

УДК 531.374

Яскевич О.– ст. гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС РОЗТОЧУВАННЯ КОНІЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Левкович М.Г.

Сучасний стан розвитку машинобудування вимагає пошуку нових шляхів покращення експлуатаційних та технологічних параметрів деталей машин, технологічного оснащення, що дасть змогу покращити якість продукції, зменшити собівартість її виготовлення та ремонту. Виготовлення конічних поверхонь корпусних деталей машин характеризується важкими умовами перебігу процесу, низькою жорсткістю різальних інструментів і державок, а також поганим доступом до оброблюваних поверхонь.

У зв'язку з цим, розширення технологічних можливостей, підвищення точності та продуктивності процесів оброблення конічних поверхонь, розроблення технології їх виготовлення, технологічного оснащення, різального та вимірювального інструментів є актуальною задачею для машинобудівних і ремонтних підприємств держави.

Метою дослідження є визначення параметрів системи, за яких відбувається процес подачі та зворотнього ходу різцетримача без значного зростання зусиль на шпіндель чи заклинювання механізму подачі.

В процесі розточування конічних поверхонь з використанням різцетримачів виникають вібрації, які негативно впливають на якість оброблення. Тому, різцетримачі доцільно розмішувати у направляючих втулках з точними посадками. Так як під час розточування конічних поверхонь різцетримачі, розміщені під кутами, то доцільно розглядати статичну рівновагу у процесі точіння. На різець діють сили різання: P_x - в напрямку подачі, P_y - перпендикулярно до напрямку подачі, P_z - за швидкістю різання.

Вважаємо ці сили відомими та сталими. Статична рівновага просторової системи сил записана у вигляді системи рівнянь, розв'язавши які отримуємо знайдено величину зусилля, яке необхідно надати шпінделю для забезпечення процесу різання із заданими параметрами різцетримача та розточної головки:

$$P = \frac{P_x + \mu \left[(P_y + P_z) \frac{l_a + l_b}{l_a - l_b} + P_z \frac{d}{r} \right]}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha \frac{2l - (l_a + l_b)}{l_a - l_b}}$$

Аналізуючи залежність, робимо висновок, що знаменник цього виразу може бути рівним нулю, а також і від'ємним. У цьому випадку настає заклинювання механізму. Прирівнюючи знаменник до нуля, знаходимо критичний кут заклинювання:

$$\operatorname{tg} \alpha \geq \frac{l_a - l_b}{\mu [2l - (l_a + l_b)]}$$

Із виразу випливає, що кут заклинювання повністю визначається геометрією розточної головки та коефіцієнтом тертя. Різке зменшення кута заклинювання, тобто погіршення технологічного процесу, в основному відбувається внаслідок двох причин - збільшення коефіцієнта тертя та зменшення ширини втулки. Аналіз формул показує, що зменшення ширини втулки різко збільшує реакції в опорах втулки, що спричинює збільшення осьової сили P , сил тертя та зношування поверхні втулки.

На основі проведених математичних розрахунків побудовано графіки. Аналіз яких дає можливість здійснювати оптимальний вибір параметрів різцетримача та розточної головки для зменшення зусиль на штоці та уникнення заклинювання.