# Лекция 5.

# РАЗВЕРТЫВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Разверткой называется плоская фигура, получаемая путем совмещения с плоскостью чертежа поверхности тела.

Построение разверток имеет большое значение в таких областях техники, как котлостроение, судостроение, кровельное и жестяночное дело, продукция которых изготовляется из листового материала.

Точные развертки могут быть построены лишь для линейчатых поверхностей, смежные положения образующих которых параллельны (цилиндрическая поверхность) или пересекаются (коническая поверхность).

Для поверхностей нелинейчатых, образующей которых является кривая линия (например, сферическая поверхность), можно построить развертки лишь приближенные. С этой целью такие поверхности разбиваются на небольшие элементы, и каждая такая часть кривой поверхности заменяется плоскостью. Это означает, что данная кривая поверхность заменяется вписанным в нее многогранником, развертка которого приближенно принимается за развертку кривой поверхности.

## Развертка поверхности прямой четырехугольной призмы

Полная развертка такой призмы (рис.5.1) состоит из четырех прямоугольников, представляющих в истинном виде боковые грани призмы, и двух четырехугольников – ее верхнего и нижнего оснований.

Взяв произвольную прямую (рис. 5.2), отложим на ней произвольно отрезки, равные сторонам основания призмы *AB*, *BC*, *CD*, *DA,* истинные длины которых имеем на рис. 5.1. Затем, проведя в точках *A*, *B*, *C* и *D* к прямой перпендикуляры, отложим на них длину боковых ребер (высоту) призмы и соединим полученные точки прямой. Построенный прямоугольник представит развертку боковой поверхности призмы.

Пристроив к одной из граней верхнее и нижнее основания призмы, получим полную развертку призмы.

Пересечем ту же призму фронтально проецирующей плоскостью α (рис. 5.1) и нанесем на развертку линию, по которой плоскость α пересечет поверхность призмы.

Для этого будет достаточно отметить на развертке точки 1, 2, 3 и 4, в которых боковые ребра призмы пересекаются плоскостью α, и каждые две смежные точки соединить прямой – это будут линии, по которым грани призмы пересекаются той же плоскостью.



Рис. 5.1

Для получения полной развертки усеченной призмы необходимо определить способом совмещения истинный вид сечения  и построить фигуру сечения на развертке к одной из граней призмы, что и выполнено на рис. 5.2.



Рис. 5.2

# Развертка поверхности треугольной пирамиды

Развертка боковой поверхности пирамиды (рис. 5.3) состоит из трех треугольников, представляющих в истинном виде боковые грани пирамиды.

Для построения развертки необходимо предварительно определить истинные длины боковых ребер пирамиды. Повернув эти ребра вокруг высоты пирамиды до положения параллельного плоскости π2, на фронтальной плоскости проекций получим их истинные длины в виде отрезков  и .

Построив по трем сторонам  и  грань пирамиды *ASB* (рис. 7.4) пристраиваем к ней смежную грань – треугольник *BSC*, а к последнему грань *CSA*. Полученная фигура представит собою развертку боковой поверхности данной пирамиды.

Для получения полной развертки к одной из сторон основания пристраиваем основание пирамиды – треугольник *АВС*.

Для построения на развертке линии, по которой поверхность пирамиды пересечется плоскостью α (рис. 5.3), надлежит нанести на ребра *SA*, *SB* и *SC*, соответственно, точки 1, 2 и 3, в которых эта плоскость пересекает ребра, определив истинные длины отрезков *S1*, *S2* и *S3.*



Рис. 5.3



Рис. 5.4

## Развертка поверхности прямого кругового цилиндра

Развертка поверхности цилиндра (рис. 55) представляет прямоугольник, основание которого равно длине окружности основания цилиндра, а высота равна длине образующей (рис. 5.6).



Рис. 5.5 Рис. 5.6

Для нанесения на развертку линии, по которой цилиндрическая поверхность пересекается плоскостью α, необходимо на поверхности цилиндра наметить несколько равномерно расположенных образующих, отметить точки их пересечения с плоскостью α и, перенеся последние на соответствующие образующие, проведенные на развертке, соединить их плавной кривой. Эта кривая будет синусоидой. На рис. 5.5 и 56 на поверхности цилиндра намечено 8 образующих.

На рис. 5.6 к развертке боковой поверхности усеченного цилиндра пристроены основание и в истинном виде фигура сечения плоскостью α. Это сечение, представляющее эллипс, построено по осям большой, равной отрезку 1′′ 5′′, малой, равной диаметру цилиндра и четырем дополнительным точкам 2, 4, 6 и 8.

## Развертка поверхности прямого кругового конуса

Развертка боковой поверхности конуса вращения (рис.5.7) представляет сектор круга, радиус которого равен длине образующей конуса, а длина дуги равна длине окружности основания конуса.

****

Рис. 5.7

Обычно этот сектор строят по его центральному углу, величина которого ϕ подсчитывается по формуле ϕ = 360°, где *R* – радиус основания конуса, *L* – длина его образующей.

На рис. 5.8 изображена развертка боковой поверхности данного конуса.



Рис. 5.8

Для построения на развертке линии, по которой поверхность конуса пересекается плоскостью α, надлежит на его поверхности наметить ряд равномерно расположенных образующих (на рис. 5.7 их проведено 8), провести их на развертке и нанести на них точки, в которых каждая образующая пересекалась плоскостью α.

Отрезки *S*′′1′′ и *S*′′5′′ выражают истинные расстояния точек сечения 1 и 5 от вершины конуса. Остальные образующие должны быть предварительно повернуты вокруг оси конуса до положения, параллельного фронтальной плоскости проекций, при этом расстояния точек 2, 3, 4, 6, 7 и 8 от вершины конуса выразятся, соответственно, отрезками  и .

Длины этих отрезков откладываются на соответственных образующих развертки от точки *S*, и их конечные точки соединяются в последовательном порядке плавной кривой.