

3 БАЗЫ И БАЗИРОВАНИЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК И СБОРКЕ ДЕТАЛЕЙ

3.1 Понятие о базах, их классификация и назначение

Базой называют, исходную поверхность, определяющую положение заготовки в процессе обработки ее на станке или готовой детали в собранном узле или машине.

При конструировании, изготовлении и сборке механизмов и машин принято различать следующие разновидности баз: технологические, сборочные и конструктивные базы.

Технологические базы подразделяются на установочные и измерительные.

Установочными базами называют такие поверхности детали, которыми она устанавливается для обработки в определенном положении относительно станка (или приспособления) и режущего или другого рабочего инструмента.

Установочными базами могут служить плоские поверхности, наружные и внутренние цилиндрические поверхности, торцовые поверхности с отверстиями, поверхности отверстий, поверхности центровых гнезд, конические, криволинейные поверхности (например, поверхности зубьев зубчатых колес, резьбы) и др.

В качестве установочных баз могут служить обработанные и необработанные поверхности.

Необработанные поверхности можно принимать в качестве баз при начальных операциях обработки — они называются черновыми базами.

Обработанные поверхности, которые служат базами для последующих операций, называются чистовыми базами.

Черновые базы должны быть по возможности ровными и гладкими, без поверхностных дефектов.

Установочная база может быть основной или вспомогательной.

Основной установочной базой называется поверхность детали, которая служит для установки детали при обработке и сопрягается с другой деталью, совместно работающей в собранной машине, или оказывает влияние на работу данной детали в машине.

В качестве примера можно привести зубчатое колесо в котором отверстие является основной базой, так как поверхность отверстия сопрягается с валом, на который

насаживается колесо, и кроме того, при обработке колесо базируется отверстием на оправке, благодаря чему достигается совпадение оси отверстия с осью наружной цилиндрической поверхности и начальной окружности зубьев колеса, что обеспечивает правильную работу его в собранном узле.

Вспомогательной установочной базой называется поверхность детали, которая служит только для ее установки при обработке, не сопрягается с другой деталью, совместно работающей в собранной машине, и не оказывает влияния на работу данной детали в машине.

Примером вспомогательных баз могут служить центровые отверстия валов, используемые только при обработке, так как по конструкции они не требуются. Установочный поясок в нижней части юбки у поршня.

Измерительной базой называют поверхность, от которой при измерении производится непосредственный отсчет размеров.

Сборочной базой называют поверхность (или совокупность поверхностей, линий, точек), которая определяет положение данной детали относительно других деталей в собранном узле или в машине.

Конструктивной базой называют совокупность поверхностей линий, точек, от которых задаются размеры и положение других деталей при разработке конструкции.

Конструктивная база может быть реальной, если она представляет собой материальную поверхность, или геометрической, если она является осевой геометрической линией.

При разработке технологического процесса изготовления детали следует соблюдать следующие правила выбора баз:

Правило совмещения баз. При выборе основных технологических баз следует стремиться, чтобы они совпадали со сборочными и измерительными базами.

При совмещении этих баз уменьшается погрешность, связанная с установкой детали, отпадает необходимость дополнительной выверки детали.

Это правило остается в силе и при восстановлении детали в процессе капитального ремонта автомобиля.

Несоблюдение этого правила влечет за собой потерю взаимозаменяемости деталей и требует дополнительной индивидуальной их подготовки или резко снижает качество изделия.

Правило неизменности баз. В процессе обработки детали в несколько операций следует строить технологический процесс так, чтобы точные взаимосвязанные поверхности обрабатывали с установкой по одним и тем же чистовым технологическим базам.

Переход с одной базы к другой всегда связан с возникновением дополнительных ошибок.

Кроме того, большое внимание должно быть уделено выбору черновой базы.

Правило шести точек. Известно, что всякое свободное абсолютно твердое тело имеет шесть степеней свободы – три поступательные относительно осей X , Y и Z (рисунок 3.1) и три вращательные вокруг этих же осей. Положение тела вполне определяется шестью координатами относительно трех взаимно перпендикулярных плоскостей. Каждая координата (точка) лишает твердое тело одной степени свободы. Для достижения определенного положения детали в пространстве (по отношению к станку и инструменту) ее необходимо и достаточно базировать на шести точках (рисунок 3.1).

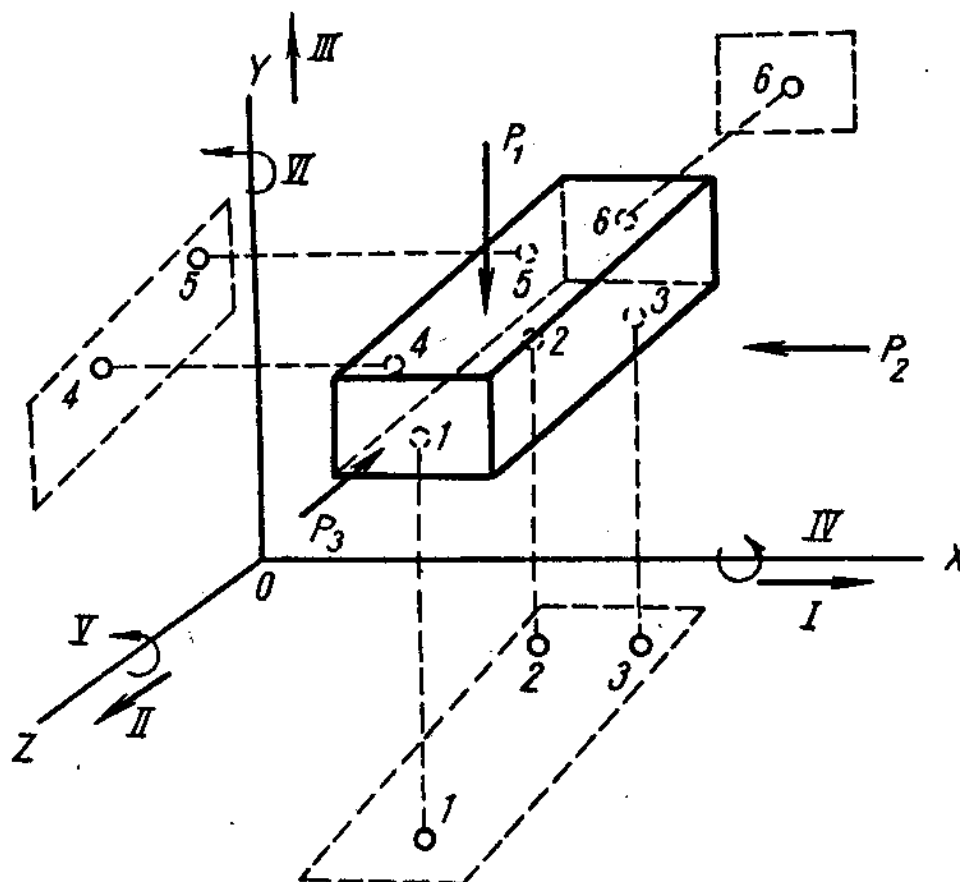


Рисунок 3.1 – Схема базирования детали (правило шести точек): P_1 , P_2 и P_3 – силы, действующие на деталь при базировании

Три опорные точки в плоскости $|| XOZ$ лишают деталь трех степеней свободы, т. е. перемещения вдоль оси OY и вращения вокруг осей $|| OX$ и OZ .

Плоскость, в которой заготовка устанавливается по трем опорным точкам, называется главной базовой плоскостью. Установка детали по двум точкам в плоскости $|| ZOY$ лишает деталь еще двух степеней свободы, т. е. перемещения в направлении OX и поворота вокруг вертикальной оси.

Плоскость ZOY называется направляющей плоскостью. Остается одна степень свободы, т. е. возможность перемещения в направлении $||$ оси OZ .

Опорная точка в плоскости $|| XOY$ лишает деталь этой последней, шестой степени свободы.

Плоскость $|| XOY$ называется упорной плоскостью. Таким образом, деталь опираясь шестью точками, лишена всех степеней свободы и занимает определенное положение.

При решении вопроса о способе установки детали нужно определить, каких степеней свободы должна быть лишена деталь, соприкасаясь с базирующими элементами станка или приспособления, и какие перемещения и повороты не отразятся на обработке детали.

Практически иногда бывает трудно установить, сколькими точками базируется деталь. В таких случаях удобнее определить, сколько степеней свободы осталось у детали.

3.2 Принципы постоянства базы и совмещения баз. Закрепление деталей.

Наибольшей точности обработки детали можно достигнуть в том случае, когда весь процесс обработки ведется от одной базы с одной установкой, так как ввиду возможных смещений при каждой новой установке вносится ошибка во взаимное расположение осей поверхностей. Так как в большинстве случаев невозможно полностью обработать деталь на одном станке и приходится вести обработку на других станках, то в целях достижения наибольшей точности необходимо все дальнейшие установки детали на данном или другом станке производить по возможности на одной и той же базе.

Принцип постоянства базы состоит в том, что для выполнения всех операций обработки детали используют одну и ту же базу.

Если по характеру обработки это невозможно и необходимо принять за базу другую поверхность, то в качестве новой базы надо выбирать такую обработанную поверхность, которая определяется точными размерами по отношению к поверхностям, наиболее влияющим на работу детали в собранной машине.

Надо всегда помнить, что каждый переход от одной базы к другой увеличивает накопление погрешностей установок (погрешностей положения обрабатываемой детали относительно станка, приспособления, инструмента).

Далее, при выборе баз различного назначения надо стремиться использовать одну и ту же поверхность в качестве различных баз, так как это тоже способствует повышению точности обработки.

В этом отношении целесообразно в качестве измерительной базы использовать установочную базу, если это возможно; еще более высокой точности обработки можно достигнуть, если сборочная база является одновременно установочной и измерительной. В этом и заключается принцип совмещения баз.

Варианты установки детали при обработке. У детали, имеющей по высоте размер a с допуском Δ , нужно обработать уступ размером по высоте b с допуском Δ_1 (рисунок 3.2).

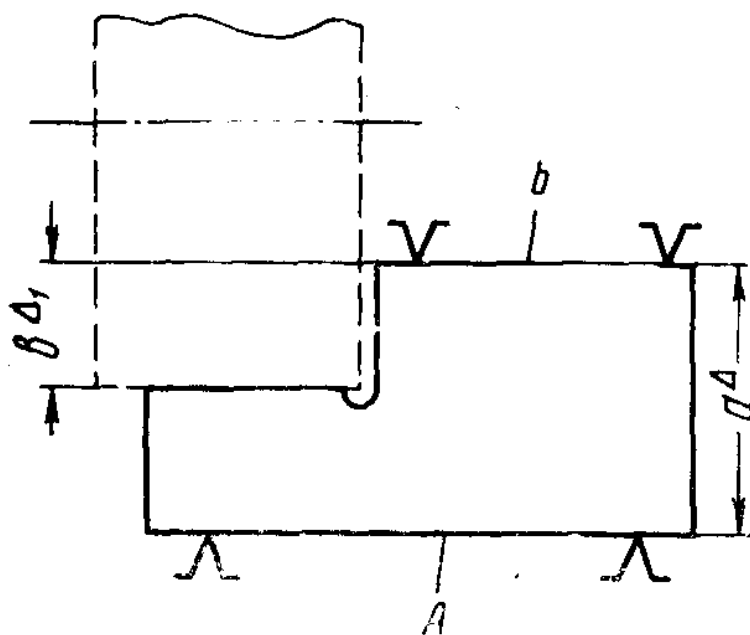


Рисунок 3.2 – Варианты установки детали при обработке

Возможны два варианта установки детали:

1-й вариант. В качестве технологической базы используют плоскость *A*. Точки базирования обозначают знаком \surd . В этом случае погрешность базирования δ_A будет равна ошибке в размере **a**, т. е. равна величине допуска Δ ; $\delta_A = \Delta$;

2-й вариант. В качестве технологической базы используют плоскость *B*. В этом случае погрешность базирования δ_B будет равна нулю, т. е. $\delta_B = 0$, так как технологическая база совмещена с измерительной.

При способе установки по первому варианту для получения размера **b** с заданной точностью, т. е. с допуском Δ_1 , необходимо соблюдение условия $\Delta < \Delta_1$. При несоблюдении этого условия обработка с заданной точностью будет невозможна.