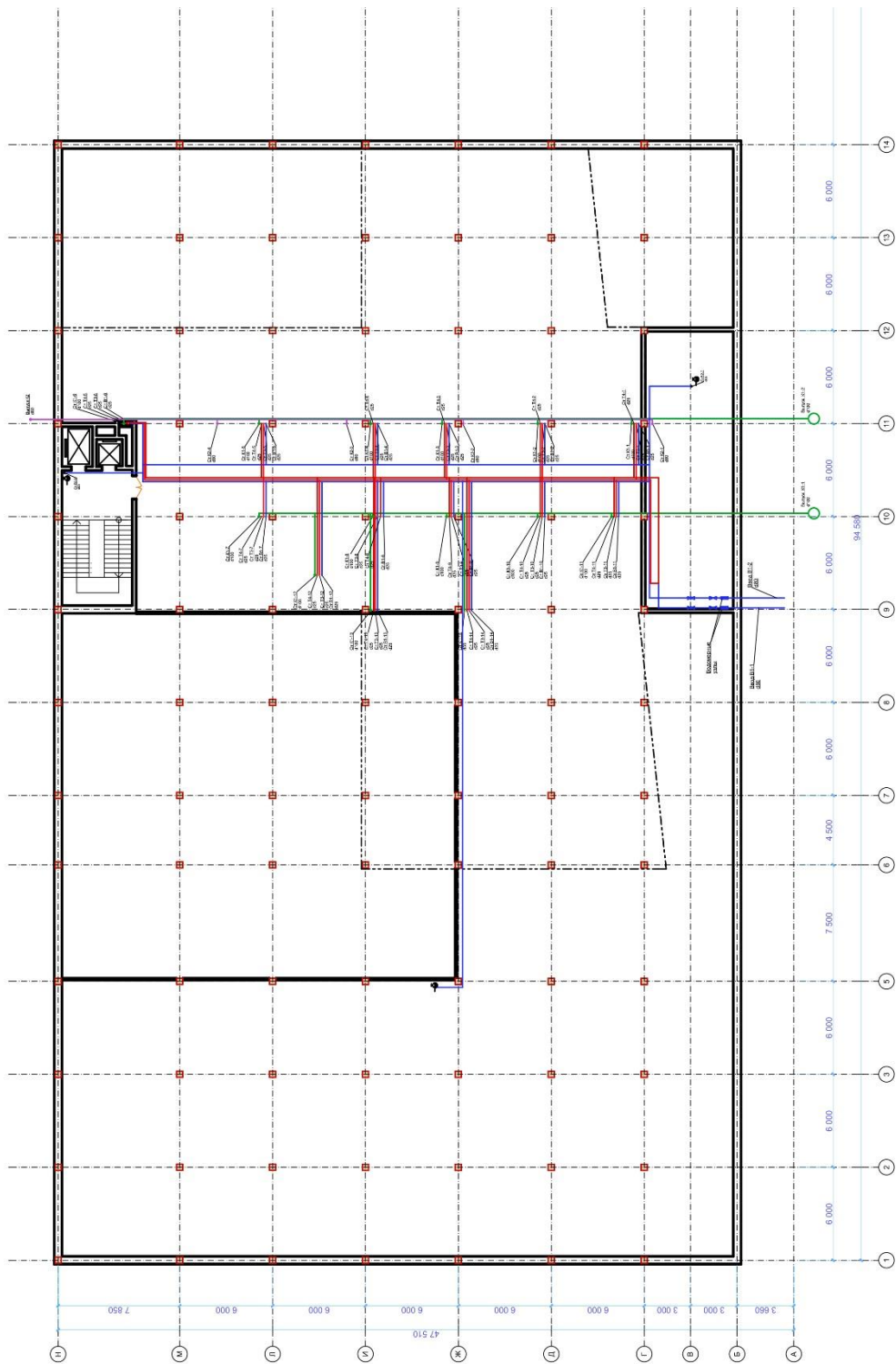


Рисунок 4.3 – План подземного этажа на отметке -7,200

4.1.3 Противопожарное водоснабжение (В2)

Противопожарный водопровод предназначен для обеспечения подачи необходимого количества огнетушащего средства (воды) при пожаре для тушения очага возгорания.

В общественных зданиях и общежитиях требуется устройство внутреннего противопожарного водопровода независимо от этажности. Расход воды и число струй на внутреннее пожаротушение в общественном здании независимо от категории высотой свыше 50 м и объемом более 50000 м³ следует принимать 8 струй по 5 л/с каждая. Далее, в соответствии с таблицей 3 СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты», определяем, что внутренний противопожарный водопровод должен обеспечивать радиус действия компактной части пожарной струи не менее 18 м (пожарный кран диаметром 50 мм, длина рукава 20 м, пожарный стояк диаметром 65 мм), производительность пожарной струи при этом составит 5,1 л/с. Таким образом, на каждом этаже должно быть два пожарных крана (Рисунок 4.2), а общее количество пожарных кранов в здании составит 36 штук.

Разделительные задвижки на сети установлены из расчета отключения участков, имеющих не более двух ответвлений. У основания стояков установлены вентили.

Насосные установки пожарного водопровода располагаются в техническом помещении на минус втором этаже и состоят из основного и резервного пожарных насосов, шкафа управления насосной станцией.

Для тушения пожаров на цокольном этаже также предусмотрены пожарные краны с рукавами 20 м, диаметром 50 мм и пожарными стволами (Рисунок 4.3).

4.2 Водоотведение

4.2.1 Хозяйственно-бытовое водоотведение (К1)

Система водоотведения состоит из приёмников сточных вод, горизонтальных отводов с диаметром труб 50 мм, канализационных стояков диаметром 100 мм и выпусков. Сточные воды от санузлов собираются в канализационные стояки из поли-

мерных материалов, которые присоединяются к магистральной канализационной сети в подвале.

Выпуск бытовых сточных вод осуществляется в систему городской канализации в сторону ул. Сагита Агиша (Рисунок 4.1). Вентиляция канализации осуществляется через вентиляционные стояки, которые выводятся на кровлю зданий (Рисунок 4.4).

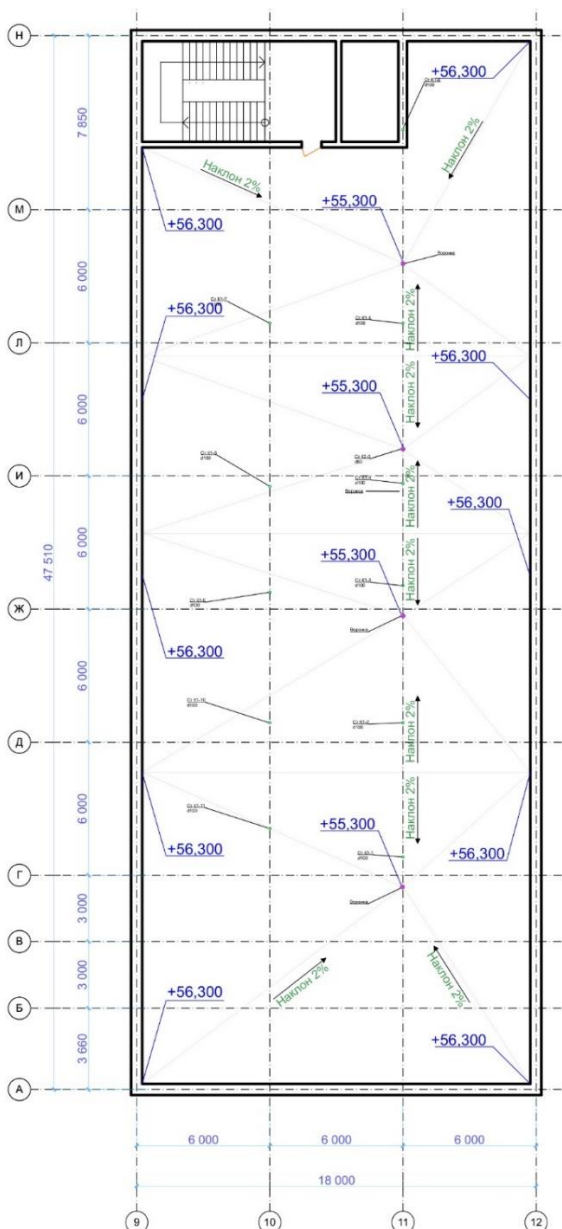


Рисунок 4.4 – План кровли на отметке +56,300

4.2.2 Ливневая канализация (К2).

Ливневая канализация - это сложная инженерная система, предназначенная для организации отвода дождевых и талых вод, выпадающих на кровлю здания.

Внутренние водостоки состоят из таких элементов как:

- водосточная воронка;
- водосточный стояк;
- ревизия;

-закрытый/открытый выпуск (открытый выпуск устраивают при отсутствии наружной водосточной сети К2).

По документу СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования» в проектируемых зданиях высотой выше 15 м водосток должен быть внутренним [10]. На один водосточный стояк (диаметром труб 80 см) должно приходиться 150-200 м² площади кровли. Площадь кровли проектируемого здания составляет 822,14 м², что требует размещения 4 водосточных воронок на расстоянии 7,5 – 12 м (максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий должно быть не более 48 м). Вокруг воронок устраивается система подогрева водослива для предотвращения образования снеговых мешков (Рисунок 4.4).

Система внутреннего водостока требует подземной прокладки водосборного коллектора под землей с подключением его к основной канализационной сети.

4.3 Отопление

Для объекта используется тип системы отопления – водяная циркуляционная, система двухтрубная. В состав системы отопления здания входит: распределительная магистраль, стояки, радиаторы батареи, обратный циркуляционный стояк. Помещения тамбуров оснащены воздушно-тепловыми завесами.

Отопительные приборы располагаются под световыми проёмами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Отопление санитарных узлов, хозяйственных помещений, помещений персонала производится водяными радиаторами.

4.4 Вентиляция (ВЕ)

Для вентиляции объекта и паркинга устраивается система вытяжной вентиляции с естественным побуждением. Оборудование систем размещается в специальных помещениях (вентиляционной камере), которые находятся в подвале. В вытяжную систему входят: устройство для удаления воздуха, вентилятор, система воздуховода, пыле и газоудаляющие устройства, фильтры, устройства для выброса.

Воздуховоды прокладываются за подшивными потолками в коридорах здания. Высота технического помещения 3 м, что соответствует требованиям СП 60.13330.2012.

Качество воздуха в помещениях жилых и общественных зданий следует обеспечивать согласно ГОСТ 30494 и ГОСТ Р ЕН 13779 необходимой величиной воздухообмена в помещениях.

5 Технологии строительного производства

5.1 Описание общих условий строительства

Строительство многофункционального студенческого центра: г. Уфа, ул. Менделеева, 195, архитектурно-строительный институт, УГНТУ.

Отметки рельефа осваиваемой территории, то есть площадки строительства варьируются от 169,300 до 176,000 метров балтийской системы. Отвод атмосферных и талых вод осуществляется по спланированной поверхности в решётки ливнёвой канализации.

Вертикальная планировка выполнена с подсыпкой более низкого участка и частичной срезкой высокого участка территории. Недостающий для подсыпки грунт компенсируется за счет планировочной выемки и грунта от устройства фундаментов.

Подъезд к площадке строительства осуществляется по ул. Сагита Агиша и существующим проездам с асфальтобетонным покрытием. Площадка строительства огорожена забором. На период строительства привозят инвентарные временные здания, устанавливаемые в два яруса.

5.2 Технология возведения монолитного железобетонного каркаса

Использование железобетонного каркаса даёт возможность создавать надёжные здания любой этажности и планировки. Железобетон заслужил звание главного конструктивного материала современности благодаря сочетанию компонентов – арматуры и бетона. Сцепляясь с бетоном, арматура препятствует его крошению и ломке при изгибе или растяжении конструкций. Вышеназванные качества позволяют применять материал на всех этапах строительства.

Комплексный технологический процесс возведения монолитного железобетонного каркаса состоит из следующих процессов: заготовительных, транспортных и построечных.

К заготовительным и транспортным процессам относятся: изготовление арматурных каркасов, элементов опалубки, приготовление бетонных смесей и доставку их на строительную площадку специализированным транспортом.

К построечным процессам относятся: сборка готовых элементов опалубки; установка арматурных каркасов; транспортировка бетонной смеси к месту укладки; её укладка и уплотнение; уход за свежеложенным бетоном в период твердения; демонтаж опалубки и поддерживающих её устройств. На рисунке 5.1 показана сетка колонн и расположение стен типового этажа I очереди строительства.

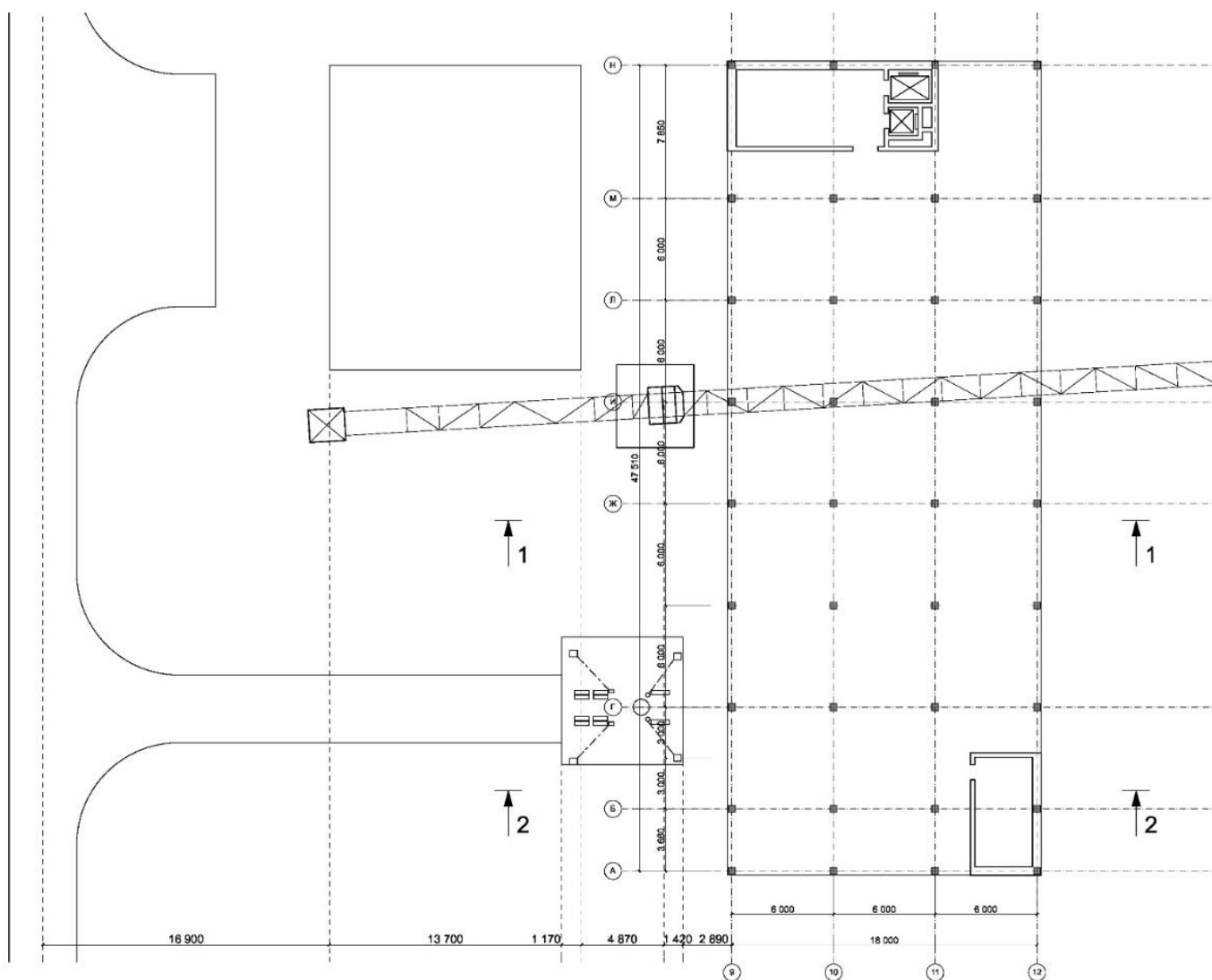


Рисунок 5.1 – План типового этажа

5.3 Порядок производства работ

Сдача объекта будет проходить в три очереди. Первая очередь включает в себя строительство жилого блока (12 этажей) с распределительным многосветным пространством и оздоровительным центром высотой 12,5 м. Второй очередью возводятся подземная парковка, тренажёрный и танцевальный залы, вестибюль первого этажа и переход в блок А с образовательными помещениями. В третью очередь завершают парковку эксплуатируемой кровлей, сооружают кафе, актовый зал с репетиционными помещениями и библиотеку с консольным вылетом. На генплане с вскрытым планом минус первого этажа показаны очереди строительства объекта (Рисунок 5.2).

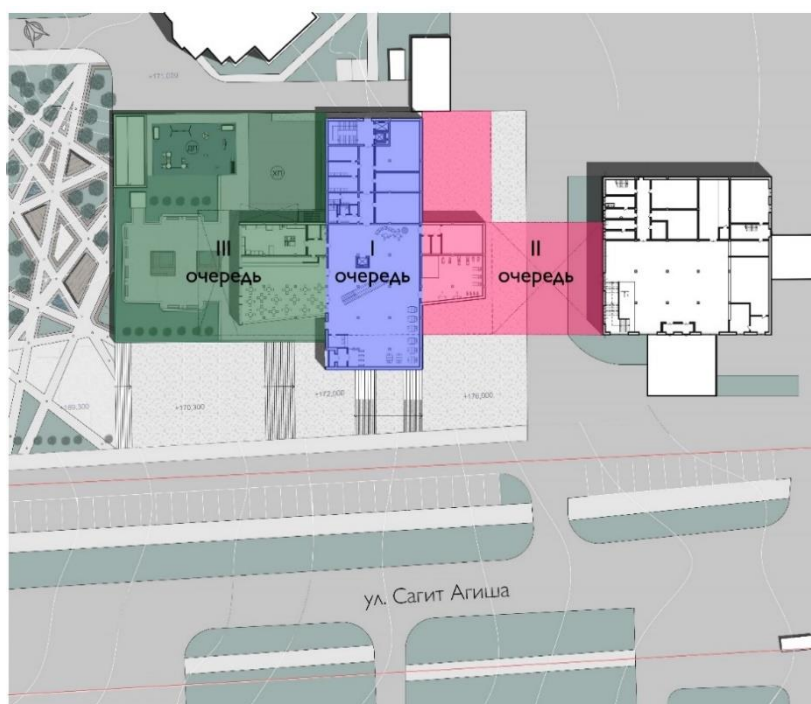


Рисунок 5.2 – Очереди строительства

Перед выполнением производственных работ необходимо рассчитать количество кубометров бетона используемого класса. Для определения массы бетона и ар-

матуры принимаем плотность бетона равной 2500 кг/м³, арматуры 7800 кг/м³. В таблице 5.1 указаны объемные показатели строительных конструкций на этаж.

Таблица 5.1 – Объемные показатели строительных конструкций для I очереди строительства

Наименование	Объём элементов	Объём армирования	Масса армирования	Объём бетонирования	Масса бетонирования
	V, м ³	V, м ³	М, т	V, м ³	М, т
Шахта лифта	12,993	2,348	18,31	78,273	195,68
Лестничные узлы	48,00				
Колонны	17,28				
Перекрытия	192,25	3,076	23,99	189,174	472,935
Итого	270,523	5,424	42,30	265,099	662,74

5.4 Выбор техники

Для выбора строительного крана необходимо определить грузоподъемность крана, высоту здания и длину вылета стрелы. Максимально удаленная точка подачи материалов от оси крана находится на расстоянии 52,6 м от оси крана, высота здания составляет 56,3 м. Таким образом, для возведения здания выбираем стационарный башенный кран КБ-474А с неповоротной башней и полноповоротной балочной стрелой длиной до 55 метров, снабженной грузовой тележкой. Высота свободностоящего стационарного крана на фундаменте составляет 54 м; при увеличении высоты кран крепится к зданию специальными связями. (Рисунок 5.3).

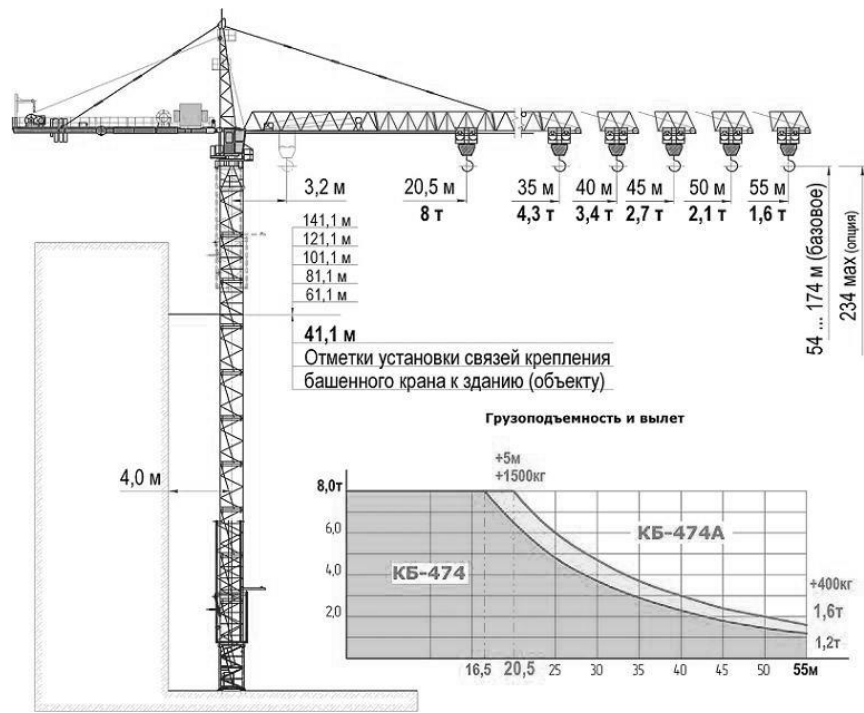


Рисунок 5.3 – Кран КБ-474А

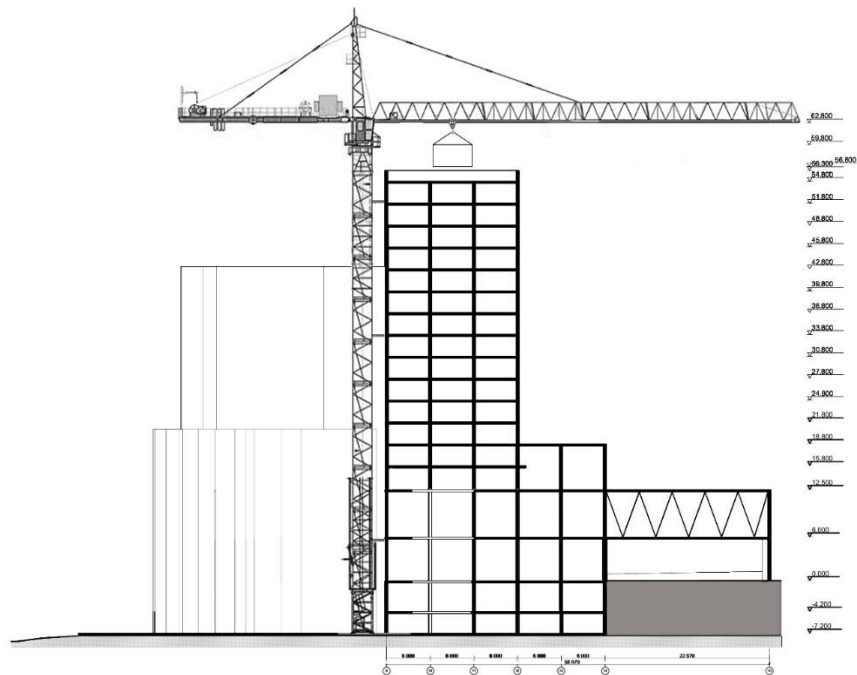


Рисунок 5.4 - Разрез 1-1 объекта I и II очереди строительства

Выбор автобетононасоса осуществляется с учётом его производительности и объёмов выполняемых работ, высоты и площади здания. Для подачи бетона на вы-

соту и дальность, превышающие стандартные значения, монтируют стационарный бетоновод из инвентарных стальных труб на быстроразъёмных соединениях. В данном проекте предлагается использовать автобетононасос BPL 1001 HD с объемом подачи 104 м³/ч, тип распределительной стрелы KVM 36 (Рисунок 5.5).

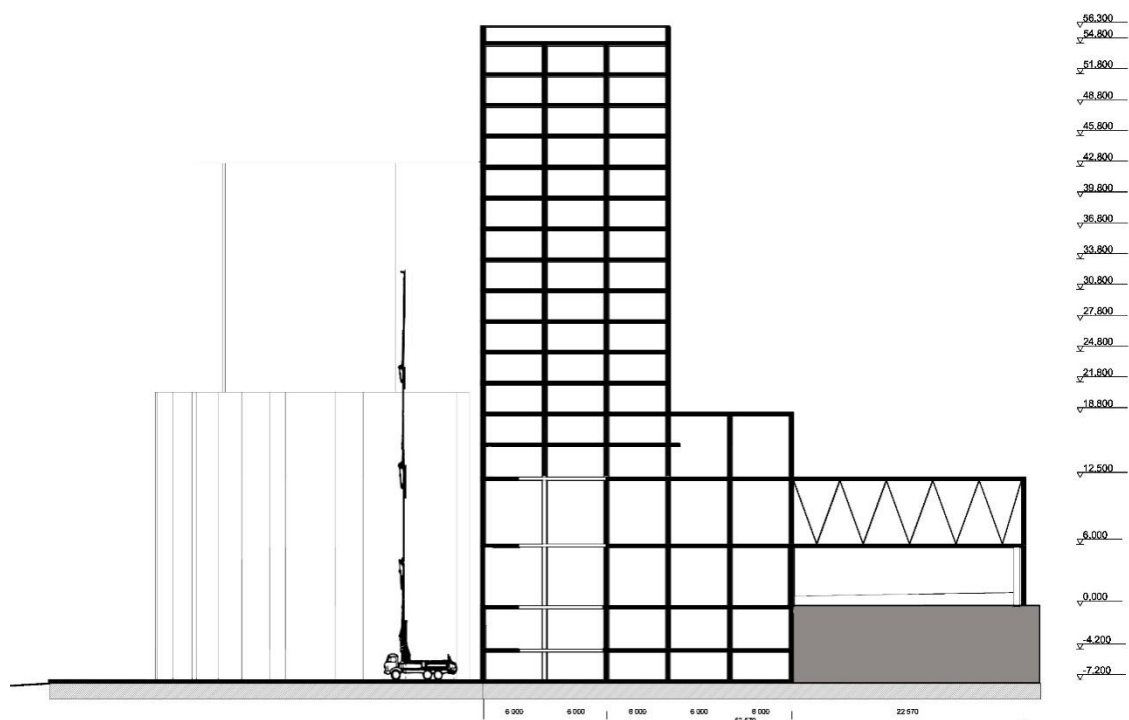


Рисунок 5.5 - Разрез 2-2 объекта I и II очереди строительства

График производства работ по возведению монолитных конструкций на типовом этаже

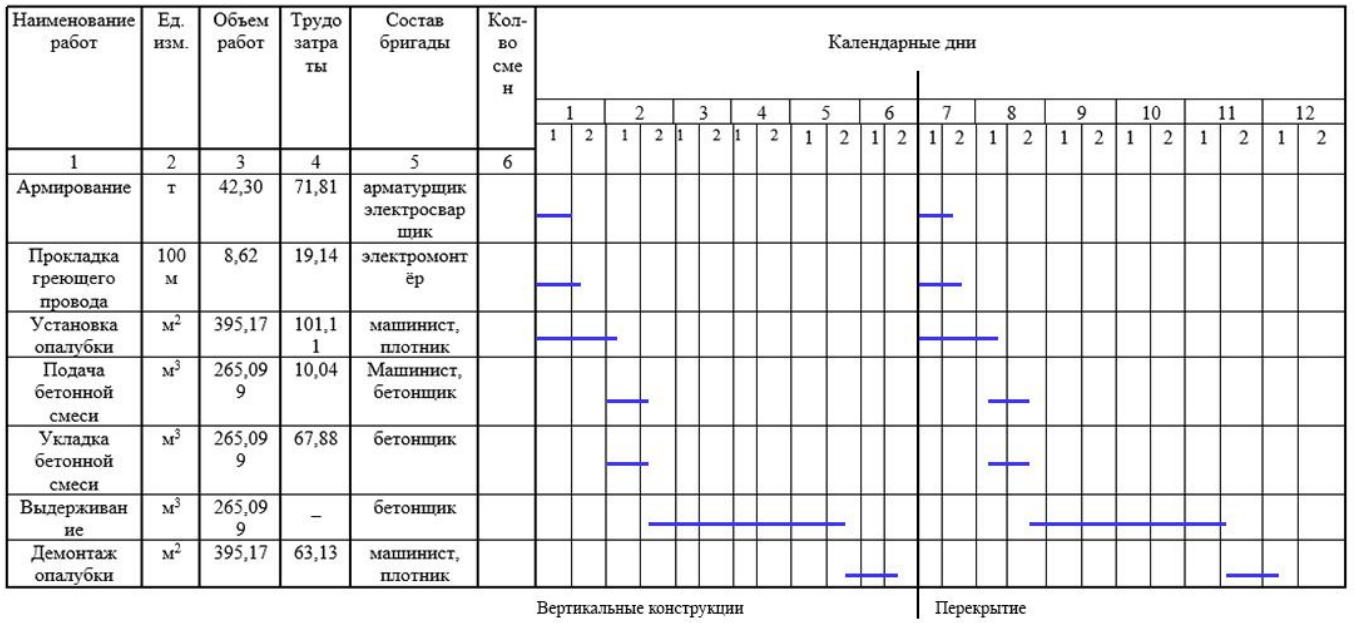


Рисунок 5.6 – Календарный план строительства

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В наши дни архитектурное и градостроительное значение научных и учебных комплексов значительно возросло. Советская типология уже не вмещает в себя всех функций, которые появились за последние 20 лет в образовательной и культурно-просветительской сферах. Если специфика проектирования и строительства вузов заняла особое место среди общественных зданий, то понятие студенческий центр для России совершенно новое, которое ещё не нашло отражение в нормативных документах. Специфика заключается в разнообразии функций учебных сооружений, которые непрерывно изменяются под действием совершенствования технологий, методик образования и улучшения уровня комфорта. Это требует увеличения учебных и жилых площадей, развития комплексов вузов.

При проектировании были учтены новый свод правил «Общежития и hostелы. Правила проектирования» и уже существующие «Общественные здания и сооружения» и «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования».

В ходе работы был создан многофункциональный студенческий центр, который обогатит и улучшит инфраструктура архитектурно-строительного института.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Официальный сайт Уфимского государственного нефтяного-технического университета [Электронный ресурс]. – URL: <http://rusoil.net/faculty/17#TITLE9> (дата обращения: 1.12.2018).
- 2 Обзорное видео Архитектурно-строительного факультета УГНТУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zhd4hp0dy6Q> (дата обращения: 1.12.2018).
- 3 Adelyn Perez, AD Classics: MIT Baker House Dormitory / Alvar Aalto [online]. 29.05.2010. URL: <https://www.archdaily.com/61752/ad-classics-mit-baker-house-dormitory-alvar-aalto> (last retrieved: November 11, 2018).
- 4 Anders Selstrøm Moe, En studentby for framtiden [online]. 22.10.2018. URL: <https://www.arkitektur.no/moholt-5050> (last retrieved: November 11, 2018).
- 5 Официальный сайт Дальневосточного федерального университета [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dvfu.ru/about/facts-and-figures/> (дата обращения: 08.11.2018).
- 6 Корректировка генерального плана г.Уфа. Чертёж [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gorodufa.ru/img/pimgs_osnov_shertej.gif (дата обращения: 08.11.2018).
- 7 Постановление № 923 от 15.06.2016 «Об утверждении проекта планировки и проекта межевания территории, ограниченной улицами Менделеева, Сагита Агиша и территорией Ботанического сада в Советском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ufacity.info/document/226042.html> (дата обращения: 08.11.2018).
- 8 СП 379.1325800.2018. Общежития и hostелы. Правила проектирования [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/4b7/SP-379.pdf> (дата обращения: 1.12.2018).
- 9 СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Электронный ресурс]. – URL:

- <http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (дата обращения: 6.04.2018).
- 10 СП 160.1325800.2014. Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200113272> (дата обращения: 6.04.2018).
 - 11 Справочник базовых цен на проектные работы в строительстве «Объекты жилищно-гражданского строительства». – М.: Минрегионразвитие. 2010. – 84 с.
 - 12 Справочник базовых цен на проектные работы в строительстве «Предприятия автомобильного транспорта (эксплуатация, технический сервис и хранение автомобильной техники)» от 12.01.2006 г. N СК-31/02
 - 13 Справочник стоимостных показателей по отдельным видам объектов капитального строительства (объектам-аналогам) на территории Российской Федерации и за рубежом. – М.: Минерегионразвитие. – 2009. –104 с.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИОННО-ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Таблица 1 – Перечень демонстрационных материалов ВКР

Наименование материала	Вид материала	Форма представления
1 Многофункциональный студенческий центр Архитектурно-строительного института УГНТУ в г.Уфе	плакат	8 планшетов размером 1м*1 м
2 Многофункциональный студенческий центр Архитектурно-строительного института УГНТУ в г.Уфе	макет	Макет в М 1:400

Таблица 2 – Перечень рисунков в ВКР

Наименование рисунка	Номер	
	рисунка	листа
1 Корпус АСИ	1.1	9
2 Проектное предложение развития АСФ Б.Окуновой,2006 г.	1.2	9
3 Проектное предложение развития АСИ В.Ямиловой,2018 г.	1.3	10
4 Хронологическое изменение понятия «кампус»	1.4	11
5 Вид на Бейкер Хаус с торца	1.5	12
6 План типового этажа	1.6	13
7 Вид сверху до реконструкции	1.7	14
8 Вид сверху после реконструкции	1.8	14
9 Визуализация проекта	1.9	15
10 План типового этажа	1.10	16
11 Виды номеров общежития	1.11	17
12 Генплан Дальневосточного федерального университета	1.12	18
13 Общежития №7 и №8 УГНТУ	1.13	19
14 План фундамента и расстановки свай	3.1	32
15 Армирование колонны в поперечном разрезе	3.2	34
16 Габариты применяемой фермы	3.3	35
17 Конструктивная модель *орг в форуме SCAD Office	3.4	36
18 Расчётная схема *spr в форуме SCAD Office	3.5	37
19 Нагрузка от собственного веса конструкций	3.6	37
20 Нагрузка от полезного веса	3.7	38
21 Снеговая нагрузка	3.8	38
22 Перемещение изополей нагрузок от собственного веса, полезной и снеговой нагрузок	3.9	39
23 Генплан с вводом сетей	4.1	40
24 План типового этажа на отметке +18,800	4.2	43
25 План подземного этажа на отметке -7,200	4.3	45
26 План кровли на отметке +56,300	4.4	47

27 План типового этажа	5.1	51
28 Очереди строительства	5.2	52
29 Кран КБ-474А	5.3	54
30 Разрез 1-1 объекта I и II очереди строительства	5.4	54
31 Разрез 2-2 объекта I и II очереди строительства	5.5	55
32 Календарный план строительства	5.6	56

Таблица 3 – Перечень таблиц в ВКР

Наименование таблицы	Номер	
	таблицы	листа
1 Техничко-экономические показатели по объекту	2.1	24
2 Техничко-экономические показатели для оценки генплана	2.2	27
3 Укрупненный сметный расчет по определению стоимости проектных работ	2.3	28
4 Укрупненный сметный расчет по определению стоимости строительства с НДС	2.4	29
5 Объемные показатели строительных конструкций для I очереди строительства	5.1	53