

28.10.2021г. Основы инженерной графики, 31 группа

Тема урока: Сечение геометрических тел плоскостью.

Понятие о сечениях геометрических тел плоскостью

Детали машин и приборов очень часто имеют формы, представляющие собой различные геометрические поверхности, рассеченные плоскостями (*Слайд 9*).

Построения прямоугольных и аксонометрических проекций усеченных тел, а также определение истинного вида сечений и разверток поверхностей геометрических тел вы часто будете использовать на практике. В силу вашей будущей профессии вы должны знать правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации и уметь их оформлять. (*Слайд 10*).

«**Сечение** – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями». (ГОСТ 2.305-68). (*Слайд 11*)

На сечениях показано лишь то, что находится в самой секущей плоскости; что расположено за секущей плоскостью, не показывают.

Фигуру сечения на чертеже выделяют штриховкой для того, чтобы отличить на детали мысленно образованные поверхности от существующих. Штриховку наносят тонкими линиями. Наклонные параллельные линии штриховки проводят под углом 45° к линиям рамки чертежа.

Сечение широко применяется в техническом черчении для выявления формы и внутреннего устройства предметов.

Сечением поверхности геометрических тел плоскостью называется плоская фигура, точки которой принадлежат и поверхности тела, и секущей плоскости.

Т.е. рассекая геометрическое тело плоскостью, получают сечение — ограниченную замкнутую линию, все точки которой принадлежат как секущей плоскости, так и поверхности тела.

При пересечении плоскостью многогранника (например, призмы, пирамиды) в сечении получается многоугольник с вершинами, расположенными на ребрах многогранника (*Слайд 12*).

При пересечении плоскостью тел вращения (например, цилиндра, конуса) фигура сечения часто ограничена кривой линией (*Слайд 13*). Точки этой кривой находят с помощью вспомогательных линий — прямых или окружностей, взятых на поверхности тела. Точки пересечения этих линий с секущей плоскостью будут искомыми точками контура криволинейного сечения.

Рассмотрим несколько случаев сечения плоскостью P геометрического тела — куба, лежащего на горизонтальной плоскости проекции H .

В **первом** случае (*слайд 14*) куб усечен *фронтально-проецирующей плоскостью P* . Фигурой сечения является прямоугольник. При построении двух проекций такого сечения следует иметь в виду, что фронтальная проекция фигуры сечения совпадает с фронтальным следом секущей плоскости P_v . Горизонтальная проекция фигуры сечения — прямоугольник.

Во **втором** случае (*слайд 15*) куб усечен *горизонтально-проецирующей плоскостью P* . Фигура сечения — прямоугольник. На слайде приведено построение проекций этого сечения. Горизонтальная проекция фигуры сечения совпадает с горизонтальным следом P_H секущей плоскости. Фронтальной проекцией сечения будет прямоугольник, одной стороной которого является линия пересечения плоскости P с плоскостью передней грани куба.

В **третьем** случае куб пересечен *плоскостью общего положения (слайд 16)*, то полученная фигура сечения в данном случае (треугольник) проецируется на плоскости проекций V и H с искажением.

Элементы деталей, наклонные к плоскостям проекций, проецируются на них с искажением размеров. Однако в некоторых случаях требуется получить на чертеже натуральную величину отрезков прямых линий или плоских фигур, в частности при построении разверток.

Натуральные размеры отрезков линий и фигур получаются на той плоскости проекций, параллельно которой они расположены. Следовательно, *чтобы определить натуральную величину отрезка линии или фигуры*, необходимо, чтобы плоскость проекции была параллельна изображаемому элементу. Для этого применяют способ вращения или способ перемены плоскостей проекций.

Способ вращения. Способ вращения заключается в том, что отрезок прямой линии или плоскую фигуру вращают вокруг выбранной оси до положения, параллельного плоскости проекций (*слайд 17*).

Способ перемены плоскостей проекций. Этот способ отличается от способа вращения тем, что проецируемая линия или фигура остается неподвижной, а одну из плоскостей проекций заменяют новой дополнительной плоскостью, на которую и проецируют изображаемый элемент (*слайд 18*).

Сечение призмы плоскостью

Сегодня мы с вами подробно рассмотрим и построим сечение призмы и ее аксонометрическую проекцию, и остановимся на первом случае, т.е. сечение призмы *фронтально-проецирующей плоскостью и определим натуральную величину отрезка фигуры способом перемены плоскостей проекций*.

В сечении многогранника плоскостью образуется многоугольник. Вершины многоугольника – это точки пересечения ребер многогранника с секущей плоскостью, стороны – это линии пересечения секущей плоскости с гранями многогранника.

Построение комплексного чертежа усеченного многогранника состоит из решения следующих задач (*Слайд 19*):

- ✓ Построение проекций фигуры сечения.
- ✓ Определение натуральной величины сечения.
- ✓ Построение аксонометрического изображения усеченного многогранника.

Рассмотрим все поставленные задачи.

Задача 1. Построение проекций фигуры сечения (*Слайд 20*).

Для построения трех проекций усеченной призмы выполняем следующие операции:

- ❖ Строим 3 проекции правильной 6-угольной призмы.
- ❖ Проводим фронтально-проецирующую секущую плоскость А-А.
- ❖ На горизонтальной проекции плоскость сечения совпадает с проекцией основания ABCDEF, на профильной проекции сечение строится путем определения профильных проекций точек 1,2,3,4,5,6 и их последовательного соединения.

А теперь рассмотрим эти этапы подробно при построении (*Слайд 21 – 23*)

Задача 2. Определение натуральной величины сечения (*Слайд 24*).

Решение задачи 2 проводится с использованием чертежа, полученного при решении задачи 1. Для определения натуральной величины сечения используем метод вспомогательных секущих плоскостей. Для решения задачи выполняем следующие операции:

- ❖ На произвольном расстоянии и параллельно секущей плоскости А-А проводим прямую. От фронтальных проекций точек 1, 2, 3, 4, 5, 6 проводим прямые, которые будут перпендикулярны плоскости сечения. Прямые проводим до пересечения с новой плоскостью проекций.
- ❖ Новые проекции точек 1, 2, 3, 4, 5, 6 получаем перенося горизонтальные проекции данных точек в новую систему координат.

- ❖ Полученный 6-и угольник в новой системе плоскостей проекций и будет являться натуральной величиной сечения 6-угольной призмы.

А теперь рассмотрим эти этапы подробно при построении (*Слайд 25 – 27*)

Задача 3. Построение аксонометрического изображения усеченного многогранника (*Слайд 28*)

Для решения задачи выполняем следующие операции:

- ❖ Строим шестиугольник ABCDEF в изометрии.
- ❖ Из вершин шестиугольника проводим ребра призмы. Высоты A1, B2, C3, D4, E5, F6 – берем с фронтальной проекции усеченной призмы.

А теперь рассмотрим эти этапы подробно при построении (*Слайд 29, 30*)

Мы подробно рассмотрели случай, когда секущая плоскость пересекает боковую поверхность прямоугольной призмы и фигурой сечения является шестиугольник.

Но есть и другие случаи, когда секущая плоскость пересекает не только боковую поверхность, но и основание.

Как вы думаете, какой же тогда фигурой будет являться сечение?

(семиугольник (*Слайд 31*) или пятиугольник (*Слайд 32*)).

Мы только что с вами познакомились с методами построения усечённых геометрических тел и изучили методы, позволяющие определять на чертеже действительную величину отрезка прямой и плоской фигуры.

Тест на усвоение нового материала.

1. Сечение – это

- а) Изображение предмета, получающегося при мысленном рассечении предмета плоскостью или несколькими плоскостями.
- б) *Изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета плоскостью или несколькими плоскостями.*
- в) Изображение проекции, получающейся при мысленном рассечении предмета плоскостью или несколькими плоскостями.

2. Сечение применяют для...

- а) Выявления внешней формы предмета;
- б) Выявления конструктивных элементов детали;
- в) *Выявления формы и внутреннего устройства предметов;*

3. Что показывает сечение?

- а) *На сечениях показано лишь то, что находится в самой секущей плоскости;*
- б) На сечениях показано то, что находится в самой секущей плоскости и за секущей плоскостью;
- в) На сечениях показано лишь то, что находится за секущей плоскости;

4. Сечение выделяют...

- а) Штриховой линией под углом 45°;

б) Штриховкой под углом 45;

в) Штрих – пунктирной линией под углом 45;

5. Какая фигура получается при пересечении плоскостью многогранника?

а) Овал;

б) Треугольник;

в) Многоугольник.

Домашнее задание.

1. Социальная сеть работников образования. <https://nsportal.ru/>
2. Презентация <https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/01/09/knyazeva.pptx>
3. https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/01/09/sechenie_geometricheskih_tel_ploskostyami_0.do
4. Выполнить тестирование письменно.