

## Базы и основные принципы теории базирования

Выбор баз – при конструировании и изготовлении деталей сборочных единиц, в существенно влияет на точность механизма или машины, для которой они предназначены.

Поверхности заготовки или сборочные единицы, ориентирующие ее при установке для обработки на станке, называют базами, а передаваемое заготовке положение, определяемое базами, называют базированием.

Согласно ГОСТ 21495, под базированием следует понимать предание заготовке или сборочной единице, требуемого положения относительно выбранной системы координат.

Теория базирования является общей и распространяется на все твердые тела в том числе на изделия машиностроения, как в сборе, так и на всех стадиях производственного процесса, то есть и при механической обработке при транспортировании, измерении, сборке и т.д.

Теория базирования является общей и распространяется на все твердые тела, в том числе на изделия машиностроения, как в сборе, так и на всех стадиях производственного процесса (механической обработки, транспортирования, измерения, сборки и т.д.). Известно, что всякое твердое тело имеет в пространстве шесть степеней свободы относительно выбранной системы координат: поступательные движения по координатным осям и вращательные движения вокруг каждой из них.

Для обеспечения неподвижности заготовки в избранной системе координат на нее необходимо наложить шесть двусторонних геометрических связей. Если заготовка должна иметь определенное число степеней свободы, то соответствующее число связей снимается. Например, при обточке вала на станке необходимо его закрепить, обеспечив в то же время его вращение. Следовательно, при базировании вал будет лишен только пяти степеней свободы, а шестая степень свободы – вращение вокруг собственной оси (что соответствует вращению вокруг одной из координатных осей) – у него остается.

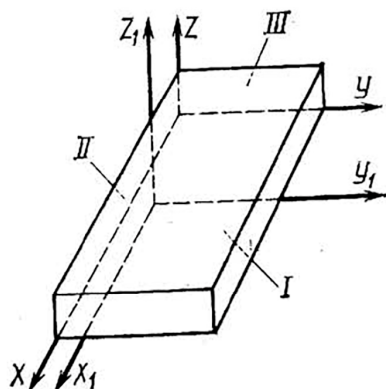
Согласно стандарту, базой называется поверхность или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащая заготовке и используемая для базирования.

Для придания заготовке соответствующего положения в выбранной системе координат  $x_l, y_l, z_l$  следует использовать комплект баз *I, II, III*, образующих систему координат заготовки  $x, y, z$ . Для лишения шести степеней свободы заготовки требуется шесть неподвижных опорных точек, расположенных в трех перпендикулярных плоскостях.

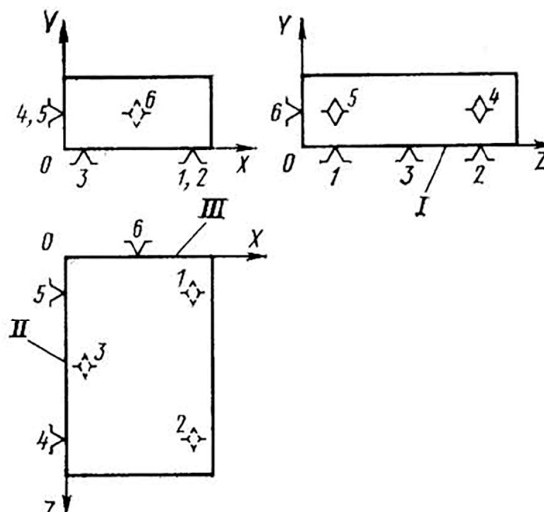
Следует учитывать, что точность базирования заготовки зависит от выбранной схемы базирования, т.е. схемы расположения опорных точек

на базах заготовки. Опорные точки на схеме базирования изображают условными знаками и нумеруют порядковыми номерами, начиная с базы, на которой располагается наибольшее количество опорных точек.

**Комплект баз призматической детали**



**Схема базирования призматической детали**



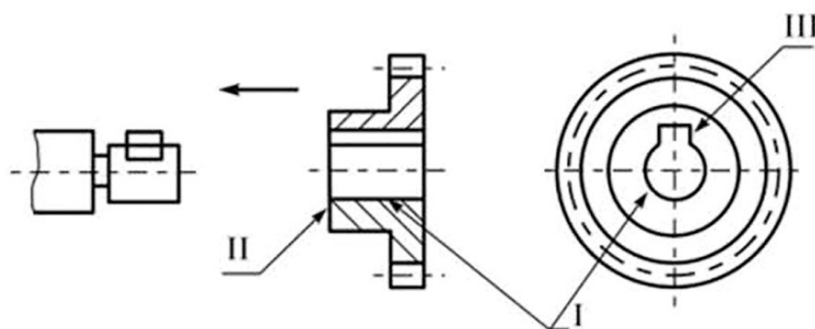
Базирование необходимо на всех стадиях создания изделия (конструирование, изготовление, измерение), а также для изделия в сборе. Базы разделяют по назначению на конструкторские, технологические и измерительные.

**Конструкторская база** – база, используемая для определения положения детали или сборочной единицы в изделии.

Различают основную и вспомогательную базы.

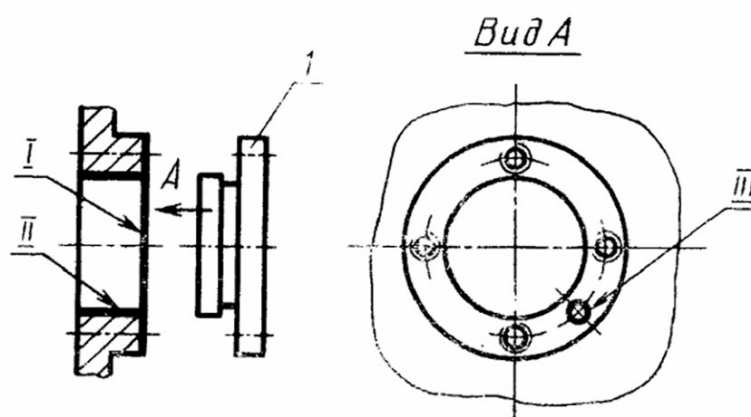
**Основная конструкторская база** – конструкторская база данной детали или сборочной единицы, используемая для определения ее положения в изделии. Например, поверхности коренных шеек коленчатого вала являются основной базой, так как с их помощью фиксируется положение коленчатого вала в двигателе.

На данном рисунке представлены основные конструкторские базы шестерни, это поверхности I, II, III. То есть шестерня устанавливается по центральному отверстию I, упирается в торец II и крутящий момент передается на шпоночный паз III.



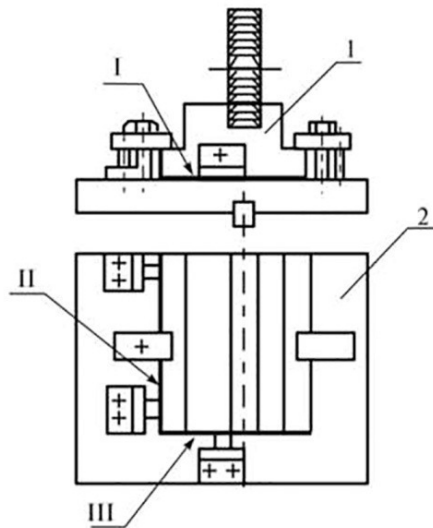
I, II, III — комплект основных баз шестерни

**Вспомогательная конструкторская база** – конструкторская база данной детали или сборочной единицы, используемая для определения (фиксирования) положения присоединяемого к ней изделия. Например, поверхности шатунных шеек являются вспомогательной базой, поскольку с их помощью определяется положение шатунов, присоединяемых к коленчатому валу.



На рисунке представлены вспомогательные конструкторские базы корпуса, то есть, присоединяемая деталь устанавливается в корпус по центральному отверстию II, упирается в правый торец I и в отверстие III корпуса устанавливается штифт.

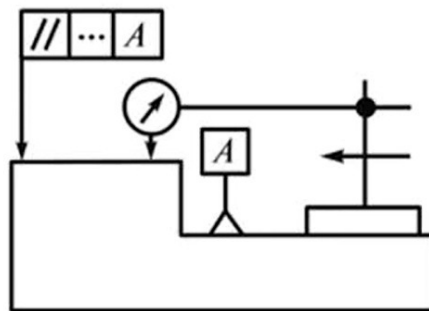
**Технологическая база** – это база, используемая для определения положения заготовки или изделия при изготовлении или ремонте.



I, II, III – комплект технологических баз, определяющих положение заготовки в приспособлении;  
1 – заготовка; 2 – приспособление

На данном рисунке представлен комплект технологических баз, определяющих положения заготовки в приспособлении. То есть, обрабатываемая заготовка, устанавливается в приспособлении по поверхностям I, II и III.

**Измерительная база** – это база, используемая для определения относительного положения заготовки или изделия и средств измерения.

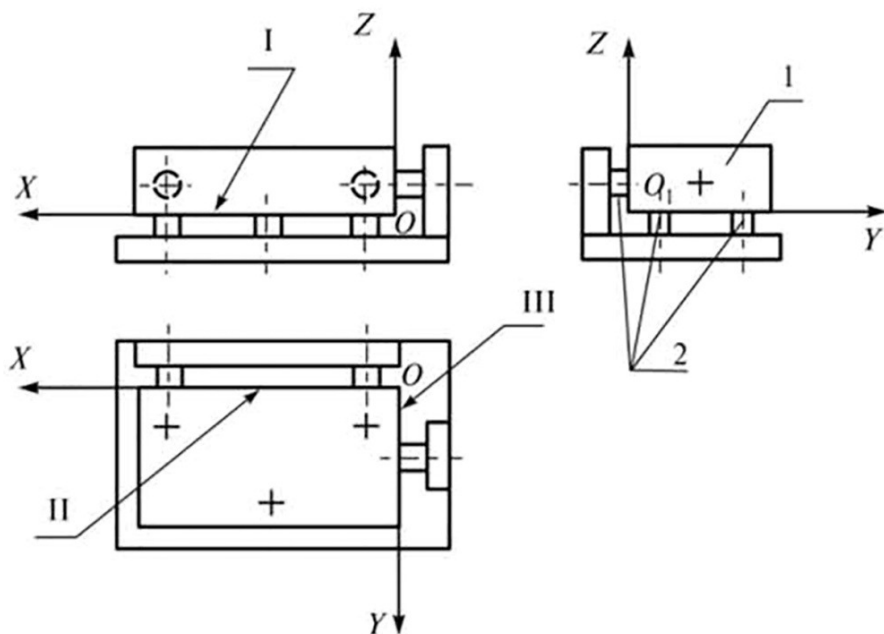


A – измерительная база

На данном примере показано измерение отклонения от параллельности относительно поверхности A. Отклонение от параллельности составляет 0,05, соответственно поверхность A, на которую будет устанавливаться измерительный инструмент, будет являться измерительной базой.

**По лишаемым степеням свободы**, базы подразделяются на установочную, направляющую и опорную.

**1) Установочная база** – это база, используемая для наложения на заготовку или изделия связей, лишаящих их трёх степени свободы. Это перемещение вдоль одной координатной оси и поворотов вокруг двух других осей.



На представленном примере поверхность I будет являться установочной базой заготовки, так как она лишает её перемещение вдоль оси Z и поворота вокруг осей X и Y.

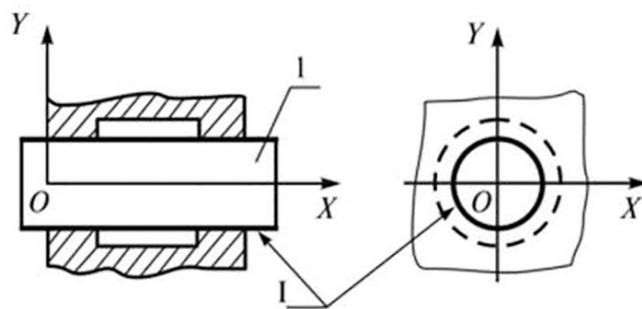
**2) Направляющая база** – это база, используемая для наложения на заготовку или изделия связей, лишаящих их двух степени свободы. Это перемещение вдоль одной координатной оси и поворотов вокруг других осей.

В представленном примере поверхность II будет являться направляющей базой. Это база заготовки, лишаящая её перемещение вдоль оси Y и поворота вокруг оси Z.

**3) Опорная база** – это база, используемая для наложения на заготовку или изделия связей, лишаящих их одной степени свободы, то есть перемещение вдоль одной координатной оси или поворотов вокруг оси.

В представленном примере поверхность III будет являться опорной базой заготовки, так как лишает её перемещение вдоль оси X.

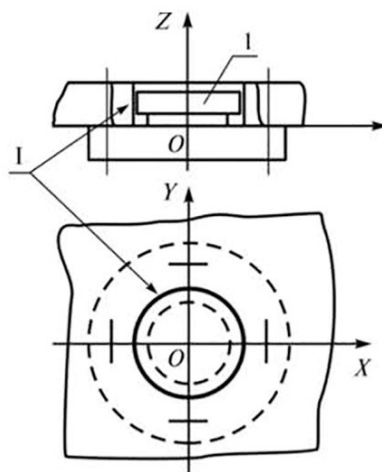
**4) Двойная направляющая база** – это база, используемая для наложения на заготовку или изделия связей, лишаящих их четырех степени свободы, то есть перемещение вдоль двух координатных осей и поворотов вокруг этих осей.



I – двойная направляющая база детали;  
1 – деталь

В представленном примере поверхность I будет являться двойной направляющей базой детали. Она лишает её перемещение вдоль осей Y и Z и поворотов вокруг осей Y и Z.

**5) Двойная опорная база** – это база, используемая для наложения на заготовку или изделия связей, лишаящих их двух степени свободы, то есть перемещение вдоль двух координатных осей.



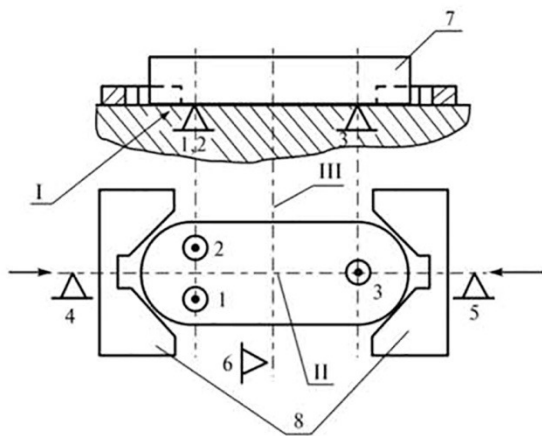
I – двойная опорная база детали;  
1 – деталь

В данном примере поверхность I будет являться двойной опорной базой детали, лишаящие её перемещение вдоль осей X и Y.

**По характеру проявления базы подразделяются** на явную и скрытую.

**1) Явная база** – это база в виде реальной поверхности, размещочной риски или точки пересечения рисков.

**2) Скрытая база** – это база в виде воображаемой плоскости оси или точки.



- I – установочная явная база заготовки;
- II – направляющая скрытая база заготовки;
- III – опорная база заготовки;
- 1 – 6 – опорные точки;
- 7 – заготовка;
- 8 – губки самоцентрирующих тисков

На данном примере представлена установка заготовки по плоской поверхности и заготовка также устанавливается в губке самоцентрирующих тисков.

Соответственно, плоская поверхность I будет являться установочной явной базой заготовки. Она лишает заготовку трех степени свободы. Ось симметрии 2 – это направляющая скрытая база заготовки. Она будет лишать заготовку двух степени свободы. Ось симметрии 3 – это опорная база заготовки, она будет лишать заготовку одной степени свободы.