

## БАЗИРОВАНИЕ И БАЗЫ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

*Махаринский Е.И., Сухиненко В.Н.*

Современной теории базирования [1,2] присущ ряд недостатков, затрудняющих ее понимание и использование. Основным является отсутствие четкого разграничения реального процесса установки заготовки на станке и его проектной модели. Преодоление указанного недостатка существенно повысит уровень формализации проектирования операций механической обработки.

Установка заготовки является одним из самых важных компонентов технологической операции, так как любые ошибки, возникающие на данном ее этапе, приводят к погрешностям линейных и угловых размеров между поверхностями, обработанными на данной операции, и полученными ранее.

Традиционный метод проектирования модели процесса установки заготовки разбивается обычно на следующие стадии:

1) разработка схемы базирования;

2) разработка схемы установки;

3) разработка или анализ конструктивной модели приспособления. Последовательное преобразование модели на каждой стадии проектирования уточняет проектное описание положения заготовки, но, даже после выполнения последней стадии проектирования, полученная модель не претендует на абсолютную тождественность реальному процессу установки.

При разработке схемы базирования для геометрической модели заготовки формируется декартова система координат, которую логично называть базовой. Созданию базовой системы координат следует осуществлять путем размещения шести, определяющих ее положение реперных точек на номинальных поверхностях (базах) геометрической модели заготовки. Под номинальными понимаются идеализированные поверхности геометрической модели заготовки, от которых принято откладывать размеры и допустимые отклонения. Согласно определению к номинальным поверхностям относятся также плоскости, оси и центры симметрии идеализированных поверхностей модели заготовки.

В подавляющем числе случаев реперные точки распределяются в базовой системе координат следующим образом: три, не лежащие на одной прямой, -- в одной плоскости (например, X<sub>б</sub>-O<sub>б</sub>-Y<sub>б</sub>), две -- в другой (например, X<sub>б</sub>-O<sub>б</sub>-Z<sub>б</sub>) так, чтобы линия, соединяющая их, не была перпендикулярна к первой плоскости координат, и одна -- в третьей (например, Y<sub>б</sub>-O<sub>б</sub>-Z<sub>б</sub>).

В случае несовпадения плоскостей базовой системы координат с номинальными поверхностями, от которых заданы размеры, получаемые на текущей операции, возникают условия появления погрешности схемы базирования. Расчет проектного (максимального или вероятностного) значения этой погрешности выполняется согласно известным правилам.

На этапе разработки схемы установки моделируется расположение точек контакта идеализированных моделей реальных поверхностей с геометрическими моделями установочных элементов приспособления. Эти точки логично называть опорными. Модель расположения опорных точек описывает новую, опорную систему координат. Кроме того, согласно ГОСТ 3.1107-81 на данном этапе выбирается вид установочных элементов (а иногда и типовых приспособлений), определяется точка приложения и направление силы закрепления заготовки.

Опорная система координат не может совпадать с базовой, если последняя построена на плоскостях, осях или центрах симметрии. В таких случаях создаются условия для возникновения погрешности установки, расчет которой аналогичен расчету погрешности схемы базирования.

На этапе проектирования приспособления моделируются: ориентация опорной системы координат относительно системы координат, связанной со станком (его столом или шпинделем), установочные, направляющие, зажимные и объединяющие компоненты приспособления, силы закрепления и упругие деформации от них.

На основании сказанного выше можно предложить следующие уточнения основных понятий теории базирования, относящихся к механической обработке.

1. Базирование реальное -- ориентация заготовки относительно выбранных компонентов станка.

2. Базирование проектное -- проектная процедура размещения шести реперных точек базовой системы координат на номинальных поверхностях геометрической модели заготовки.

3. База проектная -- номинальный компонент геометрической модели заготовки, на котором размещены реперные точки базовой системы координат.

4. База действительная -- компонент заготовки, используемый для ее ориентации.

5. Установка реальная -- сочетание реального базирования и закрепления заготовки.

6. База опорная -- компонент геометрической модели реальной поверхности заготовки, используемый для моделирования установки.

7. Опорная точка -- точка, определяющая положение опорной системы координат относительно опорной базы.

8. Установка проектная -- проектная процедура размещения опорных точек по опорным базам заготовки с указанием точки приложения и направления силы ее закрепления.

9. Схема базирования -- результат выполнения проектного базирования и выявление номинальных поверхностей, получаемых на текущей операции, с указанием всех необходимых показателей геометрической модели заготовки.

10. Схема установки -- результат выполнения проектной установки, с указанием типа применяемых установочных и закрепляющих компонентов.

11. Погрешность схемы базирования -- мера несовпадения базовой системы координат с номинальными поверхностями геометрической модели заготовки, от которых заданы размеры, получаемые на текущей операции.

12. Погрешность схемы установки -- мера несовпадения базовой и опорной систем координат.

13. Погрешность установки -- отклонения фактически достигнутого положения заготовки от заданного, обусловленные как проектными решениями, так и погрешностями формы и относительного положения опорных баз и установочных элементов и нестабильностью упругих деформаций при закреплении.

#### Литература:

1. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения. ГОСТ 21495-76. М.: Издательство стандартов, 1976.
2. Маталин А.А. Технология машиностроения. Л.: Машиностроение, 1985.