

Лекция 17. ПРОЕКЦИИ ШАРА.

Шар – тело, полученное вращением полуокружности вокруг ее диаметра.

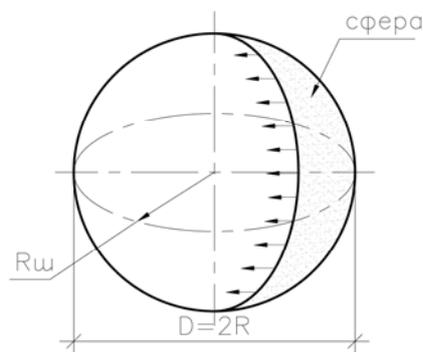


Рис. 1

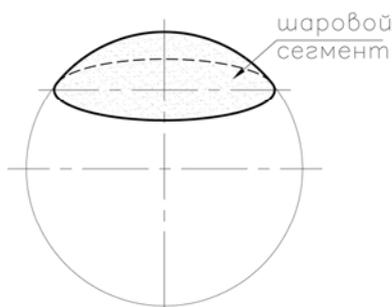


Рис. 2

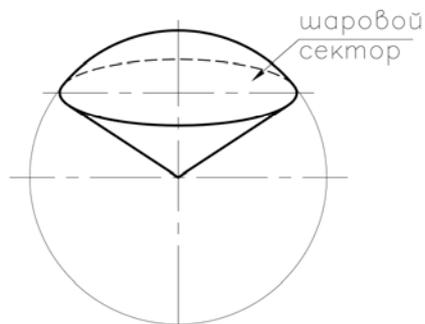


Рис. 3

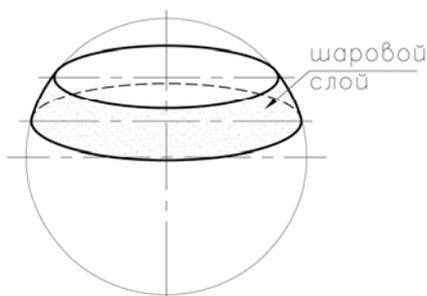


Рис. 4

Поверхность шара называется **сферой**. R – радиус шара, $D=2R$ – диаметр шара. Всякое сечение шара плоскостью есть **круг**. **Круг** радиуса шара ($R_{ш}$) или «большой круг» получается при сечении шара плоскостью, проходящей через его центр. **Равноотстоящие** от центра шара сечения равны. (Рис. 1).

Часть шара, отсекаемая от него какой-нибудь плоскостью, называется **шаровым сегментом**. (Рис. 2). Тело, ограниченное конусом с вершиной в центре шара и соответствующей его основанию сегментной поверхностью, называется **простым шаровым сектором**. (Рис. 3). Часть шара, заключенная между двумя параллельными секущими плоскостями называется **шаровым слоем**. (Рис. 4).

Построение ортогональных проекций шара показано на рис. 5.

На все три плоскости проекций поверхность шара (сфера) проецируется в окружность, центром которой ($0, 0', 0''$) является соответствующая проекция центра шара 0 . Каждая окружность на плоскости проекций является одновременно проекцией сферы и проекцией «большого круга» - экватора или меридиана, - проекция которого на две другие плоскости есть горизонтальный или вертикальный диаметр шара.

Построение точек на поверхности шара. Рис. 6.

Все горизонтальные окружности на поверхности шара (на сфере) проецируются на плоскость H без искажений, а на плоскости V и W – в виде прямых, параллельных осям проекций OX и OY и равных диаметрам соответствующих окружностей.

Все фронтальные или профильные окружности на сфере проецируются на плоскости V или W в натуральную величину, а на плоскости H и W или V соответственно в прямые линии, равные диаметру окружностей и параллельные осям проекций OZ и OY .

Зная эти свойства горизонтальных, фронтальных и профильных окружностей на поверхности шара, можно находить недостающие проекции точки, лежащей на сфере, по одной проекции.

Построение шара в прямоугольной изометрии приведено на рис. 7.

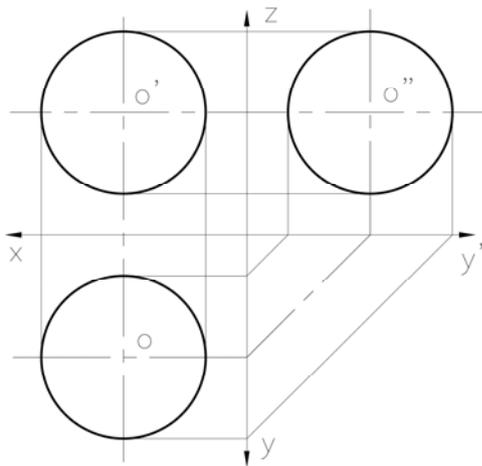


Рис. 5

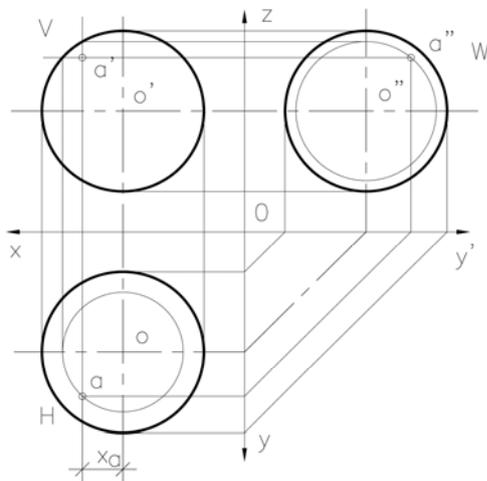


Рис. 6

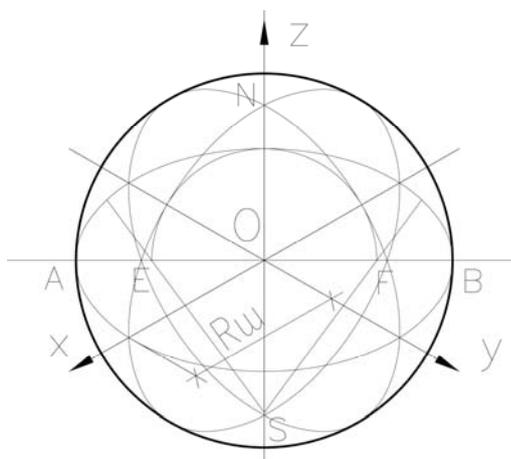


Рис. 7

Шар в прямоугольной изометрии изображается окружностью, диаметр которой равен 1,22 истинного диаметра шара. Для построения шара в аксонометрии, обычно строят три взаимно перпендикулярные сечения шара, параллельные аксонометрическим плоскостям проекций и к ним проводят огибающую очерковую линию шара.

В прямоугольной изометрии все три эллипса таких сечений получаются равными по форме и величине и, следовательно, достаточно построить только одну горизонтальную экваториальную окружность шара, вписывая ее в квадрат по восьми характерным точкам, а затем провести касательную окружность к полученному эллипсу из его центра.

В прямоугольной изометрии точки на сфере строятся методом сечений. (Рис. 8). Проведем в ортогональных проекциях горизонтальную секущую плоскость через фронтальную проекцию искомой точки А (Рис. 6).

Построим полученную окружность на аксонометрии шара вписав ее по восьми точкам в квадрат, который будет располагаться на соответствующем уровне от центра шара.

Замерим на плане координату X_A точки А по оси OX , и перенесем ее на диаметр оси окружности в аксонометрии, который параллелен аксонометрической оси OX . Через полученную точку проведем линию параллельную оси OY .

Пересечение этой линии с построенным ранее эллипсом определит положение точки А, лежащей на поверхности шара. (Рис. 8).

На рис. 9 приведен пример **построения сечения шара фронтально проецирующей плоскостью.**

Как известно любая плоскость рассекает шар по окружности. В данном случае секущая плоскость P_v рассекает шар по окружности, которая на плоскости V изображается прямой $1'-2'$, равной диаметру окружности сечения. На плоскостях H и W она спроецируется в эллипсы, за исключением положений фронтально проецирующей

плоскости параллельного или перпендикулярного другим плоскостям проекций. Большими осями эллипсов на плоскостях проекций H и W будут горизонтальная и профильная проекция диаметра сечения $3-4$, который на фронтальную плоскость проекций проецируется в точки $3'-(4')$. Малыми осями эллипсов на

плоскости H и W будут соответствующие проекции диаметра 1-2, которые строятся при помощи линий связи. Для более точного построения эллипсов необходимо взять дополнительные точки на прямой 1'-2' и найти их проекции на плоскостях проекций H и W, как было указано на рис. 8. Эллипсы на плоскостях H и W будут горизонтальной и профильной проекцией сечения шара плоскостью P.

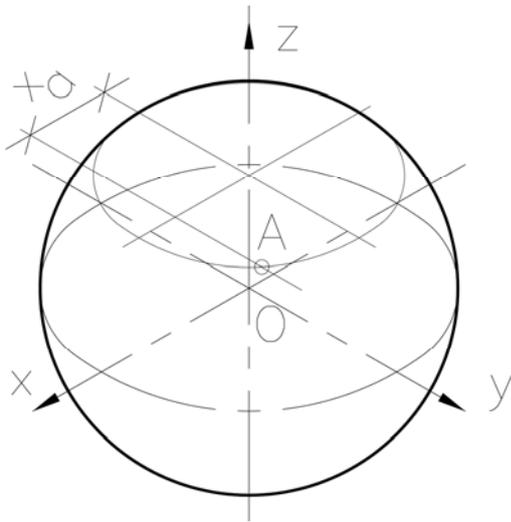


Рис. 8

Истинную величину сечения определим, совместив секущую плоскость P с плоскостью V, вращая ее вокруг фронтального следа плоскости P_v. Из середины прямой 1'-2' восстановим перпендикуляр к прямой P_v и проведем через него линию параллельную P_v. Из полученной точки пересечения поведем окружность радиусом равным половине диаметра 1'-2'. Круг

ограниченный этой окружностью и будет **натуральной величиной сечения шара** плоскостью P.

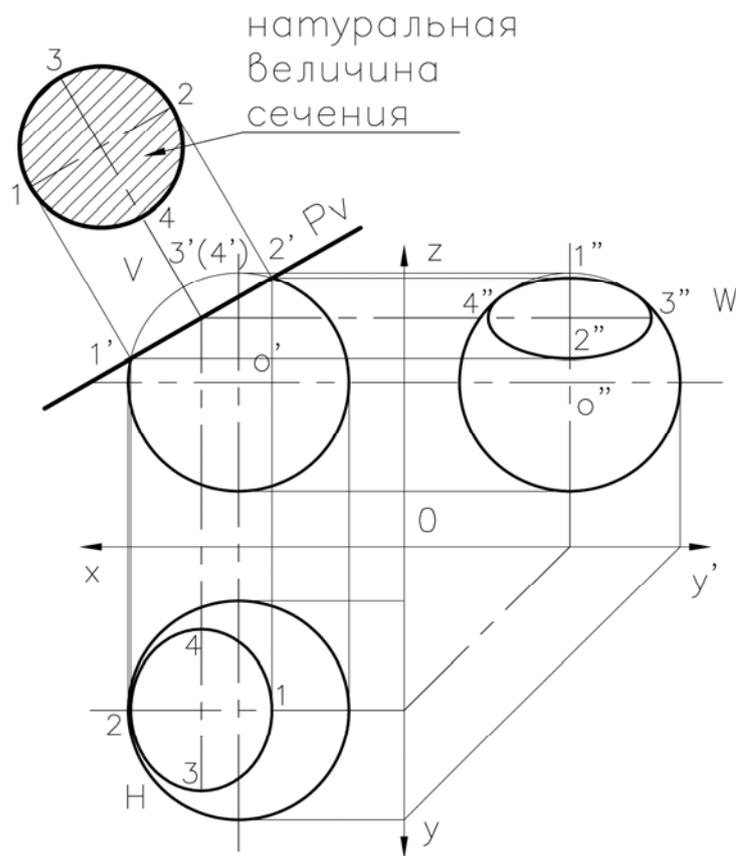


Рис. 9