

# NEW! SHANTI DOME В УКРАИНЕ

## Дом-сфера пошагово

**Д**ом Shanti Dome («Сфера Шанти»), расположенный в Крыму, – уникальный объект для Украины, – уникальный объект для Украины. Он построен по купольной технологии. Дом энергоэкономичен, прочен, благодаря своей форме позволяет при использовании минимума строительных материалов получить максимум полезной площади.

Shanti Dome – индивидуальный дом для семьи из шести человек. Молодая творческая семья решила на довольно смелый шаг – построить для постоянного проживания

### О проекте и о доме

**Расположение:** Автономная Республика Крым, Бахчисарайский район

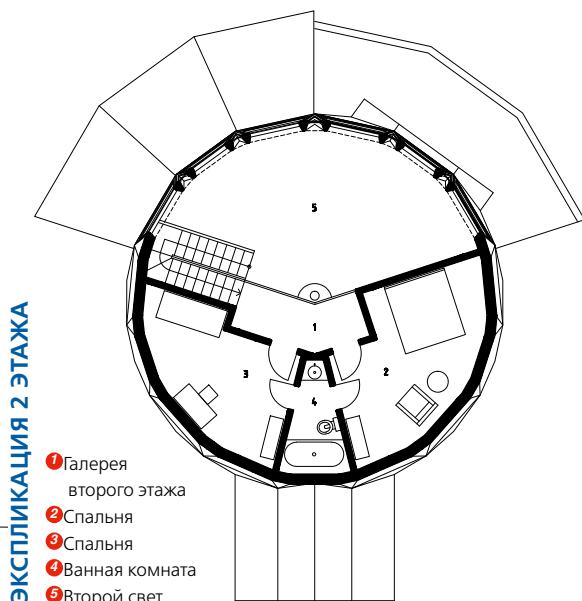
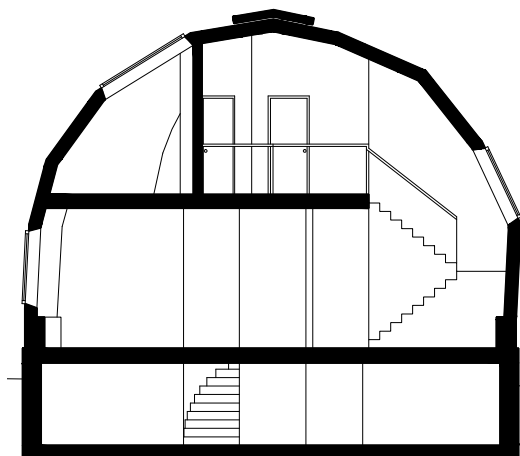
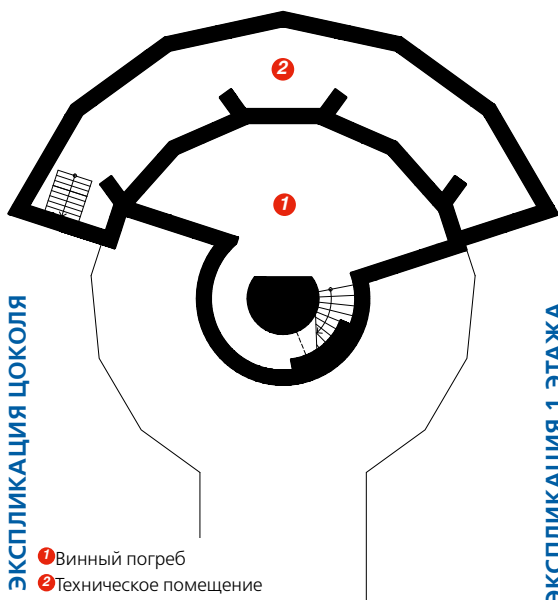
**Дом:** двухэтажный жилой купольной конструкции, общая площадь – 232,3 м<sup>2</sup>, диаметр купола – 11 м

**Проектирование и строительство:** компания SDOMЕ

**Начало проекта:** апрель 2011 г.

**Завершение строительства:** сентябрь 2011 г.

**Использованные материалы:** бетон, арматурная сетка, ЛВЛ-брус Ultralam, крепления Super-Lok™, влагостойкая фанера ФСФ, базальтовая теплоизоляция, супердиффузионная мембрана TYVEK, битумная черепица, окна и двери из ПВХ с однокамерными стеклопакетами, мансардные окна FAKRO, система водяного теплого пола.





### Этап 1

Выровняли основание, уложили ленточный фундамент с глубиной заложения 70 см ниже уровня рельефа. Фундамент для данного дома проектировался с учетом крымской девятибалльной сейсмической зоны и нестабильных грунтов.

### Этап 2

Перепад высот под площадкой строительства составлял 2,5 м. Эту особенность решили обыграть. В результате возвели цокольный этаж высотой 180 см.



### Этап 3

Смонтировали монолитное перекрытие.

### Этап 4

Поверх монолитной плиты сварили стальной каркас.



### Этап 5

После того как конструкция набрала расчетную прочность, по ее периметру уложили гидроизоляцию из рубероида. Затем сделали нижнюю обвязку из ЛВЛ-бруса.

ния дом нетрадиционной формы. Неординарное строение функционально и практично.

На первом этаже расположена большая гостиная со вторым светом, открытая кухня, барная стойка, гостевая спальня, санузел. В центре дома – камин. В подвале под гостиной обустроен винный погреб, дегустационная комната и помеще- ние технического назначения, куда ведет полукруглая лестница. Про- странство под лестницей на второй этаж используется как гардеробная в гостевой спальне. Хозяева с деть- ми живут на втором этаже, в их распоряжении небольшой санузел на две комнаты с ванной.

Из гостиной большие остеклен- ные двери ведут на террасу. Они не только открывают вид на пре- красную панораму крымского пред- горья, но и визуально связывают пространство дома со всем участ- ком. Над балконом с западной сто- роны выполнен навес, где можно скрыться от солнца во второй поло- вине дня. Под балконом находится второй подвал, большую часть ко- торого занимают цистерны объе- мом по 600 л с резервным запасом воды и система обеспечения.

Дом расположен в очень солнеч- ном регионе (количество солнеч- ных дней в году – 250–280). Со- ответственно, перед проектиров- щиками стояла задача максималь- но минимизировать тепловое воз- действие, сохранив при этом до- статочную инсоляцию комнат. В ре- зультате весь дом ориентирован по линии север – юг. Вход с юго- востока, напротив него на север – большое остекление, выполнен- ное с учетом инсоляции таким об- разом, чтобы днем солнце не на- грело дом. Солнце заглядывает в гостиную ранним утром и уже ближе к 10 часам покидает ее, воз- вращаясь в комнату уже вечером. Двигаясь дальше, солнце заглядывает поочередно в одну и другую спальни, ориентированные на юг.

### КУПОЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Для дома выбрана интересная технология купольного строения. Данный объект в Крыму премьер- ный для Украины, в то время как



во всем мире подобные здания возводят уже более полувека.

Строится дом-сфера по принципу геодезического купола.

Изобретение данной технологии заслуга американского архитекто- ра и инженера Ричарда Бакминсте- ра Фуллера. Анализируя традици- онные прямоугольные и квадрат- ные строительные конструкции, он пришел к выводу, что они основаны на внутренне нестабильных фор- мах, и предложил использовать ге- одезический купол, вид простран- ственного сооружения – полусферу, поверхность которой состоит из де- ревянных распорок, смонтирован- ных в треугольники с помощью спе- циальной соединительной систе- мы. Распорки располагаются на ге- одезических линиях (кратчайшие линии, соединяющие две точки на криволинейной поверхности). Такой тип купола позволяет покрыть большое пространство с использо- ванием минимального количества материалов. На его строительство требуется на 60% меньше строи- тельных материалов, чем на соору- жение дома с коробкой традицион- ной формы и с такой же площадью ограждающей поверхности. Одним из главных факторов, позволяю- щих снизить потребление энергии в куполе, является его форма. Бла- годаря устранению прямых углов, мы избавляемся от 30% площади стен, добавляя столько же к площа- ди пола. Это в свою очередь снижа- ет потерю тепла через стены и кры- шу на те же 30%.

Примером геодезического купола Фуллера могут служить как постро- енные полвека назад гражданские объекты, к примеру, выставочный павильон тропического ботаниче- ского сада в Сент-Луисе (1958), выставочный павильон в Соколь- никах в Москве (1959), выставоч-

ный комплекс «Экспо-67» в Мон- реале и др., так и множество част- ных домов, возведенных по дан- ной технологии по всему миру.

Главная составляющая куполь- ной технологии – соединитель- ная система. Для украинского объ- екта была использована разра- ботка американской компании NATURAL SPACES DOMES систе- ма Super-Lok™. Ее использование позволяет сделать прочный кар- кас, выдерживающий порывы ве- тра до 100 м, и существенные кон- струкционные нагрузки. В частно- сти, каркас купола перераспреде- ляет все нагрузки, приходящиеся на крышу, прямо на основание купо- ла – чем ниже, тем больше на- грузка. То есть нижняя часть купо- ла должна выдерживать давление около 3 000 кг в каждой из точек соединения с основанием. Сое- динительная система Super-Lok™, по утверждению разработчиков, способна выдержать нагрузку бо- лее чем 7 500 кг.

### СОЗДАНИЕ ФУНДАМЕНТА

Фундамент для данного дома про- ектировался с учетом крымской де- вятибалльной сейсмической зоны и нестабильных грунтов. Для осно- вания был выбран ленточный фун- дамент с глубиной заложения 70 см ниже уровня рельефа. Перепад вы- сот под площадкой строительства составлял 2,5 м. Эту особенность решили обыграть. В результате под зданием получился подвал высотой 180 см. На сооружение фундамен- та и подпорной стены для неста- бильного по геологии склона, ко- торая одновременно является так- же основой для балкона, потребо- валось около 90 м<sup>3</sup> бетона.

### СБОРКА КАРКАСА

После того как фундамент набрал расчетную прочность, по его пе- риметру уложили гидроизоля- цию из рубероида. Затем сдела- ли нижнюю обвязку из ЛВЛ-бруса (брус клееный из шпона, получае- мый путем склеивания листов од- нонаправленного лущеного шпо- на хвойных пород). И приступили к сборке каркаса.

Главные составляющие каркаса ге- одезического купола – «ребра», хаб (ступица) и коннектары (ру- кава). В качестве «ребер» был ис- пользован ЛВЛ-брус.

Заготовки нарезали согласно про- екту, а потом соединили их под определенным углом при помощи специальной системы Super-Lok™, состоящей из хаба (центральной части «замка») и коннектаров (ха-





**Этап 6**

Собрали каркас дома. Сборку по-водили по следующей схеме: к «ребру» четырьмя оцинкованными болтами прикрепили коннектор, затем его выступ пропустили в паз хаба и установили покрытую цинком чеку на место, надежно скрепив детали между собой.

**Этап 7**

Каркас купола обшили влагостойкой фанерой ФСФ – следуя от основания к вершине.



**Этап 8**

Изнутри уложили теплоизоляционный материал – базальтовую вату. Укладывали таким образом, чтобы оставался небольшой вентиляционный зазор между фанерой и утеплителем.



**Этап 9**

Для предотвращения увлажнения утеплителя поверх уложили пароизоляционную мембрану.



**Этап 10**

Стены обшили декоративной ясеневой евровагонкой.

бы сделаны из алюминия, коннектары – из оцинкованной стали). Сборку проводили по следующей схеме: к «ребру» четырьмя оцинкованными болтами прикрепили коннектор, затем его выступ пропустили в паз хаба и установили покрытую цинком чеку на место, надежно скрепив детали между собой. Для данного объекта использовали около 5 м<sup>3</sup> ЛВЛ-бруса.

### ЗАПОЛНЕНИЕ СТЕН И КРОВЛИ

Каркас купола обшили влагостойкой фанерой ФСФ – следуя от основания к вершине.

Изнутри уложили теплоизоляционный материал – базальтовую вату, сверху поместили пароизоляционную мембрану. В качестве финишной отделки сверху использовали декоративную обшивку стен ясеневой евровагонкой.

С наружной стороны дома поверх фанеры уложили сплошной гидроизоляционный ковер, а затем кровельное покрытие из битумной черепицы. При монтаже черепицы материал порезали на треугольные заготовки и укладывали сначала треугольники верхушкой вверх, потом – треугольники, расположенные вверх основанием, перекрывая нижний треугольник на 127 мм, при этом с целью обеспечить надежное соединение и хорошее уплотнение.

В качестве светопрозрачных элементов установили треугольные



ПВХ окна с однокамерным стеклопакетом и мансардные окна.

### УСТАНОВКА ПЕРЕКРЫТИЙ

Межэтажное перекрытие в доме имеет независимую конструкцию, не связанную со стенами, на купол оно не опирается. Непосредственно на плиту цокольного этажа были установлены стальные стойки, служащие опорами для перекрытия (при армировании фундамента было предусмотрено место для крепления стоек). Установленные стойки связали между собой. Само перекрытие выполнено из деревянных балок.

### ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Для обеспечения естественной вентиляции в доме был создан

вентиляционный купол – специальным образом организованное отверстие в крыше, через которое воздух может беспрепятственно циркулировать.

В подвале установили систему рекуперации с теплообменником. Отопление и горячее водоснабжение обеспечиваются за счет котла на твердом топливе и расположенных рядом с домом солнечных коллекторов. В доме смонтировали водяные полы и подключили их к емкости с теплоносителем (антифризом). ■

Марина РОГАЛЬСКАЯ

*Редакция благодарит компанию SDOME за помощь в подготовке материала*





### Этап 11

Поверх влагостойкой фанеры ФСФ уложили сплошной гидроизоляционный ковер.



### Этап 12

В качестве светопрозрачных элементов установили треугольные ПВХ окна с однокамерным стеклопакетом и мансардные окна.



### Этап 13

Уложили битумную черепицу. Вначале материал порезали на треугольные заготовки, затем уложили треугольники верхушкой вверх, потом – треугольники, расположенные вверх основанием, при этом нижний треугольник перекрывали на 127 мм, чтобы обеспечить надежное соединение и хорошее уплотнение.

### Этап 14

На плиту цокольного этажа установили стальные стойки, служащие опорами для перекрытия. Установленные стойки связали между собой. Само перекрытие выполнено из деревянных балок. На купол оно не опирается.



### Этап 15

Инсталировали систему водяного теплого пола. Отопление и горячее водоснабжение будет обеспечиваться за счет котла на твердом топливе и расположенных рядом с домом солнечных коллекторов.