

**В.Н. Волошин**, к.т.н., доц.,

**І.В. Луців**, д.т.н., проф.,

**В.М. Буховець**,

*Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя*

## **КОМПЛЕКСНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ АДАПТИВНОГО ТИПУ ДЛЯ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ КІЛЬЦЕВИХ ДЕТАЛЕЙ**

Розмірна токарна обробка кільцевих деталей сильно залежить від деформації оброблюваних поверхонь під дією сил різання і закріплення з подальшим формуванням пов'язаних з цим похибок обробки. Головною проблемою при цьому є недостатня жорсткість заготовки і в цілому технологічної системи. Внаслідок закріплення кільцевих деталей у багатьох випадках їх деформації співрозмірні з допуском на механічну обробку. Тому досягнення заданих параметрів точності форми обробленої поверхні кільцевих заготовок стає складним технологічним та виробничим завданням. Мінімізація похибки обробки можлива лише при правильно вибраних методах обробки і засобах технологічного оснащення. Вони повинні сприяти зменшенню основних похибок, які можуть виникнути на різних стадіях реалізації технологічного процесу обробки маложорстких кільцевих деталей.

На відміну від одноріцевої обробки багатолезове розточування внутрішніх поверхонь кільцевих заготовок, є одним із ефективних методів зменшення макро- і мікропохибок обробки, а також неприпустимих коливань, які виникають при різанні. Для зменшення впливу сили затиску на точність обробки кільцевих деталей доцільно застосовувати затискні пристрої, що забезпечують: розподіл затискного зусилля за рахунок збільшення кількості точок його прикладання в зоні контакту; розподіл затискного зусилля за рахунок збільшення зони контакту; регулювання затискного зусилля.

Тому застосування розробленого комплексного технологічного оснащення, яке включає багатолезове інструментальне оснащення адаптивного типу та відповідні затискні пристрої з рівномірним розподілом зусилля затиску та можливістю його регулювання є ефективним методом мінімізації пружних деформацій і деформацій внаслідок дії сил різання при обробці внутрішніх поверхонь кільцевих деталей.

Проведено обґрунтування рекомендацій щодо використання дворіцевого оснащення адаптивного типу при обробці деталей кільцевих деталей, яке забезпечує рівність радіальних і тангенціальних складових сил різання. Запропоновано методику визначення похибки форми кільцевих деталей, яка враховує вплив сил різання при обробці дворіцевим оснащенням та сил реакції в стику між заготовкою і затискними елементами. Її основою стали теоретичні підходи до визначення деформації кільцевих заготовок при зовнішньому навантаженні силами затиску та внутрішніми навантаженням, викликаними силами різання при обробці дворіцевим самоналагоджувальним оснащенням. Дана методика дозволяє за кінцевим профілем після обробки дворіцевим самоналагоджувальним оснащенням і прогнозуючій моделі сил реакції затискних елементів визначити мінімальну кількість затискних елементів та діапазон прийнятних сил затиску, що гарантує необхідний допуск круглості кільцевих циліндричних деталей, забезпечуючи їх надійний затиск під час обробки.

Зменшити похибки форми від дії сил затиску, або уникнути їх взагалі, можна при використанні принципово нових затискних пристроїв, робота яких базується на замиканні силового контуру по колу. Такі схеми затиску реалізовані в розроблених затискних патронах гідравлічного типу із оболонковими та втулковими затискними елементами. Запропоновані затискні пристрої дуже добре поєднуються із приводом затиску верстата (гідравлічним, електромеханічним), і, як свідчать результати проведених теоретичних досліджень методом скінченних елементів, створюють зусилля затиску майже по всій поверхні кільцевої заготовки та забезпечують його регулювання в потрібному діапазоні.