

УДК 629.5.06-027.236 (045)

Кардаш В.П., Худенко Г.О.

Національний університет «Одеська морська академія»

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ПРИСТРОЇВ МОРСЬКИХ СУДЕН**

Підприємства, що виробляють суднові пристрої (СП), для підвищення ефективності їх експлуатації працюють у двох напрямках. Перший напрямок – пов'язаний з інженерією поверхні, другий напрямок – це зміна реологічних характеристик мастильного матеріалу. Їх рішення підпорядковані на адаптацію роботи опор кочення у складі СП для зниження витрат на тертя (скорочення витрат енергії) і зносу опор валів (скорочення витрат на обслуговування і ремонт) [1].

Ефективним способом підвищення зносостійкості опор кочення є нанесення на робочі поверхні плівок на основі фторвмісних поверхнево-активних речовин в результаті хемосорбції. Впливом хемосорбованої плівки на триботехнічні процеси в парах тертя є:

- створення позитивного градієнту механічних властивостей поверхневого шару мастила;
- підвищена сила опору при зрушенні в поверхневому шарі;
- зміна поверхневої енергії матеріалу пари тертя.

Нанесення фторвмісних поверхнево-активних речовин на поверхні пари тертя здійснюється різними способами. В результаті цього молекули утворюють на цих поверхнях структури Ленгмюра, з осями нормально спрямованими до поверхонь тертя, що сприяє утриманню мастильного матеріалу, та служить роз'єднуючим шаром між контактуючими поверхнями [2].

Молекули хемосорбуються гідрофільною полярною стороною, а гідрофобна неполярна сторона залишається на поверхні покриття, яке формується.

Мастило на металевій поверхні утворює рідкокристалічні шари, в яких може утворюватися гомеотропна або планарна орієнтація на структури молекул. Керуючи орієнтацією молекул в рідкокристалічній структурі можна отримати бажані триботехнічні характеристики.

В якості такого орієнтанта використовувався 0,5% розчин фторпрепарату типу 6СФК-180-05. Для керування процесами тертя в

операх кочення СП була розроблена нанотехнологія нанесення на їх робочі поверхні орієтанта, що дозволила отримати в пристінному масляному шарі задану структуру розташування молекул мастила (гомеотропну).

Це дозволило знизити поверхневу енергію матеріалу опори кочення вдвічі.

Таблиця 1. Вплив орієтанта на поверхневу енергію сталі ШХ15

Поверхня сталі ШХ15	Висота каплі, мм	Діаметр каплі, мм	Крайовий кут, град.	Поверхнева енергія, Дж/м <sup>2</sup>
Поверхня без орієтанта	0,06	3,48	3,704	129,246
Поверхня покрита орієтантом – товщиною 15 нм	1,14	2,29	89,873	64,684

Підвищити питоме навантаження на пару тертя, знизити інтенсивність зношування до  $I_n=10^{-12}$ . При цьому знизилась об'ємна температура опори кочення на 15-20 °С в залежності від навантаження і спостерігається тенденція до збільшення цієї різниці з ростом навантаження, а також, зафіксовано зниження шумності роботи трибосистеми на 2-5 дБ [3].

Можна стверджувати, що застосування нанотехнології керування процесом тертя за рахунок застосування орієтанта мастильного матеріалу у поверхневих шарах трибосистем призводить до підвищення несучої здатності мастильного шару за рахунок утворення заданої структури, створення бар'єрного покриття і утримання мастильного матеріалу в зоні тертя. При цьому поліпшуються умови роботи опор кочення особливо на пускових і перехідних режимах роботи СП, а також, забезпечується захист поверхонь тертя від вологи (гідрофобність).

*СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ*

1. Ханмамедов С.А., Пизенцали Л.В., Кардаш В.П. Нанотрибология в судовой энергетике // Трение и смазка в машинах и механизмах: научн. техн. и произв. журнал. –М: Машиностроение, 2011 № 6. – С. 23-28.
2. Ханмамедов С.А., Заблоцкий Ю.В., Поповский Ю.М. Связь ориентационной упорядоченности в пристенных слоях со смазочной способностью // Вопросы физики формообразования и фазовых превращений. –Калинин: КГУ, 1989. –С.49-57.
3. Кардаш В.П., Ханмамедов С.А. Повышение эффективности эксплуатации судовых устройств // Судовые энергетические установки: науч. –техн. сб. –Одесса: ОНМА, 2007. Вып. 18. –С.70-77.