

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКЦИИ НА ЧЕРТЕЖАХ, ПРИНЯТОГО В СССР

Л. С. СКРИПОВ

(Представлена научным семинаром кафедр начертательной геометрии
томских вузов)

Вопрос о том, как удобнее располагать проекции на чертежах по европейскому способу или по американскому, до сих пор интересует всех, имеющих дело с чертежами, и об этом встречается ряд статей как в наших, так и иностранных журналах.

Изображая предмет в прямоугольных проекциях, можно его помещать или в I углу пространства, или в VII углу (или в III при американском направлении осей проекций (фиг. 1)).

В одном из журналов [1] помещена статья *Dr. N. Abbott*-а, посвященная тому же вопросу, показывающая, что и за границей вопрос о размещении проекций окончательно не решен.

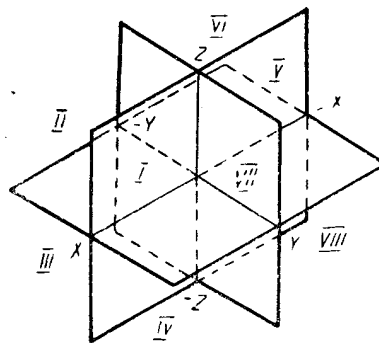
Обычный способ расположения проекций, принятый в европейских странах, предполагает расположение проектируемого предмета в I углу пространства (фиг. 1), при котором плоскости проекций расположены за рассматриваемым объектом. В Англии эта система была выдвинута Британским институтом стандартизации только в 1927 году. Однако не так давно тот же институт рекомендовал как стандартную и другую систему расположения, получающуюся при помещении рассматриваемого объекта в III углу пространства (по Английскому расположению) или в VII — по Европейскому расположению углов.

Система «III-го угла пространства» принята в США, и в этом случае плоскости проекций находятся между объектом и наблюдателем.

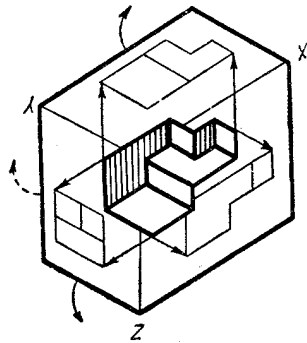
Полезно рассмотреть достоинства этих двух систем не только с точки зрения выполнения чертежей, но и с точки зрения воспитательного значения, особенно при изучении начертательной геометрии.

Метод проектирования на взаимно перпендикулярные плоскости проекций (при развернутых плоскостях) был предложен Гаспаром Монжем [2] в 1795 году и в практике им использовался только I угол пространства (фиг. 2).

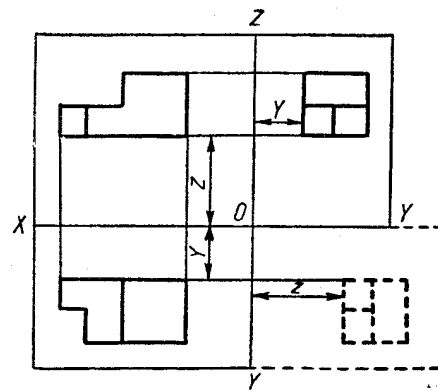
На фиг. 3 показаны расположения видов предмета при развернутых плоскостях.



Фиг. 1.



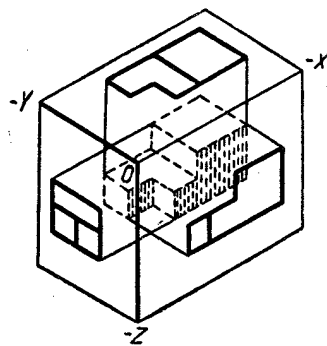
Фиг. 2.



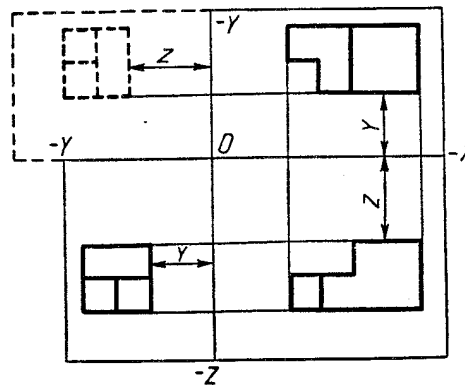
Фиг. 3.

Из фиг. 3 следует, что «вид слева» (вид сбоку) может иметь два положения, один из которых показан сплошными линиями, а другой — штриховыми, при вращении профильной плоскости около оси OY .

Если поместить объект в VII углу пространства (фиг. 4), то при развернутом положении плоскостей виды расположатся так, как показано на фиг. 5.



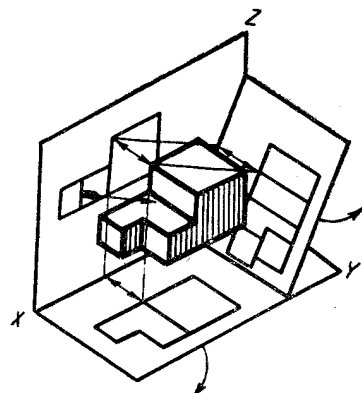
Фиг. 4.



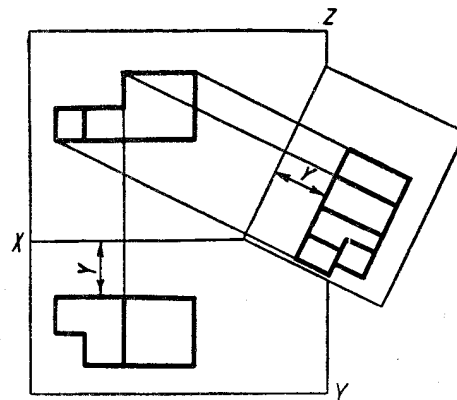
Фиг. 5.

На фиг. 5 показано также два случая расположения «вида слева» — штриховыми линиями при вращении профильной плоскости около оси OY .

При замене одной из плоскостей проекций (например, «горизонтальной» на фиг. 6) расположение видов на развернутых плоскостях проекций показано на фиг. 7 в I углу пространства.



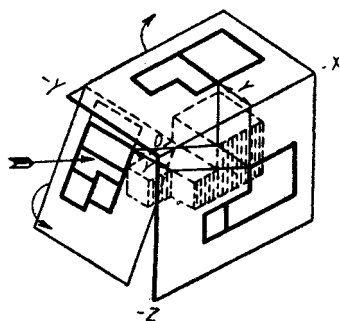
Фиг. 6.



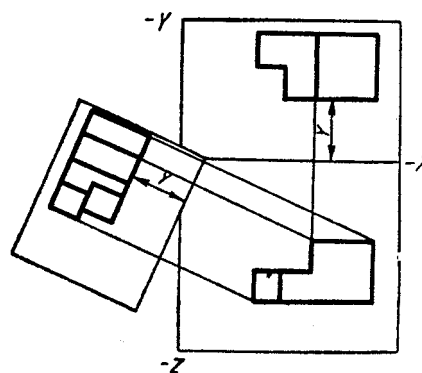
Фиг. 7.

В случае применения VII угла пространства расположение видов показано на фиг. 8 и 9.

Процесс нахождения «нового» третьего вида выполняется автоматически по правилам начертательной геометрии, изложенным в разделе «Методы замены плоскостей проекций».



Фиг. 8.



Фиг. 9.

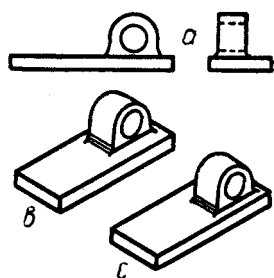
При проектировании простых тел спор о том, какая из систем расположения объекта — в I или VII углах пространства предпочтительнее, бесполезен, так как оба случая возможны и естественны и оба они имеют свои достоинства и недостатки. Те лица, которые находят, что следовало бы отдать предпочтение методу расположения объекта за прозрачными плоскостями, должны согласиться с тем, что расположение обстановки в комнатах или оборудования в цехах было бы естественнее отмечать на полу, как на плоскости проекций, а не на потолке (при VII угле пространства).

Те же, кто считает наиболее удобным метод проектирования в I углу пространства, также должны признать неудобство этой системы в том случае, когда объект очень длинен и его вид (например, спереди) может быть очень удален от этой стороны, которая проектируется (передняя сторона).

Для тех лиц, которые не умеют легко читать чертежи, требуется тренировка в пространственном представлении предмета, каким бы способом он ни был спроектирован на чертежах.

Однако при наличии в обращении двух систем проектирования (I и VII угла пространства) существует всегда опасность ошибочного пространственного представления объекта, когда даны только два вида без указания, в какой системе они изображены.

Такой случай представлен на фиг. 10 а, по которому можно представить конструкцию такую, как изображена на фиг. 10 б или такую, как на фиг. 10 с.



Фиг. 10.

Таким образом, единая система проектирования в нашей стране, утвержденная ГОСТом, несомненно, лишена всяких ошибочных толкований, как это может быть в Англии или США.

В приложении к изучению проекций в курсе начертательной геометрии противоречия между двумя системами проектирования размещаются менее удовлетворительно. Возникают вопросы: следует ли обе системы излагать в начертательной геометрии при решении ее задач, или изложение зако-

нов проектирования в начертательной геометрии проводить только в одной системе (например, I углу пространства), а в машиностроительном черчении применять и другую.

Для правильного решения вопроса следует рассмотреть применение обеих систем на примерах начертательной геометрии, хотя бы касающихся точек, линий и плоскостей.

В курсах аналитической геометрии в пространстве такие задачи принято решать в I углу пространства, приписывая положительное направление в нем координатным осям. Эта традиция принята была и Монжем в его теории начертательной геометрии.

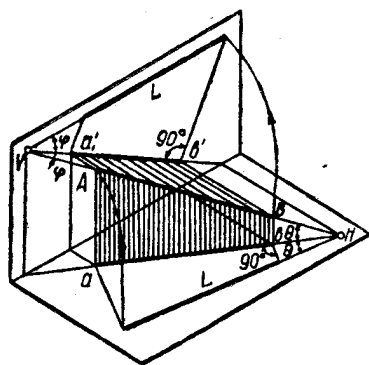
Обычно решение задач начертательной геометрии проводится сначала на наглядных чертежах, а затем уже повторяется на ортогональном эюре, который понимается вообще труднее.

Если применить для такого метода VII угол пространства, то наглядность и ясность уже значительно снижаются, что можно видеть из следующих примеров.

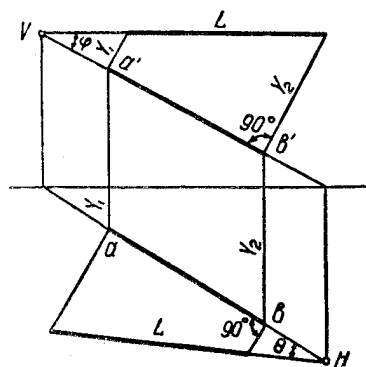
Пример. Дан отрезок прямой линии AB (фиг. 11) его проекциями $ab, a'b'$, требуется определить:

- 1) натуральную величину отрезка L ,
- 2) углы наклона θ и φ прямой линии к плоскостям проекций,
- 3) следы прямой AB на плоскостях проекций.

Пространственное решение задачи представлено на фиг. 11 в I углу пространства, а плоскостное — на эюре (фиг. 12). Решение впол-

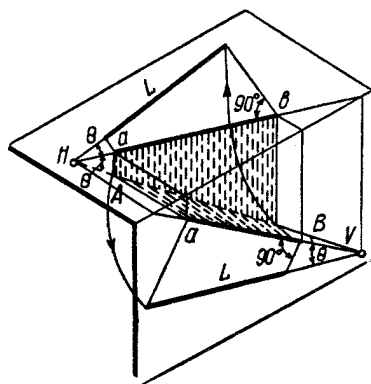


Фиг. 11.

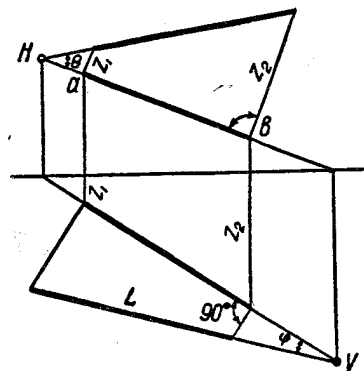


Фиг. 12.

не ясно и не требует пояснения. Решение той же задачи в VII углу пространства показано на фиг. 13 и 14.



Фиг. 13.



Фиг. 14.

Сравнение чертежей 11 и 13, 12 и 14 не может вполне убедить читателя в том, что решение задачи в I углу предпочтительнее решения в VII углу.

Результаты будут яснее в случае более сложной задачи.

Если рассматривать более сложные задачи, например, нахождение кратчайшего расстояния между двумя данными скрещивающимися линиями, то пространственный наглядный вид в VII углу проекций становится крайне запутанным. Следует отметить, что американские учебники по начертательной геометрии, которые излагают законы начертательной геометрии в VII углу пространства, избегают применения наглядных «пространственных» решений, тем самым признавая неудобство принятой системы. Таким образом, можно сделать следующие заключения:

1. Технические чертежи должны быть всегда ясно читаемы и недвусмысленны.

2. Этому требованию будут удовлетворять обе системы проектирования (в I или VII углах пространства) при условии, что чертежи будут снабжены необходимыми пояснениями в случае неясности.

3. В ортогональных плоскостных чертежах особых преимуществ одной системы перед другой не имеется.

4. В случае применения в курсах начертательной геометрии наглядных изображений для решения ее задач совместно с ортогональными плоскостными чертежами, несомненное преимущество на стороне системы I угла пространства.

5. Единая система проектирования, принятая в СССР (I угол пространства), лишена всех указанных недостатков и необходимых оговорок в сравнении с американской системой проектирования и обладает несомненным преимуществом перед американской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал „Engineering” № 4358 от 5.08.1949.
 2. Монж Г а с п а р. Начертательная геометрия. Изд. АН СССР, 1947.
-