

УДК 621

Петро Марущак, Н. Воробець, Б. Крушельницький, О. Мартинюк, Т. Лепкий, В. Дзюра, д.т.н., проф., П. Марущак, д.т.н., проф.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

**ДІГНОСТУВАННЯ ПОШКОДЖЕНОСТІ КОНУСНИХ ФРИКЦІЙНИХ
ВАРІАТОРІВ**

Petro Maruschak, N. Vorobets, B. Krushelnytsyi, O. Martyniuk, T. Lepkyi, V. Dzura, DSc, Professor, P. Maruschak, DSc, Professor

DAMAGE ASSESSMENT CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSIONS

Конусні фрикційні варіатори (CVT) завдяки ряду технічних переваг використовують не лише в автомобілях. В якості привідного паса для автомобільних трансмісій використовують збірні на металевій стрічці металеві пластини складної форми. Великого поширення набули варіаторні автоматичні трансмісії із привідним пасом у вигляді клинового ремня. Їх використовують у скутерах, мопедах, снігоходах та сільськогосподарській техніці.

Є можливості вдосконалення CVT шляхом мінімізації сил затиску варіатора. Цього досягають за технологією контролю проковзування. Такий підхід забезпечує найкращу можливу ефективність трансмісії в поєднанні з покращеною стійкістю до пошкоджень від проковзування. Авторами описано зв'язок між проковзуванням паса варіатора та функціональними властивостями трансмісії. Визначено умови оптимальної продуктивності, ефективності та міцності. Відомі експериментальні дослідження свідчать про те, що зменшення сили затиску паса до дуже низьких значень є необхідною умовою зростання ефективності за низького крутного моменту. При цьому невирішеним залишається проблема пошуку оптимальної сили затиску в умовах низького навантаження, зберігаючи при цьому швидку гідравлічну реакцію.

Отже, однією з основних причин виходу з ладу трансмісії є утворення на робочих поверхнях конусів задирів, потертостей та інших дефектів, які виникають в процесі експлуатації. Причиною утворення цих дефектів є схоплювання матеріалів робочих поверхонь конусів варіатора з матеріалом пластин привідного ланцюга.

Виявлено узгодженість експлуатаційних умов з встановленими фрактографічними ознаками експлуатаційної деградації поверхні дисків варіатора: що вищий рівень напружень в елементах (або триваліший час експлуатації), то вищий рівень пошкоджень та чіткіша візуалізація дефектів. Особливим фрактографічним проявом поверхні дисків є подряпини та потертості спричинені потраплянням у пару тертя неметалевих частинок та недостатнім змащуванням. Запропоновано технологічні заходи щодо запобігання утворенню описаних експлуатаційних дефектів шляхом формування на робочих поверхнях конусних дисків варіаторних трансмісій нових типів регулярних мікрорельєфів.

Нові типи частково регулярних мікрорельєфів із вищезазначеною середньою лінією мікронерівностей дозволять:

- підвищити довговічність конструкції оскільки знизить ймовірність сухого тертя властивого для різких стартів, пробуксовок, за яких поверхні диску без мікрорельєфу працює за високих коефіцієнтів тертя;

- забезпечити ефективну гідродинаміку зміщування поверхні із впорядкованим мікрорельєфом забезпечить уникнення перегріву зони контакту фрикційної пари, зокрема за тривалої їзди на високій швидкості.

- сприятимуть інтенсивнішій подачі змащувальної рідини у зону контакту, за низькотемпературних режимів експлуатації внаслідок того, що пас не буде прослизати зношуючи конуси.