



УДК 62.231

Струтинський В.Б., д.т.н., проф., Юрчишин О.Я., к.т.н., доц.

НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

МЕТОД ОЦІНКИ ТОЧНОСТІ ВЕРСТАТА З ПАРАЛЕЛЬНИМИ КІНЕМАТИЧНИМИ СТРУКТУРАМИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРОБКИ СПЕЦІАЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ ДЕТАЛІ

Визначення точності багатокоординатних верстатів з паралельними кінематичними структурами являє собою актуальну наукову проблему. Їх вирішення є основою більш широкого застосування верстатів даного типу.

Багатокоординатні верстати з паралельними кінематичними структурами є прогресивним технологічним обладнанням. На таких верстатах здійснюється ефективна обробка деталей середньої точності із складними криволінійними поверхнями. Контроль точності верстата при обробці криволінійних поверхонь утруднено по причині відсутності у технологічній системі верстата прямолінійних та обертових рухів.

Запропонований метод оцінки точності верстата базується на обробці спеціальної деталі, що має ряд поверхонь, виміри яких дають об'єктивні дані для оцінки точності верстата. Деталь обробляється із спеціально виготовленої заготовки. Заготовка має базову плоску поверхню та перпендикулярну їй базову циліндричну поверхню. Дані поверхні визначають базову площину координат xOy та вісь z . Для визначення положення взаємно перпендикулярних вісей служать грані на поверхні заготовки. Всі вказані поверхні зберігаються при обробці заготовки на верстаті.

Для оцінки точності верстата проводиться обробка окремих поверхонь заготовки. При цьому, базові поверхні заготовки зберігаються і служать для вимірів відхилення геометрії оброблених поверхонь.



Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"
Секція 3
"Гідравлічні та пневматичні машини, гідروпередачі"

Визначення точності верстата здійснено по результатам вимірів геометричного розташування оброблених на верстаті поверхонь відносно введеної абсолютної системи координат. Оброблено ряд ділянок плоских поверхонь, номінальне положення яких перпендикулярне базовій площині і паралельне відповідно вісям координат x і y . Також оброблені плоскі поверхні, які утворюють кути 30° , 45° та 60° відносно вісей x і y .

В результаті вимірів непаралельності та неперпендикулярності, одержаних після обробки плоских поверхонь заготовки встановлюються відхилення абсолютної системи координат верстата від абсолютної системи координат заготовки. Так визначаються поперечно-кутові відхилення вісей двох систем координат. Плоско-паралельне зміщення вісей встановлюється по вимірах розташування пар оброблених плоских ділянок деталі відносно введених вісей координат заготовки.

Для визначення інтегральних параметрів точності проведено виміри відхилень від круглості та від циліндричності. Оброблено циліндричні поверхні заготовки, концентричні базовій циліндричній поверхні. Проведено виміри відхилення від площинності ряду плоских поверхонь, зокрема плоских поверхонь, паралельних базовій.

Одержані показники точності верстата з паралельними кінематичними структурами доповнені показниками точності обробленої криволінійної поверхні. Для цього використана ділянка поверхні заготовки, на якій виконана тороподібна канавка із утворенням поверхні двоякої кривизни із сідловою точкою, розташованою на вісі z .

Дана поверхня заготовки описана в аналітичному вигляді. При цьому одержана математична модель поверхні. Проведені виміри поверхні заготовки на вимірювальній машині. Виміри здійснено шляхом тріангуляції тороподібної канавки апаратними засобами системи ЧПК вимірювальної машини.



Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"
Секція 3
"Гідравлічні та пневматичні машини, гідروпередачі"

Криволінійна поверхня оброблена на верстаті з паралельними кінематичними структурами. Після обробки здійснено виміри обробленої криволінійної поверхні шляхом порівняння її з математичною моделлю. Максимальні та середньоквадратичні відхилення обробленої поверхні по нормалі до поверхні, визначеній математичною моделлю, прийняті в якості міри точності обробки криволінійної поверхні.

Для оцінки точності криволінійної поверхні запропоновано використати криволінійний шар, утворений трьома поверхнями. Одна з них відповідає аналітичній математичній моделі поверхні, а дві інших є оригінальними вимірними масивів відхилень обробленої поверхні. Максимальна товщина криволінійного шару прийнята в якості міри точності обробки криволінійної поверхні.