

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Архитектурно-строительный институт
Факультет Архитектурный
Кафедра «Архитектура»

ДОПУСТИТЬ
К ЗАЩИТЕ

_____ С.Г. Шабиев
доктор архитектуры, профессор,
заведующий кафедрой
«Архитектура»
_____ 2021 г.

**Концепция экологического высотного жилого здания
в г. Герат, республики Афганистан**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЮУрГУ - 07.04.01.2021.305-06/088. ВКР**

Руководитель
к. арх. доцент
_____ В. Ю. Юдин
_____ 2021 г.

Автор работы
студент группы АС-219
_____ Шамс фархад
_____ 2021 г.

Нормоконтролер доцент каф.
«Архитектура»
В.Ю.Юдин
_____ 2021 г

Работа защищена с оценкой
_____ 2021г.

Челябинск 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

«Южно-Уральский государственный университет
Кафедра «Архитектура»

Задание принял:

Студент группы АС-219
кафедрой

_____ Шамс Фархад
" ____ " _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. выпускающей

_____ С.Г. Шабиев
" ____ " _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

**по направлению 07.04.01. «Архитектура»
магистерская программа «Архитектура гражданских зданий»**

Студент группы АС- 219

Фамилия Шамс Имя Фахад Отчество

Руководитель работы Вячеслав Юрьевич Юдин
Кандидат архитектуры, доцент

Консультанты _____

1.Тема выпускной квалификационной работы Концепция экологического

высотного жилого здания в г. Герат, республики Афганистан

2.Цель работы

Разработка новых альтернативных методов экологической архитектуры в высотных жилых зданиях как решения жилищной проблемы в городе Герат и снижения воздействия парниковых газов на здоровье человека.

3.Содержание работы (какие вопросы должны быть рассмотрены и отражены в работе)

Основная тема исследования направлено на улучшение качества внутреннего жилого пространства жилых зданий, а также сделать его пригодным для жизни с помощью использования творческих методов архитектуры и устойчивого развития и установления здоровых отношений между людьми и окружающей средой, а так же более глубокие исследования по улучшению озеленения террас на высотных зданиях. Для того, чтобы реализовать концепцию жилых высотных зданий, необходимо рассмотреть методы и принципы устойчивой

архитектуры более подробно. Также необходимо рассмотреть и проанализировать примеры региональных архитектурных тенденций, связанных с устойчивой высотной жилой архитектурой, чтобы понять текущую тенденцию и их результаты.

4. Состав и объем текстовой и графической части работы

Текстовая часть работы состоит из одного тома объемом 70-80 стр. и приложений.

Введение содержит: актуальность темы исследования, его цели и задачи, объект и предмет, границы исследования, указывается, что составляет теоретическую и методическую базу, формулировку теоретического и практического значения, новизны результатов работы автора.

- 1) Главы основного содержания, последовательно раскрывающие решение поставленных задач
- 2) Заключение содержит выводы, полученные автором и его предложения.
- 3) Библиографический список
- 4) Приложения, дополнительные таблицы и схемы, фотографии, обзорные материалы проектной практики, фрагменты законодательных и нормативных документов.

Графическая часть работы - (рекомендуется дополнить демонстрационную часть мультимедийной презентацией). В составе графической части необходимые иллюстрации, размещаемые в тексте и приложениях, результаты 3D моделирования, чертежи, фотографии, инфографика, иллюстрирующая анализ и выводы.

1. Исходные материалы для выпускной квалификационной работы:

- проектные материалы и результаты натурных обследований объектов из отечественной и зарубежной практики;
- научные публикации по теме исследования;
- материалы фотофиксации зданий и территорий;
- результаты курсового проектирования и заданий по научно-исследовательской работе, выполненной в процессе обучения в магистратуре;
- нормативная литература, положения законодательства в области проектной деятельности и строительства.

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ / Вячеслав Юрьевич Юдин /

(подпись, число)

Тема утверждена приказом №714-13/12 от 26 апреля 2021г.

Декан факультета _____ /С.Г. Шабиев/
(подпись, число)

Считаю возможным допустить Шамса Фархада к защите выпускной квалификационной работы в Государственной аттестационной комиссии

Руководитель _____ / В. Ю. Юдин /
(подпись, число)

Допустить Шамса Фархада. к защите выпускной квалификационной работы в Государственной аттестационной комиссии

протокол заседания кафедры № _ от _____ 20 __ г.

Зав. кафедрой _____ /С.Г. Шабиев/

Аннотация

Шамс Фархад – «Концепция экологического высотного жилого здания в г. Герат, республики Афганистан» – Челябинск: ЮУрГУ, Арх; 2021, 104с. , 3 прил., библиографический список 65 наименований.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью разработки

экологического высотного жилого здания в г. Герат, республики Афганистан. В работе подчеркнута роль экологического высотного жилого здания для создания комфортной экологичной среды в г. Герат, республики Афганистан.

На основе рассмотрения авторитетных источников информации мирового и регионального опыта проектирования жилой архитектуры в холодном полузасушливом климате в рамках выбранной темы исследования в настоящей работе выявлены тенденции развития высотного жилого здания, исследованы теоретические аспекты архитектурно-экологического проектирования высотного жилого здания, рассмотрены архитектурно-экологические принципы и методы жилых зданий. В выпускной квалификационной работе приведены основные формообразующие принципы экологичного высотного жилого здания, а также рассмотрены методы многовариантного цифрового моделирования высотного жилого здания с учётом климатических особенностей места проектирования и современные компьютерные методы расчета продолжительности инсоляции жилых зданий. На основе полученных результатов выработаны решения для апробации материалов работы. В качестве проектного предложения на основе проведённых исследований разработана архитектурная концепция застройки экологичного высотного жилого здания, в городе Герат, республики Афганистан.

Ключевые слова: экологичная архитектура, принципы и методы в устойчивой архитектуре, экологическое высотное жилое здание, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, повторное использование дождевой воды в зданиях.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Анализ географических и климатических аспектов города Герата	
1.1. География Герат.....	11

1.2. Краткая история Герата.....	12
1.3. Обзор и анализ климата Герата с помощью программного обеспечения консультанта по климату	13
1.4. Экологические и экономические проблемы, вызванные из за неправильного строительства	19
1.4.1. Катастрофа сельскохозяйственные земли из-за жилище.	19
1.4. 2. Незапланированные и компактные районы Герата.....	21
1.4.3. Строительные отходы в Герате.....	23
1.4.4. Лишение солнечного света из-за близлежащих зданий.....	23
1.4. 5 . Близость домов друг к другу и культурная проблема.....	24
1.4 . 6. Теплопоступление и потери тепла от причины неизолированных стен дома.....	25
1.4. 7. Сложные орнаменты в жилых и общественных зданиях	26
1.5. Местная жилая архитектура в провинции герате	27
1.5.1.Типы народные домов в соответствии с системой крыши.....	28
1.5.2. Техника сводчатой крыши. Афганские местные дома.....	32
1.5.3. Традиционный афганский аристократический дом.....	33
1.5.4. Пассивные системы охлаждения народный жилой дом в герате.....	37
1.5.5.Местные материалы для местного жилья в Афганистане.....	38
1.5.6.Состав и характеристики земляного материала	39
1.5.7.Техника строительства глиняных стен в Афганистане.....	40

Глава.2 . Анализ зарубежного опыта проектирования высотных жилых здания в. условиях холодного полусухого климата.

2.1. Мешхед зеленые башни Ковсара.....	42
2.2. Устойчивость в зеленых жилых башнях Ковсар.....	43
2.3. Ориентация здания и энергоэффективность.....	48
2.4. Устойчивые материалы и метод строительства для жилых домов.....	50
2.4.1. История утрамбованной земли домов.....	50
2.4.2. Устойчивость утрамбованной земли зданий	52
2.4.3. Связующее материал в утрамбованных земляных сооружениях.....	53
2.4.4. Утрамбованная земля как высокая тепловая масса.....	56
2.4.5. Подавление шума.....	57
2.4.6. Огнестойкость	57
2.4.7. Подшипник нагрузки.....	57
2.4.8. Солома как экологический материал в строительной индустрии.....	58
2.4.9. Совместимость соломы с окружающей средой.....	59
2.4.10. Характеристики соломы.....	59
2.4.11. Есть два типа домов из соломенных тюков.....	60
2.4.12. Строительство тюков соломы.....	62
2.4.13. Соломенно-цементный композит Устойчивые блоки.....	63
Глава . 3. Экологическая архитектура и альтернативные материалы .	
3.1. Герат агро жилой Экологичные высотный здания.....	66

3.1.1.Архитектурное проектирование Концепция агро башни.....	67
3.1.2. Критерии выбора сайта	68
3.1.3.Пространственная планировка жилого агро-башни.....	69
3.1.4.Принципы устойчивого развития в агробашри Герата.....	76
3.1.5. Особенности устойчивости жилого здания агробашня.....	77
3.1.6.Альтернативные возобновляемые источники энергии.....	83
3.2. Цемент как неустойчивый материал.....	88
3.3. Рис как производитель сельскохозяйственных отходов в мире.....	89
3.4. Рисовая шелуха зола (РШЗ).....	90
3.5. Летучая зола как ослепление для бетона.....	91
3.6. Физические свойства летучей золы	92
3.7. Роль каждого химического ингредиента в цементном составе.....	93
3.8 . Летучая зола композитных кирпича высокого качества.....	94
6.9. Сырье для композитного кирпича из золы-уноса.....	95
3.10. Заключение	97
3.11.Библиографический список литературы.....	99

Введение

Актуальность избранной темы . Устойчивые высотные здания как современное профилактическое решение для строительной индустрии и жилищного строительства, которые защищает окружающую среду человека и природные ресурсы от разрушения. Чрезмерное использование природных ресурсов в строительной индустрии является одной из проблем, чтобы стоящих перед нынешним и будущими поколениями, которая подвергает опасности всех.

В настоящее время в Афганистане разрушение сельскохозяйственных земель и зеленых насаждений стало экологическим и экономическим кризисом. с Начала 2000 года, жилищное строительство вблизи автомобильных дорог и пригородов резко возросло, при этом почти 40% сельскохозяйственных земель уничтожены.

Пригодность экономического роста в городе Герат и отсутствие безопасности в, Дальние районы Герата и других городах Афганистана привели к миграции большого количества людей в город Герат, что привело к быстрому росту жилищного строительства в этом городе и сельскохозяйственные земли пригородов были полностью изменены в коммерческих и жилых домах помещений

Большинство строителей дома было непрофессиональным и не рассматривало какие-либо критериев и правила для дома, чтобы защитить окружающую среду и здоровье человека.

Строительные материалы которые используются в строительной инфраструктуре в провинции Герат, обычно являются бетон, огнеупорный кирпич, гипсовая штукатурка и железо, которые обладают высокой воплощенной энергией, и эти материалы импортируются из Республики Иран и других стран, что привело к высокому потреблению энергии и неоправданной стоимости жилья. , все эти материалы неэкологичны и негативно влияют на окружающую среду.

Отсутствие теплоизоляции в здании и неправильная ориентация зданий в течение двух десятилетий жилищного строительства привели к чрезмерным затратам на кондиционирование и отопление зданий в разное время года, Чрезмерное использование энергии для охлаждения и отопления внутренних помещений по своей сути увеличивает потребление ископаемого топлива, которое изменяет окружающую среду. Экономическая статистика показывает, что стоимость ископаемого топлива и потребления электроэнергии в здании в течение двадцати лет эквивалентна стоимости строительства дома.

Эволюция современной архитектуры за последние двадцать лет и появление западной культуры жилья в стране заставили обратить внимание только на те эстетические факторы, которые привели к тому, что люди не интересовались местными домами, и эта проблема вызвала даже от сельских жителей провинции Герата также снести народные глинобитные кирпичи, утрамбованные дома и вместо них построили новые железобетонные здания с высоким энергопотреблением.

В сегодняшних современных жилых зданиях город Герата менее 20% от общей площади земельного участка выделяются открытыми пространства, а также близкое соседство с домами, предотвращающее попадание солнечного света в закрытые помещения, а в центральных частях дома всегда темно, что требует искусственного освещения.

Отсутствие строительных норм, произвольное и незаконное жилье привело к тому, что более чем в 90% домов игнорируется вопрос о зеленых насаждениях, таких как зеленые балконы и зеленые крыши, и только небольшой процент от общей площади здания отводится под открытое пространство. Далеко расстояние рекреационных парков от жилых районов, еще одна проблема, с которой наши люди столкнулись с ней. Там нет парков или зеленых насаждений в 14 районах Герата, и из-за большие расстояния зеленых парков, люди редко идут в зеленые

парки и проводят большую часть своего времени в строительстве. Что стало социальной и психологической проблемой.

В этой исследовательской работе, мы представили соответствующие экологические решения для защиты окружающей среды и здоровья человека, одним из которых является создание устойчивой энергоэффективной жилой башни с зеленой крышей и зеленым фасадом, которая удовлетворяет потребность в энергии за счет возобновляемых ресурсов, таких как вода, ветер и солнце.

Устойчивая архитектура является процесс, который снижает негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека и удовлетворяет потребности сегодняшнего поколения без истощения ресурсов, необходимых для будущего поколения [1]. Одно дерево может поглощать до 22 кг углерода в год, а к 40 годам оно может удерживать 1 тонну этого вещества. Ежегодно акр деревьев поглощает такое же количество углерода, как если бы вы проехали на машине 26 000 миль. Сила посадки деревьев [2]. поэтому наличие большого количества деревьев на крыше и балконах здания проникает в окружающий воздух здания.

В городе Герат климат более трехсот солнечных дней, и в это время температура обычно поднимается от 25 до 35 градусов по Цельсию. Таким образом, использование солнечной энергии является альтернативным и экологически безопасным вариантом. С другой стороны, с 20 мая по 20 августа в течение 120 дней [3]. с северой востока города дуют экстремальные ветры со скоростью более 9 м / с. обычно длится до полуночи, что позволяет получить энергию ветра.

этот проектный участок расположен в верхней части города на земляном гористом холме, что его топография положительно влияет на

устойчивый отвод воды, хранение дождевой воды зимой, а также использование дренированной воды гидроэнергетики.

обычно летом днем после 11 часов ветер горячий, с низкой влажностью, что совсем неприятно. Чтобы решить эту проблему, мы используем систему охлаждения резервуара для воды на крыше здания, в которой все медные трубы, установленные внутри, вода и горячий воздух проходят по трубам, а холодная вода вокруг труб делает воздух охлажденным.

Зеленый фасад и зеленая крыша летом препятствуют передаче тепла внутрь здания и сохраняет прохладу в помещении, все так. Такая зеленая крыша и фасад являются экологичными инструментами, который снижает выброс углекислого газа. Очистка сточных вод, производимых жильцами зданий, и их повторное использование для орошения зеленых насаждений, использование для смыва туалетов, а также для помыть оборудование и поливать деревья, это является жизненно важным ключом, который предотвращает кризис питьевой воды, и в последнее время он становится важной проблемой для развитых стран.

Регулировка потока дождевой и серой воды в вертикальные каналы и установка водяных турбин внутри этих каналов в высотных зданиях является хорошая идея для выработки гидроэнергетики, когда вода течет с верхних этажей на нижнюю сторону, она обладает высоким энергетическим потенциалом, который может перемещать турбины и генерировать гидроэлектроэнергию. Эта идея представляет собой экономический и экологический метод производства электроэнергии из возобновляемых источников.

Герат является сельскохозяйственный центр, где количество отходов сельскохозяйственной продукции достигает тысяч тонн ежегодно, использование таких отходов, как блоки из соломенных тюков, рисовая шелуха,

летучая зола, являются дешевым местным материалом, а также имеют высокий коэффициент теплоизоляции, который сохраняет внутреннее пространство сбалансированным с точки зрения холода и тепла, а также обеспечивает хорошую звукоизоляцию, Основные компоненты этих материалов пригодны для вторичной переработки и могут легко вернуться в естественный цикл без негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека , Использование брошенных городских отходов, таких как пенополистирол, в виде заполнителей и смешивание с цементом, песком для формирования кирпичных блоков является творческая идея, и эти блоки очень легкий вес и долговечные с хорошими тепло- и звукоизоляционными характеристиками , Это гораздо более экономично, чем другие материалы, и является хорошей альтернативой, которая уменьшает накопление бытовых отходов и сохраняет окружающую среду в чистоте.

Летучая зола и зола рисовой шелухи являются хорошим сырьем, содержащим большинство химических соединений цемента, таких как оксиды кремния, алюминия и кальция которые можно использовать в качестве пластификатора вместо цемента и Люди обращаются с этими материалами как с мусорными отходами и выбрасывают их, но они не осведомлены о свойствах их хороших качеств, Процедура такова, что мы смешиваем золу Агро отходов с известью и небольшим количеством соли и заливаем ее водой, и этот пастообразный материал заменил цементом от 15% до 25% в бетонном материале, который имеет такое же сопротивление. Таким образом, мы можем предотвратить истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.

В Мексике и Бразилии тысячи гектаров земли ежегодно засаживаются коноплей, а пилы используются для изготовления легких и биоразлагаемых строительных блоков в сочетании с цементно-известковыми материалами, а

также для обеспечения теплоизоляции зданий и предотвращения повреждений. природе.

Афганистан является исламской страной с очень строгими традициями для женщин из-за этого 90% женщин находятся дома полный рабочий день, И они только делают домашние дела Создание крыши и балконы с растительностью садоводства является возможность работы и занятие для них, что уменьшает психологические и экономические проблемы и улучшает женскую экономику нашего общества.

Название исследования: Создание высотных зданий с зелеными крышами, зелеными фасадами и использованием возобновляемых источников энергии (воды, ветра и солнечной энергии) на земляном холме в северной части города Герат площадью более 10 тысяч квадратных метров.

Тема исследования: Внедрение новых методов устойчивой жилой архитектуры в жилищном секторе, внедрение материалов, пригодных для вторичной переработки, вместо природных ресурсов для жилищной промышленности и, что наиболее важно, руководство по устойчивым методам очистки сточных вод и введение в аквапонический озеленений в современных зданиях.

Цель исследования: Правильное и всестороннее архитектурное планирование для проектирования жилых зданий как в городских условиях и в сельской местности, Использование инновационных методов в архитектуре для мирного сосуществования. Достижение решения экологического кризиса мы столкнулись с 2001 года в провинции Герат, Рост и развитие экономики общества за счет сохранения целостности сельскохозяйственных земель, повышения потенциала женщин в нашем обществе и решения их психологических проблем.

Метод исследования: в этом научном исследовании использовалось 3D-аналитическое моделирование для точного расчета энергопотребления в жилых зданиях, а также для определения солнечного пути в течение дня. метод статистического обследования городского населения, методы аэрофотосъемки для понимания сельскохозяйственных земель, снесенных для строительства жилья в 2001-2020 гг., а также социальное исследование для лучшего понимания социальной неудовлетворенности, культурных проблем и проблем здоровья человека и их взаимосвязей. Другой метод, используемый в этом исследовании, является метод экономической статистики, который оценивает счет за электроэнергию, потребляемую жильцами жилых домов. Это статистическое исследование, показывающее непомерную стоимость электроэнергии в жаркие и холодные месяцы года.

Провинция Герат является один из крупнейших провинций Афганистана по численности населения. Он расположен в западном регионе страны и граничит с Бадгисом на северо-востоке, Гором на востоке и Фарах провинция на юге (рис. 1). Провинция Герат также имеет международные границы с Ираном на западе и Туркменистаном на севере, что делает его важной торговой провинцией [4].

Глава 1. Анализ географических и климатических аспектов Герата

1.1 География Герат

Герат является третья по величине провинция Афганистана. В 2021 году в в городском районе Герата проживало 636,000 человек [5]. и его столицей является город Герат с населением 636 тысяч человек, город Герат, расположенный в плодородной долине реки Хари в западной части страны, Город Герат расположен в плодородной долине реки Хари в западной части страны. Он также связан с городом Мешхед в соседнем Иране через приграничный город Ислам Кала (рис.1.1) и с Мары в Туркменистане с на север через приграничный город Торгунди [6].

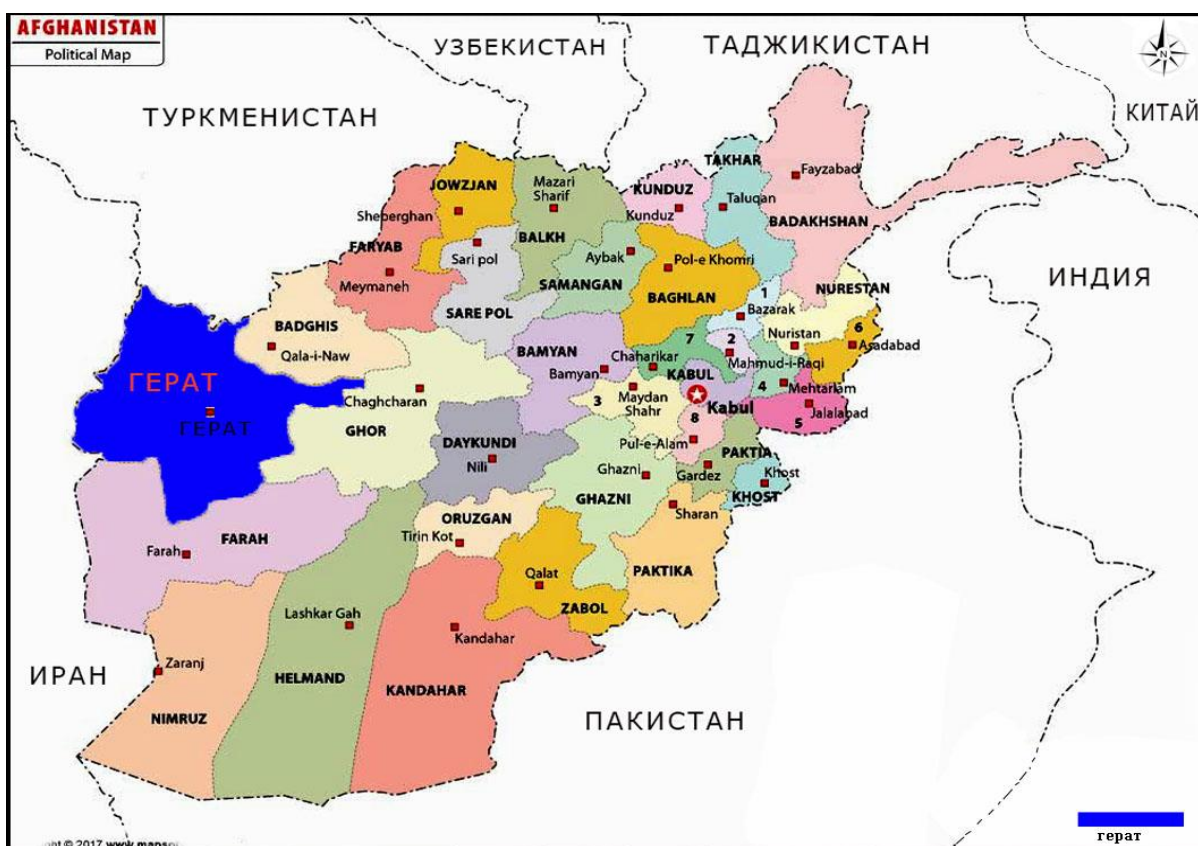


Рис 1.1: Расположение провинции Герат на карте Афганистана

1.2. История

Герат восходит к глубокой древности (точный возраст неизвестен). В период империи Ахеменидов (ок. 550–330 до н.э.) окружающий район назывался Хараива (на древнеперсидском языке), а в классических источниках этот регион, соответственно, был известен как Ария (Арея). В зороастрийской Авесте район упоминается как Харойва. Название района и его главного города происходит от названия главной реки региона - реки Херей (старый. Дари Херируд, «Шелковая вода»), которая пересекает район и протекает примерно в 5 км к югу от современного Герата.

Гарри упоминается в санскрите в виде желтого или золотистого цвета, эквивалентном персидской «Зард» означает золото (желтый) [7].

Хамдаллах Мустауфи, композитор XIV века «Географическая часть Нухат-аль-Кулуб», пишет, что: «Герат был именем одного из вождей среди последователей героя Наримана, и именно он первым основал город. После его обрушения Александр Македонский восстановил его, и обвод его стен составил 9000 шагов [8], как показано на (рис.1.2) .



рис.1.2 старый генеральный план Герата со стеной и воротами вокруг города

1.3. Климат

Холодный полусухой климат (тип BSk), как правило, расположен в возвышенных частях умеренных зон, обычно граничащих с влажным континентальным климатом или средиземноморским климатом. В холодном полусухом климате лето обычно бывает теплым или жарким, хотя лето обычно не такое жаркое, как в жарком полусухом климате. В отличие от жаркого полусухого климата, в регионах с холодным полусухим климатом зимы обычно холодные. Зимой в этих местах обычно бывает снегопад [9].

Герат имеет холодный полусухой климат (Кеппен климата классификации БСК). Осадки очень мало, в основном они выпадают зимой. Летний климат более умеренный, и климат в течение всего года отнюдь не неприятный, хотя зимние температуры сравнительно ниже (рис 1.3.), с мая по сентябрь, ветер дует с северо-востока с большой силой. Зима достаточно мягкая; снег тает по мере того, как он падает, и даже в горах лежит недолго [10]. Три года из четырех он не замерзает настолько, чтобы люди могли хранить лед. Восточные пределы реки Хари, включая пороги, зимой сильно промерзают, и люди едут по ней, как по дороге.

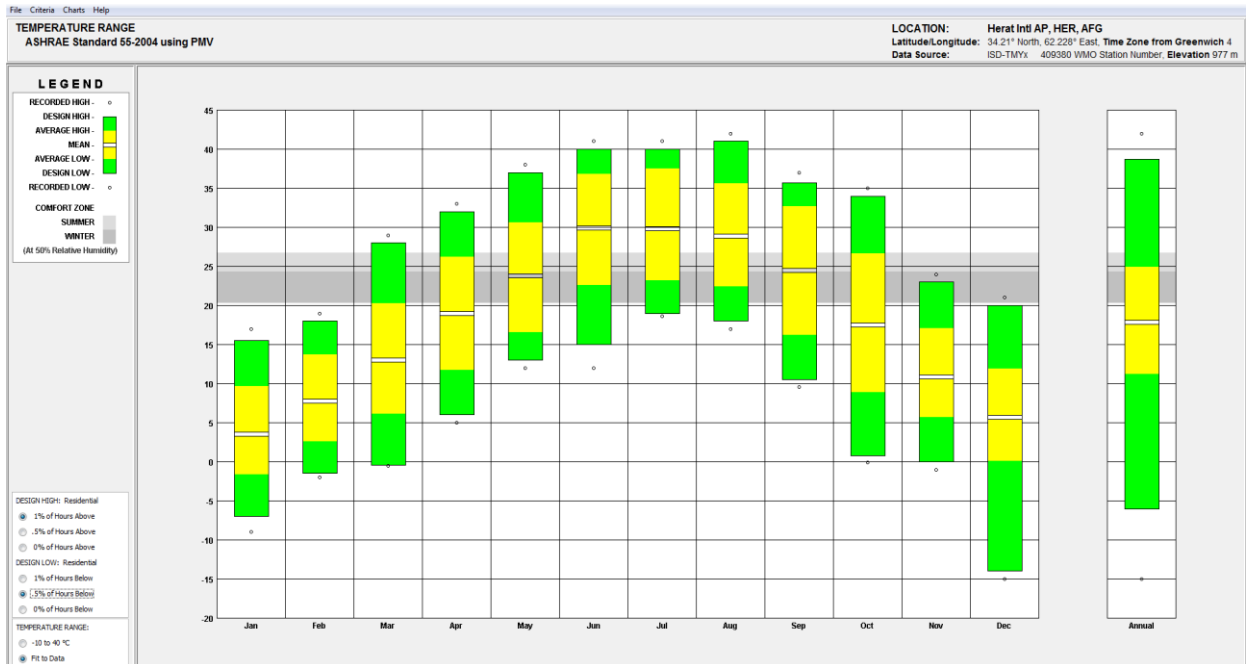


Рис.1.3. Температурный диапазон, программное обеспечение консультанта по климату

Как видно из графика температурных данных, месячная температура с мая по сентябрь превышает 35°C , даже в летние месяцы днем температура поднимается до 40°C и очень жарко и невыносимо, а самые холодные месяцы в Герате - декабрь и январь, когда температура опускается ниже минус 5°C , в течение пяти месяцев с мая по сентябрь дневная температура выше уровня комфортной. Это означает, что внутреннему пространству нужны системы охлаждения

1.3.1. месячная скорость ветра

В соответствии с данными диаграммы климата данные (рис 1.3.1) с маем по септам скорости ветра превышает 5 м / с , даже в июле скорость ветра увеличивается на 10 м / с , эта скорость ветра после 16:00, а ночью делает температуру на улице и в помещении умеренно прохладной.

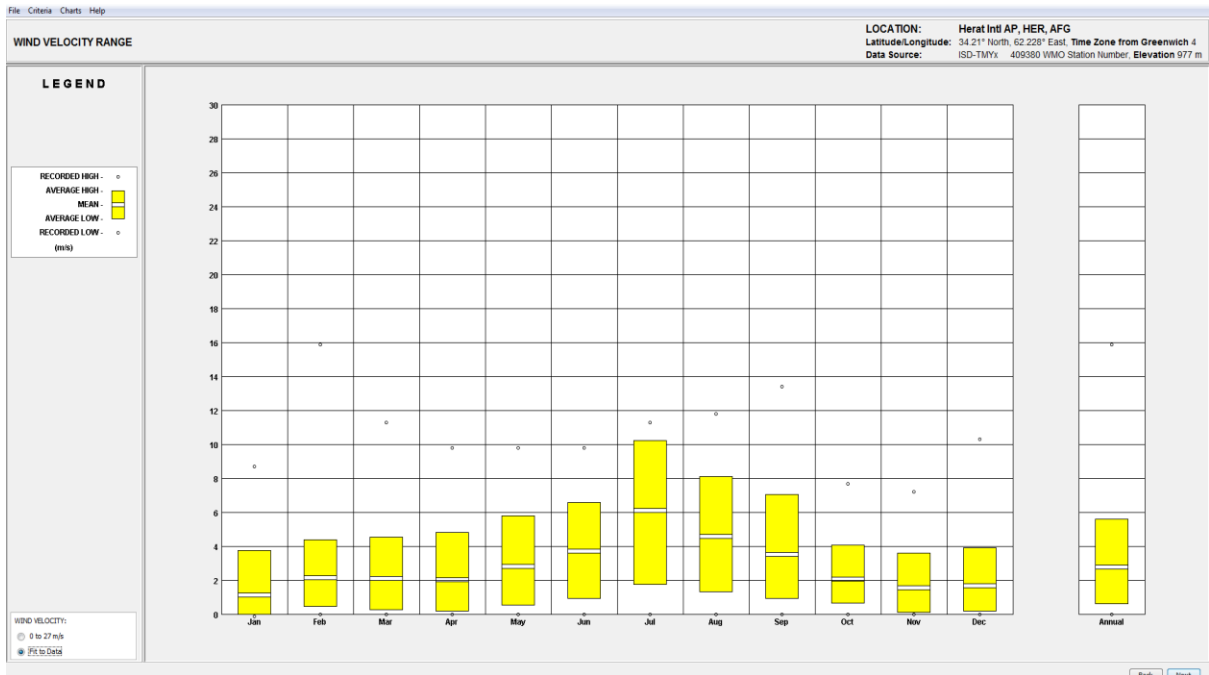


Рис.1.3.1: Ежемесячный диапазон скорости ветра, программное обеспечение консультанта по климату.

1.3.2. направление ветра

С мая по сентябрь ветер дует полностью с севера и северо-востока, так что более восьмидесяти процентов ветра дует с севера и около двадцати процентов с востоком, что способствует натуральной вентиляции в самые жаркие месяцы года (рис.1.3.2), а также в холодные месяцы года более 60 процентов ветра дует с южного направления

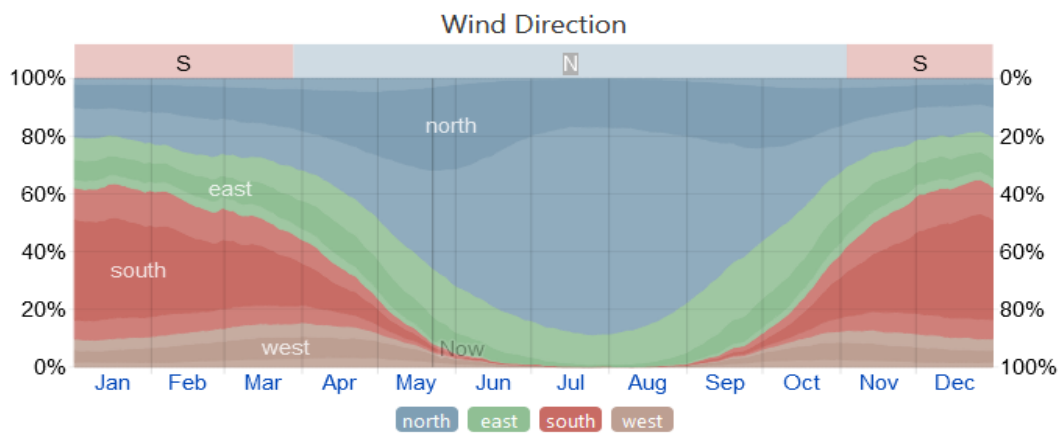


Рис.1.3.2. ежемесячно Направление ветра (программа консультанта по климату).

как показано на (рис.1.3.2.1), в течение теплых месяцев года максимальная скорость ветра (5-9м/с) от интервала полудня до 5 утра

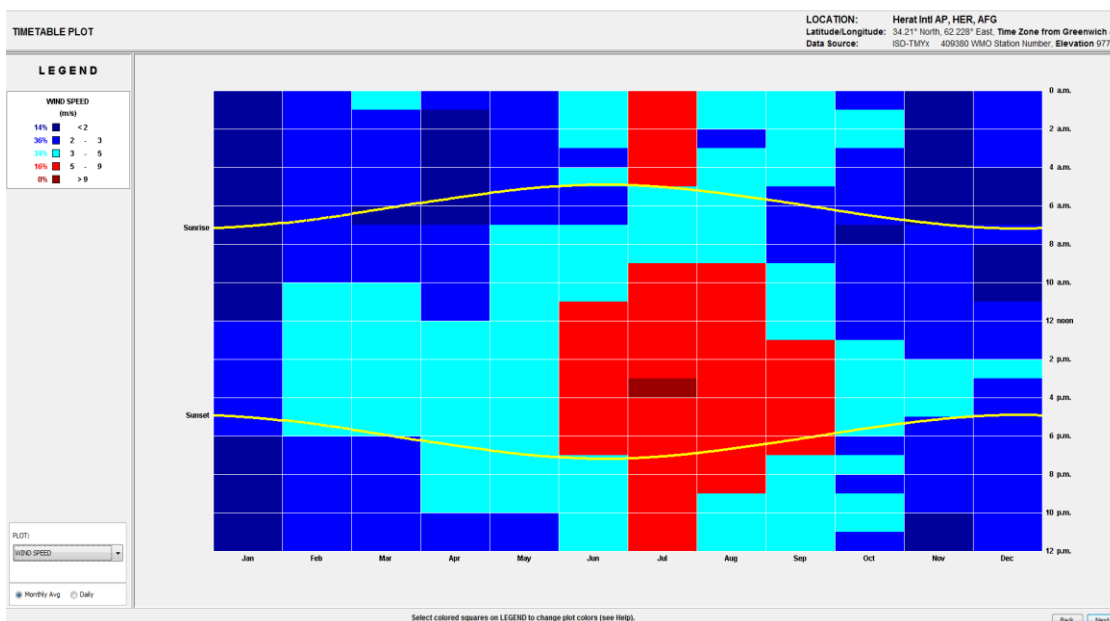


рис.1.3.2.1а: показывает суточную скорость ветра

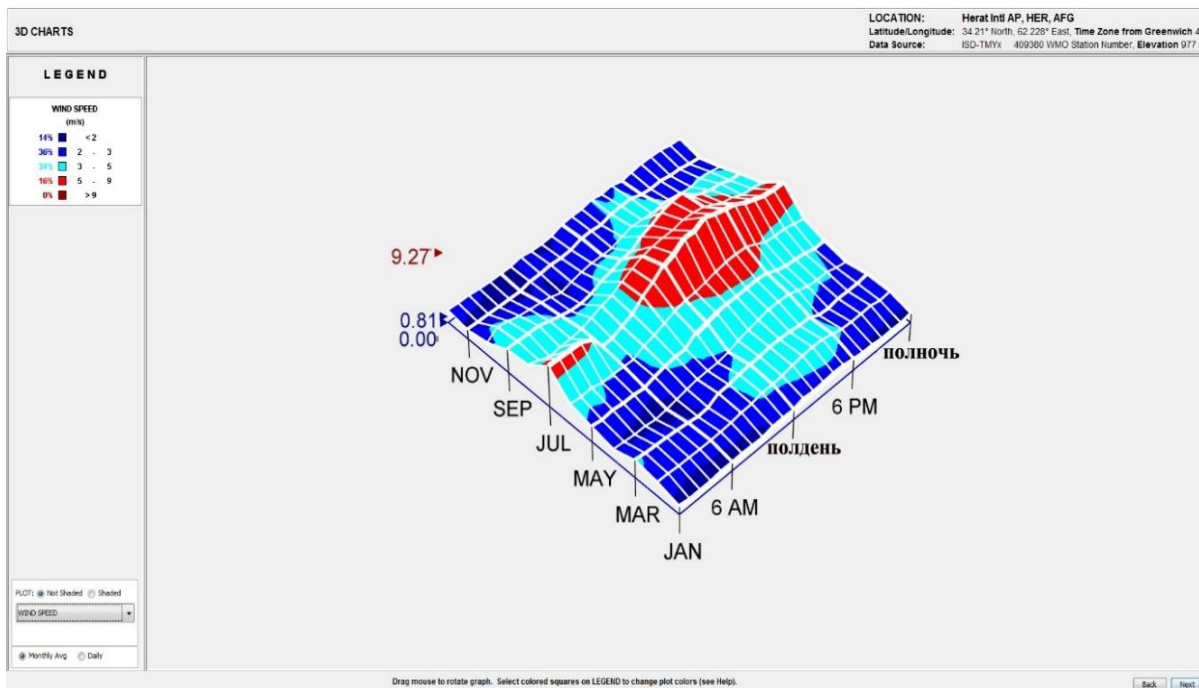


рис.1.3.2.1Б: показывает суточную скорость ветра

Как показано на (Рис. 1.3.2.2) в самые жаркие месяцы года максимальный ветер дует с севера и северо-востока и длится около четырех месяцев. Кроме того, в зимний и осенний сезон максимальный ветер дует с южного направления.

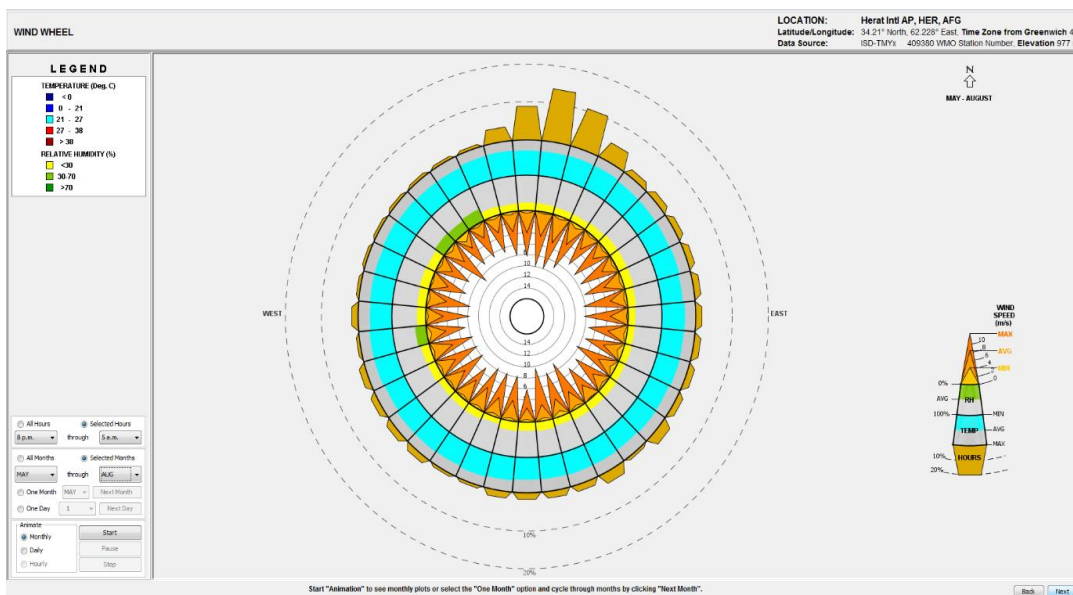


Рис .1.3.2.2: показывает ветровое колесо с мая по август.

на (Рис.1.3.2.2) показана максимальная скорость ветра с севера до 20 градусов северо-востока.

1.3.3. небесный покров облачность

как показано на (рис 1.3.3) летом менее 10 процентов неба покрыто облаками, кстати, ежегодно более 55 процентов неба является ясным, а зимой более 80 процентов неба покрыто облаками

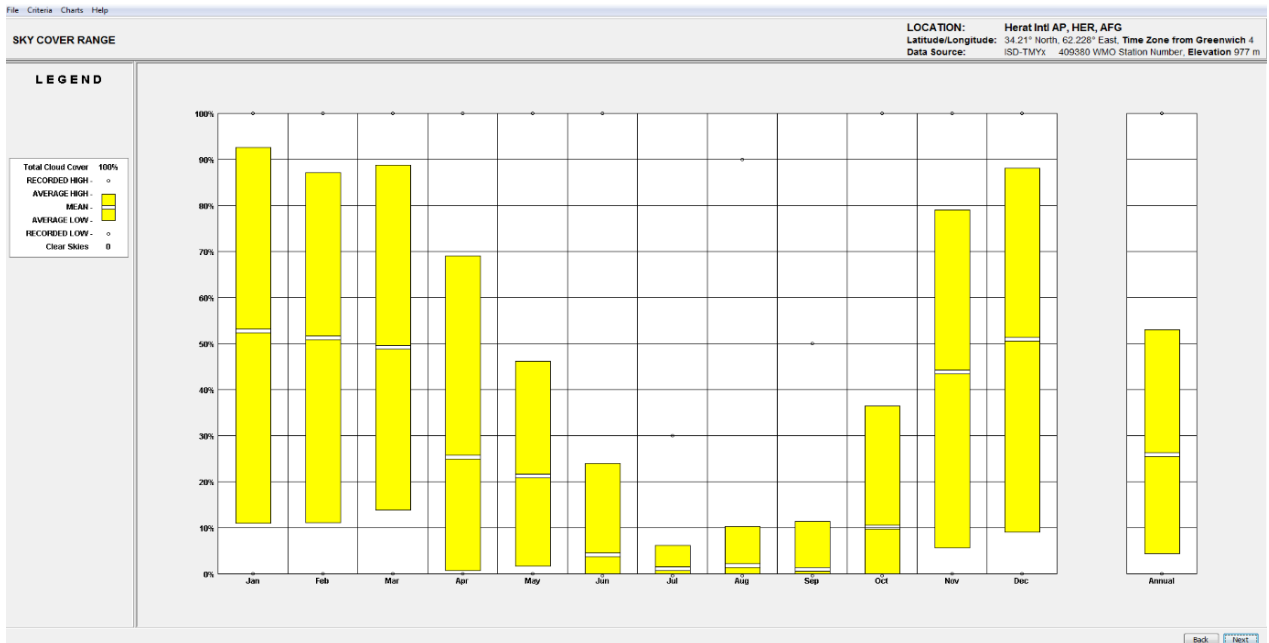


Рис.1.3.3: показывает ясные и облачно месяцев года.

Солнечная диаграмма на (Рис.1.3.3). для горо Герат показывает, что в летние месяцы южный фасад значительно выиграют от затеняющих устройств, чтобы заблокировать солнечное излучение

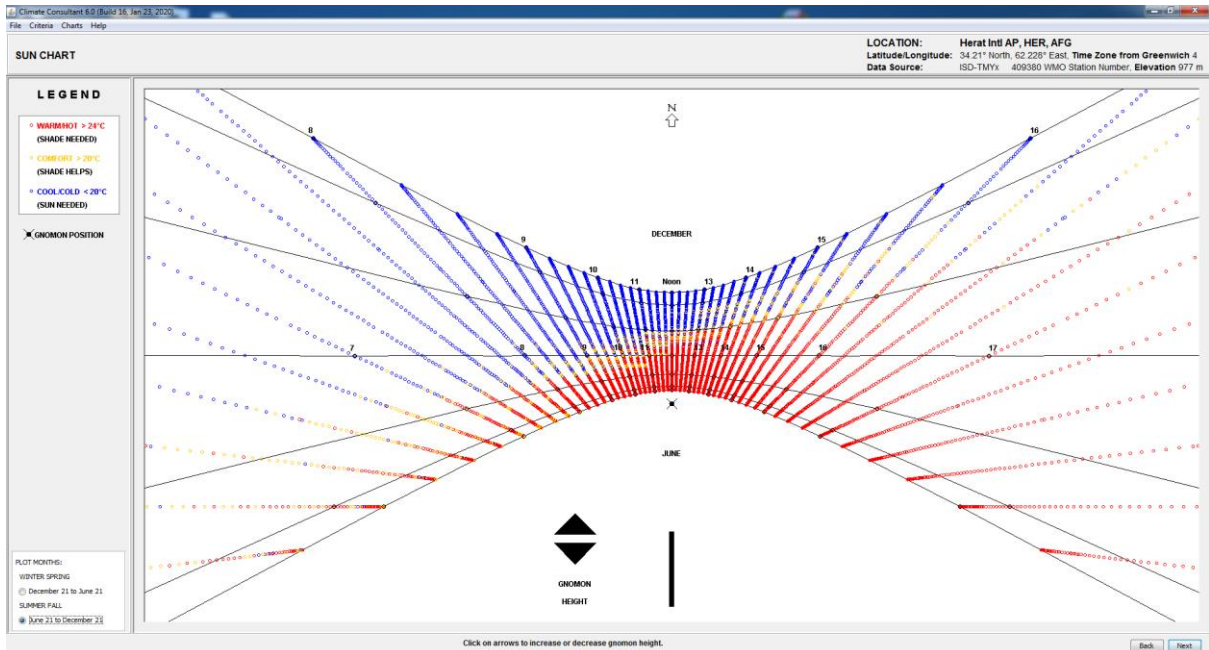


Рис. 1.3.3.1. Солнечная диаграмма (21 июня - 21 декабря) для города Герат.

1.4 .экологические и экономические проблемы, вызванные из за неправильным строительством

1.4.1. Катастрофа сельскохозяйственные земли из-за жилище

С 2001 года, после падения правительства Талибана, Герат город, который имеет две торговые связи с Ираном и Туркменистаном стал центром внимания афганского народа и стал экономическим центром. Бесчисленные жители других провинций мигрировали в город Герат, существующие дома в Герате не удовлетворяли потребности переселенцев в поселении. Сами люди начали строить дома вокруг магистралей и дорог провинция Герат и до сих пор они уничтожили около 3/4 части сельскохозяйственных земель на окраинах этого исторического города, как показано на (рис.1.4.1).

Афганистан является сельскохозяйственной страной чтобы более 75% населения являются крестьянское и занимаясь сельским хозяйством, они зарабатывают своих живущих расходы с этого пути

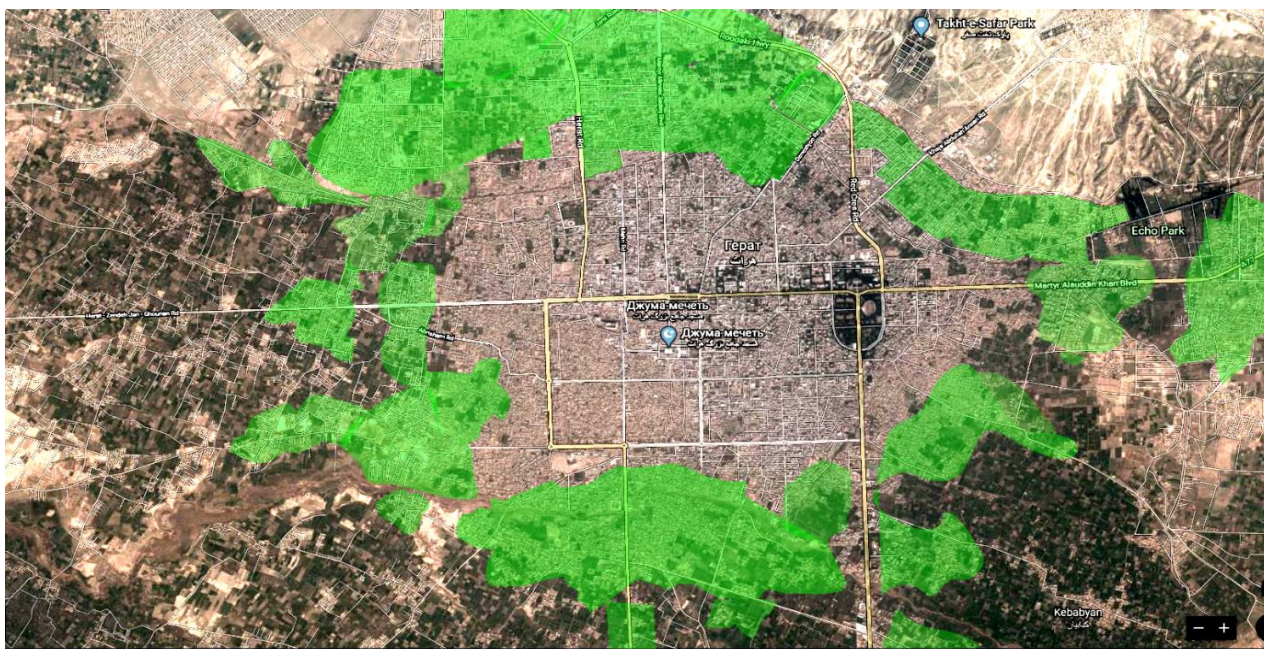


Рис.1.4.1: зеленый цвет показывает, уничтожили сельскохозяйственные земли в сельской местности

Быстрое жилищное строительство на сельскохозяйственных землях (рис.1.4.1.1 а,б) ослабило аграрную экономику и возможности трудоустройства в этой провинции. Все несоответствующие конструкции на

сельскохозяйственных землях этой провинции есть только акт убежищах и для них не было выделено никаких зеленых насаждений, также правительство не навязывал никаких законов и регулирование, которые стали основным фактором загрязнения окружающей среды.

он был заменен на главную причину загрязнения окружающей среды в городе Герат. Потепление климата Земли также является одной из проблем, причиной которого является отсутствие зеленые пространство. Еще одна проблема является заблокированная перспективная панорама с двух сторон дорог общего пользования, которая разрушила особую красоту города этими нестандартными постройками. Другие проблемы, связанные с отсутствием этих зеленых пространств для людей, являются психическими и психологическими проблемами, которые повлияли на многие женщины, которые проводят все свое время в этих домах.



изображение. а



Изображение. Б

Рис1.4.1.1 (а, б): Индивидуальные дома на землях сельскохозяйственного назначения

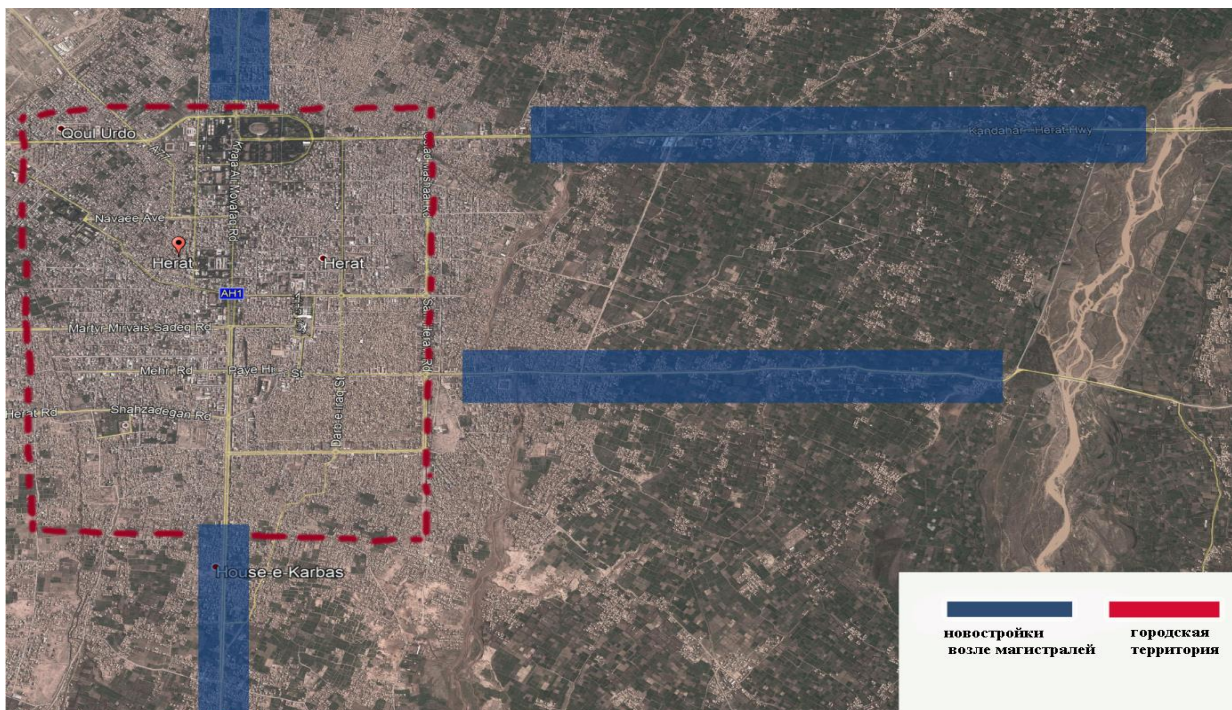


Рис. 1.4.1.2 :показаны новостройки вокруг автомагистралей.

Синие области указывают на то, что все сельскохозяйственные земли по обеим сторонам автомагистралей с 2001 года преобразованы в жилые дома и склады.

1.4.2. Незапланированные и компактные районы герата

Эти три района, как показано на (рис 1.4.2), являются центральной частью старого города Герата, которые были сформированы на ранних этапах строительства. Все дома, построенные в этих районах, сделаны из сырцового кирпича и камня. До сих пор ни генеральный план не был реализован в этих районах. основная проблема, с которой страдают жители этих районов, является отсутствие автомобильных дорог, как показано на (рис.1.4.2.1), из-за чего в аварийное время или в случае пожара команда спасателей не могут находиться в этом районе. многие дома имеют доступ только к одной аллее шириной 1,5 м, поэтому люди не могут иметь машину , Еще одна проблема в этих районах является отсутствие городской системы канализации, что дождевая вода зимой поток на улицах, одна из других проблем этих районов - отсутствие зеленого парка и зеленой зоны, по этой причине погода в этих районах летом неприятная.

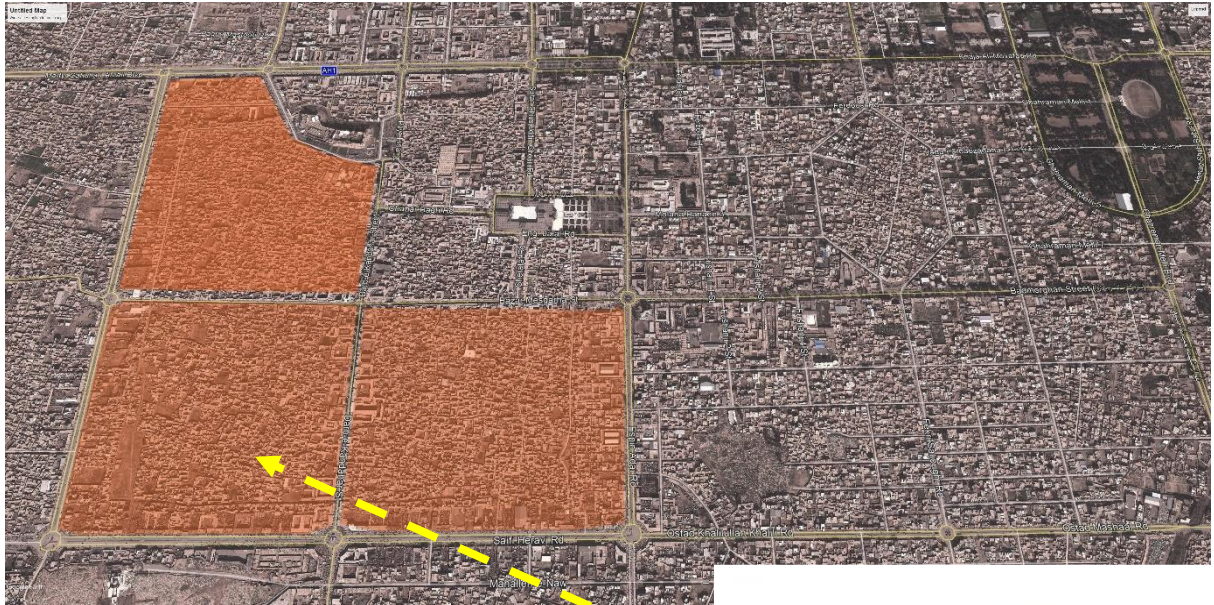
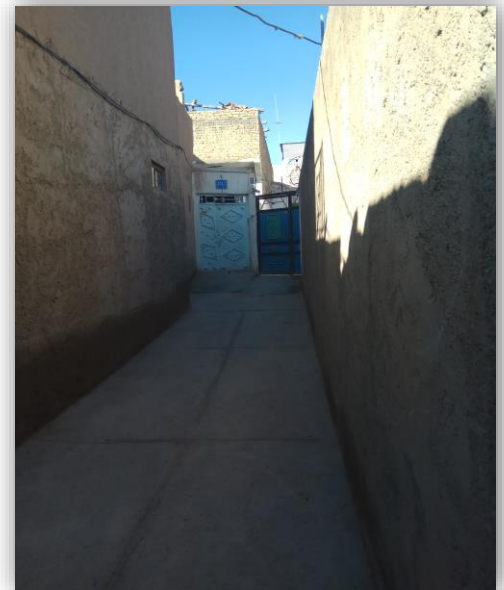


рис. 1.4.2. представлена карта незапланированного района.



Рис
ДОМ

Изображение а.



Изображение Б

1.4.3. Строительные отходы в Герате

В Герате отходов материала от строительной промышленности сегодняшней заботы и 30% до 40% от общего производства по всему миру впустую приходит из строительной отрасли. после 2001 года в провинции Герат и других густонаселенных городах Афганистана все здания из сырцового кирпича и камня в городских районах были снесены владельцами и перестроены новые здания из железобетона из-за отсутствия технологий сортировки и переработки вторичных отходов Афганистан стал одним из крупнейших потребителей энергии и сырья, эти отходы имеет много существенных недостатков окружающей среды, здоровья человека, ресурсы и использование энергии.



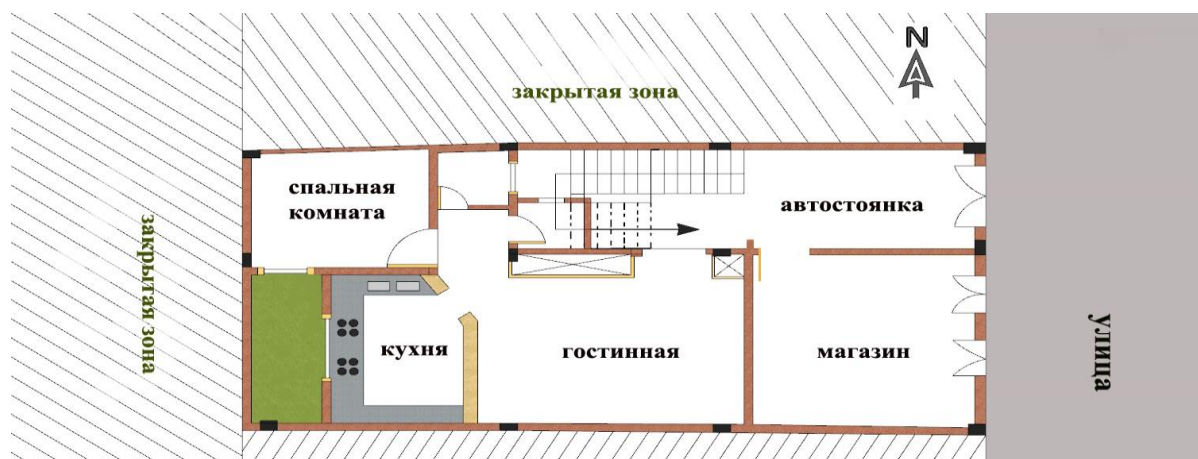
а

б

рис. 1.4.3. (а, б). Строительный мусор после ремонта

1.4.4. Лишение солнечного света из-за близлежащих зданий

Все землевладельцы непрофессиональных и не обладают знаниями в области архитектурного проектирования, и также у правительства нет закона о планировании землепользования для выделения жилых участков, все здания



как видно на плане этажа, гостиная получает непрямой свет из кухни, но не может получать солнце в течение всего дня



Рис.1.4.4Б

Рис.1.4.4: показывает участок жилого дома, закрытый с трех сторон закрыты вместе, а одно здание блокируется другим зданием со всех сторон, как показано на (рис.1.4.4Б).

1.4.5. Близость домов друг к другу и культурная проблема

Одна из самых серьезных проблем в жилых домах в городе Герат является очень близким расположением домов друг к другу. И иногда расстояние между фасадами этих домов составляет около 1,5 м, что жители этих домов, в соответствии со своими религиозными и культурными убеждениями, никогда не могут использовать от этих фасадов до фасадных окон, как вы показали на (рисунок 1.4.5). привели к тому, что противоположные окна не открываются в течение дня и всегда остаются закрытыми и закрытыми занавеской изнутри



Рис.1.4.5. показана непосредственная близость к жилому дому.

1.4.6 . теплоступление и потери тепла от причины неизолированных стен дома

Высокая сумма счетов за электроэнергию вызывает серьезную озабоченность у афганских резиденций. Как показано (рис.1.4.6), 98% жилых и общественных зданий неизолированные. Жители этих домов с мая по сентябрь страдают от неблагоприятной теплой внутренней среды, а также от сильного холода зимой.



рис. 1.4.6: показана неизолированная восточная стена четырехэтажного жилого дома.

1.4.7. Сложные орнаменты в жилых и общественных зданиях

В последнее время слишком много сложных лепных украшений стали общим интересом афганцев, что во все частном жилом и коммерческих зданий использовать в качестве украшения на потолке внутренних помещений как показано на (рис 1.4.7).



а : спальная комната



б: гостиная

рис 1.4.7а,Б показывает слишком много орнамента

И также Многие лампы используются для лучшего отображения красоты гипсовых потолочных орнаменты, что приводит к неэффективному использованию энергии в здании, что снижает устойчивость здания.

Эти сложные орнаменты увеличивают стоимость строительства из 30 до 40 процентов, что само по себе является серьезной экономической проблемой для бедного общества, такого как Афганистан.

1.5. местная жилая архитектура в провинции герате

Богатое культурное взаимодействие, суровые географические условия, ограниченные ресурсы, люди и экологические проблемы составляют основу афганской жилой народной архитектуры провинции Герата. Традиционная афганская народная архитектура основана на самых доступных материалах. такие как земляная глина, камень, сырцовый кирпич, дерево и огнеупорный кирпич[11].

Есть два типа просторечных домов в провинции Герате. Один тип является

дома аристократов, которые принадлежат богатым людям и обычно строятся из огнеупорного кирпича и сложный орнамент и роспись, а другой тип является простые народные домов для бедных и людей среднего класса, которые построены из сырцового кирпича или земляная глина , Есть несколько печей для производства огнеупорного кирпича, которые обеспечивают и обычно производят огнеупорный кирпич для городских и аристократических домов. в этих печах глиняный кирпич Нагревается с 900 до 1200 градусов по Цельсию[12]. и этот процесс продолжается более 15 дней, чтобы получить высокопрочные огнеупорные кирпичи, это является дорогой и неэкологичный метод обработки строительных материалов.

В большинстве обычных зданий используются глиняные стены шириной до одного метра . фундаменты этих здания строятся из известковый раствор и камня, если камень доступен в изобилии и в больших количествах использовалась смесь извести, песка и глины. Народные афганские методы строительства хорошо сочетаются с сегодняшними концепциями пассивного солнечного дизайна.

В Афганистане существует несколько различных методов земляное строительство стены , Двумя распространенными типами являются массивные глиняные стены и высушенные на солнце глиняные кирпичи.

1.5.1. Типы афганских народные домов в соответствии с системой крыши

В зависимости от климатических условий, топографии земли и наличия местных материалов. Существуют два типа системы кровли для афганских местные домов: сводчатые крыши и плоские крыши.

1.5.1.1. местные Дома с плоской крышей

Плоские крыши построены из тополей, покрытых рейкой и тростником и поверх них накладываются различные слои грязевой глины и соломенной штукатурки. Есть две причины выбрать этот тип кровельной системы, Первая причина - это наличие деревьев в регионах, где деревья слишком много, а вторая является топография участка дома, который в горной местности строительная площадка не плоский, как (рис.1.5.1.1а), а также суровый климат. Плоские крыши также используются для выкладки овощей и фруктов для сушки и тоже для сна в летние ночи.

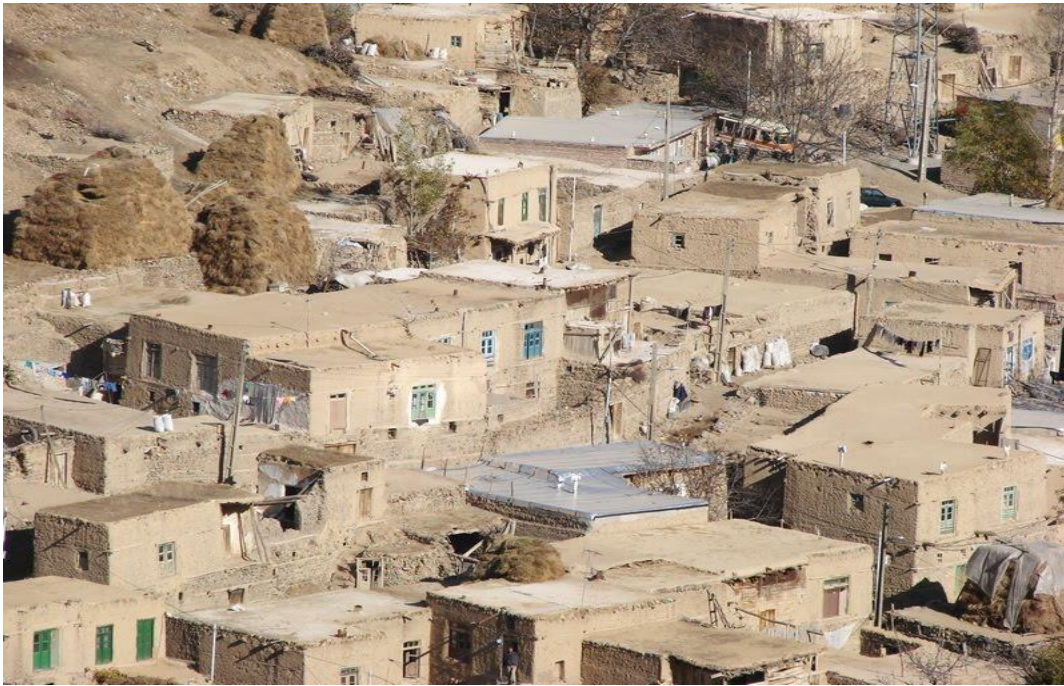


Рис 1.5.1.1а: афганские дома с плоской крышей в горах или на склоне холма

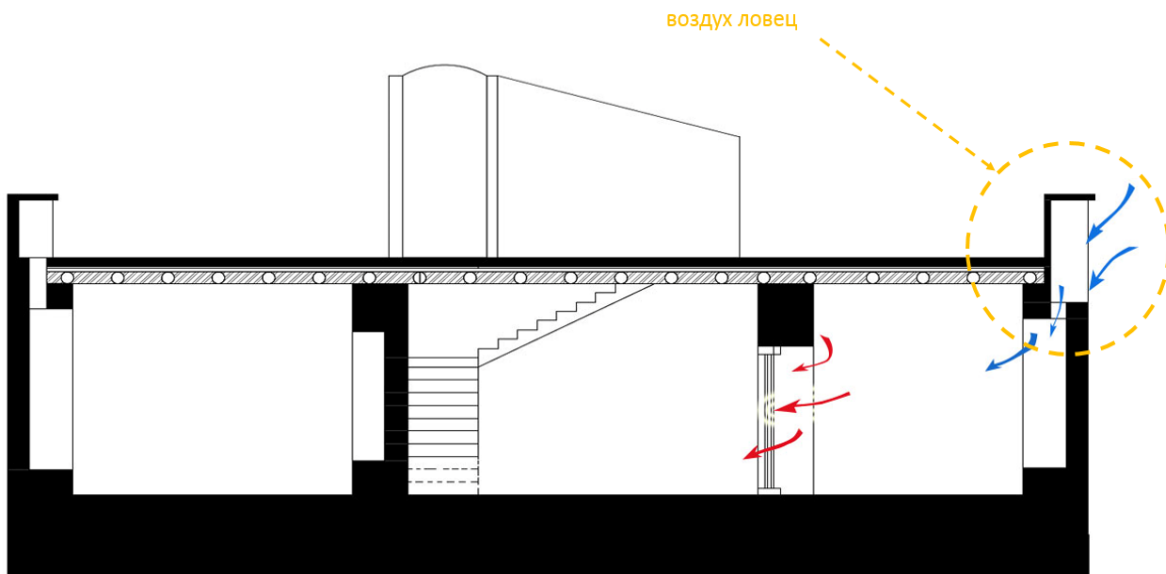


рис.1.5.1.1Б :поперечный разрез дома с плоской крышей показывает уловитель воздуха для вентиляции воздуха в помещении.

Как показано на (рис.1.5.1.1Б), холодный воздух из воздухозаборника поступает в комнату. и выход теплого воздуха из окон и дверей, внутреннее пространство стабильно остается комфортным, здание ориентировано с севера на юг, что без какой-либо механической системы воздух поступает из воздухозаборника, что является устойчивым пассивным методом для местных домов в провинции Герат



1.5.1.1в. Гостевая комната из деревянного столба с плоской крышей



Рис.1.5.1.1г: типичный холл дома с плоской крышей

1.5.1.2. сводчатые крыши местных домов

Сводчатые крыши можно найти в тех частях страны, где рельеф земли плоский и деревья недоступны в большом количестве а также очень холодный климат зимой и очень жаркий летом. в западной части Афганистана, особенно в провинции Герате и Фарахе, очень распространены сводчатые крыши (рис.1.5.1.2). Эти типы крыш построены из сырцовые кирпичи и покрыты штукатуркой, содержащей (солому и чистую глину) для защиты от эрозии.



рис 1.5.1.2. показать типичный дом со сводчатой крышей

1.5.2. Техника сводчатой крыши Афганские местные дома

Купола построены без опалубки с использованием метода, который является результатом опыта. Каменщик начинает строить наклонные арки (скобы или подвески) от углов до точки, где эти арки могут соединиться друг с другом[13]. Эти арки создают круглую форму кирпичных слоев в случае квадратного плана и образуют угловые арки в случае прямоугольного плана (рис. 1.5.2.). Верх куполов оставляется открытым для вентиляции с помощью ветроуловителя. Купола и своды также покрыты глиняной штукатуркой, содержащей пастообразную солому и глину.

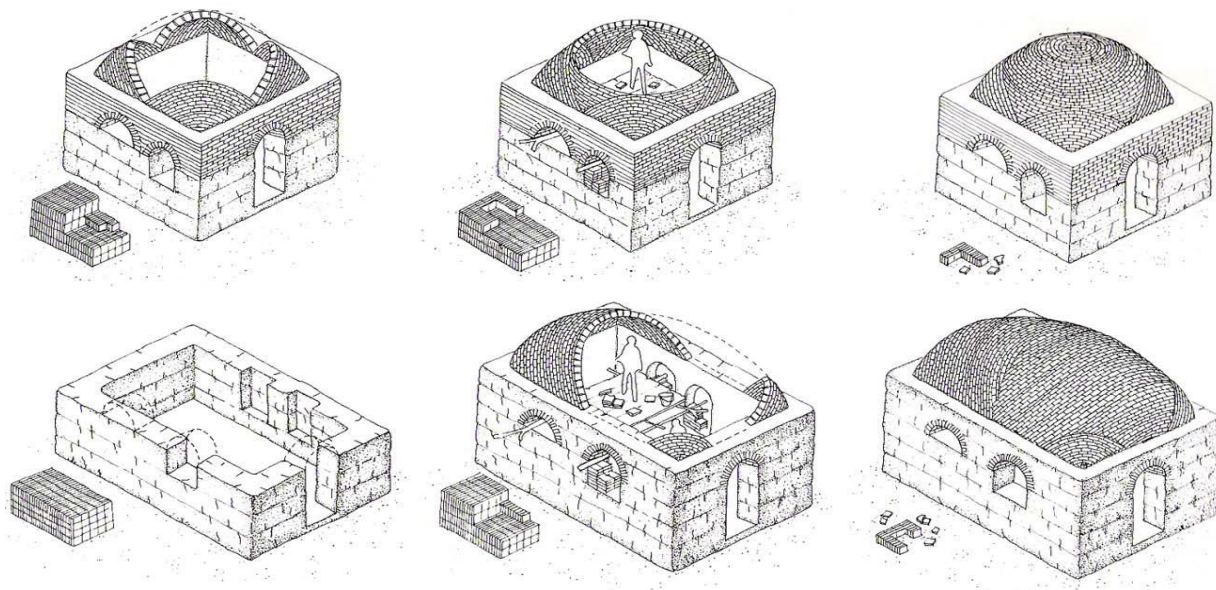


Рис1.5.2. Афганский местный метод сводчатой кровли

1.5.3. Традиционный афганский аристократический дом

Аристократический дом обычно принадлежал к очень богатому классу древнего общества Афганистана, который обычно был большой семьей, состоящей из бабушек, дедушек, родителей и внуков, которые жили вместе. В доме было несколько жилых квартиры, чтобы бабушка и дедушка жили с внуками, а также для каждой пары предусмотрена отдельная комната. Аристократические дома в основном были двухэтажными, первый этаж использовался для умеренных сезонов года и имеют внутренний двор и фонтан, а второй этаж является летней резиденцией в жаркое время года и имеет несколько террас на крыше (рис.1.5.3), которые использовались для сна и отдыха летней ночью и зимним днем.

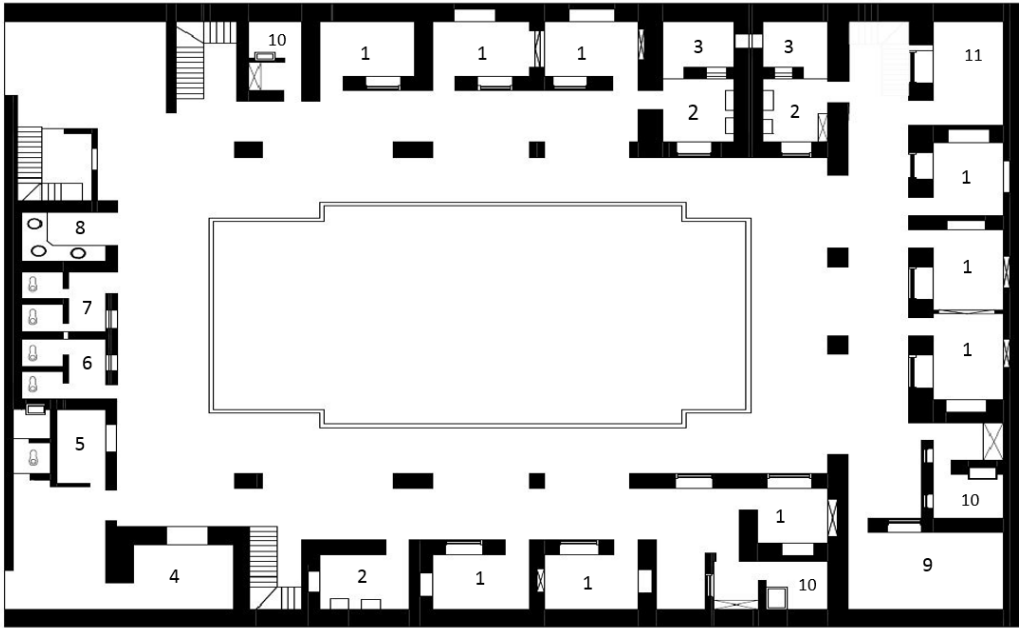


Рис1.5.3 .Первый этаж аристократического дома

1. гостиные, 2. кухня, 3. кладовая, 4. гостевая комната для пришельцев, 5 комната для животных. 6. женский туалет, 7. Мужской туалет, 8 пекарня, 9. Комната для вечеринок, 10. Баня, 11. Помещение для хранения зерновых.

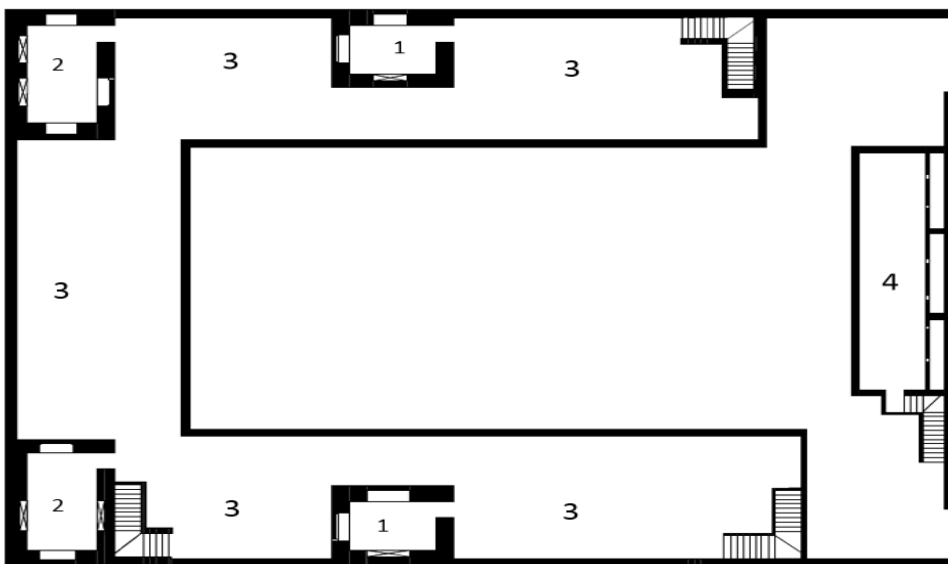


Рис. 1.5.3.1. второй этаж афганского аристократического дома

1. спальни) 2. Летняя гостиная и зимняя гостевая комната.) 3. Терраса на крыше) 4. Гнездо голубей

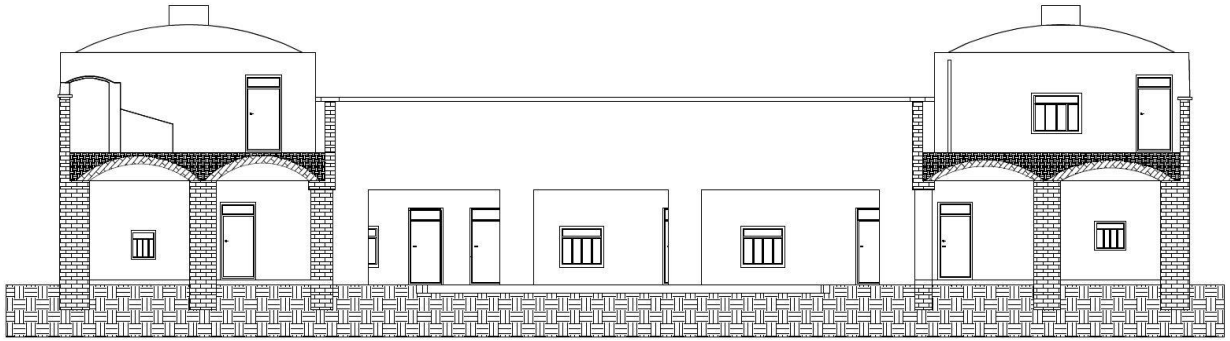


рис.1.5.3.2а. аристократические дома в разрезе.

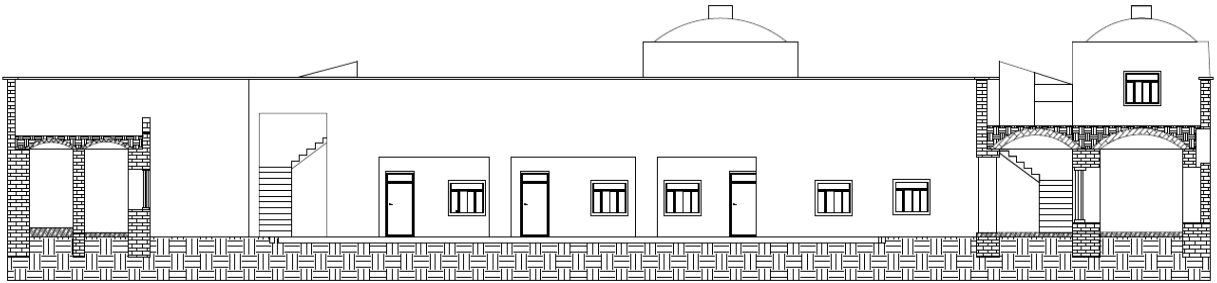


рис. 1.5.3.2Б. продольный разрез аристократических домов.



Рис 1.5.3.3: Тип местного аристократического дома в Герате



рис 1.5.3.4. показывает террасу на крыше аристократического дома

террасы на крыше в аристократических домах играют роль открытых жилых и спальных зон в жаркое время года, а также как солнечная ванна в зимой На (рис. 1.5.3.4) показана терраса на крыше в виде открытого пространства, оформленного по вечерам .



рис 1.5.3.5. афганские местные дома гостевая комната

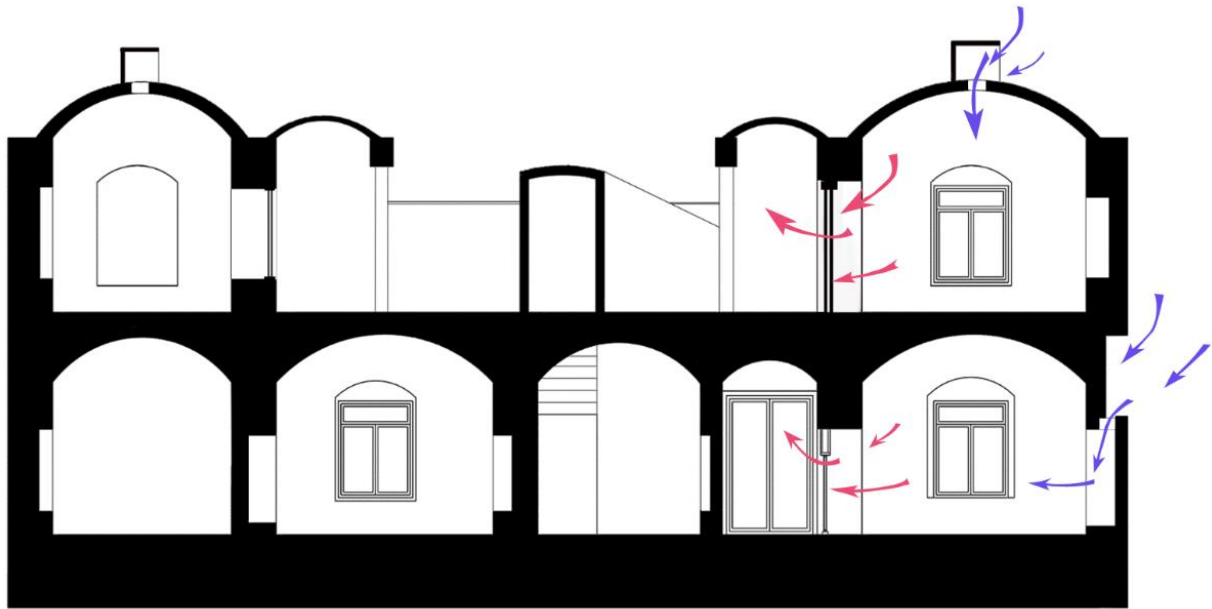


рис 1. 5.3.6. афганские местные дома со сводчатыми крышами, гостевая комната

1.5.4. Пассивные системы охлаждения народный жилой дом в Афганистане

1. барсук (ветроуловитель)
2. канад (водный канал)
3. Пейзаж двора
4. Фонтан
5. Толстая стена
6. передний коридор как навес

как показано на рис. 1.16. для второго этажа воздухозаборник расположен в верхней части купола и улавливает прохладный воздух за пределами комнаты и отправляет внутрь комнаты и для первого этажа воздухозаборник находится на северной высоте стены дома, все эти типы зданий ориентированы на северную сторону для лучшей вентиляции .



теплый воздух свежий воздух

рис 1.5.4. показано поперечное сечение дома со сводчатой крышей.

1.5.5. местные материалы для местного жилья в Афганистане

Выбор строительных материалов в афганской народной архитектуре основан на их доступности, с экономической точки зрения, местности, прочности[14]. особенно выбор материала кровельной системы зависит от состояния топография строительной площадки. Все местные материалы в Афганистане энергоэффективны, и тоже климатические меры не оказывают никакого негативного воздействия. земляная глина, камень и солома - более распространенные народные материалы в провинции Герат. эти материалы пригодны для вторичной переработки и легко растворяются в круговоротах природы, Эти местные материалы можно легко использовать с современными технологиями, а условия жизни можно улучшить без изменения традиций и культур Афганистана.

1.5 .6. Состав и характеристики земляного материала

Земляная архитектура воплощает дух и сущность народной архитектуры Афганистана. Самую простую его форму можно увидеть во вневременном использовании архетипической квадратной комнаты, имеющей статическую кубическую природу и умноженную на продуманные связи. Различия в квадратной ячейке во многом связаны с различиями в форме потолочного ограждения. В южных и западных районах Афганистана глинобитный кирпич - единственный строительный материал, используемый в народной архитектура. Поэтому крыши также из сырцового кирпича и образованы традиционными сводами и куполами.

1.5 .6. .1 . **Глина:** это мельчайшие частицы почвы (рис.1.5.6.1). Размер глины менее 0,002 мм.[15] Глина действует как связующее для всех более крупных частиц в смеси. Глина при уязвимый высыхании подвержена набуханию и усадке. Он имеет низкое сопротивление деформации во влажном состоянии, но при высыхании образует очень вязкие массы. Глина трудно уплотняется во влажном состоянии.



рис. 1.5 .6 .1: Размер глины ингредиента с светло-коричневым цветом

1.5 .6. .2 . **Ил:** Илы мелкие зерна (рис.1.5 .6. .2). Их размер колеблется от 0,002 до 0,06 мм [16].Они неустойчивы в присутствии воды. Когда сухой ил может быть легко распылен между нажатиями пальцев человека Иле дает

стабильность почвы за счет увеличения его внутреннего трения. Из-за высокой проницаемости илстые почвы очень чувствительны к морозам. Он подвержен небольшой усадке и набуханию.



Рис. 1.5 .6.2: размер илового ингредиента

1.5. 7. техника строительства глиняных стен в Афганистане

Строительство глиняных стен в Афганистане традиционно велось тремя способами: 1. глинобитный, 2. высушенный на солнце глиняный кирпич и 3, обожженный кирпич. хотя стены из обожженного кирпича обладают более высокой прочностью и долговечностью, их использование непомерно дорого, особенно при широком использовании в сельской местности[17].

2. Пиза - это сельская техника, которая использовалась преимущественно для отделки дворовых и садовых стен и в последние десятилетия вышла из моды.

3. Высушенный на солнце глиняный кирпич имеет преимущество изготовления на месте, а также быстрый и дешевый как показано на (рис. 1.5.7.)



На рис. 1.5. 7: показаны блоки из сырцового кирпича.

глиняные кирпичи через 10-15 будут сухими готовы к использованию непосредственно в строительстве или отправке в печи для изготовления огнеупорных кирпичей.



рис1.5. 7.1: показывает технику глинобитной стены для местных домов

глина Способ возведения стен, это очень дешевый и простой метод, особенно очень быстрые методы, которые в основном используются для периметральных стен домов и садов, в этом методе не нужны экспертные труды

Глава .2 . Анализ зарубежного опыта проектирования высотных жилых здания в условиях холодного полусухого климата.

2.1. Мешхед зеленые башни Ковсара

Две 18-этажные и 22-этажные зеленые башни Ковсара возвышаются над городом Мешхед. и определить новую концепцию здорового образа жизни и качества жизни. Два года проектной и инженерной деятельности позволили создать зеленые башни Ковсара таким образом, что этот проект будет вечно дышать посреди Мешхеда. Внимание к экологическим аспектам, таким как использование чистой энергии и экономия потребления ископаемой энергии, является неотъемлемой частью зеленой идеи этого проекта; И что придает индивидуальность Ковсар Зеленые Башни, так это внимание ее дизайнеров к социальным и культурным аспектам устойчивого развития в улучшении качества жизни его жителей. Этот проект на практике и по смыслу представляет своим жителям современные и роскошные виллы с большими зелеными дворами на высотах Мешхеда. Ковсар еленные жилые башни расположены в Мешхеде, на земельном участке площадью почти один гектар на бульваре Ковсар (рядом с площадью Исследований) [18]. Учитывая важность использования новой энергии в современной архитектуре и срочную необходимость оптимального использования энергии в строительстве в Иране сегодня, этот проект направлен на создание жилого пространства и улучшение его качества, с одной стороны, и создание знака и модели для будущее с другой стороны.



Рис.2.1 : показывает Две 18-этажные и 22-этажные зеленые башни Ковсар

2.2. Устойчивость в зеленых жилых башнях Ковсар

1. Используя слой зеленых насаждений на террасах как фильтр предотвращает шум от входа в жилом пространстве.
2. Посадка деревьев и зеленых насаждений на террасе увеличивает естественную вентиляцию и сводит к минимуму использование вентиляции[19].
3. Посадка каждого дерева в месяц поглощает около 0,7-1,1 кг углекислого газа.В этом проекте рассматривается около 220 деревьев на террасах жилых домов, которые поглощают в среднем около 200 кг углекислого газа в месяц [20].
4. Зеленые насаждения в этажах зданий снижают температуру окружающей среды примерно на 3 градуса по Цельсию в теплое время года.

5. Использование деревьев, которые приобретают другой вид в зависимости от времени года, создает другое качество на террасах и с точки зрения четырех времен года.
6. Использование натуральных материалов (экологически чистые материалы; краски без летучих органических соединений, перерабатываемые пластмассы, натуральный гипс и минеральные продукты), которые играют важную роль в снижении загрязнения воздуха в помещениях.
7. Обеспечение более 20% потребления электроэнергии с помощью ветряных турбин и солнечных батарей.
8. Обеспечение более 40% потребления горячей воды солнечным бойлером.
9. Одновременная выработка электроэнергии и тепла на ТЭЦ.
10. Снижение энергопотребления за счет использования геотермальной энергии.
11. снизить расход газа за счет установки новой радиаторной техники.
12. Снижение потребления воды за счет использования оборотных сточных вод[21].
13. Использование методов рекуперации тепла в различных административных, коммерческих и жилых секторах.
14. Оптимизация энергопотребления с помощью интеллектуальной системы управления машинным отделением.
15. Контроль условий теплового комфорта, освещения жилых и офисных помещений с помощью интеллектуальной системы управления домом (Домашняя автоматизация).



рис. 2.2 : показывает ветровой турбины и солнечные панели на крыше здания.

как показано на (рис.2.2) башни Ковсар обеспечивают максимум потребляемой ими энергии за счет альтернативных возобновляемых источников (ветровой и солнечной) энергии. В городе Мешхед более 2900 часов солнечного света в год, что дает жителям здания лучшую возможность использовать солнечную энергию [22]. а также более 100 ветреных дней, [23]. а также другие преимущества использования энергии ветра, что является устойчивым фактором



Рис. 2. 2.1: показывает пространство к пространству, которое использовалось как Атриум

Чтобы получить максимальное освещение для внутренних помещений, архитектор спроектировал атриум перед всеми жилыми помещениями, который также действует как солнцезащитный козырек, предотвращающий раздражающее летнее солнце. а также зеленые деревья и растения на балконах

(рис.2.2.1) делают внутренние помещения более прохладными и чистыми, а также создают внешний вид.



рис.2.2.2: показывает растительность и насаждения перед жилыми пространствами.

как показано на (рис.2.2.2.) в раздел башни Ковсар, все жилые помещения имеют выход на балкон, все балконы засажены деревьями и овощами, все серые воды, используемые для посадки, а также растения действуют как инструменты фильтрации, что является водосберегающим методом в новой концепции устойчивого развития.

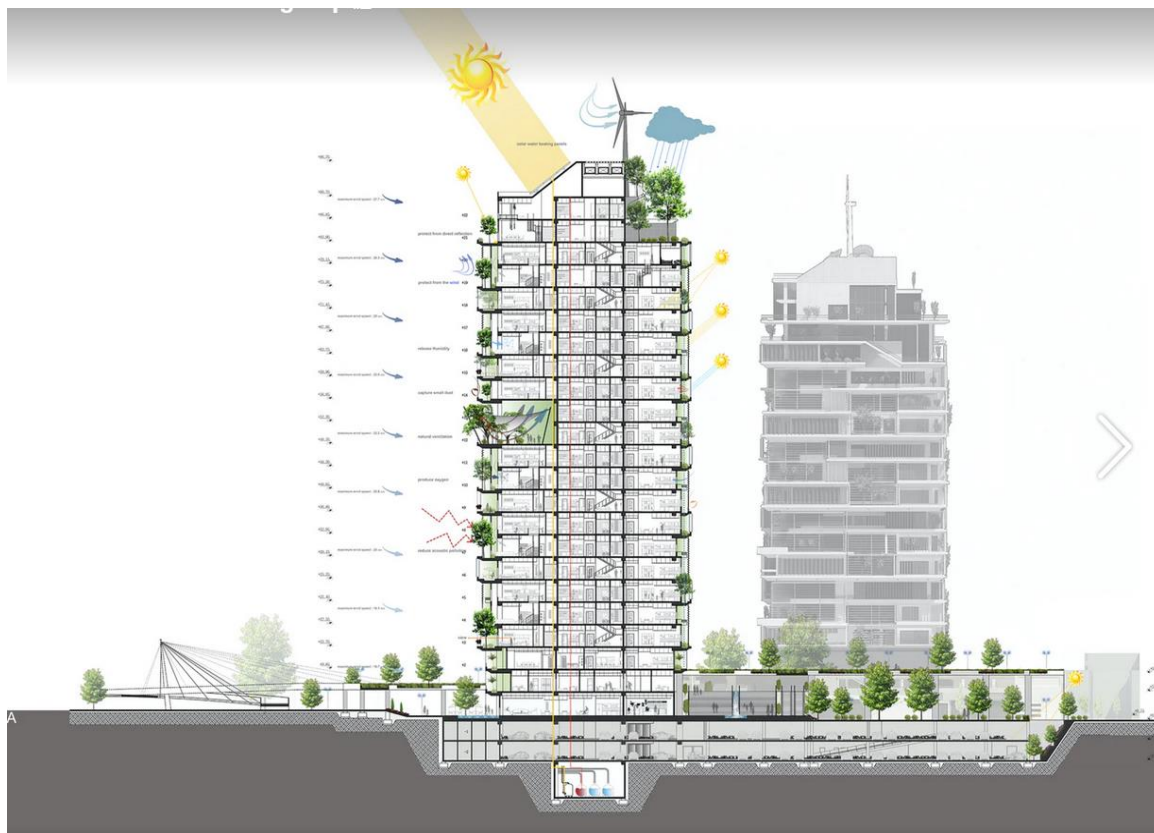


рис 2.2.3 показан разрез жилой башни Ковсар.

как показано на (рис.2.2.3) в разрез башни Ковсар, все жилые помещения имеют выход на балкон, все балконы засажены деревьями и овощами. озеленение балконов также помогает уменьшить дефицит продуктов питания и является фактором экономического роста в густонаселенных городах ирана.

2.3. ориентации здания и энергоэффективность

Мешхед имеет полусухой климат, и четыре жарких месяца с мая до августа ветер дует с северо-востока, поэтому архитектор сориентировал здание под углом 45 градусов к северо-востоку. также ориентация 45 на северо-восток или юго-запад дает возможность максимально использовать солнечную энергию и естественное освещение.



Рис2.3: показывает типовой план квартиры этажа жилых башен Ковсар.

правильная ориентация здания дает ему возможность получить выгоду от естественной вентиляции и снизить высокий спрос на энергию HVAC в жаркие месяцы

2.4 . устойчивые материалы и метод строительства для жилых домов.

Утрамбованная земля является техника строительства фундаментов, полов и стен которые используют натуральное сырье, такое как земля, мел, известь или гравий. Это древний метод, который был возрожден в последнее время в качестве устойчивого метода строительства[24]. Процедура утрамбовки грунта такова, что создание утрамбованной земли включает уплотнение влажной смеси грунта, имеющей подходящие пропорции песка, гравия, глины и стабилизатора, в опалубку (внешнюю опорную раму или форму). Исторически для его стабилизации использовались такие добавки, как известь или кровь животных.

2.4.1. История утрамбованной земли домов

Земляные жилища являются доисторическими, они даже предшествовали развитию противоборствующего большого пальца. Термиты построили сооружения из пережеванной грязи триста миллионов лет назад. Поиск убежища на самом деле является инстинктивным, и для подавляющего большинства видов на планете убежище - это земля. Когда первые гоминиды впервые выползли из безопасных пещер, они строили из земли. более половины человеческого населения мира по-прежнему живет в убежищах [25]. которые построены из земли. Интересный факт заключается в том, что, в отличие от примитивных земных укрытий наших эволюционных предков и простых земляных домов наших доисторических предков, всем известно, что в глинобитных домах тепло зимой и прохладно летом. Захватывающий факт, в отличии от примитивных земных убежищ наших эволюционных предков и простых земных домов наших доисторических предков, все знают саманные дома тепло зимой и прохладно летом. в Китае утрамбованная земля использовалась в качестве жилищного материала в течение двух тысяч лет. Многоэтажные, многоквартирные круглые утрамбованные земляные жилища, как показано на (рис.2.4.1), популярны среди народа хакка в провинции Фуцзянь, провинции Гуандун и на юге провинции Цзянси [26].

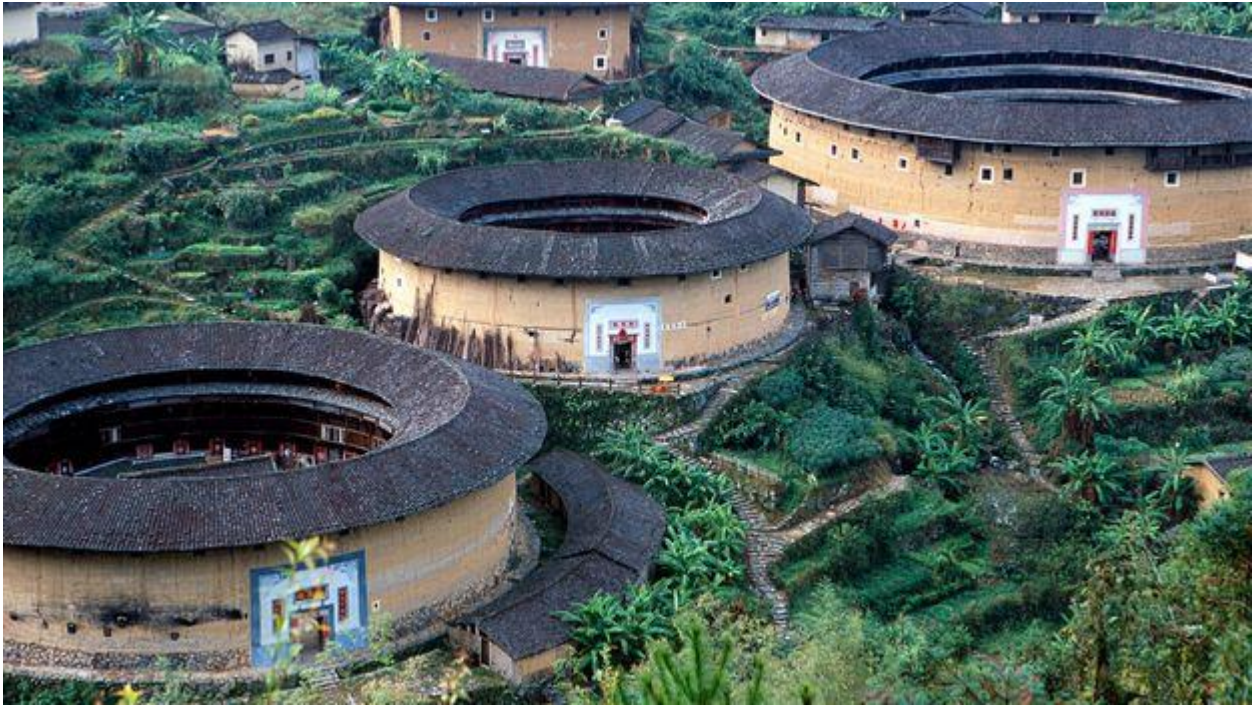


Рис.2.4.1: Хакка стеной деревня является большая многоквартирная коммунальная жилая структура.

Как показано на (рис5.1) хакка стенами деревни, построен из утрамбованной земляной стены и каменного фундамента , Наружная стена обычно имеет толщину 1.8 метр (6 фута), и все здание может достигать трех до пять этажей в высотух[27]. Часто турели также строились для расширения диапазона оборонительной мощи и для прикрытия в противном случае незащищенных точек. Непрерывная традиция земельного строительства сохранилась во многих других частях мира, особенно в Африке и на Ближнем Востоке. В этих регионах нехватка деревьев, малое годовое количество осадков и обилие дешевой рабочей силы в совокупности дают преимущество земле по сравнению с другими более дорогостоящими и менее доступными зданиями. Существует два основных способа возведения домов из земли: набивка (глинобит). где земля утрамбовывается между опалубками, чтобы сделать стены, и земляной блок (саман), где земля сначала вдавливаются в блоки и перед употреблением сушат. Кроме того, в этих две основные техники[28].



Рис.2.4.1.1: Высотное жилое здание из глиняного кирпича в Йемене.

2.4.2. устойчивость утрамбованной земли зданий

Деревенские местные дома, построенные из утрамбованной земли являются более устойчивыми и экологически чистыми, чем другие строительными технологиями, которые используют больше цемента и другие химические соединения. Поскольку в домах из утрамбованной земли используются материалы, доступные на местном уровне, они обычно имеют низкую физическую энергию и производят очень мало отходов. Используемые почвы обычно представляют собой недра, которые сохраняют верхний слой почвы для сельского хозяйства. Когда можно использовать грунт, выкопанный для подготовки фундамента, затраты и энергозатраты на транспортировку минимальны. [29].



Рис. 2.4.2.. современный толстостенный утрамбовывали землю дом в Аризоне

2.4.3.. Связующее материал в утрамбованных земляных сооружениях

Цемент обычно используется в пропорциях от 4% до 15%, причем чаще всего указывается от 6% до 10%. Повышенное содержание цемента улучшает прочность и эрозионную стойкость. Требуемое количество цемента будет зависеть от классификации и других характеристик почвы. Присутствие глины обычно снижает эффективность стабилизации цемента и, следовательно, должно быть сведено к минимуму[30]. Использование цемента в утрамбованных земляных смесях связано с необходимостью повышения прочности во влажном состоянии и эрозионной стойкости очень открытых стен. С добавлением цемента прочность на сжатие во влажном состоянии значительно улучшается, таким образом, он может повысить общий коэффициент безопасности, устойчивость к порче под воздействием воды, а также общую долговечность и надежность. Компоненты почвы приобретают прочность за счет образования

цементной гелевой матрицы, которая связывает частицы почвы. Высокий уровень стабилизации цемента улучшает покрытие поверхности и снижает эрозию. Традиционная утрамбованная земля состоит из богатой глиной почвы, воды и природных стабилизаторов, таких как кровь или моча животных, а также растительные волокна, которые были упакованы. Этот метод использовался в Великой Китайской стене, в японских храмах, а также во дворце и крепости Альгамбра.



Рис .2.4.3. показано смешивание белого цемента и почвы.

На (рис.2.4.3) почва и добавка песка для небольшой партии смеси были объединены на подушку с правильной пропорцией белого цемента, засыпанного сверху. Содержание цемента рассчитывается исходя из уплотненного объема. Другими словами, при коэффициенте стабилизации 8 процентов каждый кубический ярд почвы должен быть смешан с чуть более чем 2 кубическими футами (двумя мешками) цемента, При 10-процентном коэффициенте

стабилизации на каждый кубический ярд следует смешивать чуть менее трех мешков на ярд[31]..



Рис.2.4.3.1а. Пневматический тампер уплотняет утрамбованную землю



Рис.2.4.3.1Б. фундамент утрамбованной земли дома построены из железобетона



Рис.2.4.3.2: утрамбовывали землю дом с красивой натуральной текстурой

Наличие глины в утрамбованной земле придает стене естественную красивую текстуру, как показано на (ри. 2.4.3.2) чтобы стены домов из утрамбованного грунта не нуждаются в отделке или покраске. Также следует отметить, что насыщенный цвет и текстура стен из утрамбованного грунта так хорошо соединяют здание с природным окружением.

2.4.4. Утрамбованная земля как высокая тепловая масса

Наружные стены утрамбованной земли зданий минимум 300мм (1 фута) толщина, что обеспечивает отличное усиление тепла и потери тепла защиты от крайностей в климате. Толщина и плотность материала означают, что проникновение тепла (или холода) в стену происходит очень медленно, а внутренняя температура здания остается относительно стабильной. и внутренние помещения остаются теплее зимой и прохладнее летом, чем внешняя температура[32]. Утрамбованная земля уже давно является популярным выбором для зданий, в которых флуктуация температуры необходимо сводить к минимуму, таких как винодельни Западной Австралии.

проводимость утрамбованной земляной стены толщиной 250 мм с плотностью 1540 кг / м³ и удельной теплоемкостью 1260 Дж / кг.К составляет 1,25 Вт / м.К [33]

2.4.5. Подавление шума

Толщина и плотность утрамбованных земляных стен означают, что передача шума значительно снижается. Это особенно полезно, если вы хотите, чтобы не впускать шум движения транспорта или в партии стены между таунхаусами. Приглушение внешнего шума обеспечивает более тихую и защищенную атмосферу, что особенно заметно в плохую погоду. Внутренние стены из утрамбованной земли также чрезвычайно полезны для обеспечения звукоизоляции между зонами с различными потребностями, например, между жилой и спальными зонами, или между общественной или семейной комнатой и местом для учебы[34][35].

2.4.6. Огнестойкость

Земля не горит, и земляная стена не горит. Эта огнестойкая природа делает его идеальным для участков, подверженных лесным пожарам, и именно поэтому утрамбованная земля была добавлена в Строительный кодекс Австралии список рекомендуемых строительных материалов для областей с высоким риском пожара. стена из земляного блока толщиной 250 мм достигла 4-часового рейтинга огнестойкости. Стена из земляного блока толщиной 150 мм достигла оценки 3 часа. 41 минута [36][37]. Наши стены более прочные, имеют толщину 300 мм и имеют монолитную, а не блочную конструкцию (поэтому в них нет уязвимых швов из раствора).

2.4.7. Подшипник нагрузки

Прочность на сжатие утрамбованной земли может достигать 4,3 МПа. Это меньше, чем у бетона, но более чем достаточно для использования в жилых домах. Действительно, правильно построенная утрамбованная земля может

выдерживать нагрузки в течение тысяч лет, о чем свидетельствуют многие сохранившиеся древние сооружения по всему миру[38]. Утрамбованные земляные стены толщиной 300 мм являются несущими, поэтому не требуется другой структурный каркас для зданий, Стандартные утрамбованные земляные стены толщиной 300 мм могут использоваться в качестве несущих конструкций до четырех этажей высотой[39]. Утрамбованная земля также обеспечивает существенные распорки для зданий, как правило, также в избытке юридических требований, достигнутого большинство деревянного обрамления домов. Утрамбованные земляные стены отлично подходят для несения нагрузки, что снижает потребность в конструктивных опорах. Это может помочь снизить затраты на строительство и обеспечить архитектурные возможности, что и другие материалы не могут.

2.4.8. Солома как экологический материал в строительной индустрии

Солома является сельскохозяйственным побочным продуктом, состоящим из сухих стеблей зерновых растений после зерна и полвы были удалены [40]. В соответствии с данными, основанных на данных производства зерна ФАО 2009 было оценено годовой объем производство во всем мире из пшеничной соломы, составляет приблизительно 583776 миллионов тонн и рисовая солома была оценена 727,400 миллиона тонн [41]. Небольшая часть пшеницы и рис соломки была использована в качестве животного корма складе и постельных принадлежностей. также солома является продуктом отходы сельского хозяйства во многих провинциях Афганистана, где рис и пшеница выращивается в изобилии, и он использует для кормления животных или в качестве горящего продукта. В провинции Герат сельскохозяйственные отходы, такие как пшеница и рисовая солома, достигают миллиона тонн ежегодно. что большая часть из них является использование в качестве топлива в печах для обжига кирпича. В последнее время в некоторых странах солому смешивают с цементом и песком или глиной, чтобы сформировать легкие блоки, обладающие

превосходными теплоизоляционными характеристиками. он натуральный, дышащий, гибкий, нетоксичный и с низким содержанием энергии. из этих блоков можно использовать для перегородки. Из-за того, что солома очень дешевая, ее использование в строительстве вызывает рост экономики общества.

2.4.9. Совместимость соломы с окружающей средой

Более 50 процентов мировых парниковых газов производится строительной отраслью, ее транспортировкой и извлечением материала, связанные с ним. Солома является сельскохозяйственной органической побочный продукт, который не имеет негативного воздействия на окружающую среду, а также не выделяет вредных химических частиц в пространстве, тюк соломы как строительный материал не опасен для нашего здоровья. Кроме того, это отличный возобновляемый и биоразлагаемый материал. Использование соломы в качестве строительного материала снижает воздействие углеродного следа. Дома из соломы являются подходящими примерами устойчивой архитектуры, которые позволяют сэкономить около 75% затрат на электроэнергию для систем отопления и охлаждения [42].

2.4.10. характеристики соломы

Изоляция: солома имеет отличные изоляционные свойства, массивная структура тюка соломы поглощает большое количество тепла и постоянно излучает его в комнату. Это сводит к минимуму потери тепла и обеспечивает приятный микроклимат в помещении [43]. Типичная стена из оштукатуренной соломы имеет коэффициент теплопередачи 0,13, что более чем в два раза превышает изоляцию, требуемую Строительными нормами. Кроме того, здания из соломенных тюков, по-видимому, аккумулируют скрытое тепло - они действуют так же, как тяжелые материалы, хотя и не являются каменной кладкой [44].

Звукоизоляция: В Нидерландах проводились исследования звукоизоляции тюков соломы, и у нас есть неопровержимые экспериментальные доказательства того, что соломенные стены обеспечивают гораздо большую звукоизоляцию, чем стены, построенные с использованием традиционных технологий двадцатого века. Люди, которые живут, используют или посещают здания из тюков соломы, отмечают качество атмосферы внутри них. В этих домах уютно, спокойно и тихо. Они предлагают ощущение покоя. В США есть как минимум две звуковые студии, построенные из соломы из-за ее акустических свойств, одна в Уэльсе и еще несколько центров медитации. Стены из соломенных материалов все чаще используются в аэропортах и в системах автомагистралей в качестве звуковых барьеров для снижения шума дорожного движения. Недавно, оштукатуренных соломенных тюков стены достигли Строительные нормы и правила [45]. одобрение в качестве тепло- и акустических стен в парных домах.

2.4.11. Есть два типа домов из соломенных тюков.

2.4.11.1. Несущая способность (также называемая стилем Небраски): Это оригинальный способ строительства из соломенных тюков, впервые примененный поселенцами Небраски в США в конце 1800-х годов. Стил Небраски - это первый тип, в котором конструктивные опоры домов построены из тюков соломы. В этом методе нет традиционных балок; тюки буквально создают несущие стены и несут ответственность за многое из того, что можно было бы сделать с помощью традиционных методов обрамления.

2.4.11.2. Стоечно-балочное заполнение: это еще один «традиционный» способ строительства из соломы. Он был разработан в США в конце 1970-х годов. Это второй тип дома, в котором тюки используются строго для изоляции. В этих домах используется традиционный каркас для строительства дома, а стены заполнены тюками соломы в качестве изоляции. Их обычно легче получить в районах со строгими правилами зонирования [46]. вес крыши несет деревянный, стальной или бетонный каркас. Этот метод также имеет то преимущество, что

дает спокойствие клиентам и тем профессионалам (архитекторам, инженерам и строительным инспекторам), которые не совсем готовы принять то, что солома может использоваться в качестве строительного материала [47].

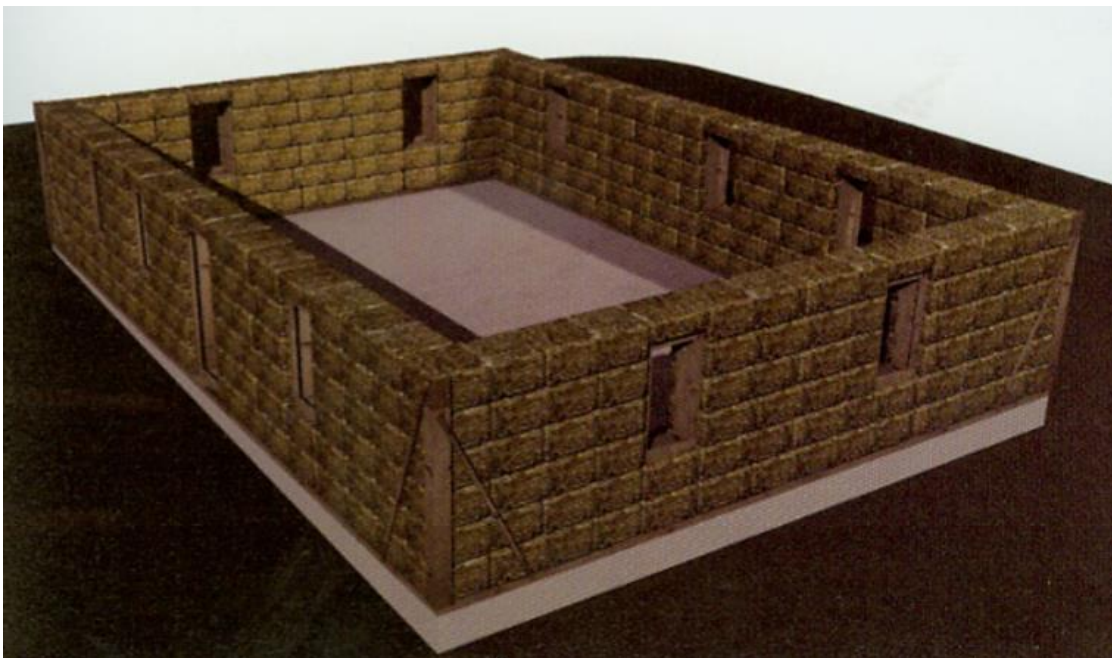


Рис2.4.11.1 : Несущие стены, солома тюк дом



Рис2.4.11.2: Стоечно-балочное заполнение солома тюк дом

2.4 .12. Строительство тюков соломы

Строительство из тюков соломы - это метод строительства, при котором тюки соломы (обычно пшеничной, рисовой, ржаной и овсяной) используются в качестве конструктивных элементов, теплоизоляции здания или и того, и другого. Этот метод строительства обычно используется в естественных или «коричневых» строительных проектах [48]. Исследования показали, что строительство тюков соломы является экологически безопасным методом строительства с точки зрения материалов и энергии, необходимых для отопления и охлаждения. Тюков соломы здание обычно состоит из штабелирования рядов тюков (часто в непрерывном порядке) на приподнятом основании или фундаменте, с барьером влаги или капиллярным разрывом между тюками и их опорной платформой [49]. Есть два типа соломы тюков обычно используются. те, которые связаны двумя стрингерами, и те, которые связаны тремя. Трехструнный тюк больше по всем трем параметрам. как показано на (рис. 1), три стрингера обычно имеют примерно 24 дюйма в ширину, 16 дюймов в высоту и 48 дюймов в длину, а два стрингера имеют примерно 18 дюймов в ширину, 14 дюймов в высоту и 36 дюймов в длину. [50]. Тюки должны быть максимально плотными и компактными. Пакетировочный автомат должен быть настроен на максимальное сжатие; в общем, это означает, что тюки содержат около одной трети соломы больше, чем обычно. Вес должен быть от 16 кг до 25 кг.

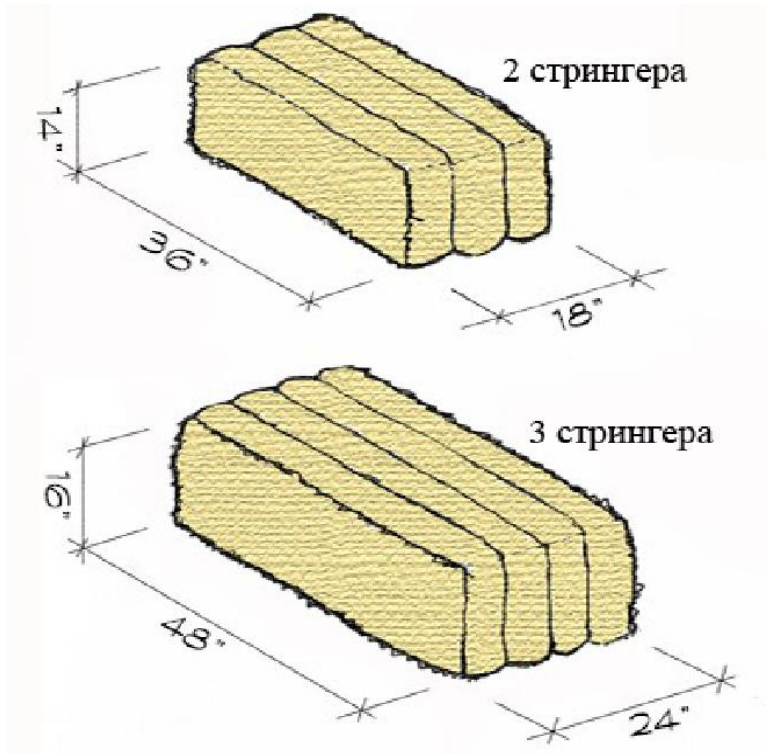


Рис 2.4.12: показывает два и три струнных тюки .

2.4.13. Соломенно-цементный композит Устойчивые блоки

В последнее время другие страны в регионе Северной Африки также проводят исследования композитных материалов на основе соломы в качестве решения для недорогого жилья [51]. Первоначальная работа касалась цементно-стружечных плит [52]. Первоначальные результаты показали, что невозможно механически смешать цемент и солому в бетонной смеси, но это можно сделать вручную. Смесь из 30% соломы и 70% цемента была помещена в формы размером 400x400x100 мм³ (16 “16” 4 ”) и сжата под нагрузкой 5 кН / м². плиты были лишены после 48 часов и помещают в печи при температуре 50 ° C (122 F) в течение дополнительных 48 часов.



Рис 2.4.13: Механическое перемешивание в бетономешалке: (а) приготовление суспензии (б) добавление обработанной соломы (с) начало перемешивания (д) окончание перемешивания.

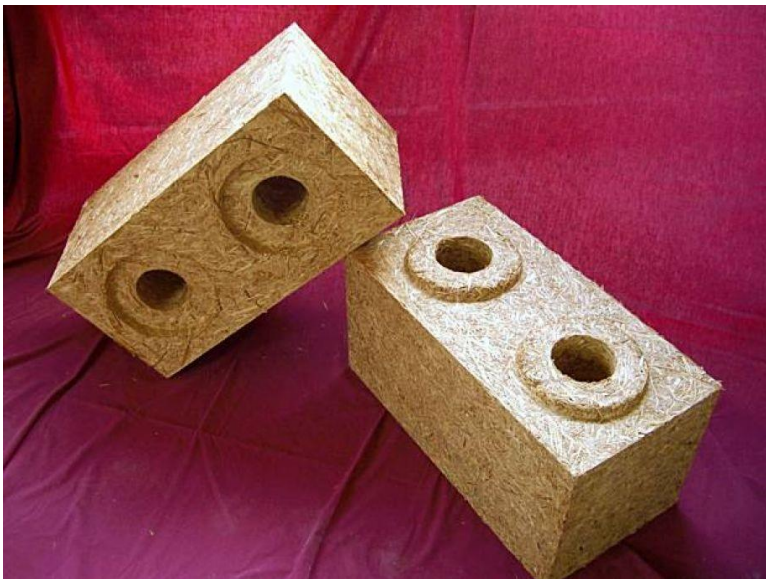


Рис 2.4.13.1 : Рисовая шелуха - строительный блок из цементного композитного материала.



Рис 2.4.13.2 : показывает, что экоблоки сделаны из соломы, глины и пуццолановой извести.

Модульные экоблоки изготовлены из соломы, глины, пуццоланового цемента и извести, что делает их полностью пригодными для вторичной переработки и биологического разложения. Они предлагают высокий уровень термоакустической изоляции и огнестойкости [53]. Это хорошее антисейсмическое решение (легкость и гибкость материала), а также резкое сокращение трудозатрат (на 60/70%) и производственных затрат.

Глава . 3. экологическая архитектура и альтернативные материалы .

3.1. Герат агро жилой Экологичные высотный здания

Устойчивое здание высотное является один, который достаточно эффективно выполнять все функции здания с возможностью производить эквивалентное количество энергии, которую он потребляет. Использование переработанных материалов - еще одна характерная черта экологичного здания. Существуют различные дизайнерские стратегии, которые при изучении приводят к созданию экологически безопасного продукта.

Агро-башня расположена на участке площадью около 12000 квадратных метров в северной части города Герат. Зеленая Агро-Башня является первой идеей устойчивого развития в строительстве жилья города Герат, Основная цель проектирования этой пары высотных жилых башен - сохранить экологию и развивать сельское хозяйство в этом городе. В этом высотном жилом доме 27 жилых этажей, два уровня для парковки и небесный сад на крыше здания. Форма здания берется из первой буквы [E], экологии и из secondletter [E] Герат, ориентированных друг к другу и соединены водного канала, который означает Хирей реки связаны экологии и Герат для каждой семейной единицы выделяются сельскохозяйственные террасы для формирования и выращивания (рис.3.1). Показывает перспективный вид Агро - башни.

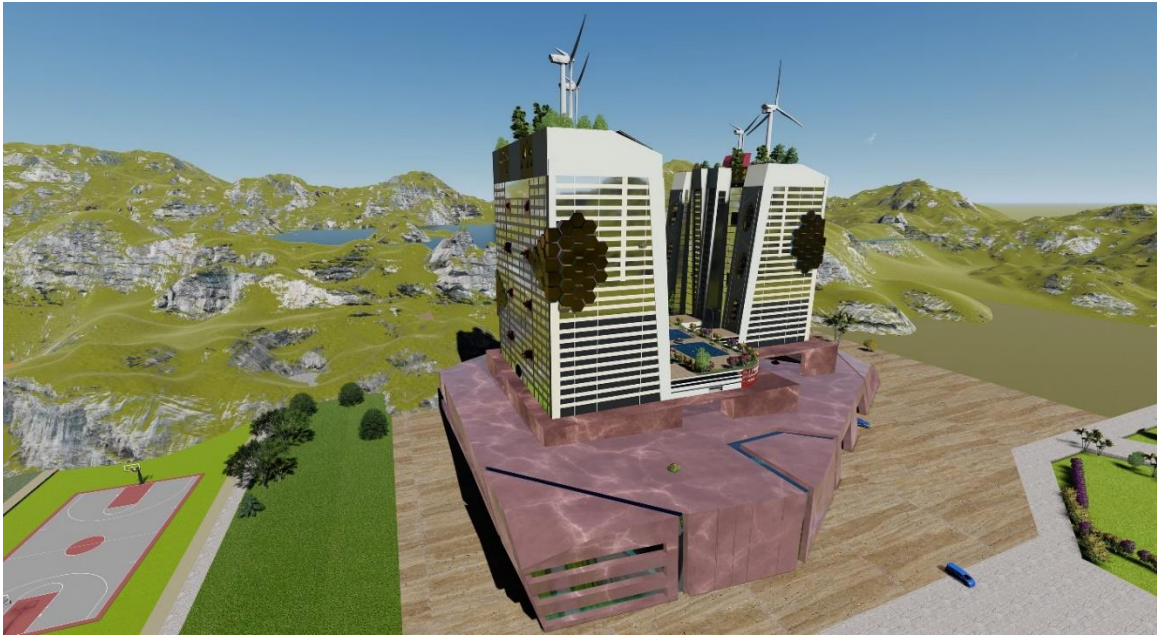


рис.3.1.а: южный перспективный вид жилой агробашни



рис. 3.1.б: Юго-восточный перспективный вид на башни

3.1.1. архитектурное проектирование Концепция агро башни

Дизайн-концепции агро башни берутся из комбинации желтого винограда и Герат долины реки, сохранившей жизнь своих граждан. как сообщается в историческом контексте. Название Герат было названо греческим солдатом, который впервые прибыл в деревню Харива, увидел здесь слишком много

желтого винограда и назвал нашу провинцию названием Герат, что по-гречески означает желтый или золотой. Во время формирования Харивы только два фактора привлекали людей, чтобы приехать и жить в этой области: виноград и река между долиной Харива, которая сегодня Герат славится своим желтым виноградом в Афганистане. Принципиальная схема показана на (рис.3.1.1).

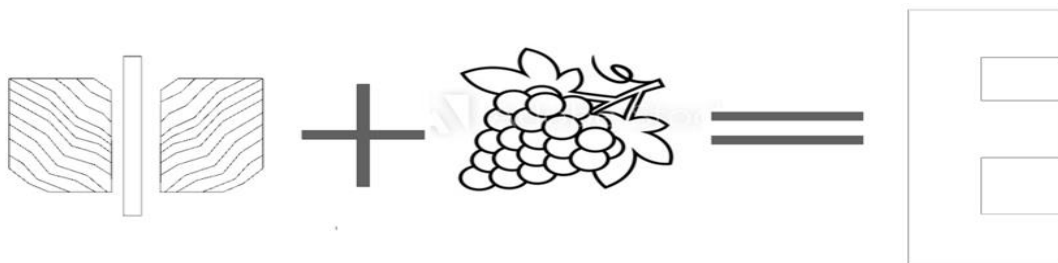


рис. 3.1.1: показана схема концепции агробашни.

3.1.2. Критерии выбора сайта

Сайт проекта был выбран в высшей северной части города На несельскохозяйственном участке на вершине земляного холме Тахт-э- Сафара и национального парка, который имеет лучший вид на город. как показано на (рис. 3.1.2) Строительная площадка расположена между двумя национальными парками, которые обеспечивают лучший обзор для жильцов здания. Основная причина выбора строительной площадки на Упомянутой холме, чтобы получить от естественной вентиляции, так как сайт находится на холме и имеет высокую топографию и другая причина заключается в защите сельскохозяйственных земель. Кроме того, этот участок находится в верхней части города, недалеко от горы, поэтому воздействие выбросов парниковых газов, связанных с транспортом и заводами, на жителей зданий очень низкое, За два десятилетия жилищное строительство уничтожило более 40 процентов сельскохозяйственных земель вокруг автомагистралей, и по этой причине многие бывшие жители остались без работы

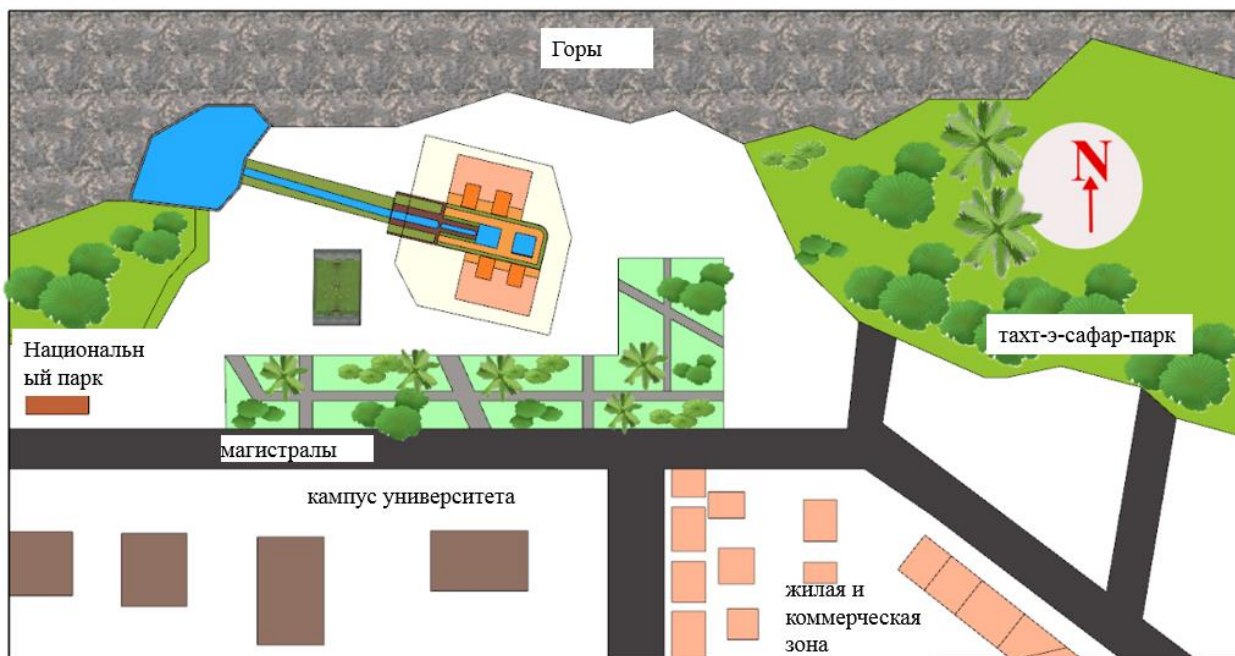


рис. 3.1.2 : показывает Генеральный план агро башни

3.1.3. пространственная планировка жилого агро-башни

площадь каждого этажа составляет 3400 квадратных метров, этажи спроектированы симметрично и разделены на две части, каждая из которых имеет отдельный вход и выход. каждый этаж разделен на шесть квартиры как показано на(рис.3.1.3). типовой план этажа на разных этажах башни. Квартира предназначена для разных семейных классов, от маленькой семьи из 3 человек до большой семьи из 7 человек, как показано на рис. общее количество квартир в каждой высокой башне составляет 162 квартиры, которые служат для проживания 754 человека, что для обеих пар башни составляет 1512 человек. эти 1512 человек - это столько же, сколько население микрорайона. Проектирование и конструкция этого жилого многоэтажного дома защищает 6000 квадратных метров сельскохозяйственных земель от стихийного бедствия незаконного строительства.



рис. 3.1.3а: показан типовой этаж квартиры четырех членов семьи



рис. 3.1.3.б: показан типовой этаж квартиры трех членов семьи



Рис 3.1.3в: показан типовой этаж квартиры семи членов семьи

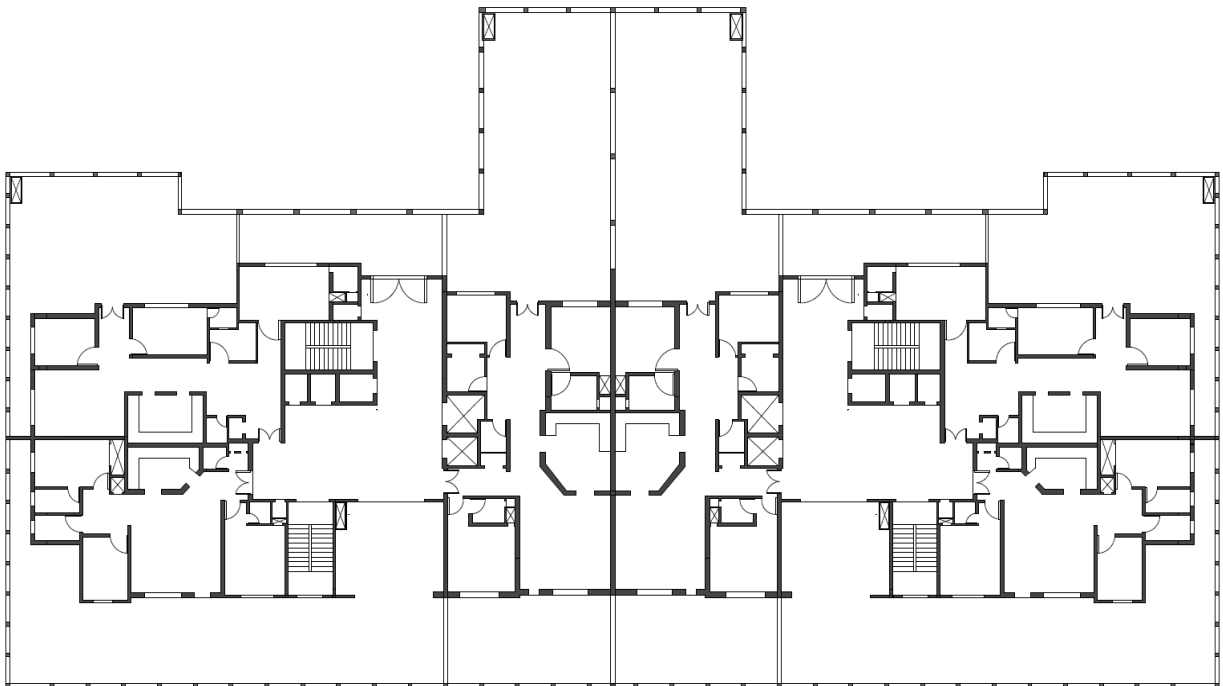


Рис 3.1.3г: показан типовой план этажа.

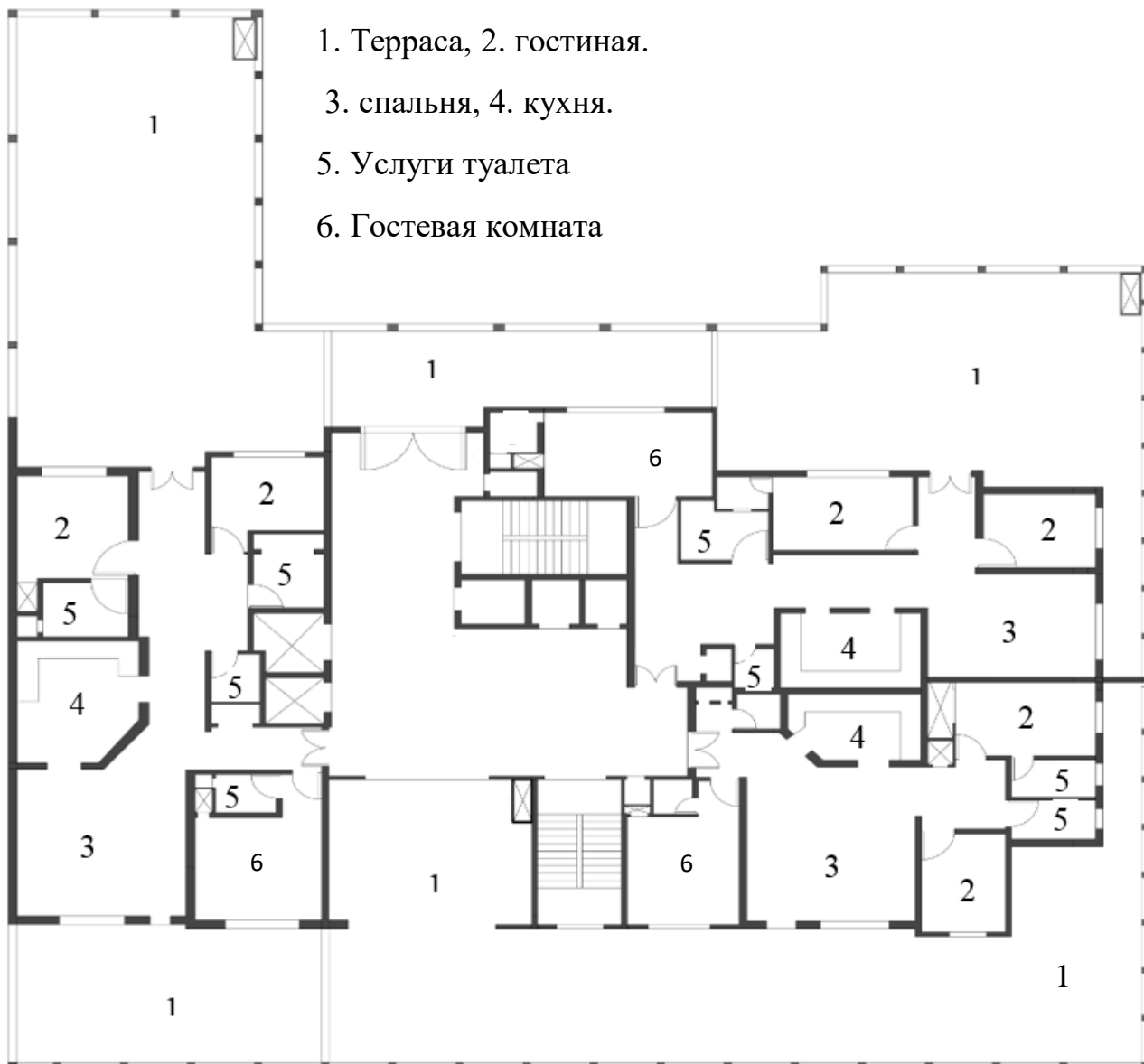


рис 3.1.3д. показаны детали пространственного плана этажа

как на (рис. 3.1.4д) в каждой квартире есть собственная садовая терраса для обустройства дома. снизу вверх по сторонам башни площадь квартиры становится меньше и с маленькими спальнями, и наоборот увеличится площадь террас

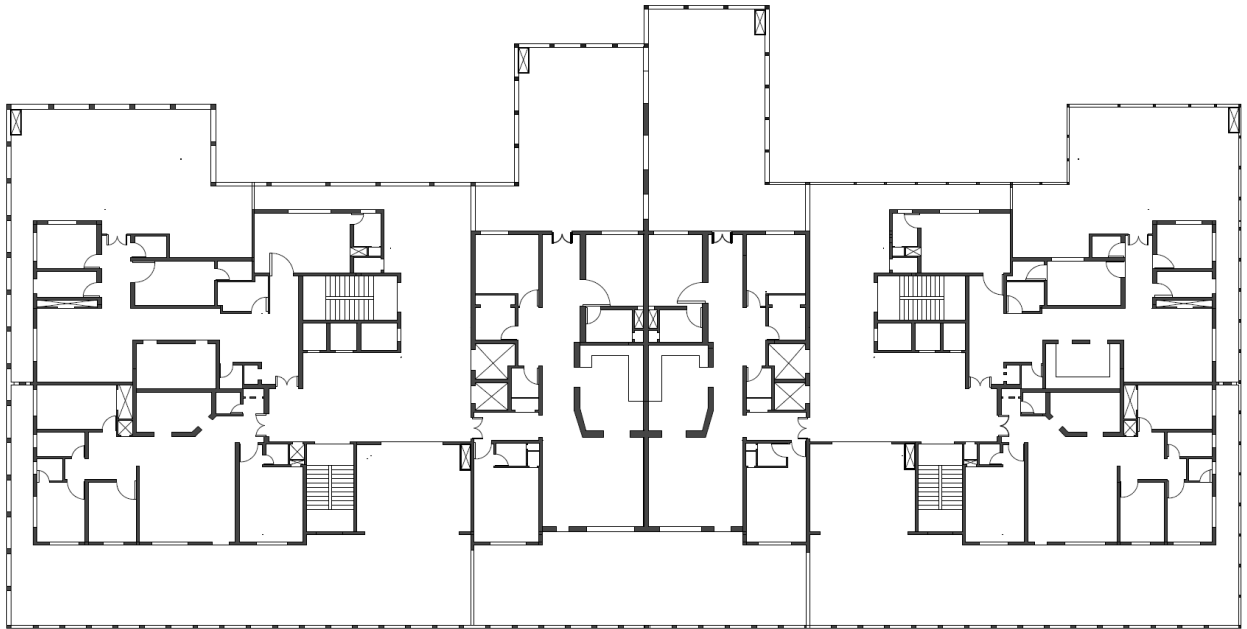


Рис. 3.1.3Ж: показан типовой план верхних этажей.

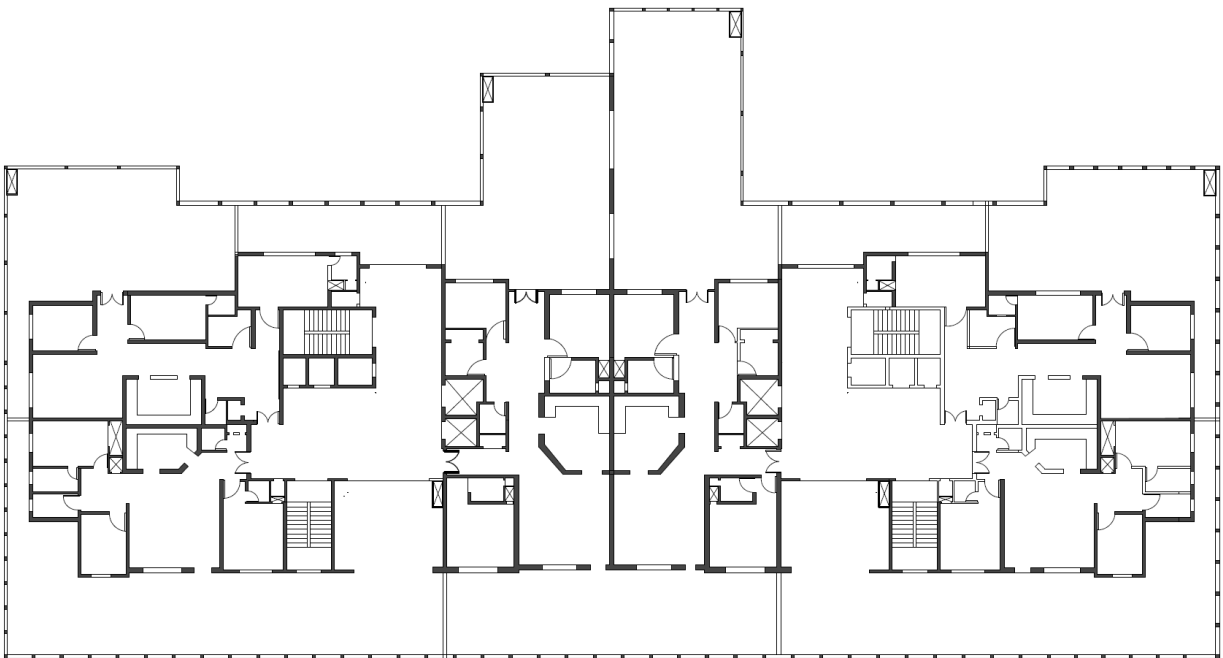


Рис. 3.1.3к: показан типовой план верхних этажей.

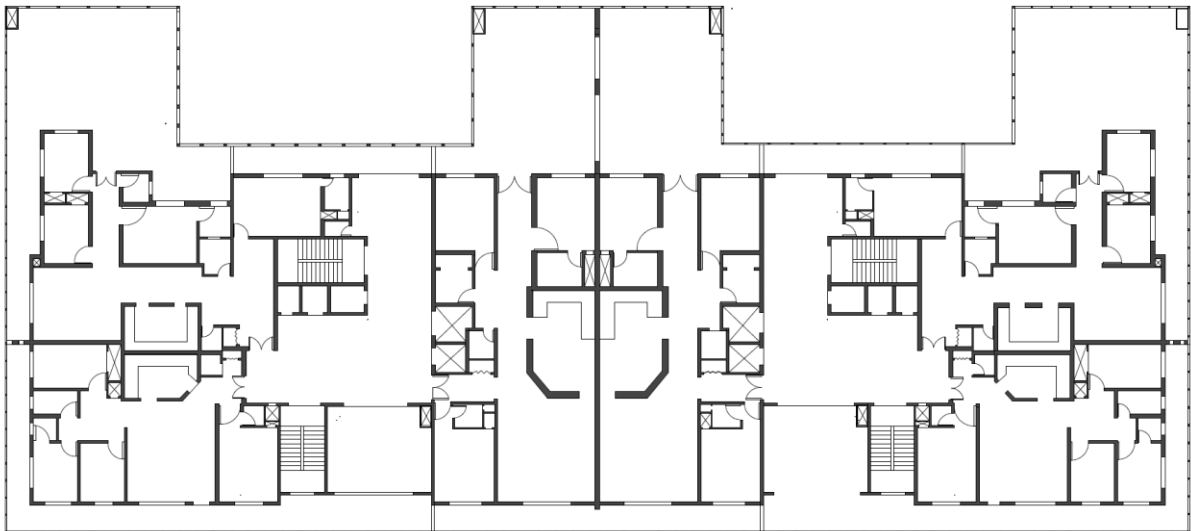


рис. 3.1.3л: На рисунке показан типовой план нижних этажей.

Типичная гостиная с открытым видом каждая гостиная имеет выход на балконную террасу, которая может получить естественное освещение в течение дня, а также посадка террас снижает выбросы парниковых газов. Разведение террас дает возможность трудоустройства афганским женщинам.



рис. 3.1.3.1: показывает типичную гостиную агротехники.

Как показано на (рис. 3.1.3.2), основные коридоры на каждом этаже получают естественное освещение, а также этот коридор может вентилироваться напрямую, так как обращен на север в направлении востока на 8 градусов.



Рис.3.1.3.2а: показывает главный коридор



Рис. 3.1.3.2Б: показывает главный коридор, на который падает прямой свет с небесной террасы

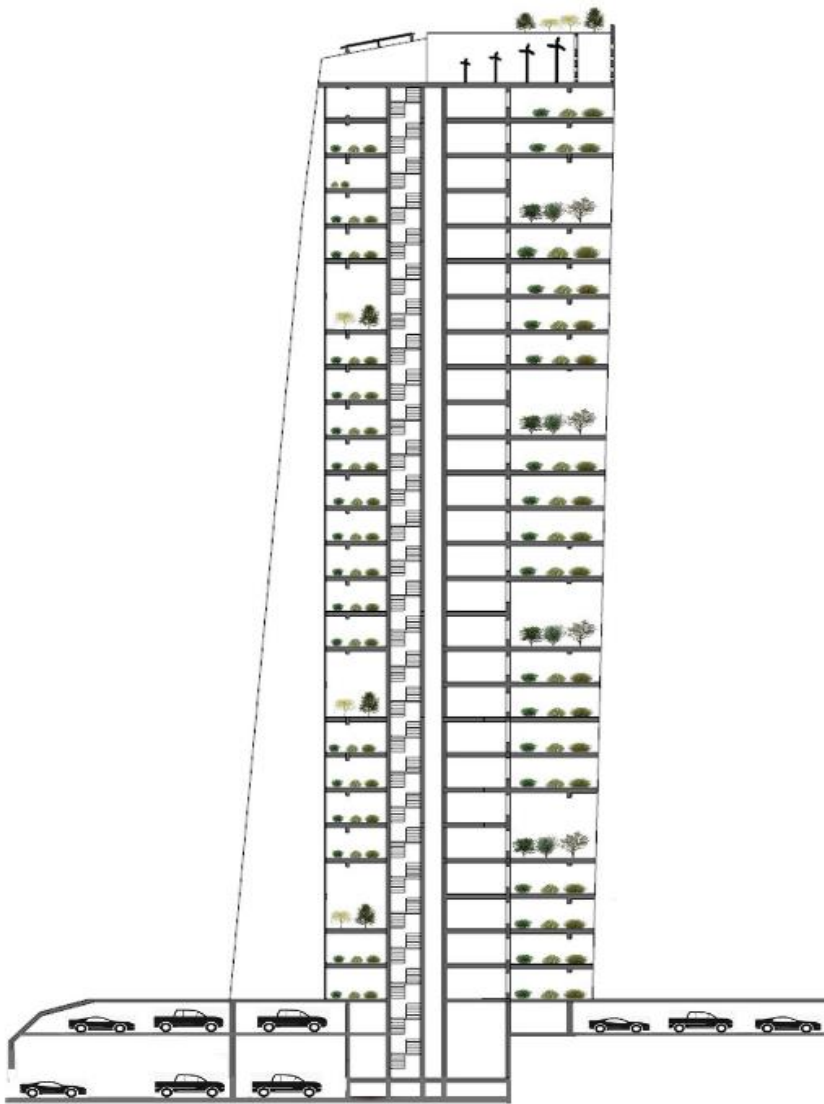


Рис . 3.1.3.3: показывает Поперечное сечение здания, паков и террасы

3.1.4. Принципы устойчивого развития в агробашни Герата.

1. Снижение потребления ресурсов, включая использование почвы.
2. Максимально возможное повторное использование ресурсов.
3. Переработайте созданные ресурсы с истекшим сроком эксплуатации и используйте повторно используемые .
4. Защита природных систем и их функций во всех сферах деятельности.
5. снижение воздействия парниковых газов на окружающую среду.

6. участие в общественной жизни .
7. Возможности трудоустройства женщин и развитие экономики .
8. Сохранение водных ресурсов .
9. сохранение сельскохозяйственных земель использование альтернативных источников энергии, таких как ветер и солнце.

основная цель устойчивого развития в сельском хозяйстве, как показано на (рис. 3.1.4), - это защита окружающей среды и природных ресурсов, улучшение экономики и участие в общественной жизни.

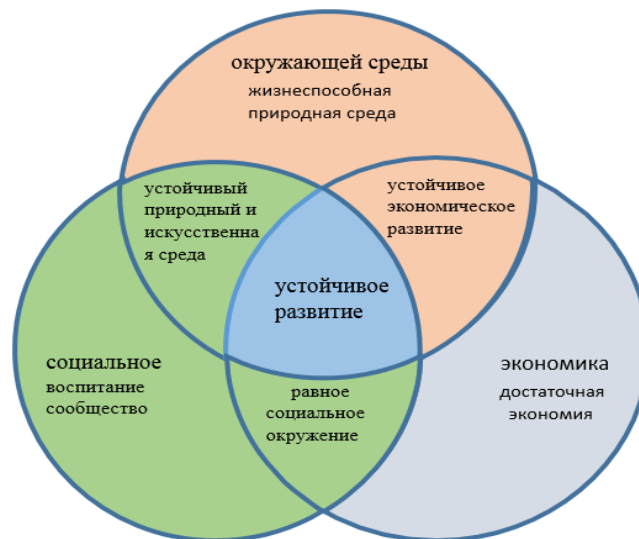


Рис. 3.1.4. устойчивое развитие Герат агро башни

3.1.5. Особенности устойчивости жилого дома агро-башня

3.1.5.1. ориентация здания и энергосбережение

В настоящее время многие страны испытывают острую нехватку энергоресурсов и невозможность их экономии. Необходимо разработать комплексную стратегию, проектировать здания таким образом, чтобы потреблять меньше энергии, и интегрировать активные и пассивные методы

проектирования. Ориентация здания является одним из наиболее удобных факторов, влияющих на потребление энергии. Правильная ориентация здания снижает потребность в механическом обогреве или систем охлаждения, а также потребность в синтетическом освещении внутренних помещений. Это также может привести к более низким счетам за электроэнергию и соответствующим выбросам парниковых газов.

ориентацию здания является один из наиболее эффективных факторов, влияющих на потребление энергии, правильная ориентация здания может снизить количество энергии для отопления, охлаждения и освещения внутренних помещений, Это исследование цель состоит в том, чтобы получить разумную ориентацию здания, что обеспечивает снижение максимального потребления энергии, при достижении теплового комфорта известно, что на здания приходится почти 40% мирового и местного потребления энергии.

Ориентация здания представляет собой отношение между его высотами и исходным географическим направлением. В процессе проектирования важно учитывать фактическое количество солнечного излучения на фасадах здания в целом, поскольку оно влияет на тепловую нагрузку здания и контролирует тепловое поведение и степень теплового комфорта пространства Кроме того, это влияет на количество вентиляционных переходов внутри здания, что, в свою очередь, влияет на количество энергии, потребляемой в нем для достижения тепловых требований и требований к сроку службы. Ориентация здания важна с точки зрения климатического дизайна. Например, если здание ориентировано на юг в северном полушарии и на север в южном полушарии, оно обеспечивает максимальное количество солнечного света зимой и защищает от пиковая жара летом Кроме того, если большая возвышенность обращена к солнцу, может происходить больший приток тепла, чем когда зимой открывается вид на меньший фасад. Летом угол наклона солнца высокий, и лучше всего иметь небольшой фасад на востоке и западе, где угол солнечного света низкий.

Избегая воздействия прямых солнечных лучей на внутренние помещения, снижаются охлаждающие нагрузки и потребность в механических устройствах для кондиционирования воздуха, таких как HVAC. Следовательно, правильная ориентация может помочь контролировать охлаждение и отопление в зданиях. В случаях, когда подходящая ориентация невозможна, такие устройства, как шторы, могут помочь в блокировании резких прямых солнечных лучей изнутри.

Результат анализа программного обеспечения Autodesk ecotect energy analysis показывает, что наилучшей оптимальной ориентацией зданий в городе Герат является ориентация зданий, которые выровнены по оси восток-запад с 8-10 с востока на юг, как показано на (рис.3.1.5.1) поскольку они получают хороший доступ к солнечной энергии в любое время года и естественную вентиляцию в самые жаркие месяцы.

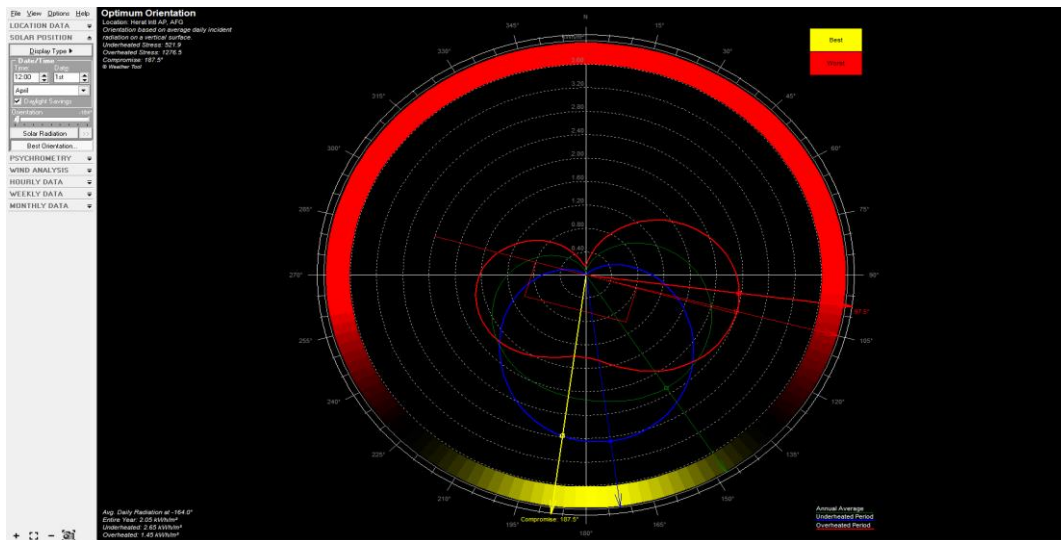


Рис 3.1.5.1a: Autodesk ecotect energy analysis показывает оптимальную ориентацию здания

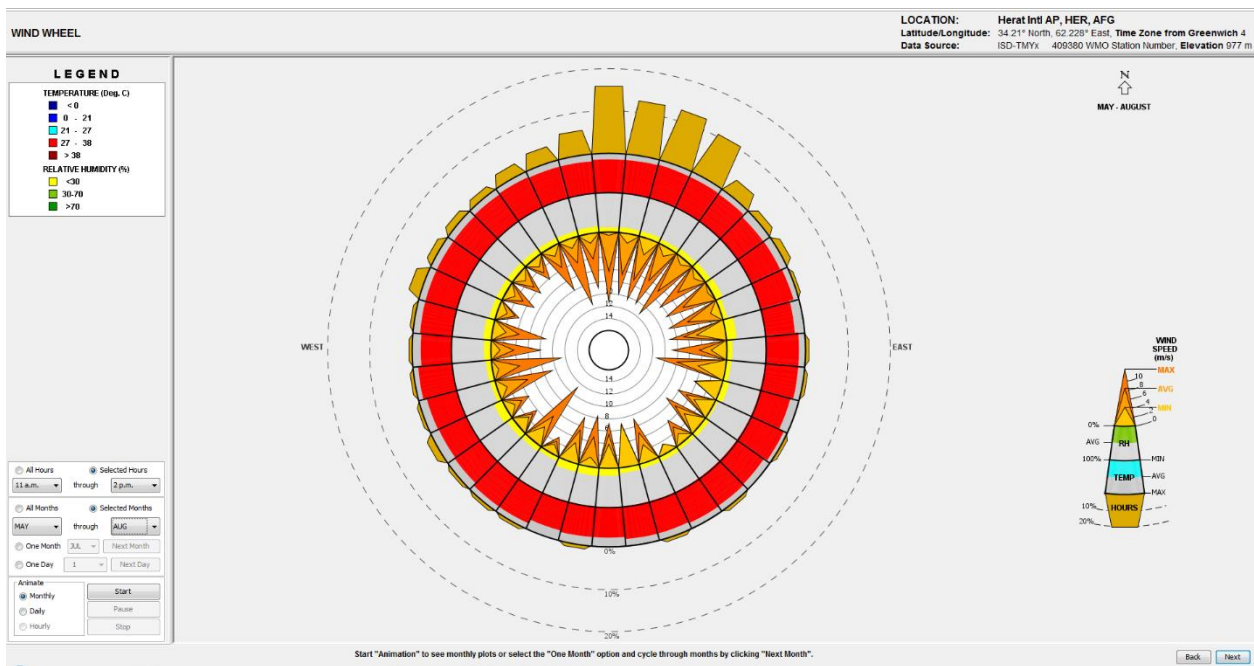


рис. 3.1.5.1Б: консультант по климатическому программному обеспечению показывает направление ветрового колеса.

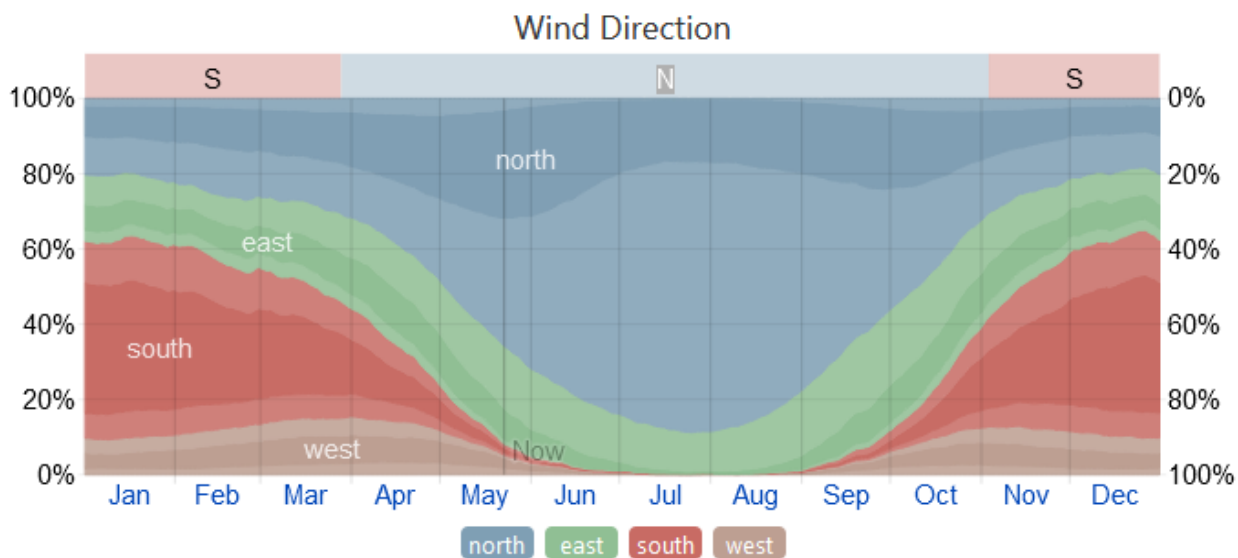


рис. 3.1.5.1в: направление ветра во все месяцы года

как показано на (рис 3.1.5.1в) чаще всего высокоскоростной ветер дует с северо-восточного направления.

3.1. 5.2. зеленая крыша и зеленые террасы

зеленая крыша и зеленая терраса - это новый экологичный метод дизайна в нашу эпоху зеленая крыша и зеленая терраса действуют как мощный изоляционный слой, предотвращающий попадание солнечного тепла внутрь здания и сохраняющий прохладу в помещениях летом, а также современные зеленые крыши фильтруют серую воду, растения зеленой кровли поглощают углекислый газ за счет реакции фотосинтеза и снижают воздействие парниковых газов

3.1.5.3. Затенение

Затенение балконов террас снижает летние температуры, повышает комфорт и экономит энергию. Прямое солнце может генерировать такое же тепло, как и одиночный решетчатый радиатор на каждом квадратном метре поверхности. Эффективное затенение может блокировать до 90% тепла. Затенение стекла для уменьшения нежелательного тепловыделения имеет решающее значение, так как в агротехнике есть два слоя стекла на террасе, которые предотвращают образование раздражающего тепла в целом.

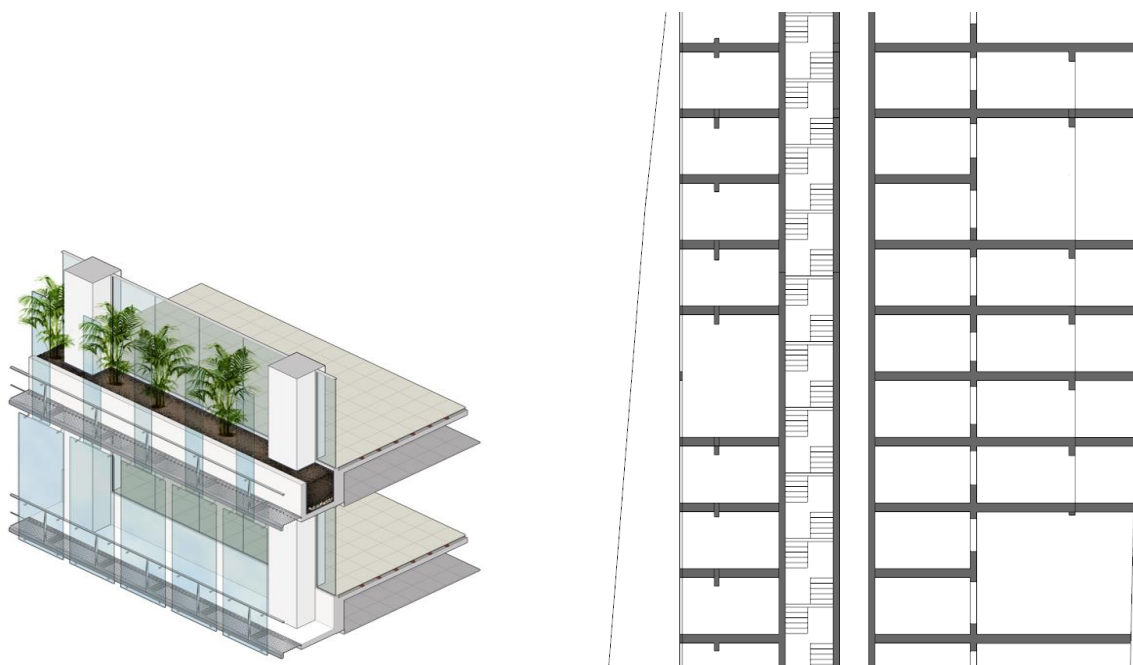


Рис.3.1.5.3. показан балкон высотного здания, выступающий в качестве затенения

3.1.5.4. фонтан и парк неба

между двумя башнями расположен небесный сад с двумя большими фонтанами и зелеными ландшафтами, как (Рис. 3.1.5.4) которые действуют как система охлаждения в летний сезон, а также ландшафт уменьшает воздействие парниковых газов, этот ландшафт также является рекреационным парком, в котором его обитатели могут проводить свободное время.

Этот развлекательный парк имеет множество функций, в основном выступают в качестве системы охлаждения, которые делают кулер окружающей среды этих двух башен, во-вторых, это парк отдыха для нижних этажей жильцов, которые не имеют доступа к небо сад на крыше, и выступать в качестве инструмента для участие общества, в этом небесном саду много деревьев, каждое из которых поглощает 1,7 кг. углекислый газ сад - это экологический элемент для сокращения выбросов парниковых газов



Рис. 3.1.5.4: показывает небесный парк между башнями

3.1.6 . альтернативные возобновляемые источники энергии

3.1.6.1. Солнечная энергия

Достижение высокопроизводительного жилья с очень низким энергопотреблением теоретически просто: снизить расходы (потери энергии) и максимизировать доход («бесплатные» внутренние и солнечные выгоды, а также рекуперация тепла). В провинции Герат более 300 солнечных дней, средняя температура составляет от 20 до 30 градусов по Цельсию, как показано на (рис. 3.1.6.1), и эта температура является очень мощным фактором, который можно использовать в качестве солнечной и тепловой энергии.

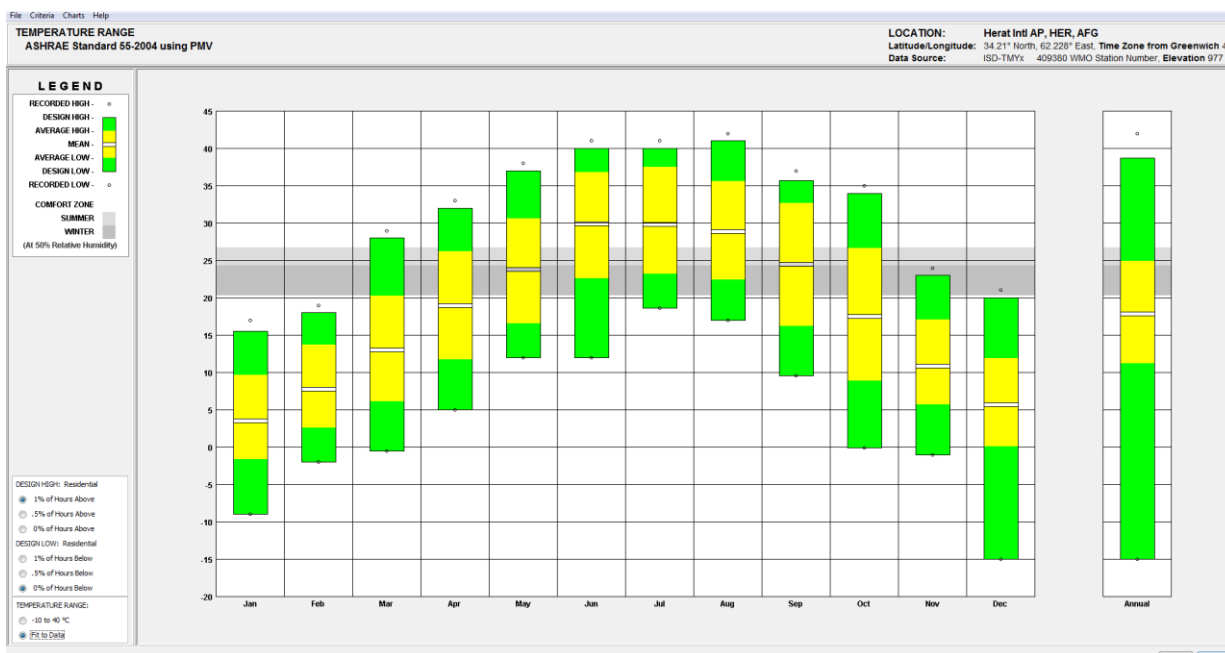


Рис. 3.1.6.1: месячный диапазон температур, консультант по климату

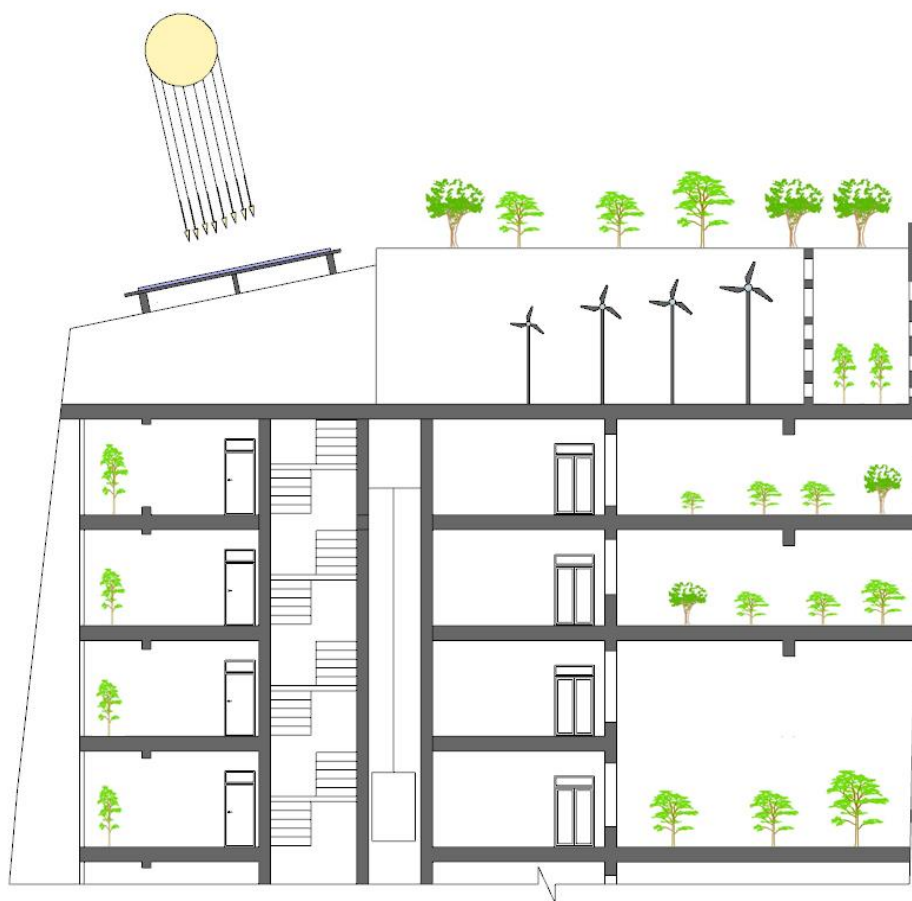


Рис. 3.1.6.1а: в разрезе показаны солнечные панели на крыше здания.



Рис . 3.1.6.1Б: показаны солнечные панели и ветряная турбина на крыше здания.

3.1.6.2. Улавливатель ветра

улавливатель ветра - это корона на вершине здания, обращенная к направлению ветра, в агробашне эта идея взята из древнеперсидской народной архитектуры (барсука), этот элемент разработан таким образом, чтобы летом собирать более прохладный воздух сверху здания и направить на нижние этажи, это как пассивный элемент в устойчивой архитектуре, здание вентилируется естественным путем без механической системы охлаждения.

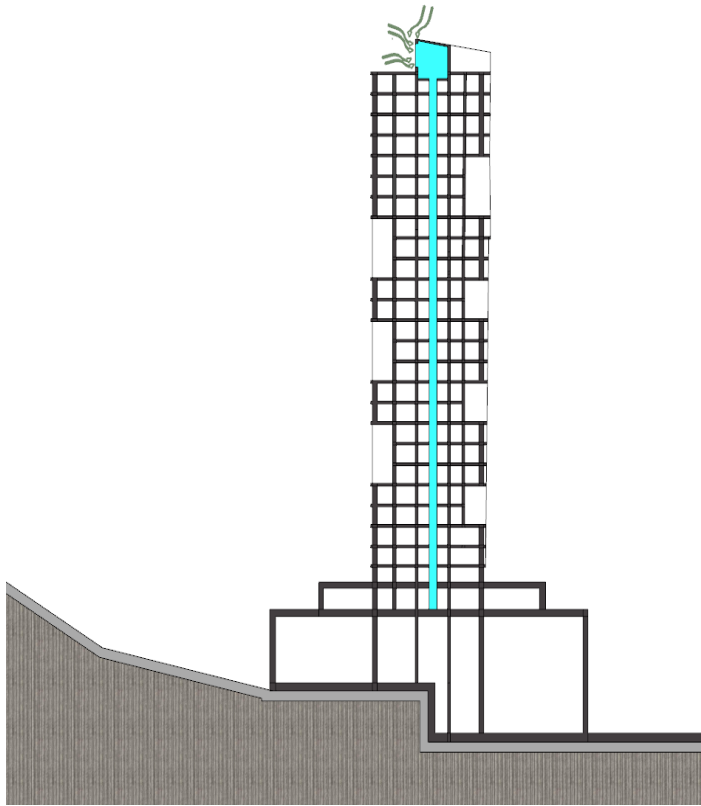


рис. 3.1.6.2 в разрезе показан ветроуловитель.

3.1.6.3. Фильтрация серой воды и водяная турбина

потенциальное потребление полезной воды лицами, проживающими в жилом помещении, не должно превышать 125 литров на человека. На (рис. 3.1.6.3.) показан символ экономии воды.

согласно справочнику (sphere handbook UN 2018) , взрослый использует от 15 до 25 литров воды для питья и мытья рук [65]. Как отмечается в

Афганистане, взрослые мусульмане используют от 20 до 30 литров для омовения во время пяти молитв, и это исключение только для мусульманских стран, которые используют дополнительную воду и производят больше сточных вод, обычно от 100 до 150 литров чистой воды используется на человека в день в Афганистане.

Хранилище серой воды и его система фильтрации является экологической sustainabilitycreative методы в агро-башне, что предотвращает чрезмерное использование питьевой воды. Для агробашни эта система спроектирована таким образом, что серая вода с каждой четырех этажей собирается на террасе нижнего этажа внутри отфильтрованного резервуара, а затем отфильтрованная вода поступает в вертикальный канал, в котором установлены небольшие водяные турбины, так как показано на (Рис.3.1.6.3) Вода на больших высотах имеет очень высокий энергетический потенциал, который может вращать турбины и производить энергию воды.



Рис. 3.1.6.3: показывает ВОЗ поливает как символ жизни

Ранней весной и в конце лета идет слишком много дождя, и вода, собранная с крыши и террас, может работать непрерывно. Гидравлическая турбина может работать непрерывно. Конец - больше преимуществ. эта система может обеспечивать электроэнергией от 15 до 20 процентов жителей, а зимой от 40 до 50 процентов потребляемой электроэнергии.

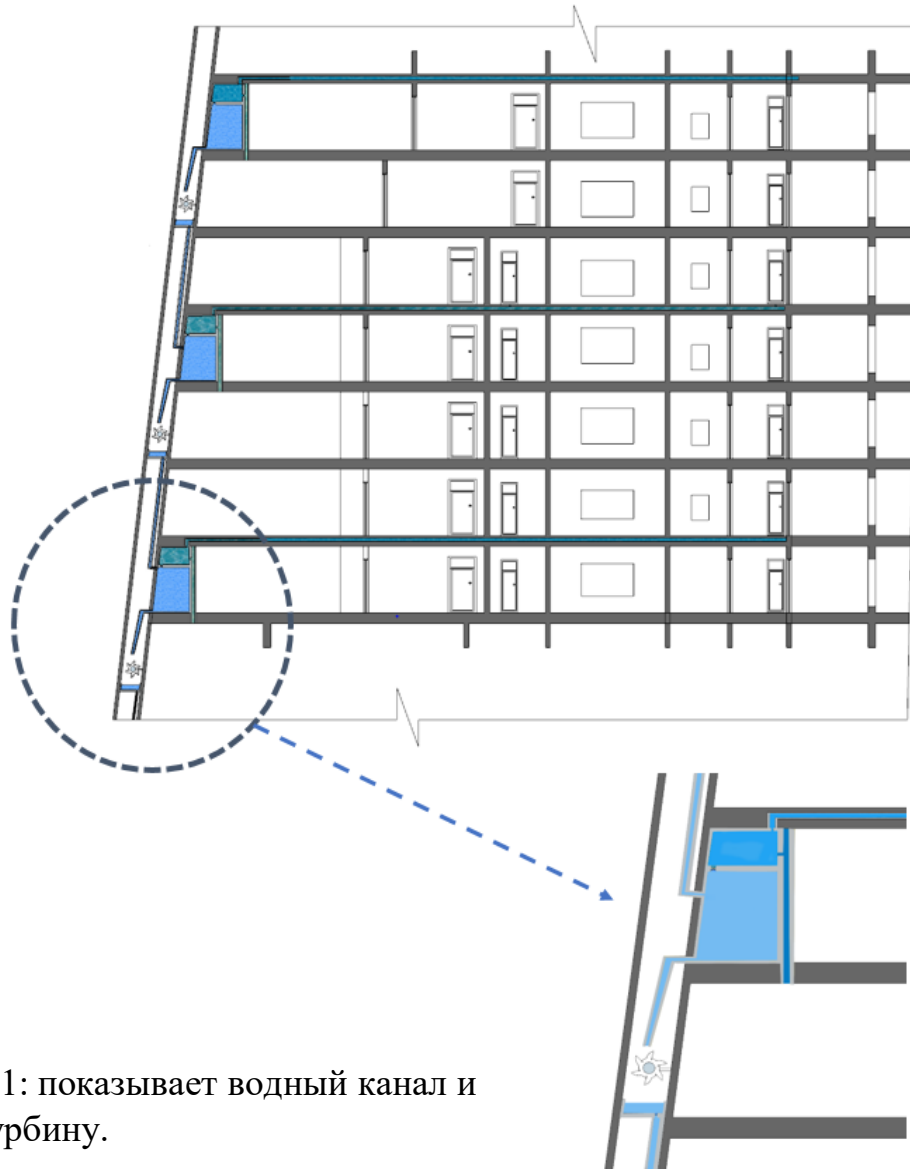


Рис 3.1.6.3.1: показывает водный канал и водяную турбину.

3.1.6.4. Ветер как возобновляемый источник энергии

Город Герат известен своими 120 ветреными днями, которые начинаются с мая по сентябрь, скорость ветра составляет от восьми до десяти метров в секунду. Ветер обычно начинается после 16:00 и длится до 5:00. Этот ветер имеет высокую скорость, благодаря которой он может генерировать ветровую электроэнергию в течение 120 дней. В агробашне по две большие турбины установлены в каждом здании. как показано на (рис.3.1.6.4.), который обеспечивает жильцов всей необходимой энергией. в вечернее время эти

турбины могут обеспечить 100 процентов потребляемой жителями электроэнергии.



рис. 3.1.6.4.: показывает ветряные турбины на крыше здания

3.2. цемент как неустойчивый материал

Цемент является основным строительным материалом в качестве связующего вещества, которые используются в строительной отрасли. Спрос на цемент быстро растет в связи с быстрым развитием строительства во всем мире. Данные Геологической службы США показывают, что мировое производство цемента в 2012 году составляет 3,7 миллиарда тонн, а в 2020 году- 4,1 миллиарда тонн [54]. Данные показывают, что потребность в цементе постоянно увеличивается. Основным продуктом для производства цемента является известняк, для нагрева в печи которого требуется 1400°C . Выбросы углекислого газа (CO_2) могут быть прямыми и косвенными. Выбросы CO_2 в качестве побочного продукта при кальцинировании клинкера (карбоната кальция) и превращении его в известь рассматриваются как прямые выбросы. Хорошо известно, что производство цемента (ключевого связующего компонента бетона) является дорогостоящим, потребляет много энергии,

истощает природные ресурсы и выделяет большое количество парниковые газы (ПГ в основном CO₂). Сообщалось, что производство первичной энергии в среднем в мире составило 4,8 ГДж / т, причем наиболее энергоемкими регионами были Восточная Европа и бывший Советский Союз (5,5 ГДж / т), Северная Америка (5,4 ГДж / т), и Ближний Восток (5,1 ГДж / т). Средняя мировая углеродоемкость выбросов углерода при производстве цемента составляет 222 кг углекислого газа на тонну цемента. Хотя Китай является крупнейшим источником выбросов, наиболее углеродоемким цементным регионом с точки зрения выбросов углерода на тонну произведенного цемента является Индия (253 кг С / т), за которой следуют Северная Америка (242 кг С / т) и Китай. (240 кг С / т) [55].

3.3. Рис как производитель сельскохозяйственных отходов в мире

Рис является основным источником питания для миллиардов людей и нескольких сот миллионов тонн риса-сырца является заводом в год. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, данные показывают, что производство рисового поля ежегодно увеличивается. Мировое производство рисового риса в 2010 году составляет 701 миллион тонн, в 2011 году - 722 миллиона тонн, в 2012 году - 734 миллиона тонн и в 2017 году - 759,6 миллиона тонн [56]. Рисовая шелуха является внешним покровом рисового поля и покрывает 20-25% веса рисового поля. Рисовая шелуха является внешним покровом рисового поля и покрывает 20-25% веса рисового поля. В общем, сто миллионов тонн рисовой шелухи производятся ежегодно и создают проблемы утилизации. возрастающий спрос на строительные материалы, Проблема не только в хронической нехватке строительных материалов, но и в большом воздействии на окружающую среду. Правительство и цементная промышленность разработали несколько стратегий промышленного производства. Примерами агроотходов, образующихся из сельскохозяйственных источников, являются рисовая шелуха, джутовое

волокно, кокосовая шелуха и т.д. [57]. Производство цемента дорогое, требует больших затрат энергии, уменьшает количество природных ресурсов и выделяет большое количество CO₂. Также CO₂ - известный парниковый газ, который вызывает глобальное потепление. Преодолеть эту проблему. Один из них - повторно использовать побочные продукты, полученные в сельском хозяйстве и а CO₂ - известный парниковый газ, вызывающий глобальное потепление. Преодолеть эту проблему. Один из них - повторно использовать побочный продукт, образующийся из сельскохозяйственных отходов.

3.4. Рисовая шелуха зола (РШЗ)

Рисовая шелуха является внешней частью риса - Пэдди. Он покрывает от 20 до 25% веса риса. РШЗ - это дополнительный вяжущий материал (ДВМ) в бетоне. Он изучается в последние несколько десятилетий, чтобы заменить цемент через свои пуццолановые свойства. РШЗ, которые получают из сырой рисовой шелухи должны быть изменены в пепел методом сгорания для удаления летучих органических соединений, таких как целлюлоза и лигнин. Он имеет очень большую площадь поверхности от 50000 до 100000 м² на кг [58]. РШЗ - очень мелкий материал, и размер частиц может быть в диапазоне 10–75 мкм [59]. РШЗ состоит в основном из диоксида кремния в аморфной форме (85-90%). И он имеет очень микропористую структуру, которая подходит для замены цемента за счет его пуццолановой реакции. Аморфный диоксид кремния РШЗ, может реагировать с кристаллом гидроксида кальция, который образовался во время гидратации.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	References
87.20	0.15	0.16	0.55	0.35	0.24	1.12	3.68	Mehta, 1992
87.30	0.15	0.16	0.55	0.35	0.24	1.12	3.68	Zhang et al., 1996
86.98	0.84	0.73	1.40	0.57	0.11	2.46	-	Bui et al., 2005
97.50	0.73	1.18	0.18	-	0.49	0.10	1.39	Sumadi & Lee, 2008

Таблица 3.4 : Химические свойства РШЗ (массовые проценты)

Технологи по бетону находят решение для снижения выбросов CO₂, возникающих при производстве цемента, и применения дополнительные вяжущие материалы (ДВМ) для замены цемента. Из предыдущих исследований, рисовая шелуха может быть преобразована в рисовую шелухе золу (РШЗ) с помощью процесса горения. РШЗ содержит около 85-90% кремнезема, который в основном находится в аморфном состоянии, и это высокорекреакционный пуццолановый материал при производстве бетона из-за высокого содержания кремнезема и большой площади поверхности [60]. Сообщается, что оптимальное количество РШЗ может улучшить механические свойства бетона. Пуццолан генерируется из агроотходы, такие как зола жома сахарного тростника, зола пшеничной соломы, зола рисовой шелухи , зола лецины и ореховой скорлупы который можно использовать для частичной замены цемента [61].

3.5. Летучая зола как ослепление для бетона

Текущее годовое мировое производство побочных продуктов оценивается примерно в 700 миллионов тонн, из которых 70% составляет как минимум летучая зола. Большие количества летучей золы доступны по низким ценам по всему миру и использование золы бетона, кажется, предлагает лучшее решение для снижения потребления цемента и сохранения энергии. Процент летучей

золы в качестве части общего количества цементирующих материалов в бетоне обычно находится в пределах от 15 до 25%, хотя она может доходить до 35% в некоторых приложениях. Использование летучей золы в бетоне улучшит некоторые характеристики бетона при условии, что бетон правильно спроектирован. Поэтому распространенной причиной использования летучей золы в бетоне является достижение требуемой прочности на сжатие при более низком содержании цемента. Индийские исследователи в 2016 году провели сравнительный эксперимент с химическим ингредиентом портландцемента и летучей золы [62]. из этого экспериментального исследования как в (табл.3.5) получено процентное содержание оксидов для каждого ингредиента летучей золы.

Ингредиент	Химические символы	Портланд цемент (%)	Летучая зола (%)	ASTM C618[13] Требование (класс F)
Диоксид кремния	SiO ₂	18.11	49.98	Мин итого 70%
Оксид алюминия	Al ₂ O ₃	3.07	25.32	
Оксид железа	Fe ₂ O ₃	3.03	5.31	
Оксид кальция	CaO	65.88	5.92	-
Оксид магния	MgO	1.87	1.51	-
Триоксид серы	SO ₃	3.37	0.62	Максимум 5 %
Оксид натрия	Na ₂ O	0.47	0.83	-
Оксид калия	K ₂ O	0.19	0.89	-

Таблица 3.5 : Химический состав портландцемента и летучей золы (Balakrishnan, Awal, 2016)

следовательно, из этого эксперимента можно получить результат, что если мы добавим известь к летучей золе, ее характеристики пластификаторов будут расти, и летучая зола будет действовать как синтетический цемент.

3.6. Физические свойства летучей золы

Летучая зола немного мельче портландцемента.

Летучая зола содержит аналогичные химические соединения в различных пропорциях и одинаковом распределении цементной матрицы.

3.7. Роль каждого химического ингредиента в цементном составе

3.7.1. Известь или оксид кальция (сао)

извести в количестве, достаточном требуется для формирования силикатов и алюминатов кальция.

1. Дефицит извести снижает прочность собственности на цемент
2. Недостаток извести приводит к быстрому схватыванию цемента.
3. Избыток извести делает Сломанный цемент
4. Чрезмерное присутствие извести заставляет цемент расширяться и разрушаться.

3.7.2. Кремнезем или диоксид кремния

1. Кремнезем придает цементу прочность.
2. Кремнезем обычно составляет примерно процент цемента.

3.7.3. Кремнезем или диоксид кремния

1. Кремнезем придает цементу прочность.
2. Кремнезем обычно составляет примерно процент цемента.

3.7.4. Оксид алюминия

1. Глинозем придает быстрое схватывание свойства цемента.
2. Избыток глинозема ослабляет цемент.
3. Температура клинкера снижается при наличии необходимого количества глинозема.

3.7.5.Магнезия или оксид магния

1. Содержание магнезии в цементе не должно превышать 2%.
2. Избыток магнезии снизит прочность цемента.

3.8 Летучая зола композитных кирпича высокого качества.

Летучая зола композитный кирпич (лзкк) являются кладка кирпича, что содержащие класса С или класса F летучей золы, известь, песок, а small процентов цемента и воды. Сжатые при 28 МПа (272 атм) и отвержденные в течение 24 часов в паровой бане при 66 ° С, а затем закаленные воздухововлекающими добавками, кирпичи могут выдерживать более 100 циклов замораживания-оттаивания[63]. the strength of fly ash brick is between 7.5 МПа and 10 МПа. Fly ash bricks are lighter and stronger than clay bricks



Рис3.8: первичный материал для формирования альтернативных кирпичей



Рис.3.8.1: Индийский прессованный частичный кирпич из летучей золы

3.9. Сырье для композитного кирпича из золы-уноса

1. летучая зола 50 процентов
2. ипе от 10 до 15 процентов
3. цемент от 5-10 процентов
4. от 25 до 30 процентов



Рис 3.9: Почвенные блочного стабилизационных с известью и летучей золой

Реакция между известью и летучей золой используется для стабилизации почвы. Теоретически смесь извести, летучей золы и почвы следует уплотнить, чтобы обеспечить максимальное количество точек контакта между частицами почвы или скоплениями частиц, доступных для цементирования[64].

Заключение

Экологические высотные жилые здания является творческой тенденцией 21 века, Основная цель проектирования является предотвратить катастрофу при использовании сельскохозяйственных земель за счет небольшой площади пола и вертикального расширения планов этажей зданий. Эти высотные жилые башни обеспечивают доступное жилье для многих людей. одной из устойчивых особенностей этих башен являются то, что их творческие системы уменьшают выбросы углекислого газа.

Агро-башня Герата является зеленым жилым высотным зданием, которое построено в северном регионе города Герат на холме Тахт-э-Сафар. 27-этажное высотное здание с квартирами разного класса для трех, четырех и семи членов семьи, на каждом этаже по шесть квартир, общее количество квартир в обеих башнях 324 квартиры. которые обеспечивают поселение 1500 жильцов.

Агробашня убережет 45 тысяч квадратных метров сельскохозяйственных земель от бедствий частного жилья.

для каждой квартиры выделена зеленая терраса фермы, которая компенсирует нехватку еды для семьи, а также этот небесный сад и террасы предоставляют возможности трудоустройства для более чем 400 афганских женщин, которые проводят большую часть своего времени дома.

Агробашня правильно ориентирована, что позволяет получить естественную вентиляцию без механической системы в самые жаркие месяцы года и снизить потребность в электроэнергии.

Установка ветрогенератора на крыше здания с мая до конца августа полностью поставит энергию спроса своих жителей .

Запуск системы инфильтрации сточных вод и водотурбинных каналов является первым творческим методом обеспечения устойчивости агробашни в Герате, Эта система рециркулирует сточные воды и производит от 10 до 15 электроэнергии, потребляемой жильцами. эта креативная система спроектирована таким образом, что вода с верхних этажей, которая имеет

высокий потенциал энергии, ведет в водный канал и, следуя за турбиной, турбины будут вращаться и производить электричество .

60 процентов строительных материалов этого высотного здания является местные и экологически чистые материалы. с низкой воплощенной энергией и высокими перерабатываемыми свойствами, не оказывает отрицательное воздействие на здоровье человека

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Устойчивая архитектура - Режим доступа:
<https://www.Investopedia.com/terms/s/sustainability.asp> /2020_11/10
2. Зеленая энергия : сила природы. - [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<https://www.ovoenergy.com> /2020_5/8
3. Климат город Герата . 2021. [Электронный ресурс]. 2020. - Режим доступа:
https://fa.Wikipedia.org/wiki/هرات#آب_و_هو.
4. География провинции Герата. [Электронный ресурс]. 2020. - Режим доступа: <https://president.gov.af/en/herat> .
5. Население Герата: socio-demographic and economic survey handbook - провинция Герат: центр статистики и переписи населения провинции , 2016 г.
6. Geography of herat province. [Электронный ресурс]. 2021 . - Режим доступа: . <https://www.britannica.com/place/Herat-province-Afghanistan>
7. История провинции Герата - Режим доступа:
<https://en.Wikipedia.org/wiki/Herat> /2021.
8. - Хамд-Аллах Мустауфи, , композитор XIV века . Географическая часть Нужат-аль-Кулуб : история провинции Герата. изд. Иран , город Казвин. 1340 г.
9. Холодный полузасушливый. Кеппен климата классификации БСК - Режим доступа: [https://en.Wikipedia.org/wiki/cold Semi-arid climate](https://en.Wikipedia.org/wiki/cold_Semi-arid_climate)/2020_7/9.
10. Климат Герата - Режим доступа:
<https://en.Wikipedia.org/wiki/Herat#Climate>/2020_3/12
11. Donald J. Watts, Cenk Yoldas - a prototypical (school) design strategy for soil cement construction in Afghanistan. - Kansas state university Manhattan / Cenk

Yoldas Master thesis. 2004. - 24с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:
<https://core.ac.uk/download/pdf/5165343.pdf>

12. Огнеупорный кирпич и история его производства - Режим доступа:
<http://www.tambrick.com/fa/science/brick-history/2021/04/17>

13. Donald J. Watts, Cenk Yoldas - a prototypical (school) design strategy for soil cement construction in Afghanistan. - Kansas state university Manhattan / Cenk Yoldas Master thesis. 2004. - 24с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:
<https://core.ac.uk/download/pdf/5165343.pdf>

14. Stanley Hallet, Rafi Samizay. - Traditional Architecture of Afghanistan. New York: Garland STPM Press/ Hallet, S. I.; Samizay, R.-M.: 1980. -195с

15. Alfred bush. Understanding stabilized earth construction, Arlington, Virginia 22209 USA, 1949 – 4с - Режим доступа:
https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAS740.pdf

16. United Nations. *Soil-Cement: Its Use in the Building*. - New York, USA Sales No. 64. IV. 6. United Nations Publications, 1964. – 20с.

17. M. Azizi. A Preliminary Study of Traditional Building Crafts in Kabul, Afghanistan - Royal Danish Academy of Fine Arts: Department of Building Restoration / M. Masum Azizi, 1980.- 48с.

18. Sayed Yarer Mousavi. Sustainable high-rise building (Case study: three example of sustainable high-rise building in Iran) - Islamic Azad University,2018. - 6с. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://www.researchgate.net/publication/324107342_Sustainable_high-rise_building_Case_study_three_example_of_sustainable_high-rise_building_in_Iran

19. Sustainable residential Highrise building in cold semi-arid climate of Iran. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.arch2o.com/kowsar-residential-green-towers-kcw-group/2020>
20. Sustainable residential Highrise building in cold semi-arid climate of Iran. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.arch2o.com/kowsar-residential-green-towers-kcw-group/2020>
21. Green residential tall building in Mashhad, Iran [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://aoapedia.ir/های-مسکونی-سبز-کوثر-اثر-فیلیپ-روو-برج-2021>
22. Climate of Mashhad for wind energy [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Mashhad_Climate/2021
23. Alireza Entezari, Abu Al-Qassim Amir Ahmadi. Evaluation of wind energy and feasibility of construction of wind power plant in Sabzevar Mashhad -Hakim Sabzevari University,2012 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.energyequipsys.com/article_37669_64bb4147cd088c822b648d46ebc3da19.pdf
24. History of rammed earth house [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Rammed_earth_/2021_02/04
25. David Easton. photographs by Cynthia Wright. the Rammed earth house - United States /Chelsea Green Publishing Company ·White River Junction, Vermont, Editor: John Barstow,2012.- 16с.
26. David Easton, photographs by Cynthia Wright. the Rammed earth house - United States /Chelsea Green Publishing Company ·White River Junction, Vermont, Editor: John Barstow,2012.- 17с.
27. Traditional Chinese earthen buildings [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Fujian_tulou_/2021.

28. Bjorn Berge. *The Ecology of Building Materials* -Oxford, UK: Elsevier Ltd. 2009.- 124с.
29. Austin, TX. *Soils for Rammed Earth, Caliche Block, and Soil Material Construction: Sustainable Sources – united states, 2012.*
30. Vasilios Maniatidis, Peter Walker. *Developing Rammed Earth for UK Housing: A Review of Rammed Earth Construction for DTi Partners in Innovation Project - University of Bath: Department of Architecture & Civil Engineering, 2003. - 21с.*
31. David Easton. photographs by Cynthia Wright. *the Rammed earth house - United States /Chelsea Green Publishing Company ·White River Junction, Vermont. Editor: John Barstow, Стройиздат, 2012.- 193с.*
32. Теплоемкие свойства утрамбованной земли [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.yourhome.gov.au/materials/rammed-earth> 2021.
33. AIRAH Technical Handbook - Australian Institute of Refrigeration, Air Conditioning and Heating, Phil Wilkinson Published, 2007.
34. F. Middleton, L.M. Schneider. *Bulletin 5: Earth-Wall Construction, Fourth Edition, 1987.*
35. Andrea niampira daza. *Earth construction : acoustic performance and characterization of technics- United states: Colombia, 2019. -3с*
36. Fire resistance of earthen buildings. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.yourhome.gov.au/materials/rammed-earth./2021>
37. Fire resistance of earthen buildings. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rammedearthconstructions.com.au/rammed-earth-info/2021>.
38. *African Journal of Agricultural Research, Vol.9(3): Rammed earth theory in earth architecture,2014.- 433с.*

39. Rammed earth construction. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rammedearthconstructions.com.au/rammed-earth-info/> 04/03/2021
40. Straw as an Ecological building material. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://en.Wikipedia.org/wiki/Straw> /06/02/2021
41. Rice straw and Wheat straw: Potential feedstocks for the Bio based Economic - NL Agency - ministry of economy affair, 2013.- с.6-7.
42. Straw bale house. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.lifegate.com/7-reasons-why-build-straw-houses-to-live-in/> 01/04/2021
43. Straw house in Europe. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.inforse.org/Europe/success/SU_EF_StrawIntro.htm/ 34/02/2021.
44. Barbara jones. building with straw bales: a practical guide for the Uk and Ireland - Green Books Foxhole, Darlington publication, edition 2010. – 10с.
45. Barbara jones. building with straw bales: a practical guide for the Uk and Ireland - Green Books Foxhole, Darlington publication, edition 2010. – 175с.
46. survival of strawbale-houses. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://offgridsurvival.com/building-strawbale-houses/> /12/06/2020/.
47. Barbara jones. building with straw bales: a practical guide for the Uk and Ireland - Green Books Foxhole, Darlington publication, edition 2010. – 35с.
48. straw bale construction. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://en.Wikipedia.org/wiki/Straw-bale_construction03/01/2021
49. Barbara jones. building with straw bales: a practical guide for the Uk and Ireland - Green Books Foxhole, Darlington publication, edition 2010. – 26с.
50. Keefe, Chris. Straw Bale Design: Choosing the Right Size Straw Bales. [Электронный ресурс] - Режим доступа: *Strawbale.com*.02/01/2021.

51. M. Bouhicha , F. Aouissi , S. Kenai. Performance of composite soil reinforced with barley straw - Cement and Concrete Composites journal Vol. 27, 2005.- с. 617-621.
52. Herlitz, Bengt, Glenn Kromell. Undersokning av cementstabiliserad halm: Study of cement-bonded straw, Master thesis - Royal Institute of Technology- Stockholm, Sweden, edition 1984.
53. straw composite material. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/fr/node/2021>
54. Mineral Commodity Summaries – United states. Geological Survey handbook ,2021. – 43с
55. Ernst Worrell, Lynn Price, Nathan Martin, Chris Hendriks, Leticia Ozawa Meida . carbon dioxide emissions from the global cement industry, Annual. Rev. Energy Environ, 2001.- 24с.
56. FAO Rice Market Monitor (RMM) - Food and Agriculture Organization of the United Nations, vol. xxi issue No.1, 2018.
57. Medawar, M.V., Ralegaonkar, R.V. & Mandavgane, S.A. Application of Argowaste for sustainable construction materials: A review, Construction and Building Materials journal :Vol. 38, 2013.- с.872-878.
58. Murari Lal Gambhir. Concrete technology: theory and practice /M. L. Gambhir Concrete technology. /Fifth edition, 2013. – 63с.
59. Rafat Siddique, Paulo Cachim. Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete: Characterization, Properties and Applications/Siddique, p. cachim. Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete. изд центр: Elsevier Ltd, 2018.
60. Jamil, M., Kaish, A.B.M.A., Rahman, S.N. & Zain, M.F.M. Pozzolanic contribution of rice husk ash in cementitious system - Construction and Building Materials journal vol.47, 2013.
61. Evi. Aprianti. A Huge Number of Artificial Waste Material can be Supplementary Cementitious Material (SCM) for Concrete Production : A review Part II, Journal of Cleaner Production vol. 142 , 2016.

62. B. Balakrishnan, A.S.M. Abdul Awal. Mechanical Properties and Thermal Resistance of High-Volume Fly Ash Concrete for Energy Efficiency in Building Construction - Journal of Key Engineering Materials, vol. 678, 2016.- с. 99-108
63. Fly ash brick (FAB) as an ecological building material . [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Fly_ash_brick/2021/02/04.
64. Dr. D.T. Davidson, associates. Soil stabilization with lime fly ash, Bulletin No. 196 - Iowa state university of science and technology,1955.- 5с.
65. healthcare services for afghan national: sphere handbook - united nation 2018.- 120с.