

**ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ
ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ
ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ**

ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ

Состав:

- * 1. Тонкостенная оболочка переноса или вращения.
- * 2. Контурные элементы - диафрагмы.
- * Опираение контурных элементов по углам на колонны, но

возможно опириание по всему контуру.

Размеры в плане: 18×24 ; 18×30 , возможны размеры до 200м.

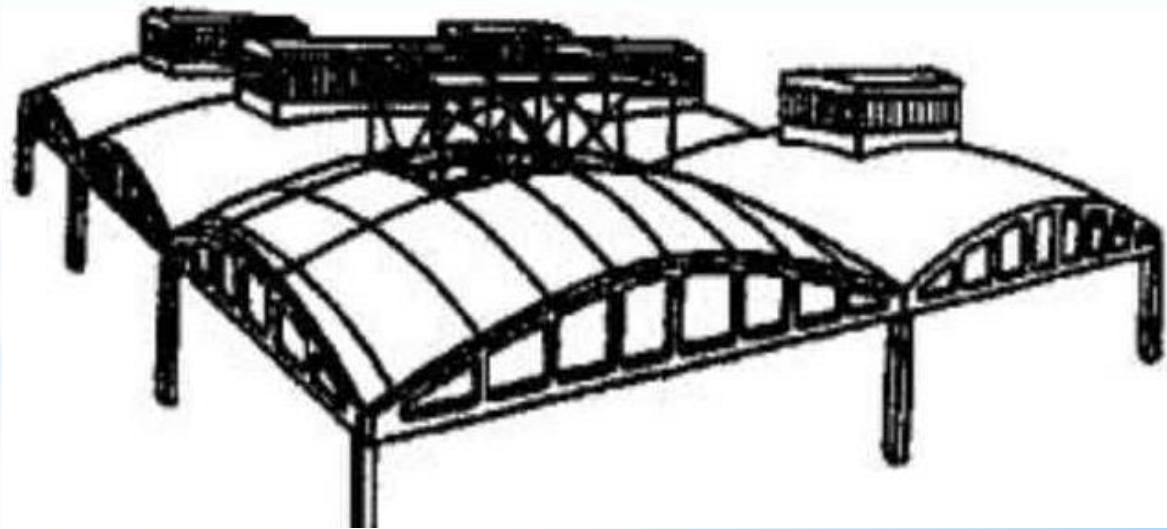
Оболочки называются пологими, т.к. отношение высоты подъема к любому размеру в плане не более чем 1:5.



ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ

Классификация оболочек

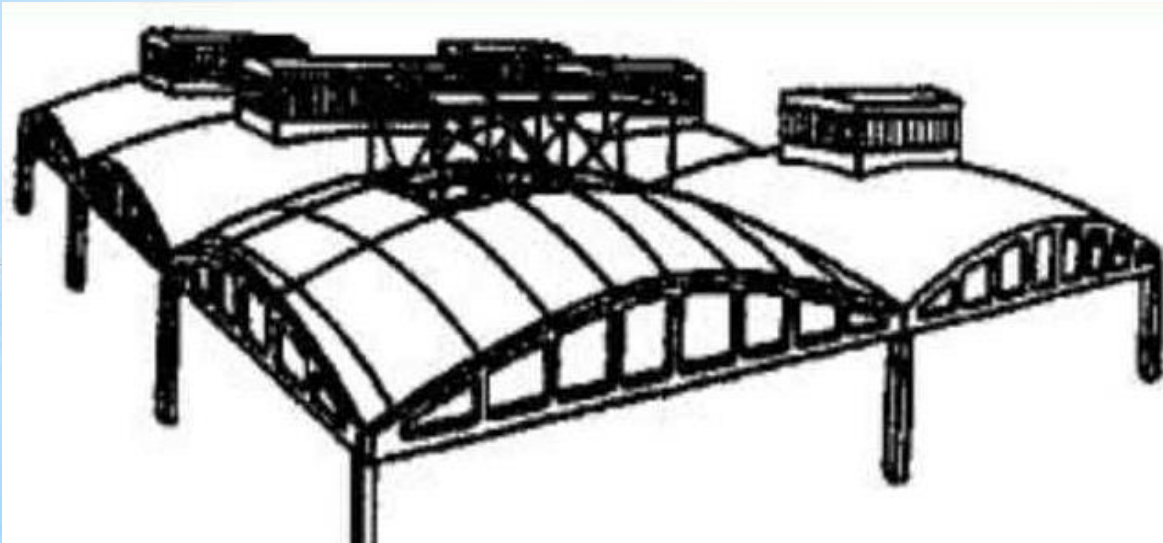
- * 1. В зависимости от количества ячеек здания:
 - * 1.1 Одноволновые
 - * 1.2 Многоволновые - разрезные, неразрезные ($q \geq 6 \text{ кН/м}^2$ или ≥ 7 баллов)



ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ

Классификация оболочек

- * 2. По способу изготовления:
- * 2.1 Сборные
- * 2.2 Монолитные



ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ

Классификация оболочек

- * 3. По форме сечений: гладкие, ребристые и сетчатые
- * *Гладкие* оболочки выполняются, как правило, монолитными. По расходу железобетона они наиболее экономичные

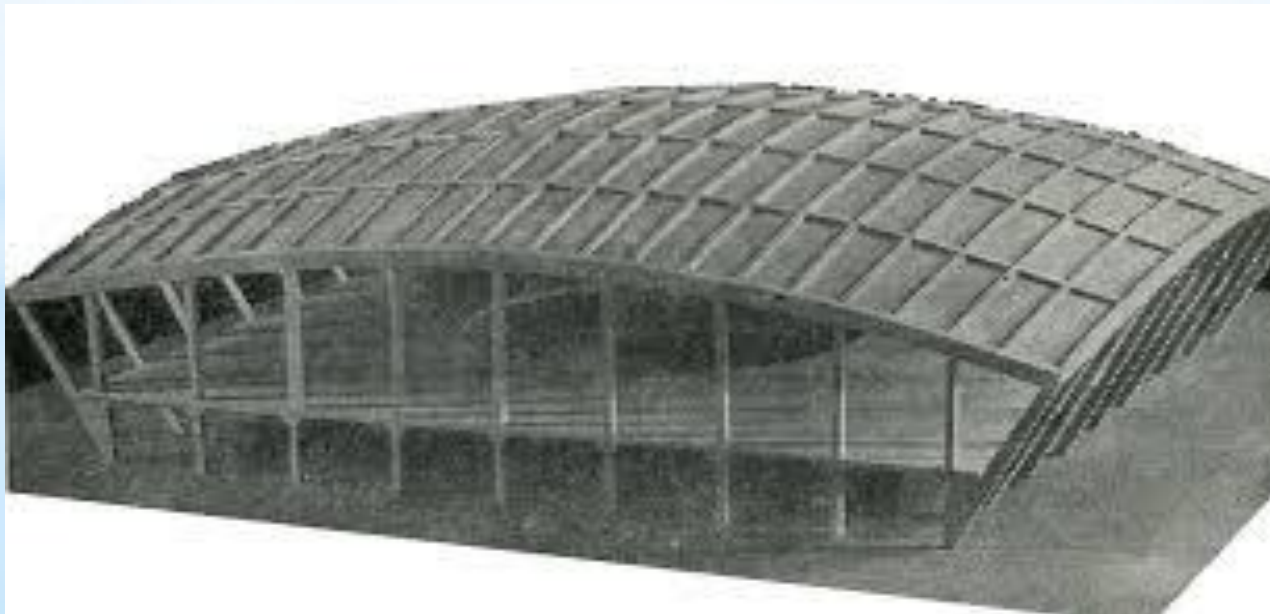


ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ

Классификация оболочек

* 3. По форме сечений: гладкие, ребристые и сетчатые

* *Ребристые* оболочки монтируются из тонкостенных железобетонных плит, окаймленных ребрами. Ребра служат для соединения оболочки между собой, причем между ребрами оставляются швы, куда закладывается арматура, после чего швы заполняются цементным раствором.



ПОЛОГИЕ ОБОЛОЧКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНЫ

Классификация оболочек

- * 3. По форме сечений: гладкие, ребристые и сетчатые
- * *Сетчатые* оболочки состоят только из ребер или из стержней, промежутки между которыми заполняются ненесущим материалом



Расчет и конструирование оболочки

- * Поверхность оболочки может иметь очертание эллиптического параболоида или сферы.
- * В общем случае в полой оболочке возникает система усилий: нормальные N_1 , N_2 , сдвигающая S , поперечная Q силы, а также изгибающие M_1 , M_2 и крутящие $T_{2,1}$, $T_{1,2}$ моменты.

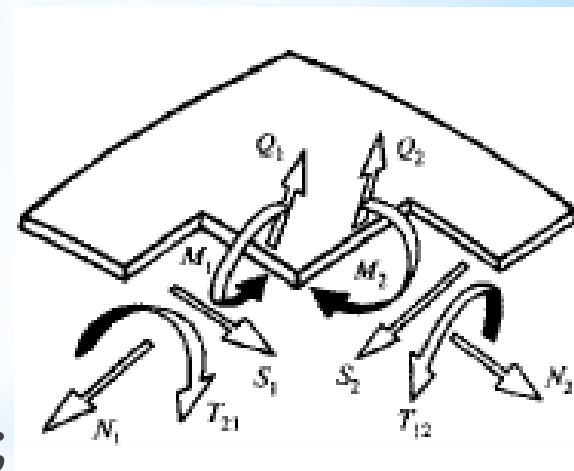
* Усилия в оболочке рекомендуется определять по формулам:

- * а) нормальные силы N_1 в направлении оси x и N_2 в направлении оси y по линии $y = 0$

$$* N_1 = \frac{ql^2}{\delta} k_{N1} \text{ и } N_2 = \frac{ql^2}{\delta} k_{N2};$$

- * б) изгибающие моменты в направлении оси x по линии $y = 0$

$$* M = ql^2 k_M$$



Расчет и конструирование оболочки

* в) сдвигающие усилия по граням оболочки

$$* S = \frac{ql^2}{\delta} k_S;$$

* г) поперечные силы, действующие по граням оболочки

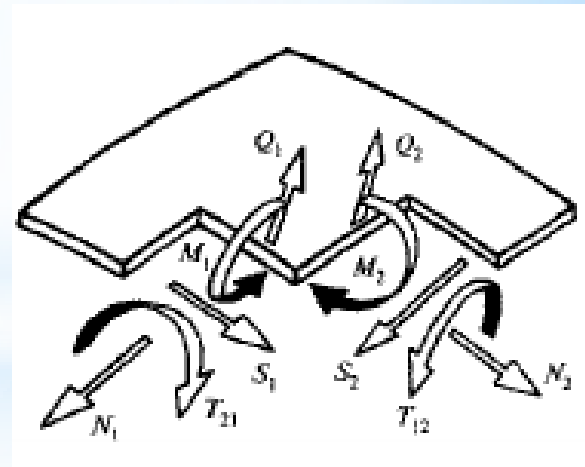
$$* Q = ql^2 k_Q;$$

* д) главные усилия, действующие в оболочке в направлении диагонали и нормально к ней

$$* N_{ГЛ} = \frac{ql^2}{\delta} k_{ГЛ},$$

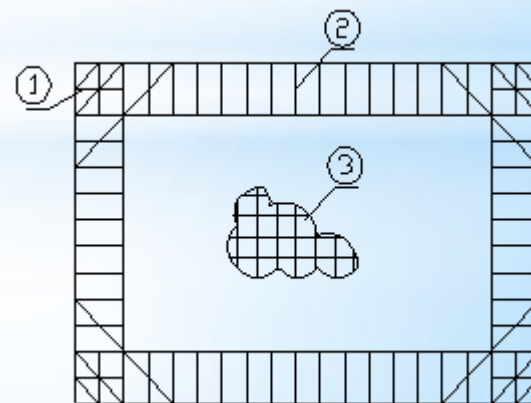
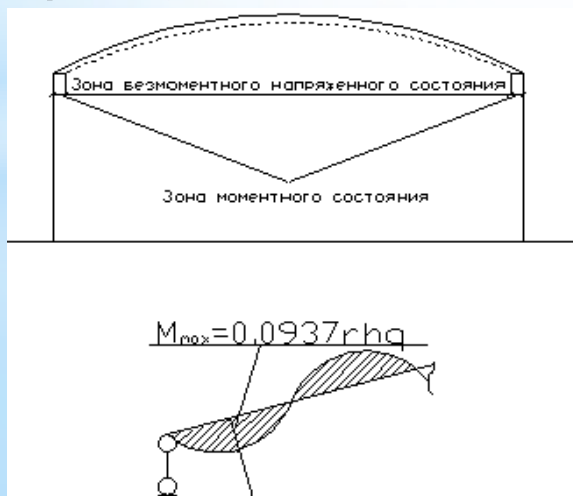
* где k_{N1} , k_{N2} , k_M , k_S , k_Q - коэффициенты, определяемые по таблицам;

* δ - толщина оболочки.



Расчет и конструирование оболочки

- * В средней части оболочки возникает безмоментное состояние, а в приопорной зоне возникают изгибающие моменты.
- * Толщину и армирование (3) средней безмоментной зоны оболочек, где действуют только сжимающие усилия, назначают конструктивно.
- * Толщину проверяют расчетом на устойчивость. По максимальному моменту в приопорной части подбирают арматуру, устанавливаемую в нижней зоне (2). В углах действуют главные растягивающие усилия, для восприятия которых устанавливают арматуру (1) и оболочку утолщают.



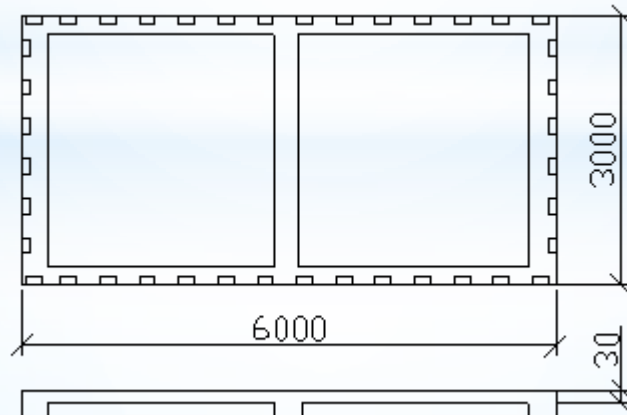
Конструктивные особенности монолитных оболочек

- Проектируют, как правило, с гладкой плитой, *толщина δ* не менее 6 см (из условий обеспечения качественного бетонирования), с утолщением в угловых зонах до 12-20 см.
- Допускается предусматривать *рёбра*, как правило, прямоугольного или трапециевидного сечения. Шаг рёбер определяют расчётом поля оболочки или плиты складки *на прочность, устойчивость или локальную несущую способность*
- *Стрелу подъёма* обычно принимают от 1/10 до 1/5 пролёта.
- * *Армирование* рекомендуется проектировать с использованием готовых сварных сеток и каркасов. Если арматура по расчёту не требуется, то рекомендуется предусматривать конструктивное армирование не менее одной сетки из стержней диаметром 3...4 мм.



Конструктивные особенности сборных оболочек

- * Выполняют из ребристых плит, поверхность которых может быть плоской, цилиндрической или двоякой кривизны. Плиты двоякой кривизны применяются реже в виду технологических сложностей.
- * Размеры:
- * Плоские плиты: $3 \times 3\text{м}$; $3 \times 6\text{м}$; $1,5 \times 6\text{м}$.
- * Цилиндрические: $3 \times 6\text{м}$; $3 \times 12\text{м}$.
- * Толщина $30 \dots 35\text{мм}$, максимум при больших пролетах $40 \dots 50\text{мм}$.



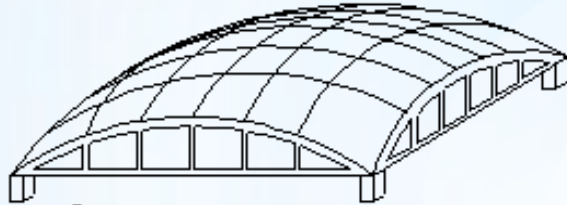
Конструктивные особенности сборных оболочек

- * Размеры и армирование контурных поперечных ребер назначаются расчетом прочности и жесткости при эксплуатации, транспортировании и монтаже.
- * По боковым граням выполняют пазы для шпонок, принимающих сдвигающие усилия. Поле оболочки армируют сварными сетками, ребра - сварными каркасами. В угловых зонах по верху плит укладывают дополнительную арматуру и слой бетона.

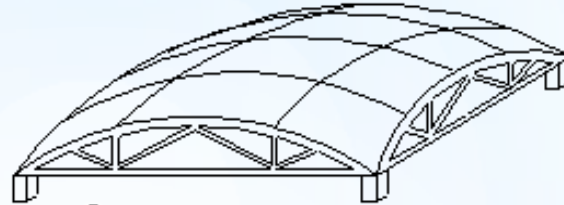


Диафрагмы

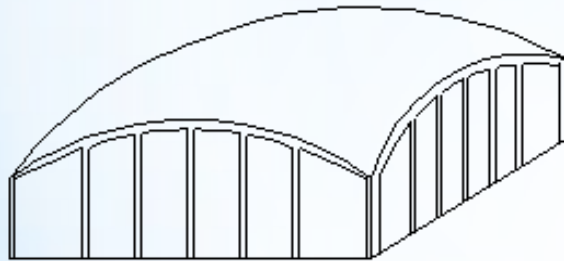
* Диафрагмы могут быть в виде арок, ферм и контурных брусьев



Диафрагма-арка



Диафрагма-ферма

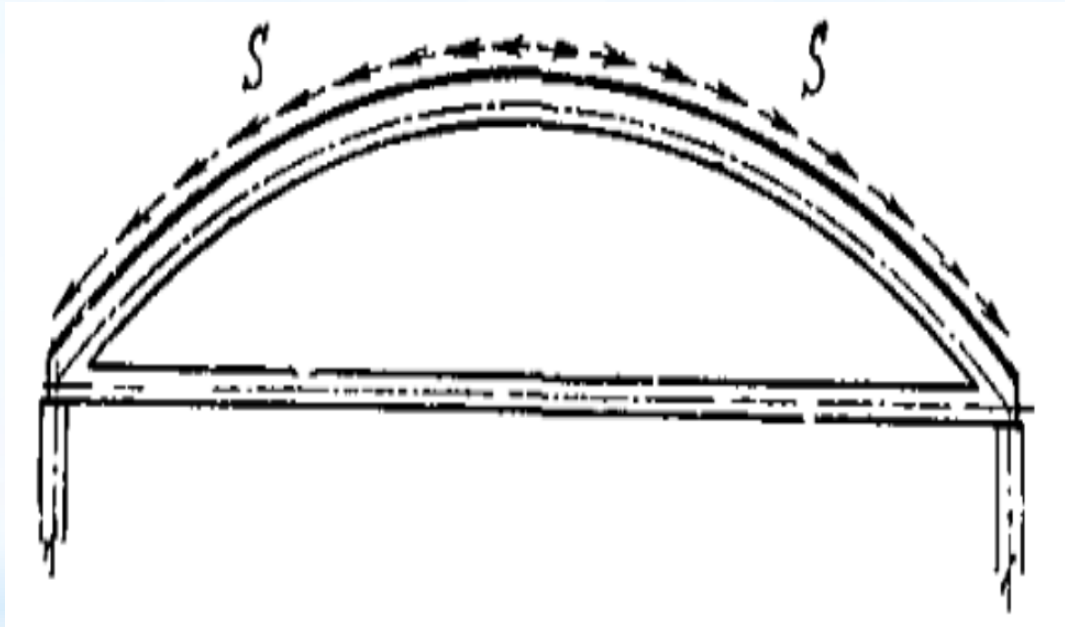


Контурный брус

* Арки и фермы применяют в многоволновых покрытиях с опиранием оболочки на четыре угловые точки. Контурный брус применяют в отдельно стоящих оболочках, опертых по периметру здания на ряд часто расположенных колонн или на стены.

Диафрагмы

- * Расчет диафрагмы производят на нагрузки от собственного веса и сдвигающих усилий, передающихся с оболочки.



Диафрагмы

