

ЛЕКЦИЯ 3

3 СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА

3.1 СПОСОБ ПЕРЕМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

3.1.1 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ЛИНИЮ УРОВНЯ

3.1.2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОЕЦИРУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

3.1.3 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОЕЦИРУЮЩУЮ ПЛОСКОСТЬ

3.1.4 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТЬ УРОВНЯ

3.2 СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ

3.2.1 ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ПРОЕЦИРУЮЩИХ ОСЕЙ

3.2.1.1 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ЛИНИЮ УРОВНЯ

3.2.1.2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОЕЦИРУЮЩУЮ

3.2.1.3 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОЕЦИРУЮЩУЮ

3.2.1.4 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТЬ УРОВНЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ)

3.2.2 ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ЛИНИЙ УРОВНЯ

3 СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА

Решение многих задач способом начертательной геометрии в конечном итоге сводится к определению позиционных и метрических характеристик геометрических объектов.

Позиционные – взаимное расположение по отношению к друг другу и относительно системы координат плоскостей проекций.

Метрические – определение расстояний, углов.

Проецируемые объекты могут занимать относительно плоскостей проекций удобное и неудобное положение для решения задач.

Решение удобно, если геометрические объекты занимают частное положение относительно плоскостей проекций: перпендикулярное или параллельное.

Этого можно достичь двумя способами:

– заменой заданной системы плоскостей проекций на новую так, чтобы в ней исходные объекты оказались в частном положении, не меняя своего расположения в пространстве – **способ перемены плоскостей проекций**;

– изменением положения исходных объектов в пространстве так, чтобы они приняли частное положение относительно неизменных плоскостей проекций – **способ вращения (перемещения)**.

3.1 СПОСОБ ПЕРЕМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

Сущность способа перемены плоскостей проекций заключается в следующем: положение точек, линий, плоских фигур, поверхностей в пространстве не изменяется, а система плоскостей проекций π_1, π_2, π_3 дополняется плоскостями, образующими с π_1 или с π_2 , или с π_3 , или между собой системы двух взаимно перпендикулярных плоскостей, принимаемых за плоскости проекций.

3.1.1 Преобразование прямой общего положения в линию уровня

Прямая линия общего положения (относительно плоскостей π_1 и π_2) окажется в новой системе плоскостей проекций линией уровня, если новая плоскость проекций π_4 будет располагаться параллельно этой прямой (рис. 3.1: $\pi_4 \perp \pi_1, \pi_4 \parallel t (t')$, рис. 3.2 $\pi_4 \perp \pi_2, \pi_4 \parallel t (t'')$).

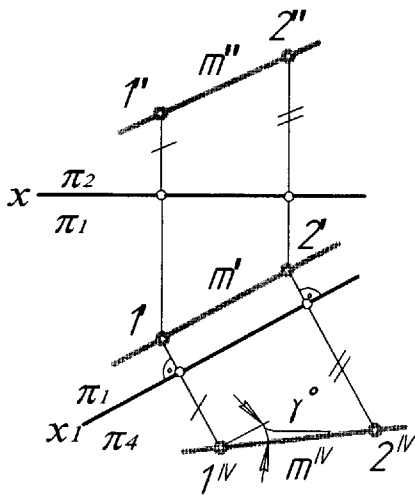


Рис. 3.1

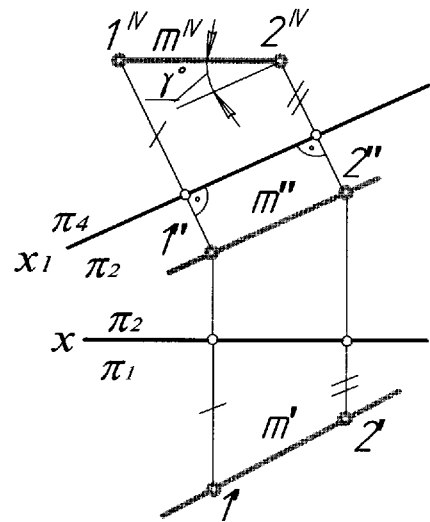


Рис. 3.2

В новой системе плоскостей проекций прямая t является линией уровня. Из чего следует, что отрезок $1^{IV}2^{IV}$ – натуральная величина отрезка 12, а угол γ° – угол наклона прямой t к плоскости π_1 (рис. 3.1) или к плоскости π_2 (рис. 3.2).

3.1.2 Преобразование прямой линии общего положения в проецирующее положение

Сначала прямую линию общего положения преобразуем в линию уровня: $\pi_4 \perp \pi_1$, $\pi_4 \parallel t$ (m') либо $\pi_4 \perp \pi_2$, $\pi_4 \parallel t$ (m''). Затем эту линию уровня преобразуем в проецирующую: $\pi_5 \perp \pi_4$, $\pi_5 \perp t$ (m^{IV}) (рис. 3.3, 3.4).

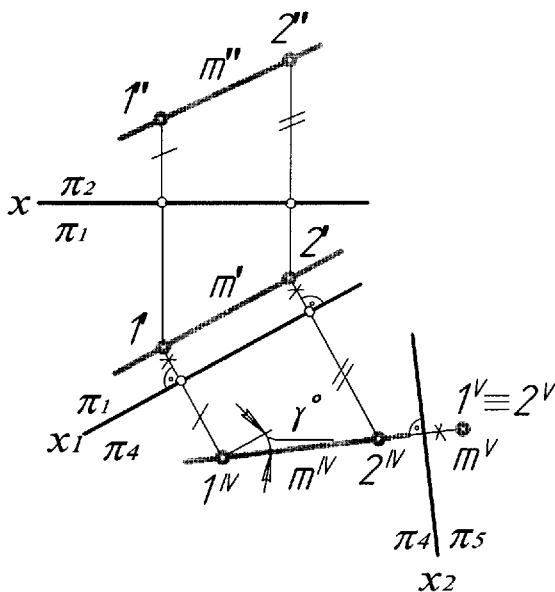


Рис. 3.3

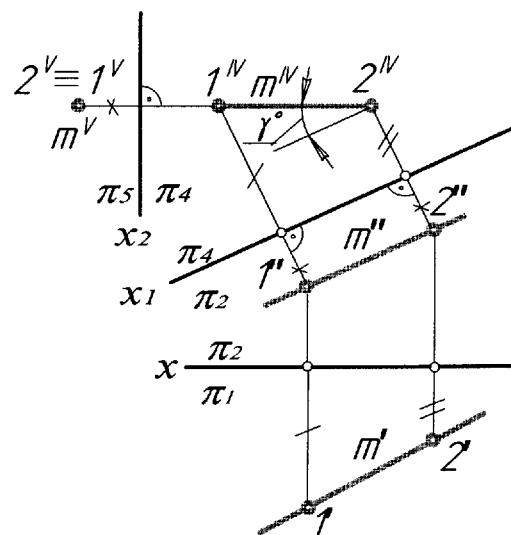


Рис. 3.4

3.1.3 Преобразование плоскости общего положения в проецирующую плоскость

Плоскость общего положения (α) (относительно плоскостей π_1 и π_2) окажется проецирующей, если новая плоскость проекций (π_4) будет располагаться перпендикулярно к ней. Плоскость π_4 будет перпендикулярна плоскости α , если она перпендикулярна линии уровня плоскости α , либо горизонтали: $\pi_4 \perp \pi_1$, $\pi_4 \perp h (h')$ (рис. 3.5), либо фронтали: $\pi_4 \perp \pi_2$, $\pi_4 \perp f (f')$ (рис. 3.6).

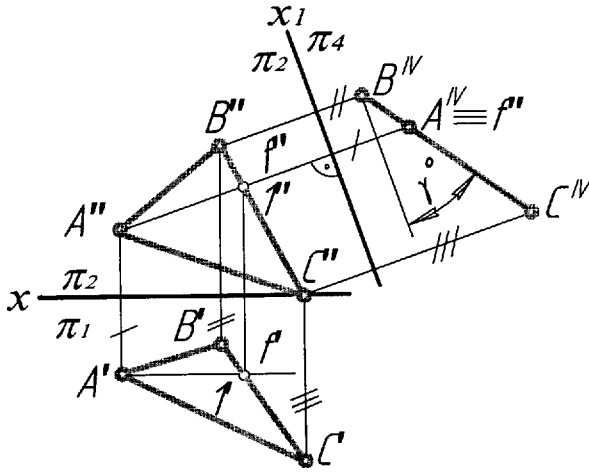


Рис. 3.5

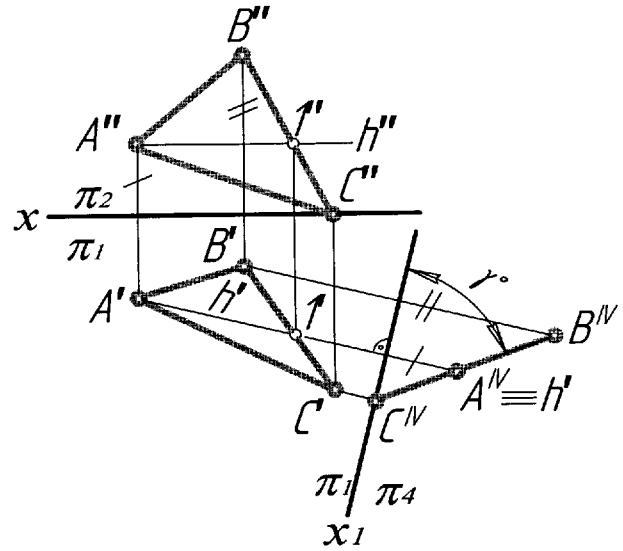


Рис. 3.6

Угол γ° является углом наклона плоскости, заданной треугольником ABC , к плоскости π_2 (рис. 3.5) или π_1 (рис. 3.6).

3.1.4 Преобразование плоскости общего положения в плоскость уровня

Для того чтобы заданная плоскость оказалась плоскостью уровня, необходимо ввести параллельную ей плоскость проекций.

Чтобы плоскость общего положения (α) оказалась плоскостью уровня, требуется сначала ввести такую плоскость проекций π_4 , чтобы образовалась система, в которой заданная плоскость будет проецирующей: $\pi_4 \perp \pi_1$, $\pi_4 \perp h (h')$, либо $\pi_4 \perp \pi_2$, $\pi_4 \perp f (f')$. Затем вводится дополнительная плоскость π_5 , перпендикулярная плоскости π_4 и параллельная заданной плоскости α : $\pi_5 \perp \pi_4$, $\pi_5 \parallel \alpha (\alpha^V)$. Решение задачи показано на рисунке 3.7.

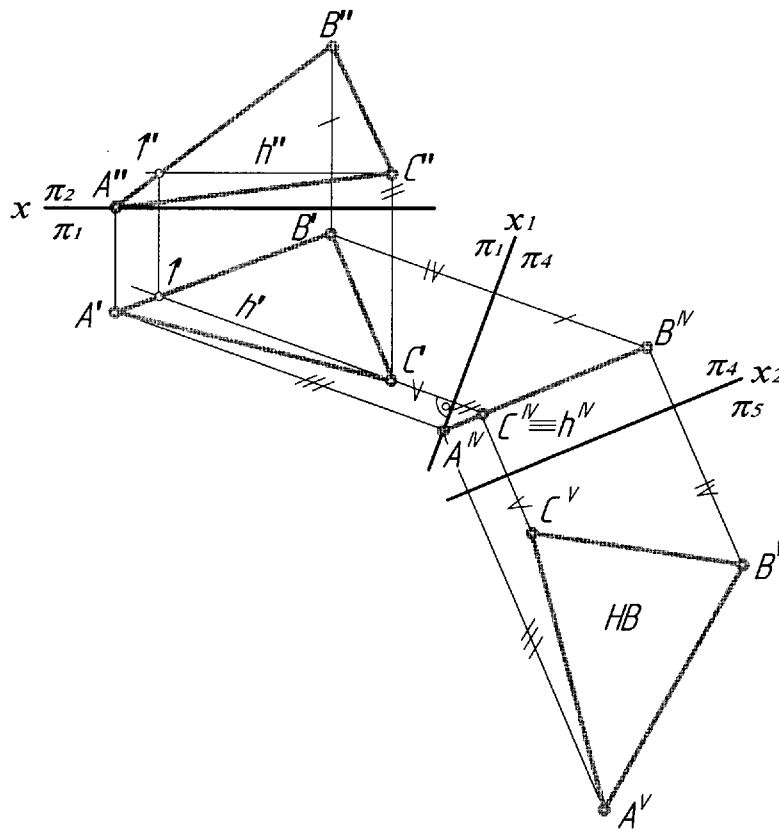


Рис. 3.7

3.2 СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ

Сущность способа вращения заключается в том, что при вращении вокруг некоторой неподвижной прямой, называемой осью вращения, каждая точка вращающегося геометрического объекта перемещается в плоскости, перпендикулярной оси вращения, описывая в ней окружность, радиус которой равен расстоянию точки до оси вращения.

В качестве оси вращения обычно используют прямые, перпендикулярные или параллельные плоскостям проекций.

3.2.1 ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ПРОЕЦИРУЮЩИХ ОСЕЙ

При вращении вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекции (проецирующая ось), плоскость вращения будет плоскостью уровня, и траектория движения точки будет проецироваться на плоскость проекций, к которой ось перпендикулярна, окружностью, а углы поворота точки в натуральную величину (рис. 3.8).

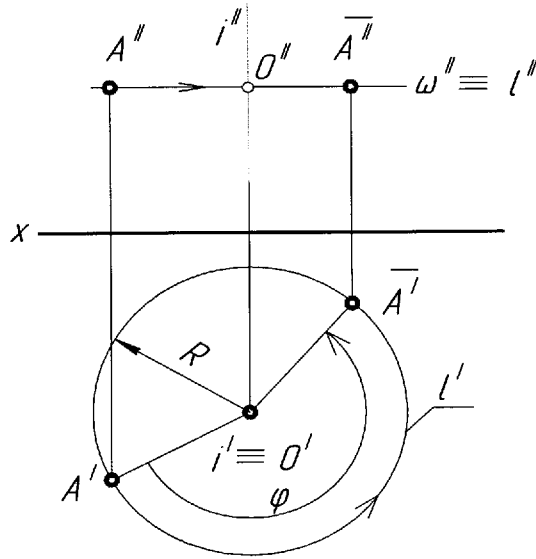


Рис. 3.8

Вращением можно привести прямую или плоскость в удобное для решения положение.

3.2.1.1 Преобразование прямой линии общего положения в линию уровня

На рисунке 3.9 показано преобразование отрезка AB ($A'B'$, $A''B''$) прямой общего положения во фронтальную линию уровня.

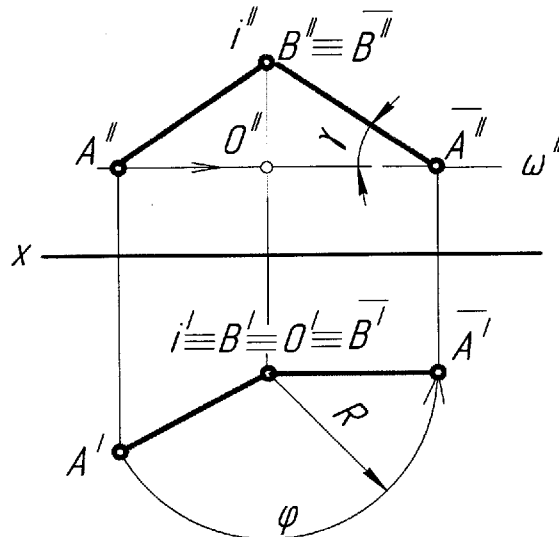


Рис. 3.9

3.2.1.2 Преобразование прямой линии общего положения в проецирующую

Чтобы преобразовать прямую общего положения в проецирующую, требуется произвести два вращения: первое, преобразующее данную прямую в

линию уровня, второе – преобразующее полученную линию уровня в проецирующую прямую.

На рисунке 3.10 показано преобразование отрезка AB ($A'B'$, $A''B''$) прямой общего положения во фронтально проецирующую прямую.

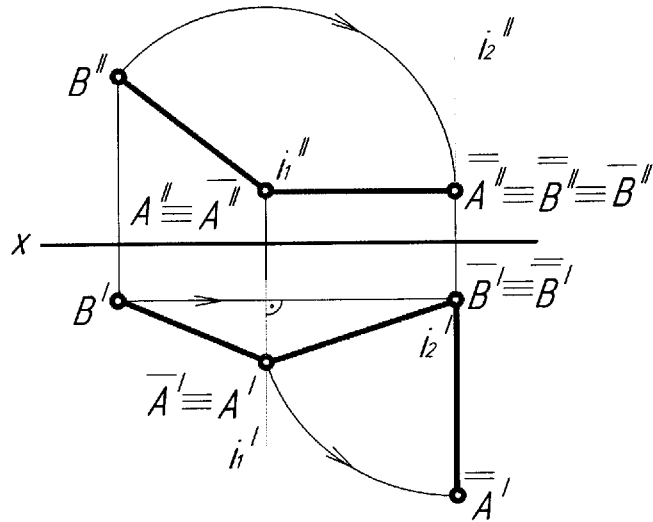


Рис. 3.10

3.2.1.3 Преобразование плоскости общего положения в проецирующую

Для преобразования плоскости общего положения в проецирующую, необходимо повернуть ее вокруг проецирующей оси так, чтобы линия уровня плоскости (горизонталь или фронталь) повернулась до положения, перпендикулярного соответствующей плоскости проекций (π_2 или π_1). На рисунке 3.11 показано такое преобразование.

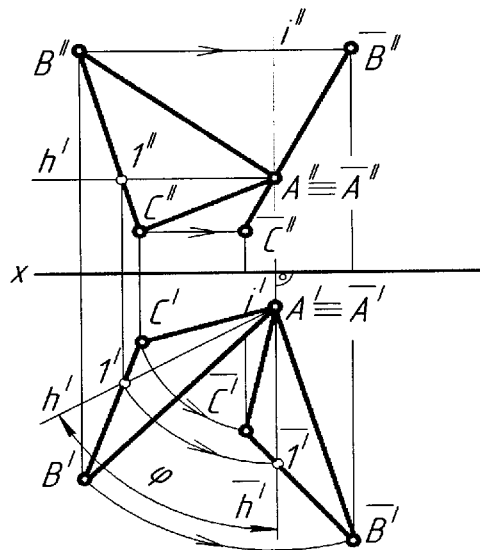


Рис. 3.11

3.2.1.4 Преобразование плоскости общего положения в плоскость уровня (САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ)

3.2.2 ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ЛИНИЙ УРОВНЯ

Способ вращения плоских фигур вокруг линий уровня (вокруг горизонтали или фронтали) является удобным приёмом определения любых геометрических параметров этих фигур (определение площади фигуры, ее линейных и угловых размеров). Путем такого вращения можно любую плоскую фигуру расположить параллельно плоскости проекций.

На рисунке 3.12 показано определение величины треугольника ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) вращением вокруг горизонтали.

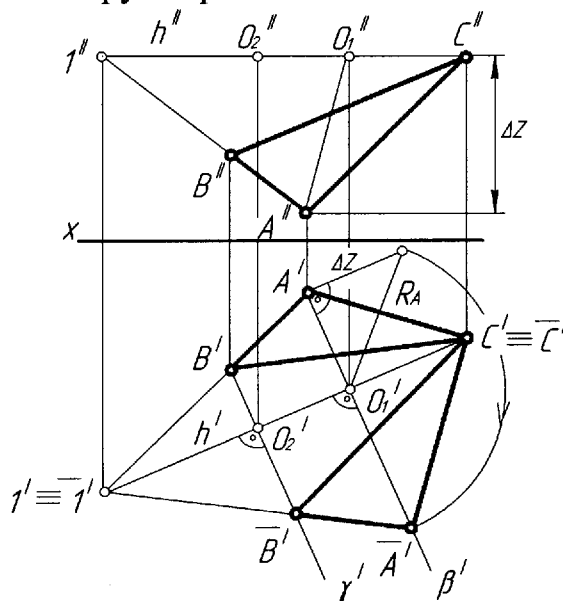


Рис. 3.12

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О., Семенцев-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 2000, С. 81 – 106.
2. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 1999, С. 40 – 53.
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: ВЛАДОС, 1999, С. 57 – 71.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Гордон В.О., Семенцев-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 2000, С. 84 – 85.
2. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: ВЛАДОС, 1999, С. 59 – 60.
3. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии. М.: Высш. шк., 1999, С. 42 – 43.