

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Ассоциация «Международный Институт Развития»
Департамент производственных проектов



Программа:	Индустриальное развитие сельских территорий
Подпрограмма:	Малозэтажное социально – жилищное домостроение
Проект:	Микрорайон малозэтажной застройки
Документ:	Концептуальные решения строительства домов и зданий тороидально-купольной архитектуры
Редакция:	01/01
Число страниц	22

Содержание:

РАЗДЕЛ 1. КОНЦЕПЦИЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ	2
Тема 1. Основные положения	2
Тема 2. Факторы успешности реализации Концепции	3
Тема 3. Эффективное домостроение	4
РАЗДЕЛ 2 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	5
Тема 4. Строительные материалы	5
РАЗДЕЛ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ДОМ (ЭКО – ДОМ)	7
Тема 5. Архитектура эко – дома:	7
Тема 6. Концепция эко - дома	8
Тема 7. Конструкция типового эко - дома	9
Тема 8. Строительные характеристики зданий	10
РАЗДЕЛ 4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	11
Тема 9. Технология строительства	11
Тема 10. Биоэнергетическая составляющая эко - дома	13
Тема 11. Преимущества тороидально – купольного здания	15
Тема 12. Эко- дом под ключ. Основные этапы каркасного строительства	16
Тема 13. Обязательства Подрядчика	19
Поэтажный разрез тор - дома	22

Президент Асс. «МИР»

В. А. Алещанов

ГИП Проекта:

В. В. Гармонциков

РФ, Москва
июль, 2021

РАЗДЕЛ 1. КОНЦЕПЦИЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Тема 1. Основные положения

1. Базис Концепции:

Основан на положениях о территориальном планировании регионов, отражающих:

- перспективы устойчивого пространственного развития отдельного района региона
- формирование «точек роста» - опорных территорий роста экономики и качества жизни населения в создаваемых особых зонах и территориях устойчивого развития
- инфраструктурные преобразования, в том числе транспортной инфраструктуры
- реорганизацию сложившихся поселений, направленную на улучшение условий жизни и качества городской и сельской среды
- сохранение природного и историко-культурного наследия.

2. Актуальность разработки Концепции:

Необходимость и актуальность разработки концепции повышения энерго - эффективности и внедрения технологий энерго - сбережения малоэтажного строительства (МЭС) обусловлены:

- бурными темпами развития МЭС в регионах и в стране
- переходом от точечной внутри поселенческой застройки к линейно-протяженным структурам малоэтажных поселений вокруг крупных центров.

3. Требования домостроительного рынка:

- активное внедрение относительно недорогих энерго-эффективных технологий быстровозводимых домов, обладающих необходимыми эксплуатационными качествами (устойчивость, долговечность, комфортность, теплоустойчивость и др.)
- развитие регионального рынка новых строительных материалов и конструкций

4. Направления реализации концепции:

- проекты комплексной малоэтажной застройки (организованные коттеджные поселки, в том числе и эконом-класса), по программам комплексного освоения и развития территорий городов;
- строительство малоэтажного жилья для жителей сельской местности, осуществляемое по программе и проектам индустриального развития сельских территорий
- коллективное и индивидуальное малоэтажное жилищное строительство.

5. Перспективное место - расположение малоэтажных поселений:

- вдоль существующих инженерно-коммунальных и транспортных артерий
- в местах, требующих создания точек генерации коммунальной энергетики
- в местах создания градообразующих предприятий и производств

6. Базовые форматы домов малоэтажного поселения:

- коттеджи и усадьбы – это индивидуальные постройки в 1- 3 этажа, с прилежащим участком земли, площадь которого в несколько раз может превышать площадь самой застройки.
- таунхаусы – это дома с небольшим приусадебным участком земли, но на нескольких хозяев.
- многоквартирная малоэтажная застройка – это многосекционные дома не выше 4 этажей.

Тема 2. Факторы успешности реализации Концепции

1. Стратегии:

Создание и выход на рынок совершенно новых продуктов: новая идеология и система малоэтажного строительства.

Формирование новой строительной отрасли с высокой экономической эффективностью и производительностью.

Возможность ставить и решать неизмеримо более масштабные строительные задачи, чем те, что решаются сегодня.

2. Направления:

- развитие научно-производственной и социально-экономической сферы региона
- строительство на территориях регионов ноосферных эко-поселений инновационного типа
- использование экологически чистых и энергосберегающих строительных технологий
- обустройство отдельных и общих территорий застройки инженерной инфраструктурой
- формирование единой инновационной информационной среды управления жилищно-коммунальным хозяйством на основе современных коммуникационных технологий.

3. Факторы успеха:

3.1. Выход на лидирующие позиции в такой важной отрасли как домостроение:

- позволит развивать на этой базе многие другие виды межотраслевого сотрудничества
- стимулирует товароборот и взаимовыгодный обмен высокими технологиями.

3.2. Высокодоходное участие в крупных строительных проектах:

- возможно только на современной технической и технологической базе.

4. Пути реализации:

- строительство быстровозводимых жилых и социальных объектов – зданий и домов
- использованием инновационных строительных материалов
- создание и отработку технологий сооружения: экологически чистых, долговечных, погодоустойчивых типовых объектов: **эко – домов и зданий**

5. Использование инновационных строительных материалов (на природной основе):

Освоение новых технологий изготовления без цементных строительных материалов:

- из экологически благоприятных материалов для организма человека
- из природных месторождений песка, глины известняка и полезных ископаемых
- из местных источников и месторождений добываемые открытым способом
- из земляных грунтов и горнопромышленных отвалов, терриконов.

6. Обеспечение требований максимальной эффективности эко - зданий:

- пассивное здание должно производить больше электрической энергии, чем использовать;
- энергия и материалы должны использоваться с максимальной эффективностью;
- здание должно использовать материалы, произведенные без ущерба или с минимальным ущербом для окружающей среды;
- здание должно обеспечивать строгий учет стоимости его эксплуатации.

Тема 3. Эффективное домостроение

1. Методы и подходы эффективного строительства, относительно существующих:

1.	Строительство малоэтажных домов с законченным циклом СМР: <ul style="list-style-type: none"> • сроки строительства могут быть сокращены на 30-40 %
2.	Снижение стоимости застройки малоэтажными домами: <ul style="list-style-type: none"> • снижение стоимости 1 кв. м общей площади более чем на 20 %
3.	Использование более эффективных систем конструкций и каркаса стен <ul style="list-style-type: none"> • снижение себестоимости строительной продукции на 10-15 %
4.	Выбор перспективных типов жилых зданий для малоэтажной застройки: <ul style="list-style-type: none"> • 1-2 этажные с куполами отдельно стоящие или блокированные здания
5.	Использованием местных строительных материалов.

2. Принятые критерии комфортного жилья: эко - дома:

Это экологически безопасное жилье конструкция и материалы, которого отвечают критериям:

1.	Химическая безопасность – отсутствие выделения вредных веществ материалами, из которых построен дом
2.	Физическая безопасность – теплоизоляция, шумоизоляция, отсутствие электростатических полей и т.п.
3.	Биологическая безопасность – гарантированное отсутствие в доме плесневых грибов, болезнетворных бактерий, насекомых, грызунов и т.п.
4.	Пожарная безопасность – все наружные конструкции имеют предел огнестойкости более 45 мин., а показатель пожароопасности всех конструкций и материалов не ниже Г1.
5.	Механическая безопасность – отсутствие деформации, конструкция дома должна выдерживать максимальные снеговые и ветровые нагрузки, характерные для региона.
	Принятая стратегия обеспечения безопасности жилья:
5.1.	Правильный подбор экологически безопасных строительных материалов
5.2.	Химическая защита деталей и конструкций дома с целью обеспечения их экологической безопасности долговечности
5.3.	Оптимальный выбор конструкции дома под конкретный заказ, регион

3. Компоненты влияния на конечную эффективность проектов МЭС:

1. Экономические эффекты, возникающие в процессе строительства от внедрения новых технологий и строительных материалов

2. Экономические эффекты, возникающие в процессе долговременной эксплуатации объектов малоэтажного жилого строительства

4. Модульный ряд малоэтажных эко – домов и зданий:

- в тороидальной – купольной форме с закруглёнными углами.

Здания собираются из элементов и конструкций полной заводской готовности.

Запатентованные конструктивные особенности, изготовленные в заводских условиях, обеспечивают надёжное соединение элементов между собой и быстрый монтаж-демонтаж.

Разработана технология изготовления элементов и конструкций в специальной оснастке – кондукторах, что позволит выдержать их точные размеры с допусками в 1-2 мм.

РАЗДЕЛ 2 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема 4. Строительные материалы:

Базовые строительные материалы монолитного и конструкционного домостроения:

1.	Геополимерный (безцементный) строительный бетон
2.	Геополимерная глина на основе глины из природных месторождений
3.	Силикальцит на основе песка (от 60% и выше) и известняка
4.	Песчаник (искусственный) на основе песка, глины и жидкого стекла

1. Геополимерный бетон –сырьевой базис заводских изделий и конструкций

Геополимерный, или природный, композитный бетон – это новейший, экологически безопасный строительный материал без применения цемента.

1.1. Сырьевые природные натуральные компоненты:

1.	Из месторождений нерудных полезных ископаемых	
1.1.	Кремнезём (песок):	тонко – измельченный активированный
1.2.	Глинозем (глина):	ультрадисперсный активированный
1.3.	Известняк (известь):	тонко – измельченный активированный
1.4.	Щелочь:	гидроксид щелочного или щелочноземельного металла
1.5.	Вода:	активированная, низкой температуры
2.	Земляной грунт, повсеместно распространенный, селективно разделяемый на:	
2.1.	Кремнезём (песок):	тонко – измельченный активированный
2.2.	Глинозем (глина):	ультрадисперсный активированный
2.3.	Известняк (известь):	тонко – измельченный активированный

1.2. Применение геopolyмерного бетона в заводских условиях:

1.	Раствор монолитный	Изготавливается по заданной рецептуре для конкретных изделий
2.	Экзоскелет дома	Заливается в вибро-опалубку с применением фибро-арматуры
3.	Блоки бетонные	Заливается в вибро - опалубку
4.	Кирпичи безобжиговые	Формуется при большом гидравлическом давлении

1.3. Особенности процесса получения гео-полимерного бетона:

Свойства геopolyмеров, их структура и области применения геopolyмерного бетона зависят от соотношения Si/Al в исходном сырье:

- чем больше это соотношение, тем более прочностными характеристиками и другими уникальными свойствами обладает геopolyмер
- при соотношении Si/Al = 1 получают обыкновенный кирпич, керамика и пр.
- при большем соотношении Si/Al получают материалы для изготовления огнестойких и стойких к воздействию высоких температур материалов.

2. Геopolyмерная природная глина:

Суть технологии состоит в процессе геopolyмеризации природной глины, который является более экологически чистым, чем традиционные способы.

Геopolyмеры являются более экологически чистыми, чем кирпич.

Ведь в традиционном производстве кирпичей используются достаточно энергоёмкие процессы, связанные с формовкой и последующим обжигом изделий для придания им прочности и стойкости к влаге.

Во время геополимеризации изменяется сама структура глины:

- она становится стойкой к нагрузкам и перепадам температур
 - имеет прочность, в два раза превышающую прочность обычного бетона
 - имеет хорошую устойчивость к воде и агрессивным химическим средам
 - процесс геополимеризации природных глинистых минералов, более экологически чистый
- глина, используемая в технологии, может быть получена из самых различных источников:

- ❖ из открытых карьеров природных эксплуатируемых месторождений
- ❖ из ямы возле дома.

Окраска конечного продукта – строительных изделий, кирпичей – тоже может быть самой различной, ведь она зависит от цвета сырья.

3. Силикальцит.

3.1. Безцементная технология строительства.

Совместная обработка извести и песка в специальной конструкции дезинтеграторе создает зерна песка и известково-песчаные смеси с новыми свойствами.

Из простой извести и простого песка выпуск изделия марочностью:

- М 3000 в серийном производстве
- до М 5000 в опытно-промышленном.

Известь химически взаимодействует с песком, поэтому для ускорения реакции смесь следует подвергнуть вибрации дроблению в торсионном поле.

3.2. Экономика производства силикальцита:

3.2.1. При производстве на заводах равной мощности:

- силикальцит не менее, чем в 2 раза дешевле бетона
- стоимость завода изготовления силикальцита в 2,5 раза меньше

3.2.2. При равных показателях прочности:

- бетонные изделия примерно на 30% тяжелее силикальцитных
- высоко прочный силикальцит, имеет объемный вес только 1900 кг/м³
- бетон с прочностью в 5 раз меньшей имеет объемный вес не меньше 2200 кг/м³.

4. Песчаник

4.1. Сырьевые компоненты:

- Песок, глина любых консистенций и составов
- Жидкое стекло - водный щелочной раствор силикатов:
 - ❖ натрия $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$ и (или)
 - ❖ калия $\text{K}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$
- Хлористый кальций CaCl_2 – кальциевая соль соляной кислоты

4.2. Этапы процесса:

- замес сырьевой массы и ее формовка
- запуск химической реакции «окаменения» изделия в ванне.

4.3. Издержки производства на приготовление песчаных камней:

- издержки - менее, чем цена за натуральные камни
- издержки на формование, украшение и т.п. также незначительны
- главный расход: изготовление необходимых форм
- для форм может быть употреблено и дерево, и гипс.

РАЗДЕЛ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ДОМ (ЭКО – ДОМ)

Тема 5. Архитектура эко – дома:

1. Выбор архитектуры: цилиндрические стены, круглые своды и купола:

Осмысление мироздания человечеством начиналось с представления о шаре: золотом шаре, золотом яйце, из которого – как из символа творческого начала – развернулась Вселенная.

С точки зрения эниологии – науки об энергоинформационном обмене в природе и обществе – купола и своды обладают свойством распределения концентраций энерго-напряжений

Круглым формам присуще равномерное поле без существенных зон напряжений и патогенных аномалий, в отличие от углов, особенно близких к 90 градусам.

2. Практические преимущества купольных и округлых построек:

- равномерное распределение внешней нагрузки
- повышенные механико - прочностные характеристики.
- нет необходимости использования несущих внутренних опор
- куполообразные дома получаются не только прочными, но и не дорогими.

3. Текущее состояние дел в рамках разработки и освоения новой технологии домостроения:

- проведены основные работы по НИОКР
- выполнены концептуальные, проектные, конструктивные и технологические работы;
- получены соответствующие патенты,
- приобретено и изготовлено необходимое оборудование для выполнения строительно-монтажных работ
- построены экспериментальные объемы готовых сфер, жилой дом.

4. Архитектура будущего

архитектура должна быть

- постоянно меняющейся, гармоничной как сама жизнь,
- развиваться из самой себя: форма из формы, функция из функции, словно живая клетка.
- лёгкой, прозрачной, светлой, недорогой, без застывших бетонных форм и догм
- наша цель – сделать её архитектурой настоящего.
- должны строить иначе: быстрее, легче и дешевле, созвучно с природой, миром.

Принцип строительства - характеризуется равномерным распределением напряжений по всем частям сооружения

Только купленный фабричный домокомплект жилья дает все преимущества, невозможные в прямоугольном домостроении.

Тема 6. Концепция эко - дома

1. Возможности в развитии домостроения с использованием нелинейных форм.

- основные предпосылки лежат в плоскости экономической целесообразности
- кризисные явления послужат стимулом для эффективного применения новых идей
- стартовый бюджет такого дома 0.75 -1,5 млн. это несколько недостаточно, но все же реально
- строительство дома с равными характеристиками, привычными строительными методами неосуществимо.

1. Базовые требования к многофункциональному зданию:

- защита людей от физических и природных воздействий
- оздоровление организма людей в условиях замкнутых пространств помещений
- обеспечение комфорта и отдыха человеку без напряжений и негатива

2. Концепции жилища в свете эффективности:

2.1. Концепция решения – создание уникального и устойчивого архитектурного объекта:

- выбор конструктивных решений, а также строительных и отделочных материалов, обеспечивающих высокую надежность и экономичность строительства и эксплуатации
- реалистичность решения с точки зрения существующих технологий строительства и возможности их применения
- экономия строительных материалов при увеличении прочности конструкции
- комфортная среда. Критерии комфортности: гигиена, удобство, безопасность

2.2. Использование тороида и купола как энерго-эффективные формы дома:

- новые возможности в автоматизации многих строительных процессов
- конструктивные предпосылки формы дома к оздоровлению и релаксации человека
- возможность автоматизации микро - климата внутреннего пространства дома
- более эффективная энергетика внутреннего объема дома
- внутри сферическое или внутри тороидальное пространство дает возможности:
 - ❖ увеличения внутренних обитаемых объемов без потери и более того со значительным увеличением защитных свойств конструктива дома в целом.
 - ❖ оптимизации схем внутренних систем жизнеобеспечения.

3. Конструктивные решения:

В домах бескаркасной конструкции силовыми элементами дома служат стены.

Конструкции, когда самонесущие стены опираются на фундамент здания.

Цилиндрическое купольное здание не имеет ни одного технологического отверстия, так как все арочные элементы конструкции в процессе изготовления и монтажа соединяются в монолитную арочную конструкцию с помощью клеевого соединения.

Такая бескаркасная конструкция обеспечивает высокую прочность, высокую технологичность изготовления и абсолютную герметичность арочного здания

Здание в целом и отдельные его элементы, подвергающиеся воздействию больших статических и динамических нагрузок, обладают:

- прочностью, которая определяется способностью здания и его элементов противостоять действию нагрузок, не разрушаясь при этом;
- устойчивостью — способностью здания сопротивляться силам опрокидывания при действии горизонтальных нагрузок;
- пространственной жесткостью, которая характеризуется как способность здания в целом и его элементов сохранять первоначальную форму при действии приложенных сил.

Тема 7. Конструкция типового эко - дома:

1. Параметры эко – дома: 2-х этажный (ярусный) дом

№	Параметр	Диаметр, м	Высота, м	Площадь, м ²	Объем, м ³
1.	Параметры нижнего яруса	12	3	113	339
2.	Параметры верхнего яруса	8	6	50	234
	Всего:		9	163	573

2. Структура дома. Купол на цилиндрическом основании.

Сочетание купола и цилиндра — наиболее естественно и рационально: цилиндрические стены играют роль жесткого опорного кольца, воспринимающего распор.

Учитывая специфику распределения напряжений в куполе, можно дополнительно:

- усилить жесткость нагруженной нижней зоны купола, придав ему волнистую форму.
- нейтрализовать распор, поставив купольный свод на двойные опоры — вертикальные и наклонные, соответствующие направлению опорных напряжений.

1.	Нижний ярус:
1.1.	Стены – два коаксиальных цилиндра: внешний открытый, внутренний - технологический
1.2.	Перекрытие: круговой цилиндрический свод, опирающийся на стены цилиндров
2.	Верхний ярус:
2.1.	Аттиковый ярус, опирающийся на свод – перекрытие нижнего яруса
2.2.	Сферический купол, опирающийся на аттиковый ярус
3.	Арки:
3.1.	Арочные оконные конструкции
3.2.	Арочные дверные конструкции

3. Экзоскелет Дома:

1.	Конструкции нижнего яруса:	мм
1.1.	Нижнее внешнее опорное кольцо – основание наружной стены	d = 12 000
1.2.	Балки несущие внутри внешнего опорного кольца, соединенные с ним	n = 4 штук
1.3.	Опоры внешнего цилиндра для кольцевого свода	n = 8 штук
1.4.	Верхнее внешнее опорное кольцо свода, работающее на растяжение	d = 12 000
1.5.	Нижнее внутреннее опорное кольцо – основание внутренней стены	d = 2 000
1.6.	Опоры внутреннего цилиндра для кольцевого свода	n = 6 штук
1.7.	Верхнее внутренне опорное кольцо свода, работающее на сжатие	d = 2 000
1.9.	Нервюры цилиндрического кольцевого свода с отверстием в вершине	r = 15 000
2.	Конструкция верхнего яруса:	
2.1.	Опоры аттикового яруса, стоящие на своде нижнего яруса	n = 8 штук
2.2.	Нервюры сферического купола, стоящие на аттиковом ярусе	r = 4 000
2.3.	Опорное кольцо в куполе для световых и аэрационных фонарей	d = 2 000

1. Ажурная конструкция: экспериментировать со стенами, окнами и дверьми.
2. Все коммуникации выведены на межэтажные перекрытия в технологических окнах.
3. Металлические соединения и конструкции отсутствуют.
4. Материал экзоскелета – геополимерный (безцементный) бетон высокой плотности.
5. Соединение элементов экзоскелета: безцементный клей высокой адгезии.
6. Арматура конструкций: фибро-арматура, волокно базальтовое, углепластик.

Тема 8. Строительные характеристики зданий

1. Параметры зданий на земельном участке:

1.	Этажность (ярусность) зданий	2-3
2.	Количество зданий в комплексе	1-3
3.	Число домов для блокировки в единое здание	до 5 блок - квартир
4.	Наличие цокольного этажа (размещение оборудования)	допускается

2. Технические характеристики зданий, возведенных по купольной технологии

№	Параметры	Ед. изм.	Значение параметра
1.	Диаметр стены наружного цилиндра	метр	9-12
2.	Диаметр стены внутреннего цилиндра	метр	2
3.	Высота дома в вершине купола	метр	до 12
4.	Допустимая масса снегового покрова	кг/м ²	480*
5.	Предельно допустимая скорость ветра	км/ч	100*
6.	Расчетная температура эксплуатации	°С	-60 ... +60
7.	Срок полезной эксплуатации сооружений	лет	более 50
8.	Гарантийный срок обслуживания	месяц	до 48
9.	Сейсмостойкость	балл	до 9
10.	Степень огнестойкости по ППБ	степень	II, V
11.	Документы	Сертификат прочности конструкции	

* Параметры могут меняться в зависимости от высоты и ширины сооружения

3. Параметры параболических объемов:

№	Параметр	Ед. изм.	I	II	III
1.	Внешний диаметр объемов	метр	4.44	7.54	9.62
2.	Внутренний диаметр объемов	метр	4.0	7.0	9.0
3.	Высота внутри	метр	3.4	5.8	7.2
4.	Площадь внешней поверхности сферы	м ²	41	138	187
5.	Площадь внутренняя поверхность сферы	м ²	37	131	176
6.	Площадь 1-2-го этажа (внутренний)	м ²	12.	36.3/21.0	60.7/56.2
7.	Внутренний объем сферы	м ³	34	184.6	343.6
8.	Площадь купола	м ²	3.14	9.0	12.5
9.	Длина окружности (внутренний)	м погонный	12.0	21.4	27.7
10.	Внешний объем сферы	м ³	43	221	405
11.	Заполняемый внутренний объем опалубок	м ³	9	36	62

4. Комплектация типового эко – дома:

1.	Экзоскелет дома	1
2.	Окно в вершине купола	1
3.	Оконные проемы купола – аттической арки	6
4.	Оконные проемы наружной стены - цилиндра	6
5.	Дверные проемы наружной стены - цилиндра	2
6.	Дверные проемы внутренней стены - цилиндра	1
7.	Винтовая лестница подъема с нижнего яруса на верхней	1

РАЗДЕЛ 4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Тема 9. Технология строительства

1. Этапы строительства, рабочие дни - 24:

1.	Выбор модели дома, установление требований и условий	2
2.	Моделирование параметров и расчет элементов и конструкций дома	5
3.	Изготовление элементов и конструкций экзо-скелета дома	3
4.	Устройство строительной площадки и фундамента	2
5.	Монтаж и скрепление элементов и конструкций экзоскелета дома	3
6.	Монтаж и скрепление ворот, дверей и окон	2
7.	Монтаж и закладка блоками наружных стен, перекрытий и купола	6
8.	Монтаж и разводка каналов оборудования инженерной инфраструктуры	1

2. Устройство фундамента (варианты):

2.1. Свайно-винтовой фундамент (как вариант столбчатого фундамента):

- состоит из винтовых свай диаметром 108 мм с лопастью специальной формы;
- сваи обработаны антикоррозионным составом;
- преимущества:
 - ❖ возможность монтажа на болотистых и торфяных грунтах;
 - ❖ монтаж без использования тяжелой техники и в любую погоду время года;
 - ❖ быстрота возведения при полном отсутствии земляных работ;

2.2. Ленточный фундамент:

- замкнутый кольцевой контур из железобетонных блоков и/или балок;
- возводится под всеми несущими стенами здания;
- передает подлежащему грунту нагрузку от здания.
- преимущества:
 - ❖ возможность проведения скрытых инженерных сетей и коммуникаций
 - ❖ универсальность (возможность заложения на сложных грунтах)

2.3. Монолитная плита:

- кольцевая армированная цельно-монолитная плита (возможно отверстие для подвала);
- залит под всей площадью будущего здания;
- преимущества:
 - ❖ высокая несущая способность;
 - ❖ не даёт усадку;
 - ❖ равномерное распределение нагрузок;
 - ❖ возможность внутренней планировки;
 - ❖ не требуется дополнительная заливка пола.

3. Устройство стен:

Выполняется закладка и заполнение стен установленного экзоскелета (варианты).

3.1. Монолитные бетонные стены, перекрытия, купол:

- изнутри и снаружи каркаса по участкам периметра устанавливается скользящая опалубка, а внутрь нее заливается бетонный раствор;
- по мере застывания бетона убираются некоторые секции опалубки, и она перемещается выше или далее по периметру, после чего в нее заливается новая порция раствора.

3.2. Кирпичные стены, перекрытия, купол:

Стены и Купол из кирпича или камня можно построить даже без специальной оснастки:

- на круглом фундаменте по периметру выкладывается несколько рядов кирпича;
- кладка рядов наружных стен делается строго вертикально по отвесу;
- начиная с 10-15 ряда (начало перекрытия и/или купола), каждый последующий кирпич укладывается по нервюрам немного под наклоном в сторону центра окружности;
- с каждым следующим рядом кладка все больше наклоняется, а ее радиус постепенно уменьшается;
- для поддержания последних рядов под них подставляются временные подпорки, а в самом конце по центру кладется замковый камень.

Кладка купола из кирпича требует большого опыта, поэтому такой способ не подойдет для новичков

3.3. Купольный свод из готовых бетонных сферических сегментов:

- изготавливаются в заводских условиях в виде 6-ти 3-х угольников заданной толщины;
- бетонные секции из готового набора устанавливаются на круглом опорном кольце и скрепляются между собой и опорами при помощи специального клея;
- бетонные секции для перекрытия и купола устанавливаются по нервюрам экзоскелета и скрепляются между собой, опорными кольцами и нервюрами при помощи специального клея.

4. Оконные и дверные проемы:

- дается возможность установки окон и дверей в любое место каркаса;
- расположение задается фактически уже на собранном каркасе дома;
- форма и размер окон и дверей задается техническим заданием.

5. Тепловая изоляция самонесущих стен и сферического купола

- осуществляется подготовка внутренней поверхности стен под наклейку;
- наклейка выбранного теплоизоляционного материала на стены;
- герметизация швов и стыков.

6. Установка технологических каналов:

- спирально – навивных каналов – воздухопроводов;
- коробчатых каналов для электропроводки, водо-, канализационных труб.

7. Устройство защиты наружной стены и фундамента:

- устройство окна в вершине купола;
- устройство водостоков и водосбора, карнизов купола и оконных отливов;
- устройство отмостки вокруг наружных стен для гидроизоляции фундамента и стен;
- устройство кровельного покрытия купола (варианты - гибкая черепица, «нанокорк»).

8. Устройство внутреннего цилиндра стены дома:

8.1. Оконные и дверные проемы:

- устройство в стене оконных и дверных проемов.

8.2. Внутренняя лестница на 2-й этаж:

- устройство лестницы винтовой вокруг вертикальной опоры.

8.3. Стена:

- устройство заполнения стены, аналогично наружной стены: монолит, кирпич или блоки.

Тема 10. Биоэнергетическая составляющая эко - дома

1. Базис энергетики: ритмы Вселенной:

Вселенная - единая система, «работающая» в определенном ритме.

Этот ритм - закон, без которого не было бы взаимосвязи вещей, не было бы жизни.

Форма - объемная или плоская аккумулирует только ей свойственное излучение, воздействие.

Вид воздействия: вибрационно - энергетическое воздействие образов Вселенной.

2. Геометрические формы объектов:

Определяющими воздействиями является частоты резонанса и форма потоков:

- создают пространство для циркулирования определенных видов энергии;
- осуществляют энергетическую зарядку: каждая форма обладает своим видом энергии;
- гармонизируют внутреннюю структуру объекта направленным энергетическим воздействием.

3. Геометрические ключевые формы энергетики здания:

1.	Сакральные символы форм:	
1.1.	Сфера:	получение и концентрация положительного заряда из атмосферы
1.2.	Цилиндр:	создание и удержание энергоинформационного поля в объеме
1.3.	Круг:	защита физического и психического мира от вторжения чужеродной материи
2.	Конструктивные элементы здания:	
2.1.	Крыша:	сферическая в форме парусного купола
2.2.	Стены:	тороидальной формы стены, переходящие в перекрытие этажа или крышу
2.3.	Фундамент:	кольцевой опорный фундамент, собранный из отдельных элементов

3. Воздействие купольных архитектурных сооружений на био – полевую структуру:

Основа: энергетические потоки, проникающие сквозь каменную толщу сферического купола

3.1. Назначение купола:

- концентрация под ним определённых типов высоких поступающих и излучаемых энергий;
- концентрация под ним вибраций и атмосферной энергии (электромагнитные волны Шумана).

3.2. Возможности работы Купола:

- может работать как с вертикальными, так и с горизонтальными потоками волн энергии;
- может создавать поле с более выраженными качествами, изменив отражение потоков волн;
- может сохранять положительные энергетические потоки космоса;
- может создавать закрученный мощный вихревой поток ЭМ по центру купола сверху вниз.

3.3. Воздействие создаваемой энергии на структуру организма:

Поле под куполом здания

- обладает стабилизирующими и гармонизирующими качествами;

- корректирует и перенастраивает структуру организма;
- доводит поле организма до состояния полной гармонии с окружающим миром.

Частота колебания исправляет (настраивает) вибрацию поля организма в диапазон 5-12 гц – радиочастоты нашего мозга, нервной системы и внутренних органов

4. Воздействие цилиндрической (тороидальной) формы здания:

4.1. Геометрия тороидальных структур способствует:

- закручиванию энергетических потоков, преобразованных формой купола в нужную частоту;
- обеспечивает многократное усиление амплитуды волн этих потоков;
- обеспечивает процесс самоконцентрации энергии.

4.2. Энергия Тора

- проникает в другие тороидальные системы, с одновременной подачей и поглощением;
- входит с одного конца, вращается вокруг его центра и выходит, с другой стороны;
- распространяется в разных плотностях от нескольких сантиметров –до бесконечности.

4.3. Целительный эффект созданных полей:

4.3.1. Выполняется гармонизация вибрационно-энергетической структуры человека

4.3.2. Энергетическое биополе реального цилиндра (тороид) характеризуется:

- его жизненной энергией (Ци - прана);
- частотой энергетических вибраций;
- уровнем биоэнергетического потенциала и протяжённостью.

4.3.3. Каналы созданных полей связаны резонансной связью:

- с другими разбалансированными энергетическими каналами по всему организму;
- с чакрами, тонкими телами, энергоинформационными зонами на голове;
- с физиологическими системами организма.

4.3.4. В результате одновременного гармонизирующего энергетического воздействия полей ликвидируется энергетический дисбаланс всего организма и происходит его полная гармонизация.

5. Дополнительные факторы стабилизации биоэнергетики дома:

5.1. Воздействие пропорций архитектуры зданий на организм человека:

Тело человека построено в соответствии с законом "золотого сечения", для его гармонизации с природными ритмами создается архитектура зданий, построенных на тех же самых принципах.

Архитектура зданий построена на русской матрице золотых пропорций - структуре древнерусских сажений, обеспечивает за счет строгого соблюдения соотношений в конструкциях:

- взаимодействие с высшими уровнями энергий и консолидацию астральных энергий;
- излучение гармоничных вибраций, оказывающих целительное воздействие на человека;
- исключение образования стоячих волн, отрицательно воздействующие на организм проживающих в них людей, за счет асимметрии помещений и разбалансирования кратности расстояний в помещениях.

5.2. Диэлектрическая проницаемость строительных материалов

Диэлектрик по своей сути является эфиропроводом и «собирателем» эфирных потоков и структур, которые затем концентрируются сферой (куполом) дома

Чем выше диэлектрическая проницаемость вещества:

- тем лучше вещество проводит эфирные потоки;
- тем мягче воздействие эфирного потока на структуру организма;

Таковыми породами - диэлектриками являются любые не пористые изоляторы.

5.3. Биоэнергетика строительных материалов

Использование целебной силы Земли: глина, песок, шунгит, кремний:

- волны Шумана накапливаются и хорошо сохраняются в природной глине, песке в виде статического излучения определенной длины волн;

- волны Шумана с частотой 1-20 Гц. непрерывно воздействуют на сознание и тело человек.

5.4. Дополнительный приток энергии:

- цилиндрическая форма дома в большем объеме поглощает горизонтальные потоки энергии;
- купол инвертирует в положительную геопатогенную (негативную) энергию земли;
- купол инвертирует в положительную отрицательную (негативную) энергию людей.

Тема 11. Преимущества тороидально – купольного здания:

Приводятся относительно прямоугольных зданий общественного и жилого назначения

1. Преимущества в экстремальных природных и прочих ситуациях:

- огнестойкость и отсутствие возможностей для возникновения и распространения огня
- сейсмостойкость и сохранение целостности при прямом разрушении стен;
- ураганостойкость, при длительном и резком воздействии воздушных масс;
- морозостойкость не менее 1 000 циклов без капитального ремонта;
- термостойкость и неразрушаемость корпуса при длительном воздействии очага пламени.

Данные преимущества получены при реализации и за счет:

- аэродинамических свойств цилиндрически – купольной формы здания;
- устойчивости и остойчивости здания, определенных его геометрией и пропорциями;
- механических, прочностных, тепловых и других характеристик новых строительных материалов.

2. Климатические и комфортные преимущества

- стабильность микроклимата в помещении и без колебаний в течение длительного периода;
- акустика более мягкая, за счет отсутствия резонансных стен и перегородок;
- солнечная энергия более активная, за счет большей площади, получающей излучение;
- освещенность более полная и продолжительная за счет рассеяния и отражения без потерь.

3. Эксплуатационные преимущества:

Ремонтпригодность - способность конструкции здания быть пригодными к устранению неисправностей путем обслуживания, ремонтов или усиления, в т. ч.:

- минимальная строительная простота корпуса здания (цилиндр переходящий в купол);
- минимальная простота объемно-планировочных и конструктивных решений здания;
- доступность к конструктивным элементам и к оборудованию систем жизнеобеспечения.

4. Теплоэнергетические преимущества:

4.1. Энергоэффективность тороидально – купольного здания -это совокупность архитектурно-инженерных решений минимизации расхода энергии на обеспечение микроклимата:

- снижение внешних потерь тепла, излучаемого зданием за счет обтекания корпуса ветром;
- снижение внутреннего расхода тепла за счет минимальной материалоемкости корпуса;
- снижение потерь конвективных потоков тепла за счет внутренней криволинейности стен;
- снижение потерь тепла за счет низкой теплопроводности материала наружных стен и купола;

4.2. Энергоэкономичность здания включает отдельные решения или систему из нескольких решений, направленных на снижение расхода энергии, в том числе:

- максимально эффективное использование солнечного света для отопления;

- рекуперация тепла отходящих воздуха, воды и газов с использованием тепловых насосов;
- применение минерального утеплителя на внутренней поверхности стен (паростекло ETIZ);
- спиральные воздуховоды из полиамидной ткани для фильтрации и охлаждения воздуха;
- термоактивные системы полов, стен и межэтажных перекрытий (система TABS).

5. Строительно – монтажные преимущества:

- высокое качество и надежность элементов и конструкций заводского изготовления;
- простота и технологичность сборки, заданная архитектурно – строительными решениями;
- высокая экономия строительных материалов, не менее 25% от стандартного дома;
- минимальное количество строительных операций.

Тема 12. Эко- дом под ключ. Основные этапы каркасного строительства:
1. Подготовка проекта

1.	Проект каркасного дома включает в себя две части. это:
	<ul style="list-style-type: none"> • визуальная составляющая • конструктив постройки
2.	Первая часть:
	<ul style="list-style-type: none"> • визуальное отображение дома и его фасадов с нескольких сторон • планировка этажей и помещений, размещение оконных и дверных проемов
3.	Вторая часть:
	<ul style="list-style-type: none"> • подробный проект фундамента и стропильной системы
	<ul style="list-style-type: none"> • пирог кровли • чертежи стен, балок пола и перекрытия
4.	В проект включены:
	<ul style="list-style-type: none"> • смета по количеству материалов • проект всех узлов в конструкции, обшивки стен и пола

2. Подготовка создания каркасного дома:

1.	Выбор материалов и конструкций для каркаса:
	<ul style="list-style-type: none"> • конструкции полной заводской готовности, или • типовые элементы конструкций со сборкой на месте монтажа дома
2.	Защита от биологического воздействия, выбор средств:
	<ul style="list-style-type: none"> • антисептическая обработка основания дома • антисептическая обработка утеплителя дома
3.	Качество материалов, выбор комплектации:
	<ul style="list-style-type: none"> • утеплитель, влаго-, пароизоляция, оконные и дверные блоки • крепеж, соединяющих элементы каркаса
4.	Прокладка электропроводов, выбор:
	<ul style="list-style-type: none"> • труб и шахт электрических коммуникаций • розетки и выключатели – сертифицированы

3. Выбор места строительства дома на участке:

3.1. Факторы выбора места строительства:

1.	Ориентация по сторонам света – влияет на освещенность комнат
2.	Роза ветров – с ветреной стороны лучше уменьшить степень остекления
3.	Наличие источников шума (дорога, детские площадки)
4.	Вид, который будет открываться из окон

3.2. Нормативы строительства:

Выбор расположение будущего дома выбирается с учетом нормативов:

1.	Санитарные строительные нормы
2.	Ограничения по пожарной безопасности

4. Крепежные элементы

1.	Крепежные уголки	Их устанавливают в местах угловых соединений
2.	Крепежные пластины	Применяются для стыковых соединений
3.	Держатели балок	Их используют при монтаже пола, чердачных перекрытий

4.	Опора балки (башмак)	Предназначена для установки балок на стене или колонне
5.	Башмак несущей стойки или колонны	Элемент устанавливается в фундаменте
6.	Монтажные профили	Для установки обрешетки, монтажа листовой обшивки

5. Порядок строительства. Алгоритм возведения каркасного дома поэтапно.

Этап 1. Фундамент:

1. Геодезические изыскания, определяют:

1.	Тип грунтов
2.	Высоту стояние грунтовых вод
3.	Сезонное колебание грунтовых вод и атмосферных осадков

2. Выбор типов:

1.	Ленточный мелкозаглубленный – заглубляется на 30-80 см от уровня поверхности;
2.	Плитный – для него применяют плиты толщиной от 30 см;
3.	Столбчатый – дом строят на обвязанных раствором опорах;
4.	Свайный – на забивных, винтовых или буронабивных сваях, заглубление 2-12 м

3. Гидроизоляция

1.	Защита конструкций и свай от сырости, появления плесени
2.	Использование изоляции: битумная мастика или рулонные материалы - рубероид, гидроизол

Этап 2. Нижняя обвязка и пол:

1.	Обвязка обязательна для всех типов фундамента. Укладка на гидроизоляционный слой, располагая выше уровня грунта
2.	Укладка сверху на обвязку деревянных лаг сечением 150x40 мм для черного полв
3.	Укладка утеплителя на слой гидроизоляции между лагами
4.	Монтаж чернового пола из доски, два варианта его конструкции:
	<ul style="list-style-type: none"> • несущая – применяется со свайным, столбчатым или ленточным фундаментом • решетчатая – используется с плитами или бетонной стяжкой

Этап 3. Каркас

1.	Выбор технологии монтажа:
1.1.	Сборка всех элементов непосредственно на месте их установки или
1.2.	Сборка на горизонтальной поверхности с последующей установкой уже готовой конструкции
2.	Обеспечение жесткости конструкции дома балки каркаса:
	<ul style="list-style-type: none"> • металлическими уголками • наклонными укосами

Этап 4. Межэтажные перекрытия:

1.	Верхняя обвязка дома. Технология монтажа аналогична выполнению нижней обвязки
2.	Монтаж и крепление потолочных балок первого этажа
3.	В двухэтажных строениях сверху на межэтажном перекрытии собирают каркас стен второго этажа. Принцип такой же, как на нижнем этаже
4.	Настил чернового пола для удобства возведения второго этажа или кровли
5.	Укладка звукоизоляции для межэтажных перекрытий
6.	Укладка утеплителя, слоя ветрозащиты, пароизоляции при монтаже верхних чердачных перекрытий

Этап 5. Крыша купольная:

1.	Устройство стропильной системы купольной крыши. <ul style="list-style-type: none"> • упор – верхняя обвязка дома • уклон скатов должен быть не меньше 28-30, но не более 50°
2.	Монтаж обрешетки крыши
3.	Укладка утеплителя, слой паро-, гидроизоляции
4.	Устройство кровли из профнастила, металлической или мягкой черепицы

Этап 6. Утепление и обшивка каркаса

1.	Утепление всех ограждающих поверхностей: внешние стены, полы, потолки	
1.1.	Теплоизоляцию укладывают в промежутках между вертикальными и горизонтальными брусками конструкций каркаса	
1.2.	В качестве утеплителя используют: <ul style="list-style-type: none"> • минеральную вату – в рулонах или матах; • эковату – ее укладывают сухим или мокрым способом; • древесноволокнистые плиты; • экструдированный пенополистирол (ЭППП) в плитах; • пенопласт 	
	2.	Финишная отделка дома с наружной стороны. Материалы: <ul style="list-style-type: none"> • сайдинг (виниловый, металлический) • фиброцементные панели • деревянная вагонка • декоративный кирпич • штукатурка

Этап 7. Внутренние перегородки

1.	Установка горизонтальных стоек и горизонтальных распорок
2.	Обшивка каркаса листами ОСП, фанерой, ДСП или гипсокартоном
3.	Звукоизоляция: базальтовая вата или древесноволокнистые плиты

Этап 8. Внутренняя отделка

1.	Монтаж чистового пола:
1.1.	Укладка основы из деревянных досок
1.2.	Гидрозащита, утепление, пароизоляцию пола
1.3.	Укладка доски или плиты OSB и напольное покрытие – ламинат, паркет, линолеум
2.	Подшивка потолка
2.1.	Укрепление обрешетки из деревянных брусков
2.2.	Укладка теплоизоляции
2.3.	Изнутри эту конструкцию закрывают гипсокартоном
3.	Отделка стен
3.1.	Отделка внутренних стен гипсокартоном
3.2.	Укладка плитки, декоративная штукатурка, окраска поверхности или клейка обоями
4.	Устройство коммуникаций:
4.1.	Инженерные коммуникации (трубы отопления, водоснабжения) монтируют в полости многослойных стен под обшивкой
4.2.	Электрические сети в коробах или внутри стен в специальных гофрорукавах

При соблюдении всех требований каркасный дом гарантировано прослужит не менее 80-90 лет, не утратив своих эксплуатационных характеристик.

Тема 13. Обязательства Подрядчика

1. Тороидально - Купольный дом "под ключ"

1.	Обязательства Подрядчика:
1.1.	Взяты на себя этапы строительства, построив эко - дом готовый для вселения!
1.2.	Средняя цена купольного дома "под ключ" - \$250 за 1 м ²
2.	Планирование:
2.1.	Разработка архитектуры и плана дома
2.2.	Подготовка 3D изображения для оценки результата еще до начала строительства
3.	Проектирование:
3.1.	Разработка эскизного проекта
3.2.	Подбор материалов и комплектующих
3.3.	Расчет сметы для определения точной стоимости строительства
4.	Строительные – монтажные работы
4.1.	Проектирование и изготовление необходимых элементов каркаса купольного дома
4.2.	Устройство каркаса на участке и завершающие работы

2. В цену входит:

1.	Фундамент
2.	Каркас (толщина стены 250 мм)
3.	Наружная обшивка OSB
4.	Битумная черепица
5.	Утеплитель
6.	Внутренняя обшивка OSB
7.	Опоры
8.	Балки перекрытия 2-го этажа
9.	Потолок и пол 2-го этажа
10.	Внутренние перегородки
11.	Лестница
12.	Наружная отделка основания
13.	Битумная черепица
14.	Отделка внутренних стен
15.	Разводка электричества, водоснабжения и канализации.

Не входит остекление, двери наружные и внутренние, умывальники, унитазаы и прочее.

Схема 1. Сборная поэтажная конструкция Тор-Дома

