3. Гурьев В.В. Обеспечение безопасности работы несущих конструкций высотных зданий / В.В. Гурьев, В.М. Дорофеев // Промышленное и гражданское строительство.- 2004.- № 12.- С. 30-32.

Перспективы строительства зданий сферической формы

*Дорофеева К.В., студентка,
Технический институт (филиал)
Северо-Восточного федерального университета,
г. Нерюнгри
E-mail: kristina_dorofeeva98@mail.ru*

*Научный руководитель:
старший преподаватель Кулигина Е.С.*

Дом – это место где мы проводим практически всю свою жизнь. Наше жилище является одним из самых главных компонентов в нашем существовании. Его важность человек понимал с первого дня своего появления. Поэтому строительство дома было, есть и будет всегда актуальным вопросом.

Исходя из этого, выбор при строительстве и эксплуатации здания является одной из самых важных проблем. В современном мире существует множество типов и технологий их построения. В данной работе мы рассмотрим строительство дома сферической формы, оценим все его отрицательные и положительные стороны, рассчитаем стоимость его строительства и узнаем выгодно и актуально ли его строительство.

Наше внимание привлекло строительство здания сферической (или как еще его называют купольной) формы, потому что такие жилища были самыми распространенными в древние времена во всех культурах и народах (яранги, чумы, вигвамы и т.д.). Они заслужили популярность у наших предков из-за простоты возведения и высокой устойчивости.

В.Л. Серошевский описывая жилища якутов видел данную форму юрты не случайной, все народы считали круглую форму самой магической. Наши предки обожествляли эту форму с солнцем, землей и небом. Они придавали округлую форму не только своему жилищу, но и украшениям, посуде и другим предметам домашней утвари. Также яркими примерами являются здания храмов. Округлая форма почитается и в фен-шуй.

В современном же строительстве купольные дома начали обретать популярность не так давно, примерно во второй половине 20го века. Связано это с предложением американского ученого Фуллера разложить конструкцию на простые геометрические фигуры-треугольники.

Из-за особой формы эти дома можно отнести к разряду произведений искусства. Купольные дома по всем параметрам лучше обычных зданий кубической формы. Купольное домостроение подразумевает отсутствие потолков и несущих опор, что даёт не только до 30% экономии на материалах стен и перекрытий: конструкция становится лёгкой и не требует массивного основания.

Экономия от постройки купольного дома видна уже в начале строительства — в процессе сооружения фундамента. Облегчённое основание экономит 50% денежных

средств, затрачиваемых на производство земляных и бетонных работ. В качестве основы обычно используют ленточный либо свайный фундамент.

Метод, базирующийся на каркасе в виде треугольной формы основывается на использовании треугольных блоков равной величины, которые с увеличением высоты всё больше наклоняют свои вершины к центру и образуют при этом купол. При соединении блоки образуют каркас, толщиной до сорока сантиметров.

Снаружи такой дом отделывается прессованной целлюлозой, пропитанной битумом, металлической обшивкой или штукатурится. Внутри здание обшивается досками и утепляется минеральной ватой. Единственным минусом является изготовление треугольных стеклопакетов, оно обходится дороже и имеет некоторые сложности в установке.

Технология на основе пневмокаркаса является самой необычной и сложной. Применение данного метода напрямую зависит от наличия в районе строительства специализированной техники: установок для распыления бетонных смесей и оборудования для установки пневматических каркасов.

В основе дома лежит ленточный фундамент. По периметру фундамента с отступом от внешней кромки в 20 см выводятся «хвосты» вертикальных элементов армирования. К выступающей арматуре при помощи сваривания или резьбового соединения присоединяются стальные стержни. После наращивания стержни заггибаются к оси здания и образуют купол. В качестве конечного соединения могут быть использовано сопряжение из двух стальных листов круглой формы.

В данной технологии задействован быстровозводимый пневматический каркас, который изготавливается индивидуально. Изготовление пневмокаркаса — самый затратный и сложный этап строительства, но так данная технология в два раза сокращает расходы на строительство, его цена полностью окупается. Стоимость каркаса составит в среднем от 50 тысяч рублей, а сроки изготовления составляют около двух месяцев. После использования изделие можно продать любой строительной компании. Пневмокаркас прочно фиксируется внутри стальной обрешётки и надувается. Каркас сдувается и убирается на время проведения сварочных работ. По сделанной разметке вырезается арматура. Каркас обрабатывается гидрофобным составом и устанавливается на место.

Заключительный этап работ — напыление основного материала на купол.

С помощью незатейливых математических формул был произведен расчет размеров и стоимости для дома площадью 10 м².

	Наименование материала	Ориентировочная стоимость за единицу	Общая стоимость
1.	Бревно для лежки	7800	78000 на 10м ³
2	Гвозди	1кг: 20 мм 70руб. 15мм 50руб. 10 мм 40 руб.	700 руб. на 10 кг 500 руб. на 10кг 200 руб. на 5 кг
3.	Доска для пола		52000 на 6 м ³
4.	Изолвер	1 рулон 1200	4600 на 4 рулона
5.	Изоспан	1 пакет 1950	7800
6.	Монтажная пена	350	1750 на 5 шт.
7.	Окно стеклопакет	1 шт. 5000	25000
8.	Дверь	5000	5000

9.	Лапед для каркаса	70	105000 (1500 ед.)
10.	Ламинад для пола	110	42350(385 шт.)
11.	Болт для соединения каркаса	5	1000
12.	Кирпич для печи	200	12000
13.	Металлочерепица	200	28000
14.	Доски для каркаса		48000
15.	Полистерол	300	8100
16.	Труба диаметр-40	4 шт. длина 12 метр 3000р	12000
17.	Радиатор на 7 секций	4500р	5шт. 22500
	Итого:		453600

Для оценки энергоэффективности был проведен опыт, в двух полостях имеющих сферическую форму и форму параллелепипеда с одинаковым объемом измерили температуру нагревания воздуха на одинаковом отрезке времени. Нагревание произвели внутри полости при помощи свечи. Итог показал, что температура в сферической форме на два градуса выше. Это объясняется вихревыми движениями воздуха благодаря особой форме помещения. Также была измерена температура в параллелепипеде в двух местах: в середине и углах, температура в углу помещения оказалась на 1 градус ниже чем в середине.

Таким образом, дом сферической формы обладает большими преимуществами, он выгоднее в строительстве и его дальнейшем содержании. Он намного практичнее в планировке, безопасен и экологичен при правильном монтаже. И к тому же отлично подходит для нашего сурового северного климата.

Список литературы:

1. Серошевский В.Л. Якуты: опыт этнографического исследования. / В.Л. Серошевский // СПб., 1896. с.346-561.
2. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». №3. 1982.
3. Крашенинников А.В. Дом, участок и природа. М.: Высшая школа, 1993.
4. <http://yakutiafuture.ru/2016/05/01/kupolnye-doma-texnologiya-stroitelstva/>
Якутия-образ будущего
5. <https://www.rmnt.ru/story/house/646449.htm> RMNT.RU

Особенности строительства в арктических условиях

**Иванов И.Ю., студент, Федюк Р.С., к.т.н.,
Тимохин Р.А., студент,
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток
E-mail: roman44@yandex.ru**

**Научный руководитель:
д.т.н., профессор Лесовик В.С.**

Проектирование композиционных материалов для применения в арктических условиях должно производиться на основе комплексной оценки ряда «состав – технология – структура – свойства». При оценке проницаемости материала необходимо