Дата: 13.10.2021 г.

Преподаватель: Тюлин С.О.

Группа: 1СТМ

Дисциплина: ОП.01 Инженерная графика

Пара: 2-я

Тема 1.3 Аксонометрические проекции фигур и тел: лекционное занятие «Аксонометрические проекции. Проецирование точки. Проецирование геометрических тел»

Цель занятия образовательная: ознакомить студентов с аксонометрическими проекциями: прямоугольной изометрией, прямоугольной диметрией, косоугольной фронтальной диметрией, подготовить их к выполнению графической работы № 3 «Проецирование геометрических тел и точек, расположенных на них»

Цель занятия воспитательная: вызвать интерес у студентов к использованию на практике полученных знаний и умений; развивать у них интерес к выбранной специальности, дисциплинированность, ответственность за выполняемую работу

Цель занятия развивающая: развитие аналитического и логического мышления студентов

Лекция «Аксонометрические проекции фигур и тел»

Во многих случаях при выполнении технических чертежей оказывается полезным наряду с изображением предметов в системе ортогональных проекций иметь более наглядные изображения. Для построения таких изображений применяются проекции, называемые аксонометрическими.

Способ аксонометрического проецирования состоит в том, что данный предмет вместе с осями прямоугольных координат, к которым эта система относится в пространстве, параллельно проецируется на некоторую плоскость α (рис.1).



Рисунок 1 – Проецирование предмета вместе с осями прямоугольных координат на некоторую плоскость

 Направление проецирования ***S*** определяет положение аксонометрических осей на плоскости проекций **α**, а также коэффициенты искажения по ним. При этом необходимо обеспечить наглядность изображения и возможность производить определения положений и размеров предмета. В качестве примера на рис.2 показано построение аксонометрической проекции точки ***А*** по ее ортогональным проекциям.



Рисунок 2 – Построение аксонометрической проекции точки ***А*** по ее ортогональным проекциям

Здесь буквами ***k****,****m****,****n*** обозначены коэффициенты искажения по осям *OX*, *OY* и *OZ* соответственно. Если все три коэффициента равны между собой, то аксонометрическая проекция называется **изометрической***,*если равны между собой только два  коэффициента, то проекция называется **диметрической**, если же ***k≠m≠n***, то проекция называется **триметрической***.*
 Если направление проецирования ***S*** перпендикулярно плоскости проекций **α**, то аксонометрическая проекция носит названия **прямоугольной**. В противном случае, аксонометрическая проекция называется **косоугольной**.
ГОСТ 2.317-2011 устанавливает следующие прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции:

* прямоугольные изометрические и диметрические;
* косоугольные фронтально изометрические, горизонтально изометрические и фронтально диметрические;

Ниже приводятся параметры только трех наиболее часто применяемых на практике аксонометрических проекций.
Каждая такая проекция определяется положением осей, коэффициентами искажения по ним, размерами и направлениями осей эллипсов, расположенных в плоскостях, параллельных координатным плоскостям. Для упрощения геометрических построений коэффициенты искажения по осям, как правило, округляются.

ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

Изометрическая проекция

Направление аксонометрических осей приведено на рис.3.


Рисунок 3 – Аксонометрические оси в прямоугольной изометрической проекции

Действительные коэффициенты искажения по осям *OX*, *OY* и *OZ*равны **0,82**. Но с такими значениями коэффициентов искажения работать не удобно, поэтому, на практике, используются **приведенные коэффициенты искажений**. Эта проекция обычно выполняется без искажения, поэтому, приведенные коэффициенты искажений принимается ***k = m = n =1***. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекций, проецируются в эллипсы, большая ось которых равна **1,22**, а малая – **0,71** диаметра образующей окружности *D*.

Большие оси эллипсов 1, 2 и 3 расположены под углом 90º к осям *OY*, *OZ*и *OX*, соответственно.

Пример выполнения изометрической проекции условной детали с вырезом приводится на рис.4.



Рисунок 4 – Изображение детали в прямоугольной изометрической проекции

Диметрическая проекция

Положение аксонометрических осей проводится на рис.5.

Для построения угла, приблизительно равного **7º10´**, строится прямоугольный треугольник, катеты которого составляют одну и восемь единиц длины; для построения угла, приблизительно равного **41º25´** — катеты треугольника, соответственно, равны семи и восьми единицам длины.

Коэффициенты искажения по осям ОХ и OZ  **k=n=0,94**, а по оси OY – **m=0,47**. При округлении этих параметров принимается **k=n=1** и **m=0,5**. В этом случае размеры осей эллипсов будут: большая ось эллипса 1 равна **0,95D** и эллипсов 2 и 3 – **0,35D** (D – диаметр окружности). На рис. 5 большие оси эллипсов 1, 2 и 3 расположены под углом **90º** к осям OY, OZ и  OX, соответственно.

Пример прямоугольной диметрической проекции условной детали с вырезом приводится на рис. 6.



Рисунок 5 – Аксонометрические оси в прямоугольной диметрической проекции



Рисунок 6 – Изображение детали в прямоугольной диметрической проекции

КОСОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

Фронтальная диметрическая проекция

Положение аксонометрических осей приведено на рис.7. Допускается применять фронтальные диметрические проекции с углом наклона к оси OY, равным 300 и 600. Коэффициент искажения по оси OY равен **m=0,5**, а по осям OX и OZ — **k=n=1**.



Рисунок7 – Аксонометрические оси в косоугольной фронтальной диметрической проекции

Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций, проецируются на плоскость XOZ без искажения. Большие оси эллипсов 2 и 3 равны **1,07D**, а малая ось – **0,33D** (D — диаметр окружности). Большая ось эллипса 2 составляет с осью ОХ угол 7**º 14´**, а большая ось эллипса 3 составляет такой же угол с осью OZ.

Пример аксонометрической проекции условной детали с вырезом приводится на рис.8.

Как видно из рисунка, данная деталь располагается таким образом, чтобы её окружности проецировались на плоскость XОZ без искажения.



Рисунок 8 – Изображение детали в косоугольной фронтальной диметрической проекции

Для всех аксонометрических проекций установлены общие правила:

* ось ОZ всегда *вертикальна;*
* все измерения выполняются только по *аксонометрическим осям или прямым, параллельным им;*
* все прямые линии, *параллельные друг другу или осям координат* на комплексном чертеже, в аксонометрических проекциях остаются *параллельными между собой и соответствующим аксонометрическим осям.*

Построение изометрических осей происходит так:

* На вертикальной оси Z берем точку О и проводим вниз дугу произвольного радиуса R;
* Из точки пересечения дуги с продолжением оси Z проводим дугу того же радиуса до пересечения с первой дугой в точках 1 и 2 (рис.9, деление окружности на 3 равные части);
* Соединив точку О с точками 1 и 2 получаем направление осей Х и У.



Рисунок 9 – Построение изометрических осей (по принципу деления окружности на 3 равные части)

По всем аксонометрическим осям и параллельно им в изометрической проекции откладывают натуральные размеры (рис.10).



Рисунок 10 – Откладывание размеров геометрических тел, деталей по осям изометрической проекции

Домашнее задание: вопросы для самоконтроля проработать устно для дальнейшей защиты графической работы № 4 «Прямоугольная изометрия геометрического тела»

1. Какие проекции называются аксонометрическими?
2. Какая проекция называется изометрической?
3. Какая проекция называется диметрической?
4. Какая проекция называется триметрической?
5. Какая аксонометрическая проекция носит названия

прямоугольной?

1. Чему равны действительные коэффициенты искажения по осям OX, OY и OZ и какие принимают на практике приведенные коэффициенты искажений?

Подготовить формат А4 (рис.11) на белой бумаге с основной надписью для графической работы № 3 «Проецирование геометрических тел и точек, расположенных на них»



Рисунок 11 – Образец основной надписи и рамки чертежа формата А4