

УДК 658.512

Н.В. Беляков, М.И. Жемчужный, Е.И. Махаринский

Достаточность задания допусков относительных поворотов на чертежах корпусных деталей и проблема синтеза схем базирования

На чертежах корпусных деталей машин инженерами-конструкторами задаются допуски относительных поворотов согласно ГОСТ 24642-81 и ГОСТ 2.308-79, однако ГОСТы лишь в самых общих чертах определяют необходимость и, самое главное, не говорят вообще о достаточности задания тех или иных допусков, а лишь дают определения понятий и графические обозначения. Поэтому часто конструктор задает на чертеже необоснованно много информации в виде допусков, хотя это некорректно и не является необходимым. Кроме того, это необходимо для решения задачи формализации синтеза схем базирования заготовок корпусных деталей машин [1].

В работе [1] приводится классификация возможных комплектов номинальных поверхностей (конструкторских баз) корпусных деталей машин, относительно которых возможны различные варианты угловой и размерной ориен-

тации главных поверхностей (оси или плоскости) обрабатываемых функциональных модулей. Уточненная совокупность комплектов выглядит следующим образом: три взаимно перпендикулярных плоскости; две взаимно перпендикулярных плоскости и одна ось, перпендикулярная к одной из этих плоскостей (и, следовательно, параллельная или совпадающая с другой плоскостью); плоскость и две перпендикулярных к ней оси; плоскость и две оси, одна из которых параллельна, а другая перпендикулярна к этой плоскости (в частности – оси либо скрещиваются, либо пересекаются).

Для четкого и однозначного задания ориентации главной оси или плоскости относительно первого комплекта конструкторских баз (три взаимно перпендикулярных плоскости) достаточно определить параметры, указанные в таблицах 1,2.

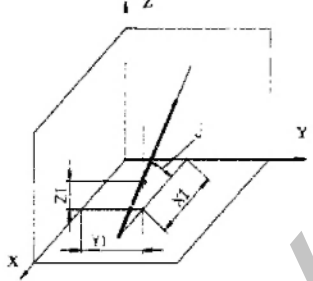
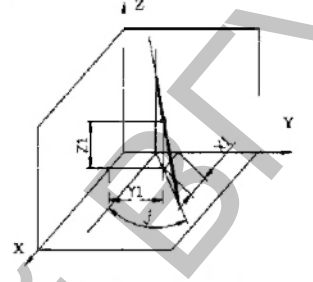
Становится очевидным, что вариант задания допусков, представленный на рис. 1, неграмотен и избыточен. Достаточно задать лишь допуск, перпендикулярности оси согласно $o11$, либо допуски параллельности оси относительно двух плоскостей (рис. 2) согласно $o12$. Задав лишь допуск перпендикулярности относительно базы А мы однозначно задаем допуск относительного поворота. Поле допуска параллельности относительно базы Б может лишь дублировать поле допуска перпендикулярности в одном координатном направлении.

Такие таблицы однозначности разработаны для всех комплектов номинальных поверхностей с учетом того, что в качестве номинальной плоскости может быть и плоскость симметрии. Всего возможно 48 вариантов ориентации главных поверхностей относительно всех комплектов конструкторских баз. В таблице 3 приведены элементы таблицы однозначного задания ориентации главной оси относительно второго комплекта конструкторских баз (две взаимно перпендикулярных плоскости и одна ось, перпендикулярная к одной из этих плоскостей).

Таблица 1

Таблица однозначного задания ориентации главной оси относительно первого комплекта номинальных поверхностей

Обозначение	Достаточно определить	Схема ориентации
$o11$	Перпендикулярность оси к одной из плоскостей и координаты точки на оси относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	
$o12$	Параллельность оси относительно двух плоскостей комплекта и координаты точки на оси относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	

o13	Параллельность оси относительно одной плоскости комплекта, угловое расположение относительно другой и координаты точки на оси относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	
o14	Угловое расположение относительно двух плоскостей комплекта и координаты точки на оси относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	

С помощью таблиц однозначности дополнен, развит и представлен более детально способ синтеза комплектов технологических баз, предлагаемый в работах [1, 2, 3]. Для каждого варианта задания допуска относительного поворота сформулированы правила синтеза элементов комплекта технологических баз.

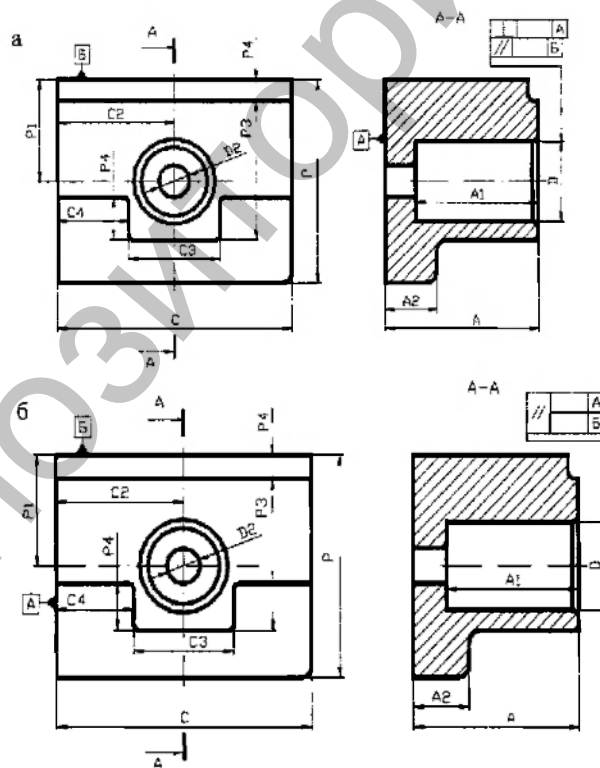


Рис. 1. Задание допусков относительных поворотов относительно первого комплекта номинальных поверхностей:
(а) – неверное, (б) – верное

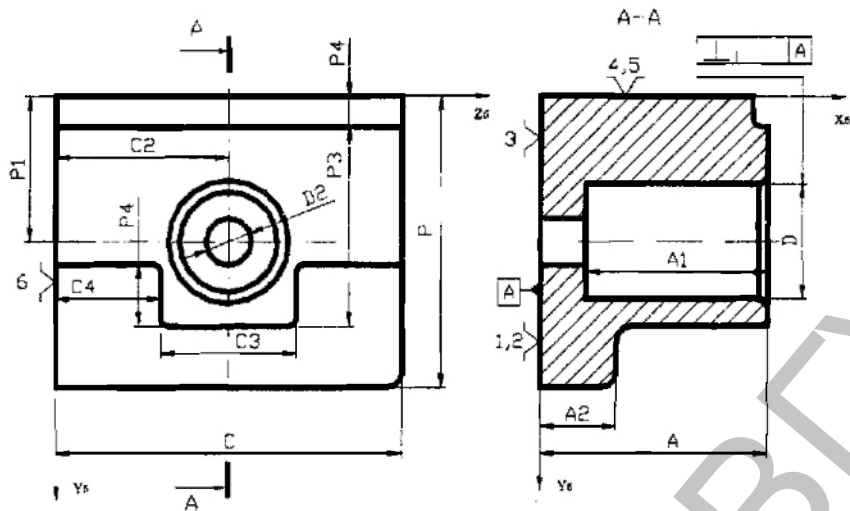


Рис. 2. Пример назначения комплекта технологических баз

Так, например, если допуск относительного поворота главной оси обрабатываемых поверхностей функционального модуля задан согласно σ_{11} , то эта плоскость геометрической модели заготовки (ГМЗ) назначается установочной базой; направляющей базой назначается другая плоскость, по отношению к которой допуск линейного размера меньше допуска относительно третьей плоскости; третья плоскость ГМЗ назначается опорной базой (рис. 2).

Таблица 2

Таблица однозначного задания ориентации главной плоскости относительно первого комплекта номинальных поверхностей

Обозначение	Достаточно определить	Схема ориентации
σ_{11}	Перпендикулярность плоскости к двум плоскостям комплекта и координаты точки на плоскости относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	
σ_{12}	Перпендикулярность плоскости к одной плоскости комплекта, параллельность к другой и координаты точки на плоскости относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	

п13	Перпендикулярность плоскости к одной плоскости комплекта, угловое расположение относительно другой и координаты точки на плоскости относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	
п14	Угловое расположение относительно двух плоскостей комплекта и координаты точки на плоскости относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям	

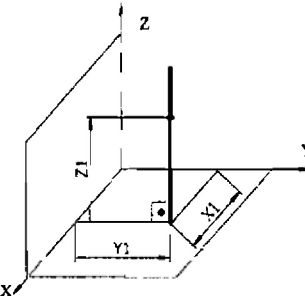
Если допуск относительного поворота задан согласно о12, то та плоскость, где допуск меньше, назначается установочной базой; направляющей базой назначается другая плоскость, по отношению к которой допуск относительного поворота больше первого; третья плоскость ГМЗ назначается опорной базой и т.д.

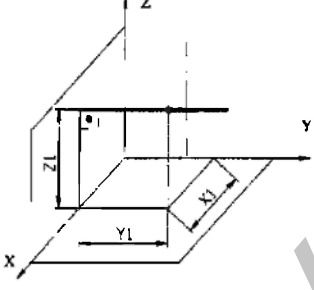
В том случае, если допуск относительного поворота чертежом явно не задан, то базовые плоскости и численные значения полей допусков определяется согласно ГОСТ 25069-81 на неуказанные допуски относительных поворотов.

Алгоритм позволяет назначать технологические базы таким образом, что бы исключить погрешность схемы базирования и обеспечить заданные требования взаимной ориентации компонентов корпусных деталей машин.

Таблица 3

Элементы таблицы однозначного задания ориентации главной оси относительно второго комплекта номинальных поверхностей

Обозначение	Достаточно определить	Схема ориентации
о21	Перпендикулярность оси к плоскости комплекта и координаты точки на плоскости относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям и оси лежащей в одной плоскости	
...

026	<p>Перпендикулярность оси относительно плоскости комплекта и координаты точки на плоскости относительно системы координат комплекта, проходящей по плоскостям и оси не лежащей в плоскостях</p>	
...

ЛИТЕРАТУРА

1. **Беляков Н.В., Махаринский Е.И.** Формализация проектирования схемы базирования заготовок корпусных деталей машин // *Машиностроение: Сб. научн. трудов.* Вып. 17. Под ред. **И.П. Филонова.** Мн., 2001. С. 97-101.
2. **Беляков Н.В., Махаринский Е.И.** Проблема синтеза схем базирования в современных САПР ТП и пути ее решения // *Тезисы докладов XXXIV научно-технической конференции преподавателей и студентов.* Витебск, 2001. С. 72.
3. **Беляков Н.В., Позрбяняк Ю.С.** Обеспечение точности базирования при обработке корпусных деталей машин // *Материалы докладов и сообщений VIII студенческой научной конференции в 2-х частях.* Ч.1. Мозырь, 2001. С. 57-59.

S U M M A R Y

The questions of unambiguity of orientation and sufficiency of the task of the admissions of relative turns of the main surfaces of functional modules of case details concerning complete sets of nominal surfaces are considered. The formal technique of synthesis of the circuits of basing at machining case details allowing to nominate complete sets of technological bases so that to exclude errors of the circuit of basing and to supply the requirements, given by the drawing, of relative turns of the main surfaces of functional modules is stated.

Поступила в редакцию 22.05.2002