

**Національний університет біоресурсів і  
природокористування України**  
**Факультет конструювання та дизайну**



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

**«Вісник студентів факультету конструювання та дизайну  
Національного університету біоресурсів і  
природокористування України»**

**Випуск 10**

**Київ-2022**

3. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. Київ. НУБіПУ, 2017. 221 с.
4. Bannyi O. Application of the new structural solutions in the seeders for precision sowing as a resource saving direction. Boiko, A., Popuk, P., Gerasymchuk, I., Bannyi, O., Gerasymchuk, N./Eastern-European Journal of Enterprise Technologiesthis link is disabled, 2018, 5(1-95), pp. 46–53

**УДК 621.891**

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ТРИБОСПОЛУЧЕНЬ КОМПРЕСОРІВ АВТОМОБІЛІВ КАМАЗ**

*Студент – Кошель О.М.*

*Науковий керівник – к.т.н., доц. Банний О.О.*

За характером виникнення фактори, що впливають на ресурс компресорів гальмівної системи автомобілів КамАЗ, можна розділити на технологічні та експлуатаційні.

Технологічні фактори визначаються характером процесу виготовлення деталей компресора і включають великий арсенал технологічних методів управління зносостійкими властивостями деталей на етапі їх виробництва: фізико-хімічних, теплових, механічних методів впливу на поверхневі шари матеріалів [1].

Експлуатаційні фактори впливають на надійність роботи компресорів у процесі експлуатації автомобілів. Вони включають як об'єктивні фактори, обумовлені впливом зовнішнього середовища, так і суб'єктивні, пов'язані з організацією системи технічного обслуговування та ремонту, кваліфікацією водія та обслуговуючого персоналу.

Найбільш перспективними, з точки зору підвищення вартості і працездатності трибосполучень компресорів, видаються технологічні заходи, засновані, наприклад, на застосуванні комплексних покриттів, які дозволяють поліпшити ефективність використання компресорів автомобілів КамАЗ в період їх припрацювання в встановленому режимі роботи.

Цей метод дозволяє за мінімальних економічних витрат, не змінюючи конструкцію та матеріали деталей пари тертя, знижувати інтенсивність її зношування протягом усього життєвого циклу [2]. Однак слід зазначити, що в сукупності з іншими методами, особливо експлуатаційними, можна отримати набагато більший ефект.

Застосування різних технологічних заходів, спрямованих на зниження зносу деталі, характеризується на рис. 1 кривою 2.

Зменшення початкового зносу деталі, що характеризує зміну зазору на величину  $\Delta S = S'_{поч} - S''_{поч}$ , викликає збільшення міжремонтного терміну служби сполучення на величину

$$\Delta t = \tau_2 - \tau_1 = \frac{S'_{поч} - S''_{поч}}{tg\alpha} \quad (1)$$

де  $tg\alpha = \frac{\Delta U}{\Delta t}$  – швидкість зношування.

Найменший знос спостерігається при терті, коли відбувається пружне контактування мікронерівностей при повному поділі їх проміжним тілом (рис. 2) [3].

За таких умов процес тертя та зносу локалізується у проміжному, так званому, «третьому» тілі, не торкаючись основного металу. Покажемо це, виходячи з умов виникнення передзадирної ситуації при фрикційній взаємодії деталей.

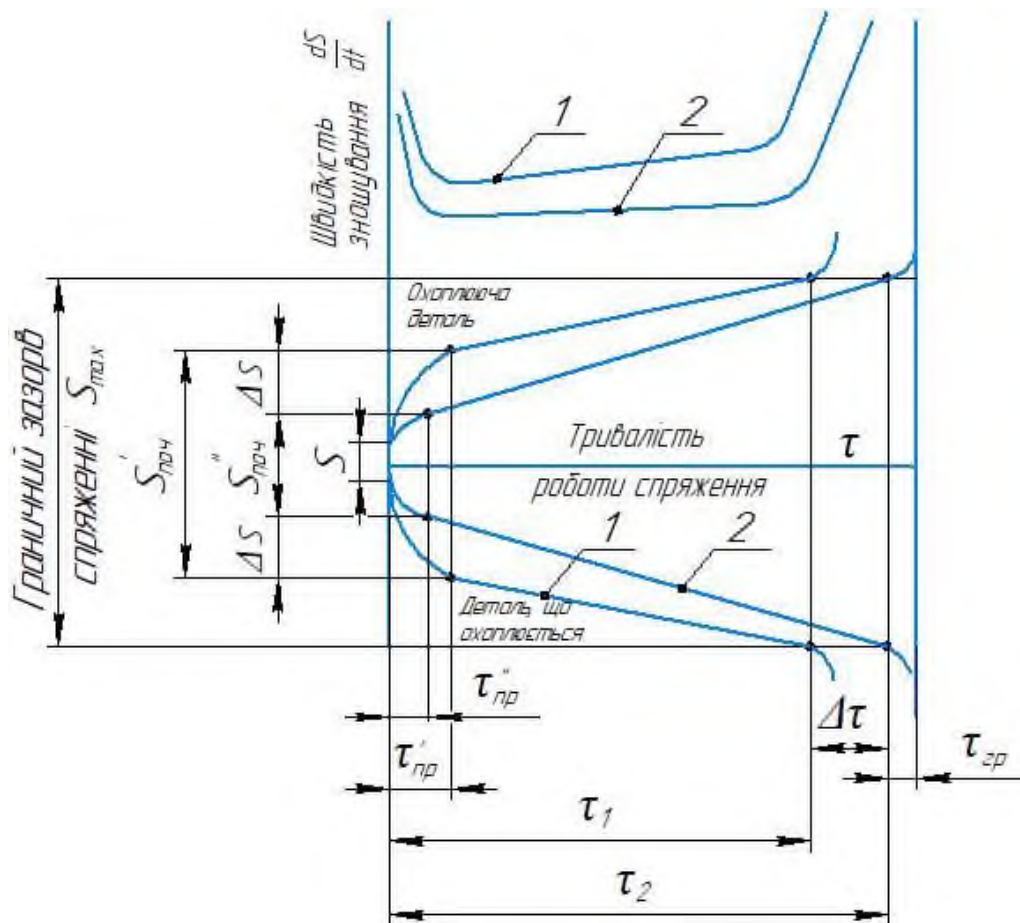


Рисунок 1 – Зношування трибосполучень, що мають в експлуатації різну швидкість зношування

Умова переходу від граничного тертя до мікрорізання за І.В. Крагельському [4] має вигляд:

$$\frac{h}{R} = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{2\tau}{\sigma_s} \right), \quad (2)$$

де  $\frac{h}{R}$  - відносне впровадження поверхонь ( $h$  - глибина,  $R$  - радіус впровадженої

нерівності);  $\frac{\tau}{\sigma_s}$  - відносна міцність адгезійного зв'язку, що виникає між

плівками, що покривають поверхні пар тертя ( $\tau$  - тангенціальна напруга на поверхні тертя;  $\sigma_s$  - межа плинності матеріалу в поверхневому шарі),

або

$$\tau = \frac{\sigma_s}{2} \left( 1 - \frac{2h}{R} \right) \quad (3)$$

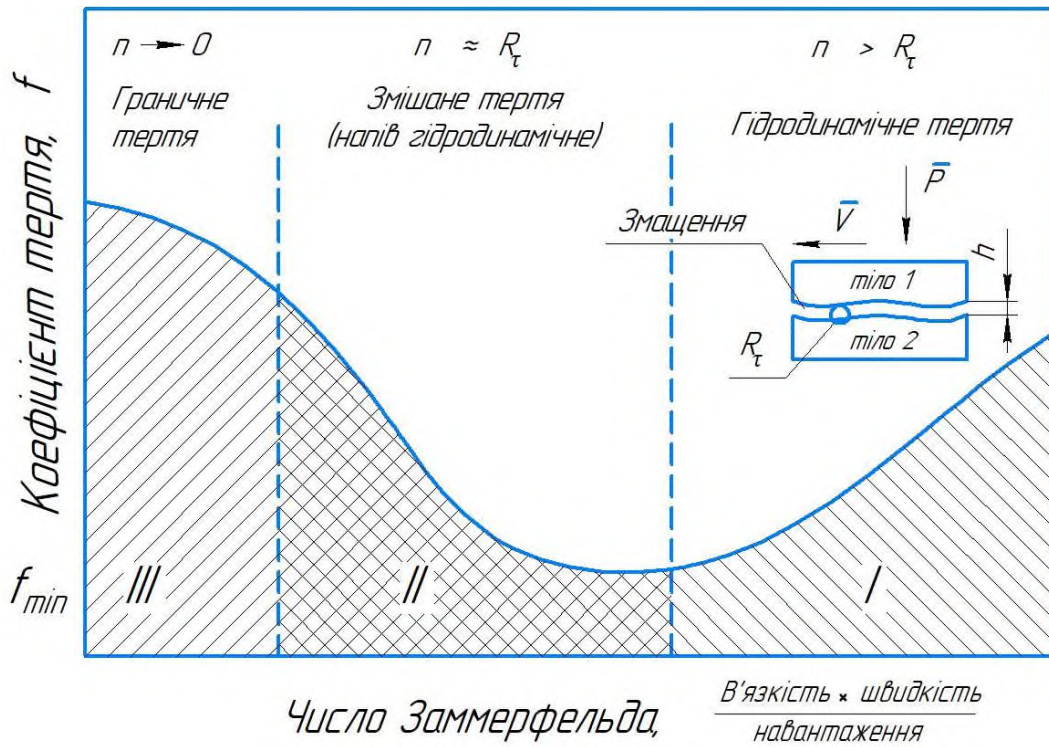


Рисунок 2 – Крива Герсі-Штрибека

Так як у процесі тертя поверхонь деталей, особливо в початковий період, відбувається пластична деформація при поверхневих шарів з утворенням вторинних структур, то сила тертя визначається в основному напругою, необхідною для цієї деформації.

**Висновки.** З вище викладеного можна зробити наступні висновки:

1. Аналіз причин втрат працездатності компресорів та дослідження характеру зношування його трибосполучень показує, що в результаті діяння експлуатаційних та інших факторів відбувається зниження ресурсу та надійності компресорів, яке визначається підвищенням зношуванням його трибосполучень.

2. Підвищити ресурс і забезпечити працездатність трибосполучень компресорів, як показав аналіз і теоретичні передумови, можливе нанесенням на поверхню, що труться, антифрикційних зносостійких покриттів.

В результаті аналізу встановлено, що найбільш перспективними і ефективними є комплексні низькотемпературні покриття на основі хімічних сполук бору, хрому, титану і, зокрема, титаномідьсульфідкування.

Основною метою роботи є підвищення ресурсу трибосполучення компресорів автомобілів КамАЗ застосуванням комплексних покриттів.

На підставі аналізу літературних джерел зформулюванні такі завдання дослідження:

1. Провести аналіз працездатності та надійності компресорів гальмівної системи автомобілів КамАЗ.
2. Теоретично обґрунтувати спосіб підвищення довговічності ресурсовизначальних трибосполучень компресорів автомобілів КамАЗ.
3. Провести експериментальні дослідження дослідних зразків, розкрити властивості комплексного покриття, розробити технологічний процес і дати техніко-економічну оцінку.

#### **Список використаних джерел:**

1. Банний О.О. Технологічні засоби підвищення безвідмовно автомобілів КамАЗ./ Банний О.О., Ковальчук О.В./ Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання 21-22 лют. 2019 р., м. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2019. – С. 348-349.
2. Банний О.О. Особливості надійності автомобіля / Банний О.О., Школяр І.О./ Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання 21-22 лют. 2019 р., м. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2019. – С. 319-320.
3. Трошін О.М. Гіпотеза в поясненні аномально низького тертя та зношування в трибології / О.М. Трошін // Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем. – 2015. – Вип. 12. – С. 178–190.
4. Шевеля В.В. Трибохимия и реология износостойкости: Моногр. / В.В. Шевеля, В.П. Олександренко. – Хмельниц.: ХНУ, 2006. – 278 с.