

УДК 621.941-229.3

І.В. Луців, В.Н. Волошин, Р.О. Бица

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНИХ ЗАТИСКНИХ
ЕЛЕМЕНТІВ ТОКАРНИХ КУЛАЧКОВИХ ПАТРОНІВ**

I.V. Lutsiv, V.N. Voloshyn, R.O. Bytsa

**EXPERIMENTAL RESEARCH OF ADAPTIVE CLAMPING ELEMENTS FOR
TURNING CHUCKS**

Задача підвищення технічного рівня сучасних токарних верстатів і автоматичних верстатних систем в умовах багатомоноклатурного виробництва, високошвидкісної і прецизійної обробки деталей вимагає покращення характеристик їх основних механізмів та вузлів, одними із яких є механізми затиску. На сучасному етапі розвитку верстатів токарної групи велика увага приділяється підвищенню гнучкості їх механізмів затиску, тобто можливості адаптуватися до геометрії заготовок, що підлягають обробці [1]. Враховуючи це, досить актуальною науковою задачею є розробка нових адаптивних затискних кулачків, конструкція яких дозволяла б розширювати діапазон діаметрів затиску оброблюваних деталей, відповідаючи при цьому сучасним вимогам до швидкості переналагодження та якості оброблюваної деталі.

Одним із принципових підходів створення нових конструкцій адаптивних затискних кулачків є навмисне введення в їх конструкцію зон деформації, що дозволяє забезпечити повний контакт поверхні затиску кулачка до поверхні оброблюваної заготовки [2]. Такі зони можуть бути створені з використанням евристичних прийомів повного та неповного розчленування затискних елементів, створення пустот в затискному елементі і т.д. [2-4]. На основі структурного-схемного синтезу було розроблено цілий ряд конструкцій адаптивних затискних кулачків, на один з яких отриманий патент України на корисну модель [5]. Даний затискний кулачок створений шляхом неповного розчленування його затискної частини, що дозволило утворити зону адаптації у вигляді кільцевої канавки, яка під час дії сили затиску деформується та цим самим забезпечує повний контакт із поверхнею затиску оброблюваної заготовки.

Для оцінки працездатності запатентованої конструкції адаптивного затискного елемента та підтвердження результатів теоретичних досліджень деформування його зони адаптації було виготовлено дослідні зразки та розроблено експериментальний стенд (рис.1). Для проведення вимірювань адаптивний затискний кулачок 3 закріплювався в токарному самоцентрівному патроні 1 за допомогою базового кулачка 2. В різцетримачі токарно-гвинторізного верстата 4 закріплювався динамометр 5 камертонного типу, який при переміщенні різцетримача, за допомогою рукоятки 10, забезпечував через дослідні заготовки різного діаметру 6 силове навантаження на поверхню затиску адаптивного кулачка. Для вимірювання величини деформації зони затиску кулачка 3 в його порожнині 7 встановлювалася планка 8. Вона передає величину зміщення кільцевої частини адаптивного кулачка 3 на індикаторну головку 9.

Експериментальні дослідження проводилися при дії сили затиску на кулачок в межах 500...5000 Н для заготовок діаметром 65...75мм. Навантаження силою заготовки 6 здійснювалося ступенево, а його фіксація переміщень – по індикатору 9 годинникового типу з ціною поділки 0,01 мм, встановленого на магнітній стійці. В результаті дослідів отримані значення переміщень залежно від навантаження і діаметра заготовки, їх середні значення, дисперсії паралельних дослідів. Перевірка однорідності дисперсій проводилася по критерію Кохрена. Для встановлення виду емпіричної

залежності по отриманих в результаті експерименту значень у вузлових точках з деякою похибкою, використовувався метод найменших квадратів – апроксимація поліномами.

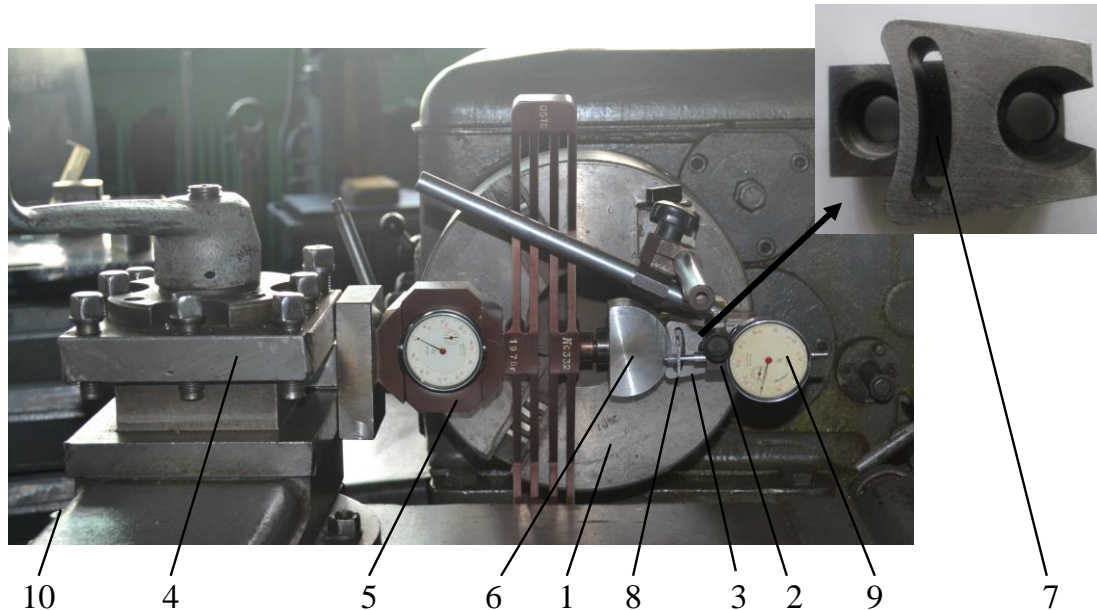


Рис.1. Експериментальний стенд для вимірювання величини деформації зони затиску адаптивного кулачка

В результаті обробки експериментальних даних за допомогою ЕОМ встановлена адекватність опису поліномами першої степені залежності переміщень для різних діаметрів заготовок від навантаження. Коефіцієнти кореляції для отриманих залежностей лежать в межах 0,99...0,999. Дослідженнями встановлено, що залежність переміщень від навантаження прямопропорційна для різних діаметрів заготовок.

Результати експериментальних досліджень підтвердили теоретичні розрахунки та показали, що затискна частина кулачка деформується в достатній мірі для повного прилягання поверхонь затиску кулачка та заготовки.

1. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: монографія/ [Кузнецов Ю.М., Луців І.В., Шевченко О.В., Волошин В.Н.]. – К.: – Тернопіль: Терно-граф, 2011. – 692 с.
2. Луців І.В. Адаптивні елементи механізмів затиску автоматизованого обладнання для токарного оброблення/ Луців І.В., Волошин В.Н., Бица Р.О.// Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль в машинобудуванні та приладобудуванні. – 2013.– Випуск 772. – С.62 – 66.
3. Lutsiv I. Adaptation of lathe chucks clamping elements to the clamping surface/ Lutsiv I., Voloshyn V., Bytsa R.// Machines, Technologies, Materials. International journal. – Issue 12/2015 – pp. 64-67.
4. Луців І.В. Забезпечення гнучкості токарних верстатів шляхом адаптації затискних елементів токарних патронів до поверхні затиску/ Луців І.В., Волошин В.Н., Бица Р.О. // Матеріали ХVІІІ наукової конференції ТНТУ ім. І.Пулюя. – Тернопіль, 2014.– С. 33.
5. Патент України на корисну модель №105514, МПК В23В31/10. Адаптивний затискний кулачок/ Луців І.В., Волошин В.Н., Бица Р.О. – Опубл. 25.03.2016, Бюл. №6.