

УДК 621.767(075.8)

Л.В. ХУДОБИН, М.А. БЕЛОВ, А.Е.КОРУНКОВ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ НЕСОВМЕЩЕНИЯ БАЗ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Приведен метод автоматизированного расчета погрешности несовмещения баз по формуле, выбранной по классификационному коду, включающему в себя ряд признаков: вид выдерживаемого размера, вид обрабатываемой поверхности и исходной базы, схема базирования, относительное расположение технологической и исходной баз и др.

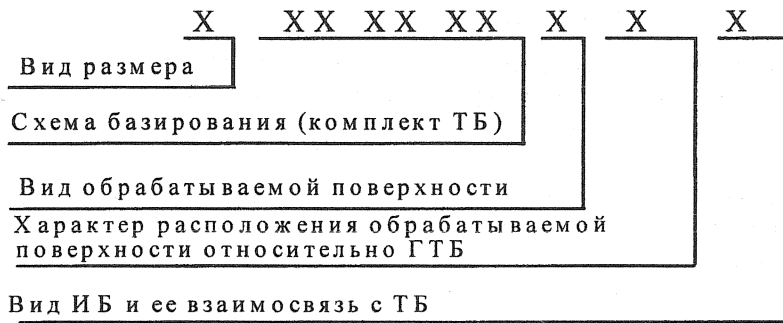
При разработке метода и методики автоматизированного расчета погрешности несовмещения баз (ПНБ) на операциях механической обработки заготовок корпусных деталей рассматривали образование ПНБ применительно к различным видам выдерживаемых размеров и обрабатываемых поверхностей, различным вариантам базирования и относительного расположения технологических баз (ТБ) заготовки и исходных баз (ИБ) выдерживаемых линейных и угловых размеров, а также к различным вариантам относительного расположения обрабатываемой поверхности относительно главной (лишающей заготовку наибольшего числа степеней свободы) технологической базы (ГТБ). Используя принципы, изложенные в работе [1], для каждого случая получены формулы, позволяющие рассчитать ПНБ. В табл. 1 в качестве примера приведены эскизы установки заготовок корпусных деталей по трем взаимно перпендикулярным плоскостям (комплект ТБ: установочная + направляющая + опорная база) при обработке плоских поверхностей с обеспечением точности по перпендикулярности между обрабатываемой поверхностью и ИБ (плоскостью), а также соответствующие расчетные формулы.

Автоматизированный расчет ПНБ производится по формуле, выбранной по численному классификационному коду, включающему в себя вышеперечисленные признаки.

Для определения структуры классификационного кода систематизировали информацию о видах выдерживаемых размеров (линейные и угловые), обрабатываемых поверхностей (плоскость, отверстие), вариантах базирования, вариантах относительного расположения ТБ и ИБ размеров и расположения обрабатываемой поверхности относительно ГТБ (параллельно, перпендикулярно).

Уточнили понятие «скрытая база», приведенное в ГОСТ 21495-76, введя понятие скрытых баз 1-го и 2-го видов. Скрытая база первого вида (СБ1) – это ТБ, расположенная на оси или плоскости симметрии, принадлежащей реальной поверхности заготовки. СБ1 используют для обеспечения постоянства положения осей и плоскостей симметрии поверхностей заготовок. Скрытая база второго вида (СБ2) – это ТБ, расположенная на воображаемой оси или плоскости, проводимой мысленно перпендикулярно конструктивно оформленным базам. Опорные точки, расположенные на скрытых базах второго вида, не связаны с обеспечением точности по тем или иным размерам, а используются лишь для получения полного комплекта ТБ [2]. Уточненная классификация ТБ позволила более полно описать типовые схемы базирования заготовок на технологических операциях механической обработки и получить один из классификационных признаков классификационного кода.

Таким образом, в результате получили классификационный код, включающий в себя 10 позиций (по пяти классификационным признакам):



Кодовую цифру (или число) для каждой позиции можно определить по табл. 2-6, представленным ниже.

Таблица 1

Эскизы установки заготовок корпусных деталей по трем взаимно перпендикулярным плоскостям и соответствующие расчетные формулы для определения ПНБ при обеспечении точности по перпендикулярности двух плоскостей

ТБ, соединенная базисным размером с ИБ	Расположение обрабатываемой поверхности относительно ГТБ		
	Перпендикулярно		Параллельно
Плоскость	<p>1-й вариант</p> $\omega_{н.б}^{\beta} = T_{\pi}$	<p>2-й вариант</p> $\omega_{н.б}^{\beta} = T_{\phi}$	$\omega_{н.б}^{\beta} = T_{\pi}$
	<p>1-й вариант</p> $\omega_{н.б}^{\beta} = T_{\phi} + \frac{S_m}{l}$	<p>2-й вариант</p> $\omega_{н.б}^{\beta} = T_{\phi}$	<p>—</p>
	<p>Ось или образующая отверстия</p>		

S_m - максимальный зазор между установочным элементом приспособления в виде длинного ромбического пальца и отверстием; l - длина отверстия или пальца.

Таблица 2

Вид выдерживаемого размера

Выдерживаемый размер		Код
Линейный		1
Угловой	Перпендикулярность	2
То же	Параллельность	3

Таблица 3

Вид технологической базы

По числу степеней свободы	По характеру проявления	Реализация	Код
Установочная	Явная	Плоскость	01
Двойная направляющая	Явная	Отверстие	02
То же	Скрытая вида 1	Ось отверстия	03
Направляющая	Явная	Плоскость	04
То же	То же	Отверстие	05
То же	Скрытая вида 1	Ось отверстия	06
То же	Скрытая вида 2	Воображаемая плоскость	07
Опорная (перемещение)	Явная	Плоскость	08
То же	То же	Отверстие	09
То же	Скрытая вида 1	Ось отверстия	10
То же	Скрытая вида 2	Воображаемая плоскость	11
Двойная опорная	Явная	Отверстие	12
То же	Скрытая вида 1	Ось отверстия	13
Опорная (поворот)	Явная	Плоскость	14
То же	То же	Отверстие	15
То же	Скрытая вида 1	Ось отверстия	16
То же	Скрытая вида 1	Воображаемая плоскость	17

Таблица 4

Вид обрабатываемой поверхности

Обрабатываемая поверхность	Код
Плоскость	1
Отверстие	2

Таблица 5

Расположение обрабатываемой поверхности относительно ГТБ

Расположение обрабатываемой поверхности относительно ГТБ	Код
Перпендикулярно	1
Параллельно	2

Таблица 6

Вид исходной базы и ее взаимосвязь с технологической базой, лишаящей заготовку степени свободы в направлении выдерживаемого размера

Исходная база	Технологическая база	Код
Плоскость	Совпадает с ИБ	1
То же	Плоскость, соединенная базисным размером с ИБ	2
То же	Ось или образующая отверстия, соединенная базисным размером с ИБ	3
Ось отверстия	Совпадает с ИБ	4
То же	Плоскость, соединенная базисным размером с ИБ	5
То же	Ось или образующая отверстия, соединенная базисным размером с ИБ	6

Разработанный метод позволил автоматизировать расчет ПНБ применительно к операциям механической обработки заготовок корпусных деталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Худобин Л.В., Белов М.А., Унянин А.Н. Базирование заготовок и расчеты точности механической обработки: Учебное пособие. Ульяновск: УлПИ, 1994. 188 с.
2. Белов М.А., Ермолаева И.Е., Корунков А.Е. О классификации технологических баз // Перспективные методы и средства обеспечения качества летательных аппаратов: Сборник научных трудов. Ульяновск: УлГТУ, 2000. 187 с.

Ульяновский государственный технический университет

УДК 621.767(075.8)

Л.В. ХУДОБИН, М.А. БЕЛОВ, И.Н. ЕРМОЛАЕВА

О ФОРМИРОВАНИИ ПОГРЕШНОСТИ УСТАНОВКИ ЗАГОТОВОК НА ОПЕРАЦИЯХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Рассмотрен механизм формирования погрешности установки заготовок на операциях механической обработки.

Как известно, погрешность установки заготовок ω_y составляет существенную долю в общей производственной погрешности выдерживаемых на операциях механической обработки линейных и угловых размеров. При обработке заготовок высокоточных деталей на финишных операциях технологического процесса (ТП) величина ω_y может быть даже сопоставима с допусками на выдерживаемые размеры [1]. Отсюда понятна необходимость тщательного анализа механизма формирования погрешности установки заготовок и выявления при этом доминирующих факторов, наиболее существенно влияющих на точность установки заготовок.