

Презентация на тему:  
“Архитектурные оболочки”

Выполнила: студентка гр.АД12-2  
Борискина А.А.

Проверила: Рудых М.Г.

Оболочка — строительная конструкция перекрытий зданий и сооружений. В архитектурной практике используются выпуклые, висячие, сетчатые и мембранные оболочки из железобетона, металлов, древесины, полимерных, тканых и композиционных материалов. Для расчёта таких конструкций используется специально разработанная теория оболочек.

# История оболочек

Сетчатые перекрытия-оболочки впервые внедрил в мировую практику российский инженер и архитектор В.Г. Шухов в 1896 году. Тогда же он запатентовал эти конструкции и разработал основы теории оболочек.



*ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА  
1896Г. В.Г. ШУХОВ.*

До середины XX века перекрытия-оболочки использовались редко ввиду сложности расчёта, повышенных требований к качеству материалов и соблюдению технологий монтажа. Яркий пример — парусообразные двухслойные перекрытия-оболочки оперного театра в Сиднее, которые из-за недостаточной технической компетенции архитектора Йорна Утзона возводили более 10 лет.



*Сиднейский оперный театр.  
1973г. Йорн Утзон.*

Перекрытия-оболочки использовали в своем творчестве знаменитые архитекторы Антонио Гауди, Пьер Нерви, Эро Сааринен, Оскар Нимейер, Кэндзо Тангэ, Бакминстер Фуллер, Норман Фостер, Фрэнк Гери, Николас Grimshaw, Сантьяго Калатрава.



*Палаццетто в Риме. 1957.  
Пьер Нерви.*



*Город будущего "Бразилиа". 1956.  
Оскар Нимейер.*

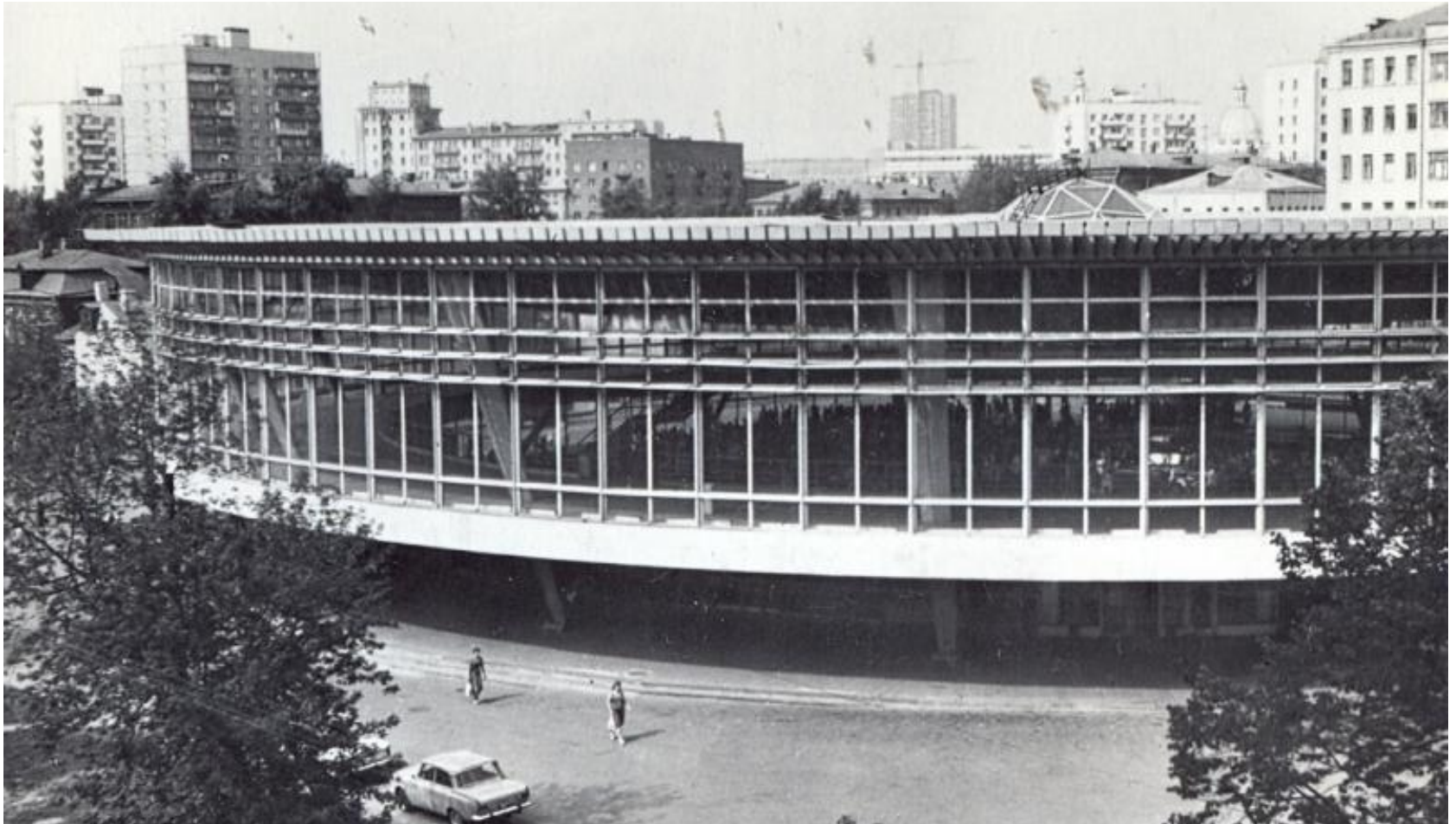
# Оболочки в России

В российском климате безаварийно эксплуатируются стальные сетчатые и стальные висячие мембранные оболочки перекрытий зданий и сооружений.

Доверие к железобетонным оболочкам в России было сильно подорвано в 2000-е годы из-за ряда аварий (Трансвааль-парк и Басманный рынок), произошедших из-за недостатков проектирования и эксплуатации зданий.



*Трансвааль-парк, 2002г.  
Г. Москва, инженер — Нодар Канчели.*



*Басманный рынок, Г. Москва, инженер — Нодар Канчели.*



# Русские архитекторы занимающиеся оболочкой

Владимир Григорьевич  
Шухов (1853—1939)

В.Г. Шухов первым в  
мире применил для  
строительства зданий и  
башен стальные  
сетчатые оболочки.





*Строительство первых в мире сетчатых оболочек-перекрытий двойкой кривизны конструкции В. Г. Шухова на Выксунском металлургическом заводе, Выкса, 1897.*



*Первая в мире гиперboloидная башня  
Шухова, Нижний Новгород. 1896.*



*Башня в Шаболовке, 1919-1922 гг. Шухов В.Г.*



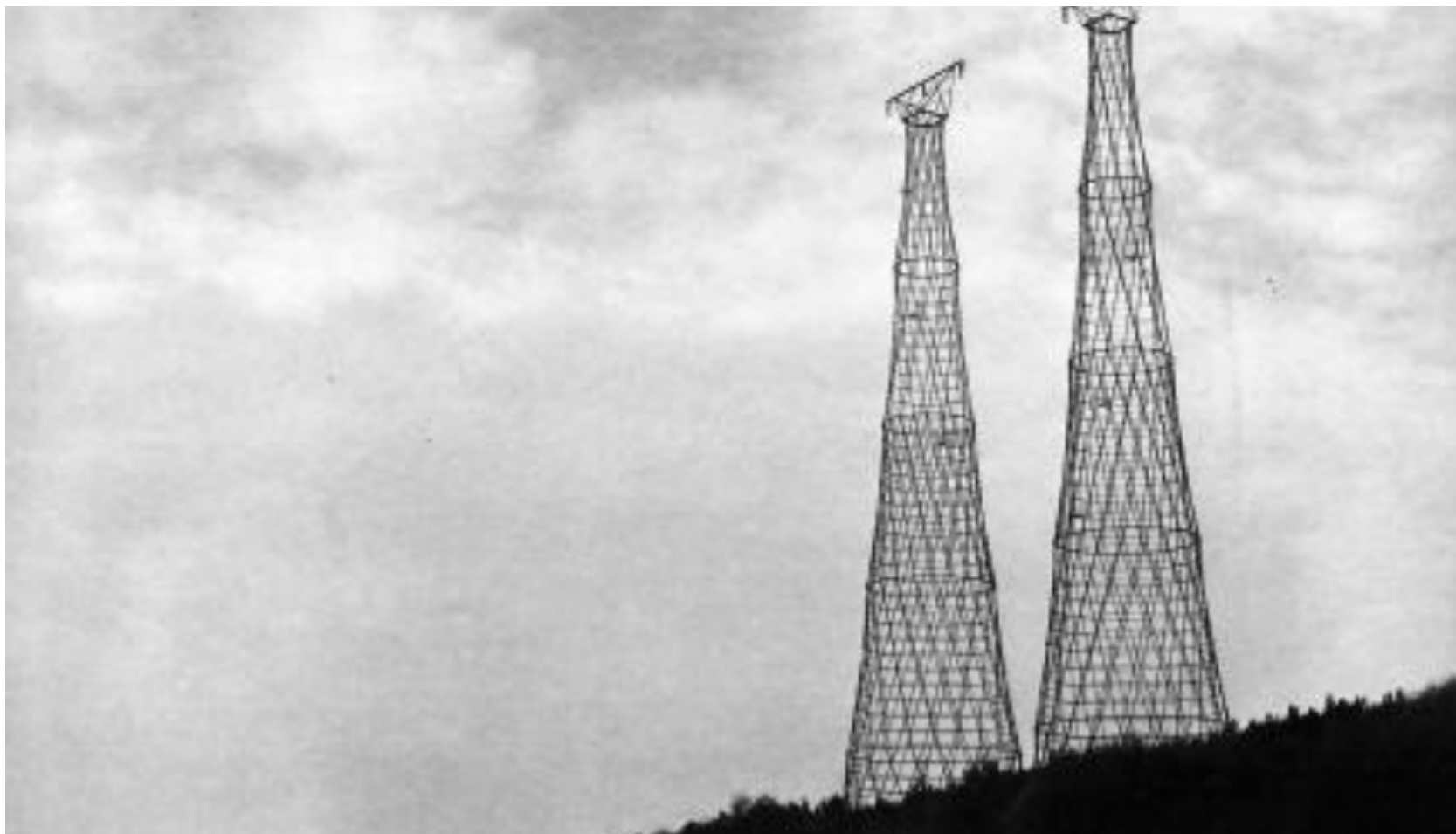
*“Гум” при уч. Шухова В.Г.*



*ГМИИ имени А.С. Пушкина.  
Шухов В.Г.*



*Киевский вокзал в Москве, 1914-1918 гг. Шухов В.Г.*



*Башня на Оке, 1929г., Шухов В.Г.*

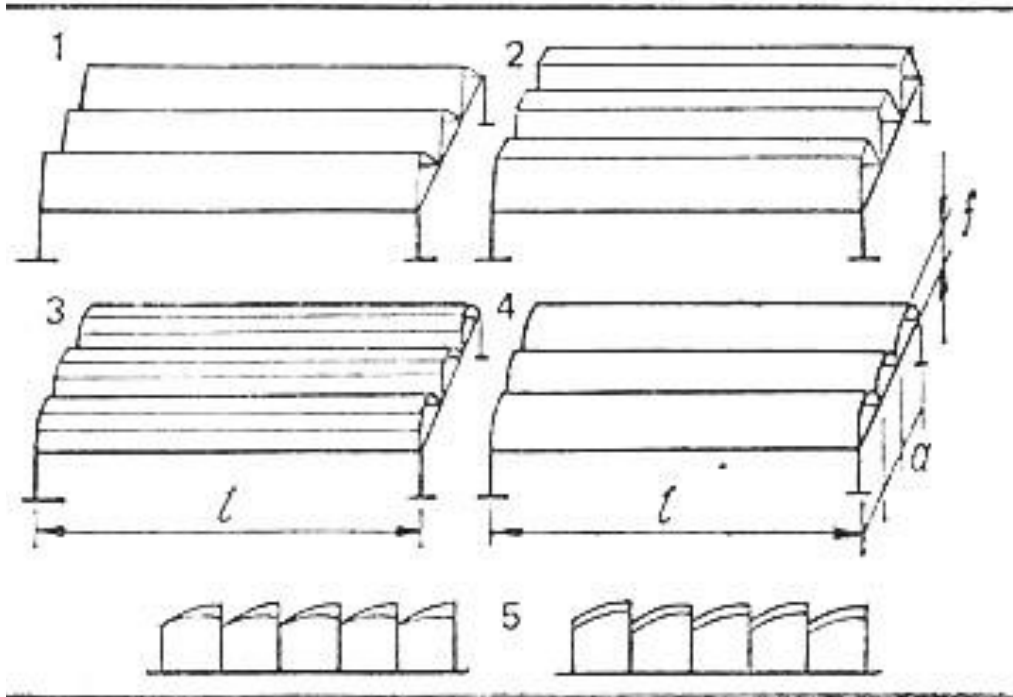


# Виды оболочек

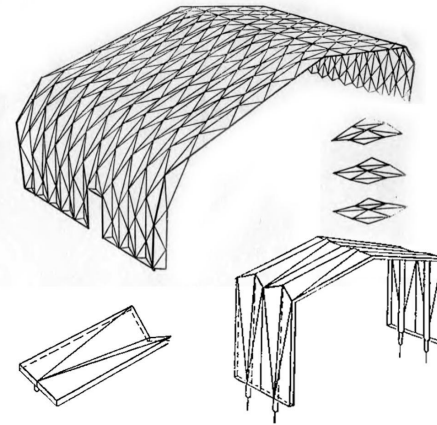
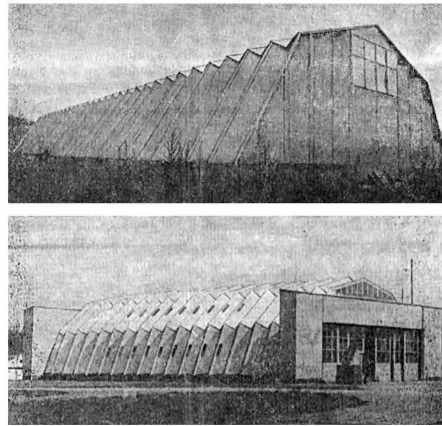


# Конструкция оболочки балочного типа

Схема



Покрытия балочного типа со складками из лоткообразных элементов различного очертания.



Выполняются из полиэфирного стеклопластика и предназначены для устройства навесов в открытых сооружениях (над выставочными площадками, торговыми павильонами, автостоянками) и в качестве светопропускаемых покрытий зданий различного назначения холодного типа. Покрытия могут быть однопролетными и многопролетными, плоскими, ломаного очертания, шедовыми с применением лоткообразных элементов.

# Своды

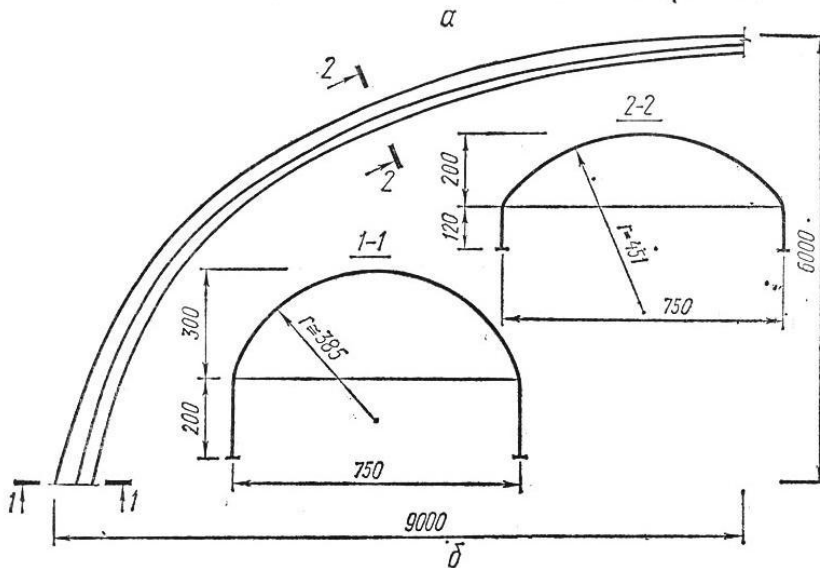
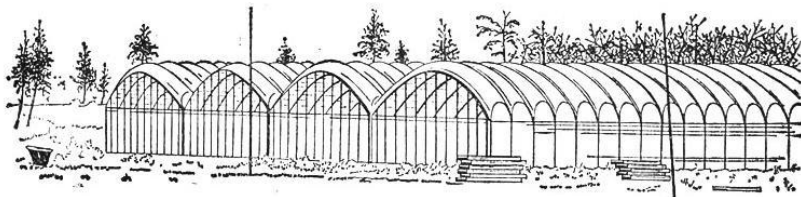
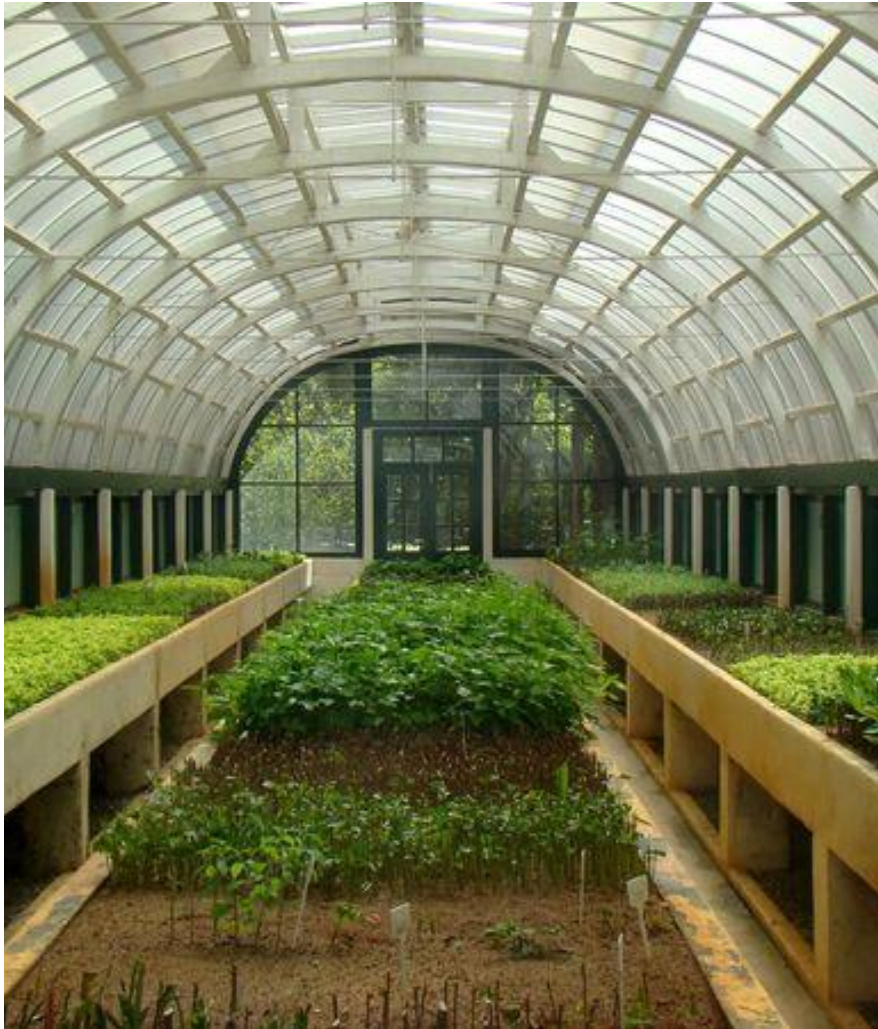


Рис. 151. Стеклопластиковое сводчатое покрытие теплиц:  
а — общий вид; б — элемент свода

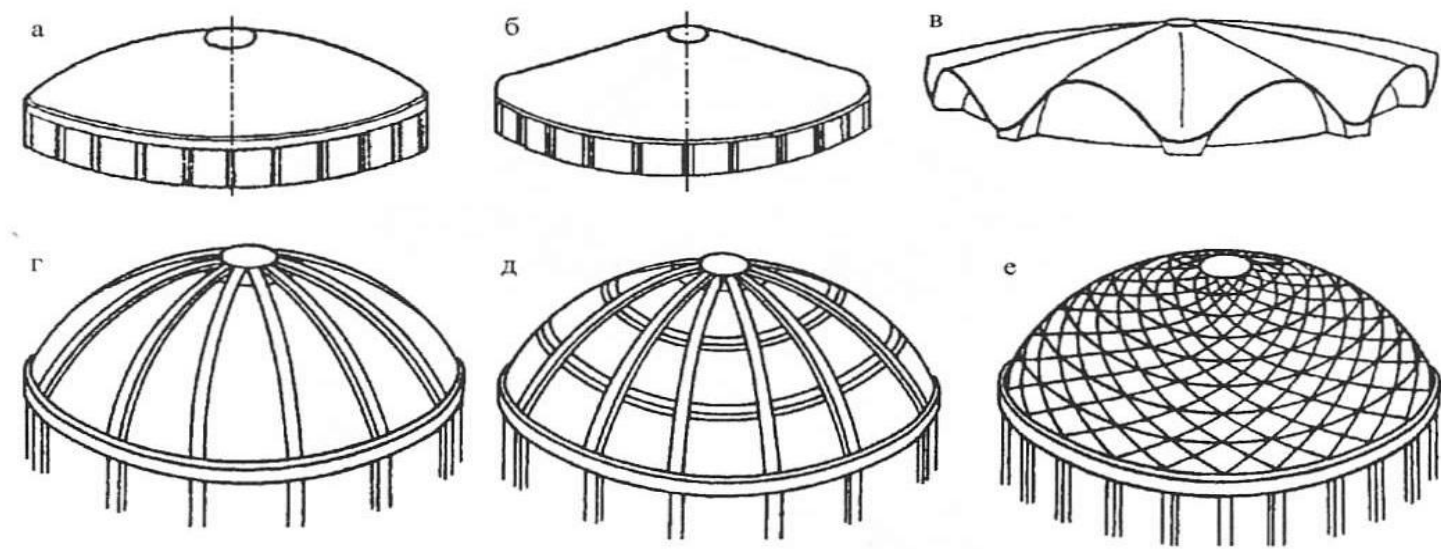
Своды выполняются из арочных лоткообразных элементов на весь пролет или часть пролета со стыковыми соединениями по длине свода и могут иметь сферическое или ломаное очертание.



Основная область применения однослойных сводов из полиэфирного стеклопластика — теплицы. Своды из трехслойных элементов применяются в общественных и спортивных зданиях.

# Купольные покрытия

Купольные покрытия проектируются сферическими или коническими из гладких и лоткообразных элементов, которые могут быть светопроницаемыми из однослойного стеклопластика и глухими из трехслойных панелей.



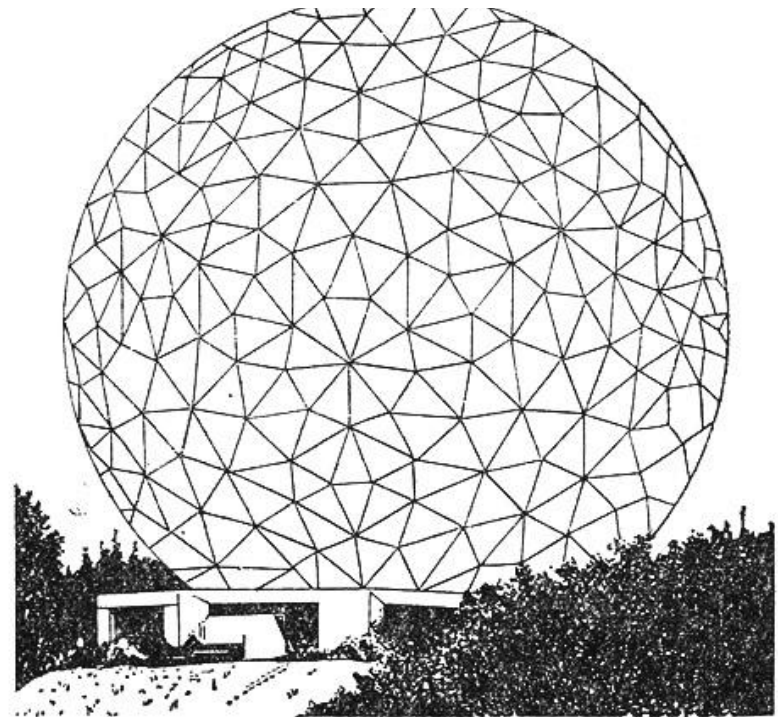
**Рис. 5.13.** Современные купольные конструкции: а, б – тонкостенные гладкие; в – волнистый купол из железобетона; г – ребристый; д – ребристо – кольцевой, е – сетчатый купол из стальных стержней



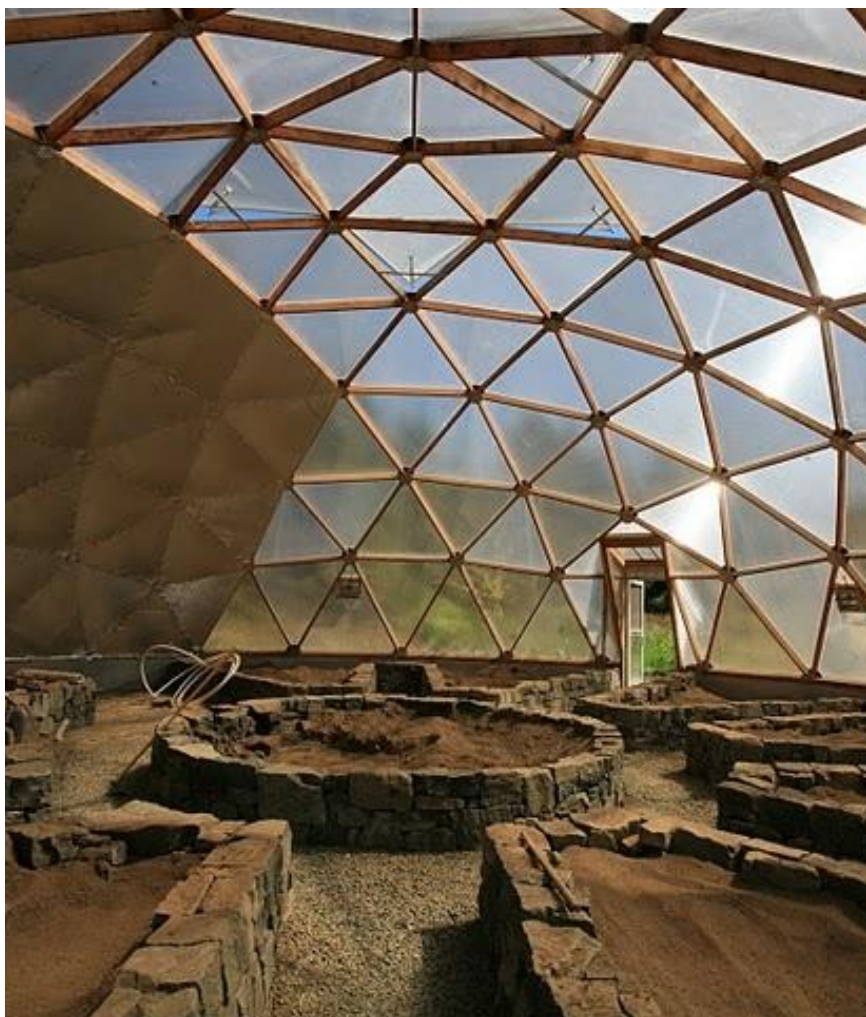
Отдельные элементы сводов и куполов соединяются между собой фланцевыми соединениями разнообразной формы на болтах, которые препятствуют взаимному сдвигу элементов.

# Купольные покрытия из жестких пенопластов

Купольные покрытия из жестких пенопластов могут быть двух видов: из гибких брусков, укладываемых по спирали кольцами на сварке; выполняемые при помощи формовочной машины, перемещающейся по спирали соответствующей очертанию купола.



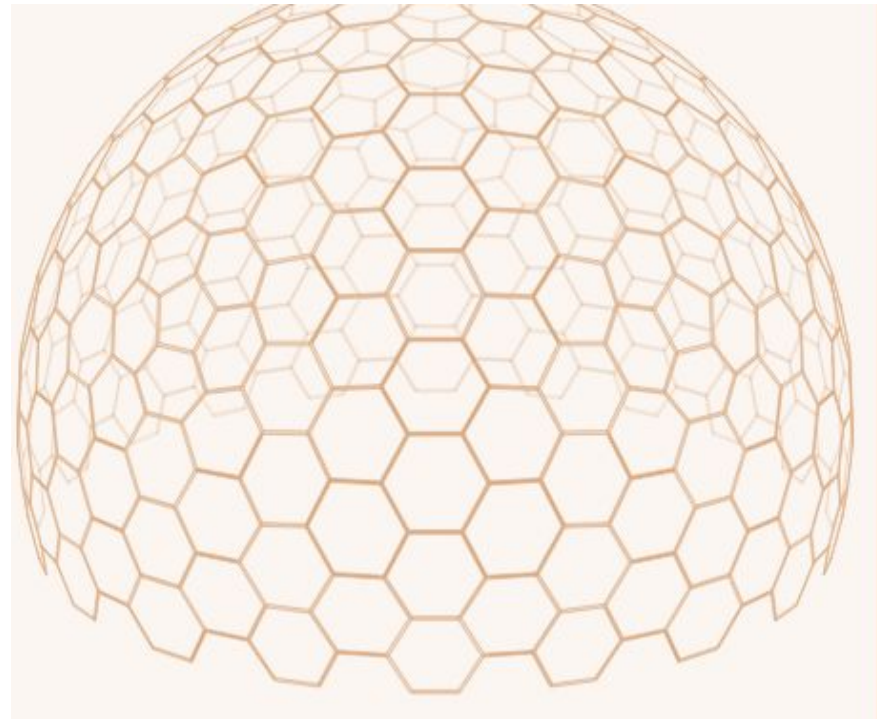




При этом исходное жидкое сырье быстро твердеет (в течение нескольких секунд). Для изготовления таких куполов используется пенополистирол. Проемы в покрытиях проделываются после их изготовления.

# Геодезические купола

Для укрытия радиолокаторов и радиотелескопов применяются геодезические купола, представляющие собой вписанные в сферу многогранники.

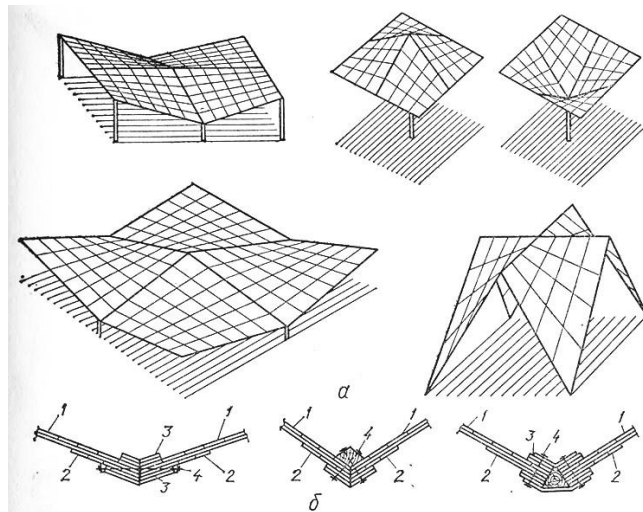


При больших диаметрах купол подкрепляется стальными или алюминиевыми ребрами, при малых диаметрах выполняется только из пластмассовых одно или трехслойных элементов.



*Проект “Эдем”. 2001. Тим Смит.*

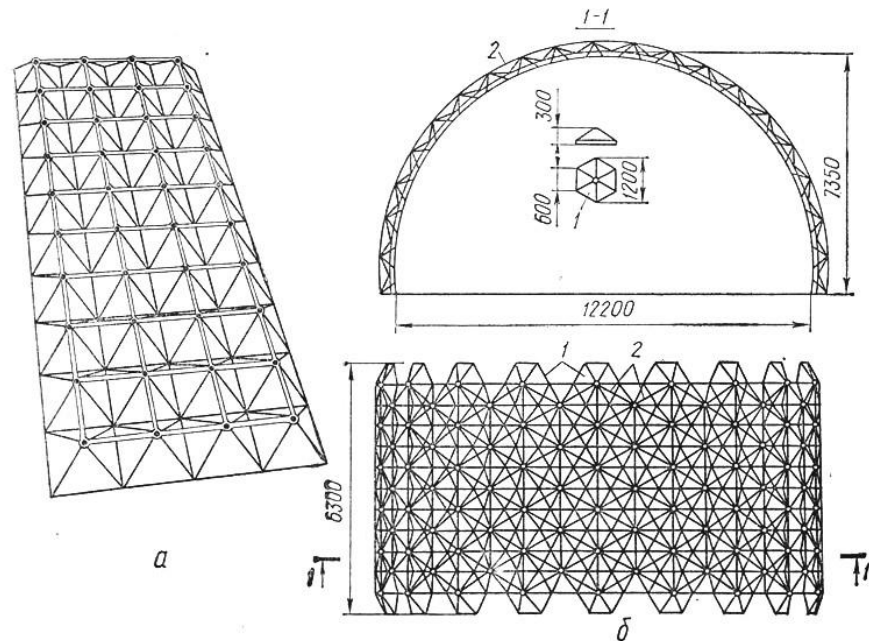
# Гиперболические оболочки

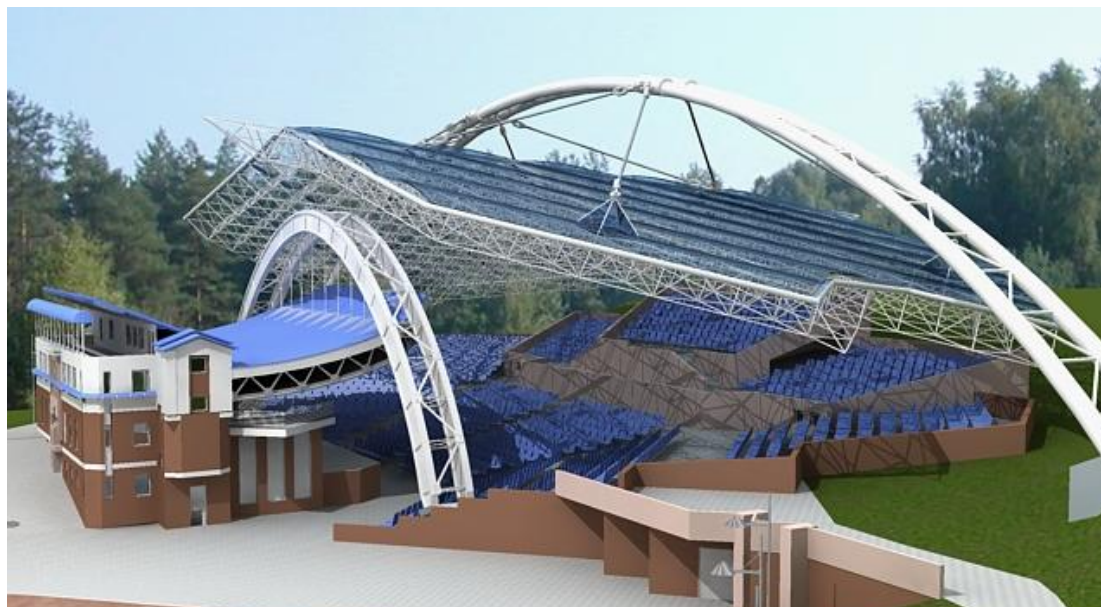


Благодаря легкости формования обширные возможности применения конструктивных пластмасс заключены в гиперболических оболочках с краями, параллельными прямолинейным и криволинейным образующим из простейших гиперболических секций могут создаваться различные пространственные покрытия, например, такие как воронкообразные и зонтичные.

# Пространственные плиты

Конструкции типа пространственной плиты собираются из стеклопластиковых призматических, конических и гиперболических пирамид.

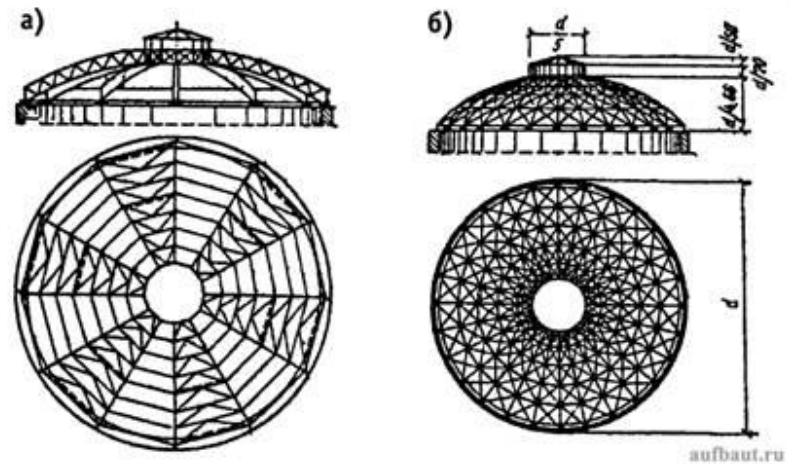




Нижний пояс образуется из конических оснований пирамид, а верхний — из металлических профилей, соединяющих вершины пирамид. Пояса рассчитываются на нормальные усилия от изгиба плиты, а стенки пирамид на силы сдвига между поясами.

# Двухпоясные конструкции

Двухпоясным  
конструкциям можно  
придать  
цилиндрическое  
очертание, что  
позволяет  
перекрывать большие  
пролеты.



# Недостатки оболочек

- Недостатками висячих конструкций следует считать сложность устройства опорных конструкций для восприятия распора (особенно при прямоугольной форме плана), а также сложность обеспечения общей пространственной жесткости системы.
- Материал оболочек должен быть воздухе- и влагонепроницаемым, эластичным, прочным, легким и долговечным. В большей мере этим требованиям удовлетворяют синтетические пленки (армированные) и технические ткани.
- Геометрическая форма волнистого свода способствует естественной организации наружного водоотвода. Однако при сборной конструкции свода опорный элемент может создавать преграду водостоку. Во избежание застоя воды и протечек по стыку свода с опорным элементом устраивают забутовку между волнами.



# Перспективы оболочек

Современные технологии в возведении зданий и сооружений совершили громадный скачок за последнее столетие. Прочность и этажность зданий увеличились, в то время как пролеты стали шире, а помещения теплее. Человек научился создавать узлы достаточной прочности, чтобы собирать из них структуры нужной ему формы, плотности и веса, придавая им необходимые качества, за счет использования композитных материалов, которые постоянно модернизируются. Как будут выглядеть в дальнейшем города и структура человеческого общества, будут ли они существовать – никто не берется прогнозировать.

# Список информационных ИСТОЧНИКОВ.

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B2,%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87>
- <http://www.rg.ru/2014/02/02/shuhov-site.html>
- <http://www.arhplan.ru/buildings/design/classification-of-shells-coated-with-plastics>