

В.Ю. Лоєв, к.т.н., проф.

В.В. Отаманський, магістрант

Житомирський державний технологічний університет

ВПЛИВ НЕРІВНОМІРНОСТІ ПОДАЧ ТА ОБЕРТІВ ШПИНДЕЛЯ НА ПРОЦЕСИ ЛЕЗОВОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ

Рух, при якому тіло за рівні проміжки часу проходить неоднакові відрізки шляху, називається нерівномірним. При такому русі величина швидкості постійно змінюється, і можна говорити лише про середню швидкість. Нерівномірність подачі спостерігається у верстатах майже всіх типів: токарних, фрезерних, горизонтально-розточних, шліфувальних тощо. Вона небажана для верстатів високої точності, при переміщеннях зі швидкостями порядку декількох міліметрів в хвилину і нижче. Стрибокподібний рух з'являється внаслідок наявності нелінійної характеристики сили різання і виникненням фрикційних автоколиваний столу (супорта).

Фрикційні автоколювання 1-го роду, або зривні автоколювання, в зарубіжній літературі називаються stick-slip («прилипання–ковзання»), причиною яких є стрибки тертя при переході від стану спокою до проковзування.

Автоколивальний процес у цьому випадку характеризується нерівномірним ковзанням з періодичними зупинками. Дане явище призводить до зниження точності позиціонування, що вкрай небажано в таких механізмах, як супорти подачі металообробних верстатів, в роботах і маніпуляторах тощо. Нерівномірність обертів шпинделя може виникати в ряді таких причин: участь у передачі крутного моменту великої кількості зубчастих коліс, нестачею жорсткості пасової передачі, жорсткості опор тощо.

В сукупності нерівномірність подач та обертів шпинделя впливають: на зниження якості, та шорсткості оброблюваної деталі; зниження періоду стійкості інструменту, викришування різальної кромки, а в деяких випадках навіть до руйнування інструменту.

У дипломній роботі магістра Андрійчука В.М. на тему «Удосконалення процесу порізки заготовок, прорізання пазів дисковими фрезами товщиною до 1 мм», було проведено дослідження на горизонтально-фрезерному верстаті мод. 6Р80 прорізанням пазів. В ході дослідження було зруйновано досліджувану фрезу. Проаналізувавши причини руйнування фрези, було зроблено висновок що однією з причин є нерівномірність переміщення столу з оброблюваною заготовкою. Дослід проводився з розрахунковою подачею на зуб – 0,01 мм/зуб, але при стрибкоподібному руху реальна подача може збільшуватись в декілька разів. Тому метою є: проаналізувати причини виникнення нерівномірності подачі; провести розрахунки із визначення величини стрибків; провести експеримент з визначення реальної величини стрибків; порівняти експериментальні дані з розрахунковими; провести аналіз впливу нерівномірності подач на якість та шорсткість оброблюваної поверхні; навести способи зменшення нерівномірності подачі то обертів шпинделя.

Методи розрахунку нерівномірності подачі було опубліковано у літературі:

1. Пуш В.Э. Малые перемещения в станках / В.Э. Пуш. – М. : Машгиз, 1961.
2. Методика расчета узлов металлорежущих станков на плавность медленных перемещений, ЭНИМС.

Основні величини, які характеризують нерівномірність переміщення супорта: V_c – критична швидкість, обумовлює можливість переходу безперервного руху в переривчасте; t_1 – тривалість стрибка; t_2 – тривалість зупинки; A_k – величина стрибка.

На зменшення критичної швидкості та покращення рівномірності руху столу (супорта) впливає: підвищення жорсткості приводу; матеріали виготовлення напрямних та їх покриття; застосування

спеціального мастила для змащування напрямних; заміна напрямних ковзання на напрямні кочення; примусові високочастотні коливання тощо.

Отже, нерівномірність подачі та обертів шпинделя негативно впливає на процеси лезової обробки деталей. Метою дослідження є визначення факторів і їх мінімізація для забезпечення продуктивної та якісної обробки деталей машин.