

## До покращення надійності та підвищення ресурсу підшипників кочення

**В.П. Симонюк**

ЛНТУ, Луцьк, Україна

***Анотація.** Важливими у техніці будь-якого призначення є підшипникові вузли кочення, а саме їх властивості - надійність, довговічність функціонування, часто за умови разового закладання змащувального матеріалу. При проектуванні та розробці технологічного процесу проведення складальних операцій підшипникових вузлів ми не приймаємо до уваги якісний стан підшипників кочення, тобто не проводимо вхідного контролю. З економічної сторони це обгрунтовано, також спрацьовує етика довіри до постачальника. Проведені дослідження показали, що значна частина відмов підшипників пов'язана із вхідною якістю стану підшипників. При проведенні досліджень підшипники промивались у гасі, висушувались, піддавались нетривалій обкатці, заново закладалось змащення. Були виявлені частинки металу які, в основному, є продуктами спрацювання, а саме, наслідком первинного припрацювання елементів підшипників. Додатково проведені підготовчі роботи перед початком експлуатації підшипників не можуть зашкодити подальшій більш ефективній їх роботі.*

**Ключові слова:** Надійність; якість; підшипникові вузли; технічний ресурс; змащення; обкатка; промивання; люфт.

Реальним конструкціям машинобудування, верстатобудування, приладобудування, мехатроніки та інших галузей, як відомо, притаманна одна із основних проблем – надійність.

Поняття надійності комплексне, воно враховує всі етапи експлуатації виробу, в тому числі підналагодження і зберігання, транспортування та профілактичні заходи.

Надійність – це властивість об'єкта зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування [1].

Надійність є комплексною властивістю, що залежно від призначення об'єкта і умов його застосування, може містити в собі безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність та збережність чи певні поєднання цих властивостей.

В теорії надійності відмовою називається подія, в результаті якої виникає порушення роботоздатності механізму чи пристрою. Основний показник надійності - ймовірність безвідмовної роботи в межах даного проміжку часу або необхідного напрацювання [2]. Цей показник трактують, також, як технічний ресурс - граничний сумарний час безперервної експлуатації інженерно-технічних засобів або граничний обсяг роботи, яку вони здатні виконати.

Дуже важливими у техніці будь-якого призначення є підшипникові вузли кочення, а саме їх властивості - надійність, довговічність функціонування, часто за умови разового закладання змащувального матеріалу.

Відомо, що при розробці силових пристроїв необхідною складовою прикладеного зусилля є радіальна, осьова або їх спільна дія, а для швидкісних, несилових, малогабаритних пристроїв є, зазвичай, радіальна або осьова складова, функціональне призначення якої полягає в утриманні та напрямленості при обертанні.

При проектуванні та розробці технологічного процесу проведення складальних операцій підшипникових вузлів ми, як звично, не приймаємо до уваги якісний стан підшипників кочення, тобто не проводимо вхідного контролю. З економічної сторони це обгрунтовано, також спрацьовує етика довіри до постачальника. А, в якійсь мірі, дарма.

Як показує практика проведення ремонтних робіт пристроїв різного призначення (приватна майстерня), нарікання із причини виходу з ладу підшипників відбувались, в основному, в нетривалій початковий або віддалений проміжки експлуатації пристроїв. Варто зауважити, що нарікання стосувались лише певних виробників та постачальників. Проведені дослідження (які були рекомендовані після звернення) показали, що значна частина відмов пов'язана із вхідною якістю стану підшипників.

Дослідження проводились із діючими пристроями безпосередньо в період їх експлуатації. Декілька нових підшипників закритого типу були розконсервовані, змащення із

них видалене. Затим, ці підшипники промивались у гасі, висушувались та піддавались нетривалій обкатці із закладеним в невеликій кількості змащенням та при звичайному навантаженні. Промивши ці підшипники в гасі, в них заклали свіже змащення в значній кількості та законсервували (закрили боковими кришками).

Іншу групу підшипників теж піддали нетривалій обкатці. Затим ці підшипники були розконсервовані, змащення видалили та промили в гасі. Після закладання значної кількості свіжого змащення їх законсервували.

Третю групу підшипників розконсервували, додали значної кількості змащення та законсервували. Ще з одною піддослідною групою підшипників ніяких підготовчих заходів не було проведено.

Результат, практично, нічого неочікуваного не приніс.

Дане дослідження проводилось спонтанно без конкретної методики та застосування спеціального обладнання. Огляд підшипникових вузлів проводився періодично на наявність та величину люфтів.

Як і передбачалось на початку даного дослідження, першими вийшли із ладу не підготовлені підшипники. Після огляду підшипникових вузлів було встановлено, що з ладу вийшли не тільки підшипники, а й деякі інші деталі пов'язані із цими вузлами. Також, із третьої групи один підшипниковий вузол вийшов із ладу після доволі тривалого терміну напрацювання, а решта мали суттєві люфти. Підшипникові вузли першої та другої груп показали свою достатню роботоздатність.

Стосовно результатів промивання підшипників у гасі. На дні посудини після промивання були виявлені частинки металу та абразиву. Проглянувши їх під мікроскопом, було зроблено висновок, що частинки металу в основному є продуктами спрацювання. Їх поява, скоріш за все, є наслідком первинного припрацювання елементів підшипників.

Отже, проведені додаткові підготовчі роботи перед початком експлуатації підшипників не можуть зашкодити подальшій більш ефективній їх роботі. Такі процедури спряють покращенню експлуатаційним характеристикам вузлів кочення.

### Список літератури

1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення (2273).
2. Симонюк В.П., Косенюк Г.В. Елементи несилкових механічних пристроїв. Частина 1 – Навчальний посібник. – Луцьк: Луцький НТУ, 2022. – 100 с.

## To improve the reliability and increase the service life of rolling bearings

V. Sumonyuk

**Abstract.** Rolling bearing units are important in the technology of any purpose, namely their properties - reliability, long-term functioning, often subject to a one-time application of lubricating material. When designing and developing the technological process of carrying out assembly operations of bearing assemblies, we do not take into account the quality condition of rolling bearings, that is, we do not conduct input control. From the economic point of view, this is justified, the ethics of trusting the supplier also works. The conducted studies showed that a significant part of bearing failures is related to the input quality of the bearing condition. During the research, the bearings were washed in kerosene, dried, briefly run-in, and re-lubricated. Metal particles were found, which are mainly the products of activation, namely, the result of the initial running-in of the bearing elements. Additional preparatory work carried out before starting the operation of the bearings cannot harm their further, more efficient operation.

**Keywords.** Reliability; quality; bearing assemblies; technical resource; lubrication; break-in; washing; backlash.