

УДК 621.81.85

Юрій Єременко, Ірина Верба

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут“, Україна

АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ КОРПУСА ШПИНДЕЛЬНОЇ БАБКИ

Yury Yeremenko, Iryna Verba

DEFORMATION ANALYSIS OF BUILDING OF SPINDLE

Розвиток сучасного машинобудування ставить як одну з необхідних вимог до сучасних верстатів підвищену довготривалу точність. Широка номенклатура оброблюваних матеріалів та геометричних характеристик оброблюваних деталей зумовлюють хаотичні зміни та нестабільність показників працездатності верстатів.

Просторові пружні переміщення елементів технологічної системи зумовлюють відхилення відносно положення різця та деталі, які задано статичним настроюванням (вважаємо, що статичне настроювання верстата на обробку включає похибки встановлювання деталі).

Пружні переміщення змінюються під впливом динамічних процесів, що супроводжують обробку деталі, і тим самим зумовлюється додаткове розсіювання розмірів обробленої деталі. Об'єктом дослідження є вертикальний двошпindelний токарний верстат з ЧПК ПАБ-350, який має дві вертикально розташовані шпindelні бабки з приводами головного руху, кожна з яких встановлено на автономному хрестовому супорті, що забезпечують вертикальне та горизонтальне переміщення. Конструкція несучої системи виключає взаємовплив шпindelів, тому одночасно здійснюють на одному шпindelі чорнову обробку, а на другому – чистову. На станині встановлено інструментальні лінійні магазини із заздалегідь налагодженим інструментом. Завантаження й розвантаження деталей здійснюється за допомогою шпинделя.

Якщо розглянути компоновку верстата ПАБ-350 як таку, що отримана методом інверсії вертикального фрезерного верстата, то можливим видається розповсюдити на неї висновок про домінування пружних деформацій у загальному балансі похибок обробки (як відомо [1], при контурному фрезеруванні на верстатах з ЧПК їх частка оцінюється у 40-60%).

При дослідженні верстата [1] встановлено: розмах динамічних переміщень осі шпинделя складає 0,4..1,6 мкм, загальний рівень деформацій шпindelного вузла під дією незначених факторів випадкового характеру у межах 1-2 мкм. Відзначено суттєвий вплив гіроскопічних моментів, обумовлених обертанням шпинделя, на динамічну похибку обробки, яка в перехідних процесах перевищує похибку позиціонування.

Метою даної роботи є розрахунок складових похибок обробки, зумовлених деформаціями корпусних деталей шпindelної бабки в умовах статичного навантаження. Аналіз її напружено-деформованого стану здійснюється з використанням методу скінченних елементів в програмному середовищі ANSYS. Розраховані зміщення дозволяють надати рекомендації по вибору форми та розмірів окремих елементів корпусних деталей

Література.

1. Струтинський В.Б., Дрозденко В.М. Динамічні процеси в металорізальних верстатах: Монографія. – К.: Основа-Принт, 2010. – 440 с.

2. Точность, надежность и производительность металлорежущих станков / Г.Д.Григорьян, С.А.Зелинский, Г.А.Оборский и др. К.: Техніка, 1991. – 222 с.