

МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ СТЕНДОВИХ ВИПРОБУВАНЬ КУЛЬКОВОГО З'ЄДНАННЯ ВАЛІВ

Зубко О.Г.

Науковий консультант: д.т.н., доцент Алфьоров О.І.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

м. Харків, Україна

З метою дослідження працездатності кулькового з'єднання валів КЗП і зчеплення були проведені його стендові випробування на зносостійкість [1]. Випробування проводилися на стенді для дослідження довговічності шліцьових з'єднань, на якому відтворювався граничний режим роботи з'єднання.

На випробовуване з'єднання діють різні фактори:

- момент обертання $M_{кр}=560$ Нм;
- кут перекоосу осей валів $\Delta\varphi=0,0061$ рад.

Режим стендових випробувань забезпечував фізичну подібність відмов з'єднання на стенді і в експлуатації [2-4]. Залежно від величини навантажуючого моменту випробування проводили в два етапи.

На першому етапі режим навантаження відповідав моменту, ухваленому для випробувань шліцьового з'єднання первинний вал КЗП – вал муфти зчеплення, тобто номінальному моменту, що крутить, двигуна 560 Нм. Кут перекоосу осей валів при випробуваннях $\Delta\varphi=0^{\circ}21'$, що відповідає можливому монтажному перекоосу на тракторі.

На другому етапі, навантажуючий момент $M_{кр}$ був збільшений до 900Нм, що відповідає умовам навантаження з'єднання в перспективній машині Т-150К. Кут перекоосу осей валів на другому етапі залишався без змін і дорівнював $\Delta\varphi=0^{\circ}21'$.

Визначення зносу по методу зліпків полягає в наступному. На чисту поверхню, покриту розділовим лаком, наносять рідку пластмасу, бут-акрил технічний, рівномірно по всій поверхні кожного паза, що вимірюється. Через дві години після затвердіння розчину зліпок знімається, розрізається фрезою по місцю зносу.

Потім за допомогою вимірювальних приладів визначають геометричні розміри зліпків – висоту, ширину, за наявності явно виражених слідів зносу і розміри місця контакту: довжину, ширину, глибину.

На другому етапі випробувань, після 200 годин, коли був достатньо ясний характер зносу пазів валу муфти зчеплення використовувався спеціальний вимірювальний пристрій. Який складається з штативів, перевірконої плити,

індикаторів годинникового типу, кульок і механізму подовжнього переміщення. Вимірювання проводилися в наступному порядку.

Первинний вал КЗП встановлювався на перевірочну плиту і фіксувався магнітом штатива. Між ніжкою індикатора і поверхнею паза, що вимірюється, поміщена кулька, що дозволяє копіювати поверхню паза. За допомогою індикатора знімається профільограма поверхні паза. Вимірювання проводилися з точністю до 0,01 мм.

На підставі представлених результатів стендових випробувань можна зробити висновок про те, що характер вигладженої поверхні і мала величини її зносу свідчать про наявність в зоні контакту тертя кочення. Середній знос 0,05мм серійного шліцьового з'єднання первинний вал КЗП і валу муфти зчеплення при роботі із змащуванням був отриманий за 80 годин випробувань на стенді. Така тривалість стендових випробувань відповідає 1500 годинам роботи трактора в експлуатації. Знос кулькової муфти на 0,05 мм в тому ж режимі випробувань був досягнутий після 342 годин стендових випробувань.

Таким чином, зносостійкість кулькового з'єднання в порівнянні з шліцьовим, працюючим із змащуванням, підвищилась більш ніж в 4 рази. Досягнення граничного стану кулькового з'єднання відповідає зносу загартованого шару: 0,5...0,7 мм. Прогнозована тривалість ресурсних стендових випробувань з'єднання в випробувальному режимі повинна складати 3420...4700 годин. Ураховуючи прискорення при стендових випробуваннях можна стверджувати, що кулькове з'єднання валів, яке випробовується, повинне забезпечити ресурс не менш 8000 годин.

Список літератури

1. А.с. 903725 СРСР. Стенд для випробування шліцьових з'єднань /В.Я. Анілович, О.С. Грінченко, О.В. Ужвюк (СРСР). - №2852141/ 25-27; заявлено 17.12.79 ,Бюл.№5 – 1982.
2. Надійність машин: Практикум. Навчальний посібник для проведення практичних та лабораторних робіт з дисциплін надійність машин, випробування і контроль надійності / О.С. Грінченко, В.Г. Кухтов, О.І. Алфьоров, В.Б. Савченко та ін.// - Х.; ТОВ «Планета-Принт». 2018. - 140 с.
3. Погорелий Л.В. Інженерні методи випробувань сільськогосподарських машин. - Київ.: Техніка, 1991 р.
4. Міцність та надійність машин. В.-Я. Анілович, О.С. Грінченко, В.В. Карабін; За. ред. В.Я. Аніловича, - Київ.: Урожай, 1996р.