

УДК 621.86

**К.І. Романовська, А.Є. Дячун, к.т.н.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ДИНАМІКА ПРОЦЕСУ РОЗТОЧУВАННЯ ПРОФІЛЬНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК**

**K.I. Romanovska, A.Y. Dyachun, Ph.D.**

### **DYNAMICS OF PROCESS OF BORING OF THE PROFILE SPIRAL BLANKS**

Сучасні технічні системи, до складу яких входять профільні гвинтові заготовки (ПГЗ), а також виробництво, висувають підвищені вимоги до їх якості і точності. При виготовленні ПГЗ методами деформування стрічкових або листових заготовок не завжди забезпечується необхідна точність їх зовнішніх і внутрішніх діаметрів. Відхилення від необхідних розмірів досягає до 3мм., а овальність і ексцентриситет до 2мм. Для прогресивних машин і конструкцій ці відхилення є неприпустимими. Крім цього, при серійному виробництві аналіз розмірних ланцюгів показав, що граничні допуски на відхилення від розмірів і форми мають бути не більше 0,5 – 1мм для забезпечення стабільного процесу складання необхідних вузлів машин і механізмів, до складу яких входять ПГЗ. Тому актуальним є введення операцій розточування в технологічний процес виготовлення ПГЗ, а в деяких випадках - і процесу шліфування.

Особливості геометрії ПГЗ мають значний вплив на динаміку процесу проточування, а також на будову необхідних пристроїв та інструментів. Проточування зовнішніх і внутрішніх діаметрів ПГЗ можна проводити прохідними різцями, як і для звичайних циліндричних поверхонь. Проте цей процес має суттєві відмінності. По-перше, ПГЗ характеризуються порівняно низькою жорсткістю, по-друге, вони належать до перервних поверхонь. Тому процес їх точіння пов'язаний із надзвичайно складними ударними та формотворними процесами. Внаслідок цього виникає необхідність у побудові математичної моделі, яка б показувала характер зміни навантажень на системі ВПД. Розточування перервних поверхонь ПГЗ належить до перехідних динамічних процесів. Вирішення задачі з виявлення дійсних навантажень на ПГЗ, пристрій і силовий привід верстата під час перехідного процесу з врахуванням коливань є однією із важливих проблем теорії розрахунку вказаних елементів.

Розточування ПГЗ можна розглядати як перетин двох поверхонь: внутрішнього діаметра ПГЗ і гвинтової поверхні обробки від подачі різця. Оскільки жорсткість різця значно вища жорсткості ПГЗ, впливом деформації інструменту при оцінюванні довжини лінії контакту нехтуємо. За час контакту різця із ПГЗ можна виділити наступні етапи: 1. Зближення на швидкості  $v$ , внаслідок чого проходить удар. 2. Зсув металу із утворенням стружки (власне процес різання) із змінним в часі об'ємом деформованого металу і відповідно змінними глибиною різання  $t_p$  і подачею  $S$ . 3. Різання металу із постійними значеннями глибини різання  $t_p$  і подачі  $S$ . 4. Вихід ПГЗ із зони різання із змінними значеннями глибини різання  $t_p$  і подачі  $S$  з наступним затухаючим коливанням.

В результаті досліджень проведено аналіз динамічних навантажень на систему верстат-пристрій-деталь при розточуванні ПГЗ. Запропоновано динамічну систему даного процесу, на основі якої складено систему диференціальних рівнянь руху, що розв'язана чисельним методом. Досліджено величину деформації матеріалу гвинтової профільної заготовки в залежності від швидкості різання та жорсткості деформованої частини. Для того, щоб зменшити деформацію полотна ПГЗ, а отже, і підвищити якість обробки ПГЗ, необхідно зменшувати силу різання, збільшувати жорсткість полотна та підвищувати швидкість різання.