

УДК 621.8:9

Я.Я. Сесик; В.В. Шанайда к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ПАТРОНІВ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ

Y.Y. Sesyk; V.V. Shanaida Ph.D., Assoc. Prof.

DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC METHODS AND INVESTIGATION OF THE ACCURACY OF LATHE CHUCKS

Розвиток машинобудівної промисловості як в цілому, так і в окремих її галузях створює значні можливості для більш широкого використання наявного технологічного обладнання. Одним із ключових прийомів, котрі дозволяють аналізувати похибки позиціонування деталей різної геометричної форми як на етапі проектування власне самої деталі, так і технологічного процесу її обробки в цілому є 3D моделювання [1-3].

Сучасні системи CAD полегшують візуалізацію розташування деталей одна відносно одної під час формування складальних модулів. Визначивши умови спряження для кількох контактних поверхонь, стає легко визначити такі проблеми [4], як взаємопроникнення або проміжки між цими поверхнями.

Особливий інтерес представляє аналіз взаємного розташування деталей типу «тіла обертання» при їх закріпленні в три- або чотирикулачкових патронах. Для чотирикулачкових патронів характерною особливістю є симетричний затиск деталей. У цій ситуації форма заготовки на поверхні кріплення має вирішальне значення. Якщо при попередньому статистичному аналізі буде виявлено, що ця поверхня має форму еліпса або будь-яку геометричну форму з кількома гранями, кратну чотири, то, в результаті виконання операції підналагодження, можна досягти мінімального відхилення осі деталі від центральної осі патрона. Оскільки центрування і налагодження таких патронів відбувається після установки на планшайбу, можна зробити висновок, що вісь обертання і вісь патрона збігаються.

Для деталей, що мають трикутний профіль на поверхні закріплення, котрий визначений після попередньої обробки результатів аналізу форми чи візуальних спостережень, або коли кількість граней кратна трьом, рекомендовано використовувати трикулачкові патрони. В інших випадках осі обертання патронів і деталі можуть проявляти ексцентриситет, що призводить до значних відхилень від округлості оброблюваних поверхонь.

Цей тип аналізу також застосовний до цангових патронів. Зважаючи на те, що такі дослідження складно проводити у виробничих умовах або в лабораторіях високоточних машин, ми досліджували ці процеси в лабораторії FabLab Центру 3D-технологій ТНТУ [5, 6]. За допомогою лазерного різального верстата та фрезерного верстата з ЧПК ми відтворили різні симетричні та асиметричні профілі деталей, а також моделі механізмів їх фіксації.

Враховуючи масштабні коефіцієнти для відхилень від округлості та циліндричності, ми можемо вивести параметричні рівняння для прогнозування точності обробки стосовно заданого набору вхідних параметрів: форма поверхні після попередньої обробки, відхилення від циліндричності (для деталей типу тіла обертання) характеристики затискного механізму та форми контактних поверхонь тощо. Масштабні коефіцієнти

відтворення форми поверхні необхідні для приведення досліджуваних величин не відповідностей до розмірностей, які мають місце в реальних умовах виробництва.

Для вирішення таких багатопараметричних задач доцільно використовувати спеціальне математичне програмне забезпечення. Цей підхід дозволяє вказувати діапазони варіації значень вхідних параметрів із визначеним розміром кроку, що дозволяє генерувати результати дослідження у вигляді поверхневих графіків. Таке графічне представлення результатів розрахунку полегшує візуальну оцінку найбільш раціональних меж параметрів для вхідних значень, тим самим допомагаючи визначити технічні вимоги до процесу виготовлення деталей з урахуванням наявного парку верстатів та їх технологічних характеристик.

Література

1. Редько Р. Г. Дослідження пружно-силових характеристик затискних цанг, виготовлених за діючими та новими технологіями / Р. Г. Редько, О. І. Редько, В. В. Шанайда, Р. А. Склярів // Наукові нотатки. - 2014. - Вип. 44. - С. 249-253. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2014_44_41.
2. Склярів Р. А. Розробка критеріальних оцінок для аналізу компоновок верстатів з паралельною кінематикою / Р. А. Склярів, В. В. Шанайда // Матеріали XIX наукової конференції ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 18-19 травня 2016 року – Т. : ТНТУ, 2016 — С. 74. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17396>
3. Склярів Р. А. Динамічна модель приводу автоматичної заміни інструментів багатоцільових верстатів / Р. А. Склярів, Шанайда В. В. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Обладнання і технології сучасного машинобудування“, 11-12 травня 2017 року. – Т. : ТНТУ, 2017. – С. 155–156. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22711>
4. Vitenko T. Features of creating a solid models and assembly operations at CAD-systems / Vitenko T., Shanaida V., Drożdziel P., Madlenak R. // 9th International Confrence on Education and New Learning Technologies, Barcelona (Spain), 3rd-5th of July, 2017: IATED Academy, 2017. – P. 7464-7469. – Режим доступу: <https://library.iated.org/view/VITENKO2017FEA>
5. Лазарюк В. Розвиток творчих лабораторій фаблаб як учасників інноваційної екосистеми / В. Лазарюк, В. Шанайда, Т. Вітенько // Матеріали XXI наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. – Т. : ТНТУ, 2019. – С. 22–23. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28107>
6. Вітенько Т. Роль іноваційної лабораторії FabLab в освітньому процесі за напрямками "Галузеве машинобудування" та "Прикладна механіка" / Т. Вітенько, В. Шанайда, В. Лазарюк // Матеріали XXI наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. – Т. : ТНТУ, 2019. – С. 11–12. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28168>