

О.А. ГУЛІВЕЦЬ, канд. тех. наук, доцент, С.Ю. ОЛІЙНИК, асистент,  
Криворізький національний університет

## СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У ЗАЧЕПЛЕННІ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ

Виробництво механічних передач за обсягом продукції, що реалізується, є одним із самих масових у світі [1]. При цьому найбільш широко застосовуються в машинобудуванні зубчасті передачі.

Від правильного проектування, виготовлення та експлуатації залежить строк служби зубчастих передач.

До чинників, які негативно впливають на роботу зубчастих передач, але які враховуються при проектуванні, належить: нерівномірність розподілу навантаження між зубцями коліс, нерівномірність розподілу навантаження по ширині вінців зубчастих коліс та динамічні навантаження в зачепленнях зубців. Динамічні навантаження, які викликаються допустимими похибками кроку та форми профілю зубців, враховуються при проектуванні передач шляхом виконання перевірних розрахунків на контактну втому та втому при згинанні.

При проектуванні зубчастих передач також виконуються перевірні розрахунки на міцність при дії короточасних навантажень.

Короточасні перевантаження, які не враховуються при перевірних розрахунках зубців коліс передач на втому і які залежать від режиму роботи двигуна та робочого органу машини, суттєво збільшують динамічні навантаження у зачепленні. При нечастих короточасних перевантаженнях, для запобігання втрати статичної міцності зубців, виконують за відомими формулами перевірку зубчастих передач на міцність.

Але при частих пусках такі короточасні перевантаження можуть суттєво впливати на пришвидшення втомного руйнування зубців.

Тому виникає необхідність зменшувати динамічні навантаження в зачепленні зубців в періоди пуску.

Основними методами, які дозволяють зменшувати динамічні навантаження в передачі, є: підвищення точності виготовлення і складання механізму; збільшення коефіцієнта перекриття зубців коліс; зменшення моментів інерції зубчастих коліс.

Найбільш ефективним засобом зменшення динамічних навантажень є демпфування шляхом збільшення крутильної податливості зубчастих коліс. Найбільшого поширення набуло конструктивне демпфування коливань навантаження за рахунок використання пружних елементів в конструкціях коліс.

При цьому висока крутильна податливість досягається за рахунок пружного з'єднання обода зубчастого колеса з маточиною через ряд пружних елементів (металічних або гумових) [2, 3]. Така конструкція зубчастих коліс суттєво ускладнює їх виготовлення, монтаж та обслуговування при експлуатації.

В запропонованій конструкції зубчасте колесо, вінець якого виконано як одне ціле з півмуфтою пружної муфти, установлюється на вал через підшипник кочення а через пружні елементи з'єднуються з півмуфтою, яка закріплена на валу за допомогою шпонкового або зубчастого з'єднання. З метою недопущення резонансу крутильних коливань, які виникають при цьому, пружні елементи мають змінну жорсткість і забезпечують необхідну високу крутильну податливість зубчастого колеса.

Демпфуюча здатність такої конструкції зубчастого колеса сприяє зменшенню динамічних навантажень та згасанню коливань.

### *Список літератури*

1. Гольдфарб В.И. Тенденции развития рынка производства и потребления зубчатых передач / В.И. Гольдфарб, В.И. Некрасов, Л.А. Ширманова // Теория и практика зубчатых передач: Сб. докл. научн.-техн. конф. с междунар. участием. Ижевск, 2004. – с. 5-11.
2. Иоселевич Г.Б. Детали машин. Учебник для студентов машиностроит. спец. вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
3. А.С. 249415 (СССР) Упругое зубчатое колесо для тяговой передачи локомотива / Беган-Богацкий П.З., Ряховский Н.С., Добрынин Л.К.