

УДК 621.913 : 621.633

Сергач Д.А.¹, Кривошея А.В.¹, к.т.н., с.н.с., Возний В.В.¹, к.т.н., с.н.с.,
Мельник В.Є.¹, к.т.н., Щербина К.К.²

¹Інститут надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України, м.Київ, e-mail:
ism20@ism.kiev.ua

²ПАТ «Гідросила», м.Кропивницький, e-mail: kir2912s@yandex.ua

АНАЛІЗ ЖОРСТКОСТІ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ ЗУБЦІВ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ГІДРОМОТОРІВ ПІСЛЯ АЛМАЗНОГО ЗУБОХОНІНГУВАННЯ

В машинобудуванні одним із відповідальних механізмів лімітуючи надійність, ресурс та інші експлуатаційні показники гідравлічних систем є гідронасоси та гідромотори у тому числі шестеренчасті. Так, шестеренчасті насоси та гідромотори використовуються в системах управління літаками, а також в якості масляних і паливних насосів для різних двигунів.

В сучасних умовах в забезпеченні точності переміщень рухомих органів, моменту зрушення, шуму та інших експлуатаційних показників механізмів значну роль відіграє точність та якість обробки робочих поверхонь зубців шестерень гідронасосів та гідромоторів. Наприклад шорсткість обробки поверхні зубців шестерень істотно впливає на момент зрушення гідромоторів.

Для України в умовах ринкової економіки важливість проектування і якісного виготовлення робочих поверхонь зубців шестерень гідронасосів та гідромоторів, пояснюється такими причинами:

- у зв'язку з масовим придбанням машин і механізмів імпортного виробництва (комбайни, трактори, та ін), простежується велика імпортозалежність і значні витрати валютних коштів при придбанні запчастин для імпортних в тому числі шестеренних гідронасосів та гідромоторів з зубчастими передачами з нестандартним вихідним контуром. Так, за весь період експлуатації машин і механізмів, витрати на їх ремонт і технічне обслуговування у зв'язку із зносом деталей, в кілька разів перевищують вартість самих механізмів;

- низька конкурентоспроможність вітчизняних машин і механізмів, в тому числі гідронасосів та гідромоторів, через низькі експлуатаційні та ін. показники використовуваних в них зубчастих передач від яких багато в чому залежать експлуатаційні показники механізму та машини в цілому;

Тому дослідження процесу фінішних методів обробки робочих поверхонь зубців шестерень є актуальним. Одним із сучасних методів фінішної обробки шестерень гідромоторів та гідронасосів є впроваджений на ПАТ «Гідросила» метод фінішної обробки шестерень після їх термообробки (цементация НРС 58-63) чистовим зубофрезеруванням черв'ячними фрезами фірми «LMT FETTE» на зубофрезерному верстаті фірми «LIEBHERR». Але після зубофрезерування загартованих шестерень спостерігається значні коливання жорсткості поверхні,

як вздовж лінії зуба, так і вздовж його профілю. Ефективним фінішним методом зменшення жорсткості поверхні шестерень є зубохонінгування [1].

В ІНМ НАН України розроблений новий спосіб зубохонінгування алмазними черв'ячними еластичними хонами на модернізованих серійних горизонтально фрезерних або плоскошліфувальних верстатах (рис.1) [2].



Рис. 1. – Процес алмазного зубохонінгування шестерні модулем $m=2.625$ з використанням пружної схеми замикання.

Дослідження алмазного зубохонінгування проводилося в лабораторних умовах на серійному верстаті з використанням спеціального пристрою, що забезпечує пружний зв'язок в парі інструмент –деталь див. рис. 1.

При дослідженні алмазного хонінгування варіювали, як якісними, так і кількісними параметрами процесу, основними з яких були зв'язуюче алмазного хону, вид попередньої обробки зубців шестерень, кількісні параметри процесу, це зернистість алмазного порошку інструменту, навантаження на інструмент, кількість подвійних ходів, швидкість обертання інструменту, поздовжня подача хону.

Після фінішної обробки робочих поверхонь зубців шестерень проводили дослідження стану оброблених поверхні контактним методом за допомогою профілометра RT-10 з виводом отриманих даних на ПЕОМ. Вимірювання параметрів шорсткості проводили, як по профілю зуба, так і в повздовжньому напрямку.

Результати вимірювань представлені на рис. 2, 3.

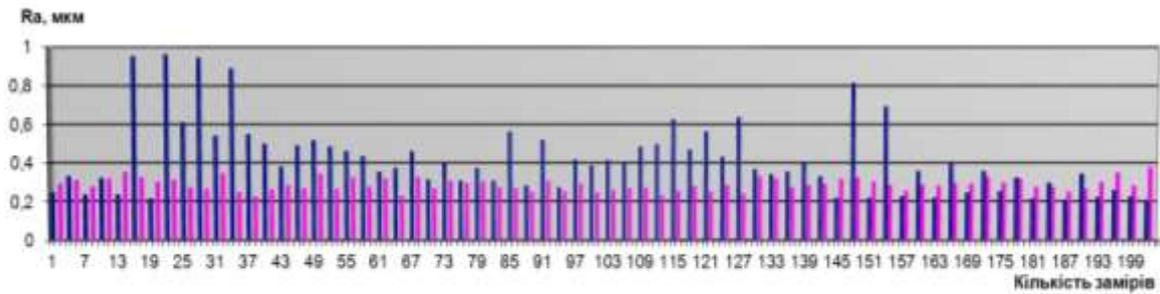


Рис. 2. – Середнє значення шорсткості (R_a) поверхні зуба по профілю:
■ До обробки ■ Після обробки.

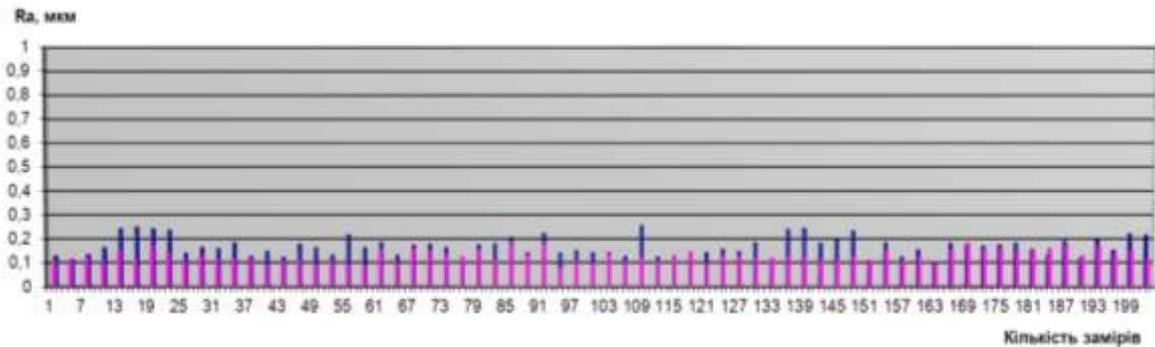


Рис. 3. – Середнє значення шорсткості поверхні зуба в повздовжньому напрямку: ■ До обробки ■ Після обробки.

Як результат досліджень необхідно відзначити факт покращання мікропрофілю поверхні, як по профілю зуба, так і в повздовжньому напрямку вимірювання в середньому на 30%.

Список використаних джерел:

1. С.Н. Калашников, А.С. Калашников. Зубчатые колеса и их изготовление. - М.: Машиностроение, 1983. 284с.
2. Кривошея А.В. Финишная обработка цилиндрических зубчатых колес алмазными эластичными червячными хонами / А.В. Кривошея, В.Е. Мельник, В.В. Возный, С.В. Рябченко, В.Н. Бычихин, Т.Е. Третьяк // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения. Сборник научных трудов. – Вып. 19 – Киев: ИСМ им. В.Н.Бакуля, НАН Украины, 2016. – С. 444 - 450.