

УДК 621.7

Ярошенко Ю.П.¹, Степанов Д.М.²

¹ студ. гр. М-122м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБРОБКИ ЗУБЧАСТОГО ВІНЦЯ ШЕШТЕРНІ ФІНІШНИМИ МЕТОДАМИ

Зубчасті колеса є важливими елементами різного роду конструкцій, від автомобільних виробів, кораблів, вітроенергетичних установок, верстатів до конструкцій авіаційної промисловості. Міжнародний ринок зубчастих передач постійно розширюється завдяки постійному зростанню попиту на виготовлення цих конструкцій. Загальний обсяг ринку дуже важко оцінити, але в будь-якому випадку це кількомільярдний бізнес, що потребує чималих вкладень та взамін вимагає відповідної якості зубчастих коліс. З конструктивних особливостей сучасних зубчастих коліс, можна зробити висновок про важливість належної і точної обробки цих коліс в серійному виробництві, що в

основному включає в себе вимоги економічності та безпеки виробництва в різних умовах. Найбільш важливими потребами є:

- переважно високоміцні та індивідуальні характеристики матеріалу серцевини шестерні та валу шестерні для забезпечення їх низької ваги, гарантуючи при цьому незначні зміни положення посадки в залежності від стану навантаження;

- надзвичайно тверді та зносостійкі характеристики матеріалу верхнього шару зубчастого зачеплення для отримання високої міцності бічних поверхонь та вершин зубів;

- геометрична видозміна зубчастого зачеплення за розміром, положенням і формою для забезпечення безперебійного зачеплення зубів, а також компенсації деформацій зубчастого зачеплення, що залежать від навантаження, для досягнення меншого відхилення фактичного положення посадки в порівнянні з бажаним положенням посадки [1].

На початку технологічного процесу виготовлення зубчастих коліс є або процеси формоутворення, наприклад кування в штампах, або процеси різання з геометрично чітко визначеними ріжучими кромками, такі як свердління, точіння та фрезерування, тобто зубофрезерування. Така попередня механічна обробка в поєднанні з подальшою термічною обробкою, особливо загартовуванням або нітроцементацією, призводять до викривлень, які вимагають жорсткої фінішної обробки корпусу колеса і бічних поверхонь зубців [2]. Таким чином, фінішна обробка зубчастих коліс є необхідним завершальним етапом процесу для досягнення двох найважливіших цілей – максимальної навантаженості та мінімального рівня шуму під час роботи (рис. 1). Тому, пов'язані з цим заходи, тобто видозміна бічних поверхонь та зменшення похибок форми, повинні бути досягнуті за допомогою найбільш підходящих виробничих процесів.

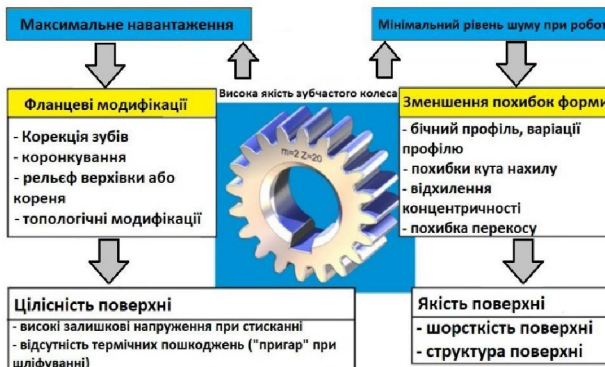


Рисунок 1 – Схематичне зображення цілей фінішної обробки зубчастих коліс

Одним з найефективніших процесів фінішної обробки зубчастих коліс є хонінгування, завдяки своїй високій ефективності та відмінній якості поверхні.

Вперше хонінгування зубчастих коліс було застосовано для усунення транспортних пошкоджень на загартованих бічних поверхнях зубців. Від відомих процесів шліфування бічних поверхонь зубів хонінгування відрізняється кінематикою та інструментом, який зазвичай має форму зубчастого колеса. Цей метод обробки забезпечує не тільки високу якість, а й високу точність та виправляє інші похибки зубчастого вінця.

Для зубчастих коліс 6–7 класів точності, які є особовідповідальними деталями авіаційного двигуна та сприймають високообертові навантаження, задіяння фінішної обробки є обов'язковим. Дослідження та використання існуючих фінішних методів, таких як хонінгування, та пошук і розробка нових методів є актуальним завданням при виготовленні зубчастих коліс в авіадвигунобудуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Karpuschewski B. Gear finishing by abrasive processes / B. Karpuschewski, H.-J. Knoche, M. Hipke // CIRP Annals - Manufacturing Technology. – 2008. – Vol. 57. – P. 621–640.
2. Gawronski Z. Synergistic Effects of Thermo-Chemical Treat-Ment and Super Abrasive Grinding In Gears / Z. Gawronski, B. Kruszynski // Manufacturing. Journal of Materials Processing Technology. – 2005. – № 159/2. – P. 249–256.