

УДК 621.314.52

*Канд. техн. наук Г.М. Афанасов*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗНОШУВАННЯ ПАРИ ТЕРТЯ  
«ПОРШНЕВЕ КІЛЬЦЕ - ГІЛЬЗА ЦИЛІНДРІВ» ТЕПЛОВИЗНИХ  
ДИЗЕЛІВ ПРИ ОБРОБЦІ МОТОРНИХ ОЛИВ  
ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИМ ПОЛЕМ**

*Представив д-р техн. наук, професор М.П. Ремарчук*

**Постановка проблеми.** Згідно з результатами досліджень, проведених в [1], встановлено, що обробка робочих рідин гідравлічних приводів будівельних та колійних машин зовнішнім електростатичним полем дозволяє знизити знос поверхонь тертя за рахунок збільшення товщини граничної плівки, адсорбованої на

металевих поверхнях. Це обумовлюється збільшенням концентрації молекул поверхнево-активних речовин (ПАР), що володіють дипольним моментом у формі мономерів. Однак до теперішнього часу не проводилися дослідження впливу обробки моторних олів електростатичним полем на знос поверхонь тертя дизелів тепловозів.

**Аналіз останніх досліджень.** Поруч з численними роботами зі створення присадок і добавок ведуться інтенсивні дослідження впливу електромагнітних полів на експлуатаційні властивості рідких змащувальних матеріалів. Встановлено, що обробка сучасних змащувальних матеріалів електромагнітними полями призводить до значного покращення їх протизношувальних властивостей. Однак у цих роботах не вивчався вплив електромагнітної обробки моторних оливок тепловозних дизелів.

**Метою** досліджень було визначення ефективності впливу обробки моторних оливок електростатичним полем на знос пари тертя тепловозних дизелів.

Дослідження швидкостей зношування пари тертя «поршневе кільце-гільза циліндрів» проводилися на машині тертя МТЗПР (рис. 1), яка імітує умови роботи цієї пари. Машина тертя зворотно-

поступального руху працює таким чином. Обертання від електричного двигуна 1 за допомогою пасової передачі 2 передається на кривошипний редуктор 3, потім через карданну передачу 4 зворотно - поступальний рух передається зразку тертя – гільзі циліндра 6, середня швидкість ковзання якого становить 0,8 м/с. На нерухомо закріпленій зразку тертя - поршневе кільце 7 пристроєм, що навантажує, 8 передається навантаження. Змащування зразків при випробуваннях здійснювалося краплинним методом механізмом 5 для подачі оливи із частотою 5-6 крапель за хвилину. Величину зношування визначали по втраті маси зразків за період випробувань. Зважування проводилося на аналітичних вагах ВЛА-200 г-М з точністю 0,001 г з доведенням зразків до постійної маси. Час випробувань становив 10 год.

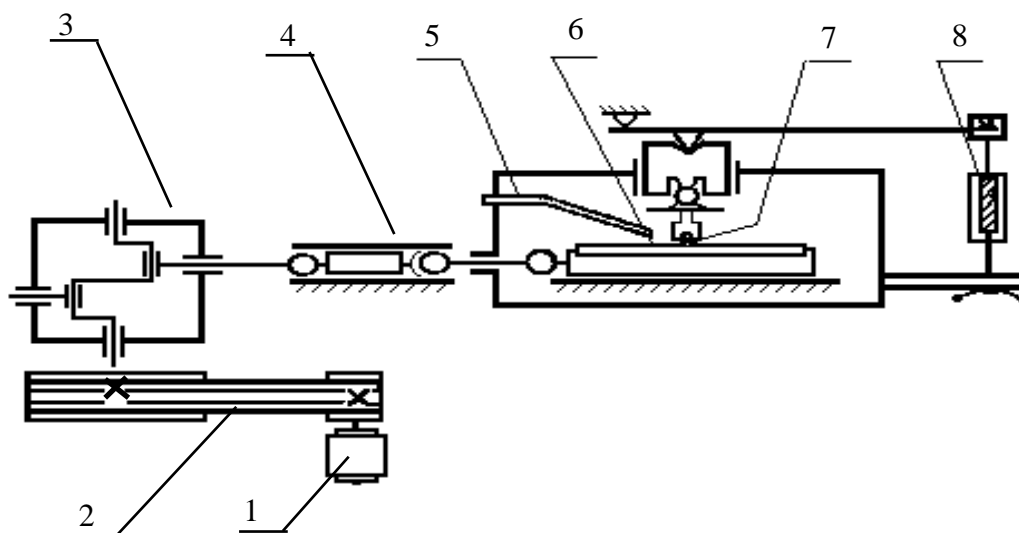


Рис. 1. Принципова схема машини тертя МТЗПР:

- 1 – електродвигун; 2 – пасова передача; 3 – редуктор; 4 – карданна передача;
- 5 – механізм подачі оливи; 6 – зразок пари тертя "гільза";
- 7 – зразок пари тертя "кільце"; 8 – механізм навантаження

Для випробувань були використані зразки, виготовлені з реальних гільз циліндрів і хромованих поршневих кілець дизеля тепловоза 5Д49.

Експериментальними дослідженнями на машині тертя МТЗПР передбачалося визначити залежність швидкості зношування пари тертя від величини фактичних контактних тисків як при обробці моторної

оливи електростатичним полем, так і при використанні товарної оливи.

При цьому відповідно до результатів експериментальних досліджень на машині тертя СМЦ-2 обробка моторної оливи електростатичним полем проводилася при напрузі, що подавалася на пристрій, 1000 В, електроди мали зазор  $\Delta = 2$  мм [2].

Величина контактних тисків приймалася у відповідності до їх реальних значень у процесі роботи тепловозного дизеля 5Д49 (25-45 МПа).

Результати експериментальних досліджень швидкостей зношування в залежності від контактного тиску на машині тертя МТЗІР наведені на рис. 2, 3.

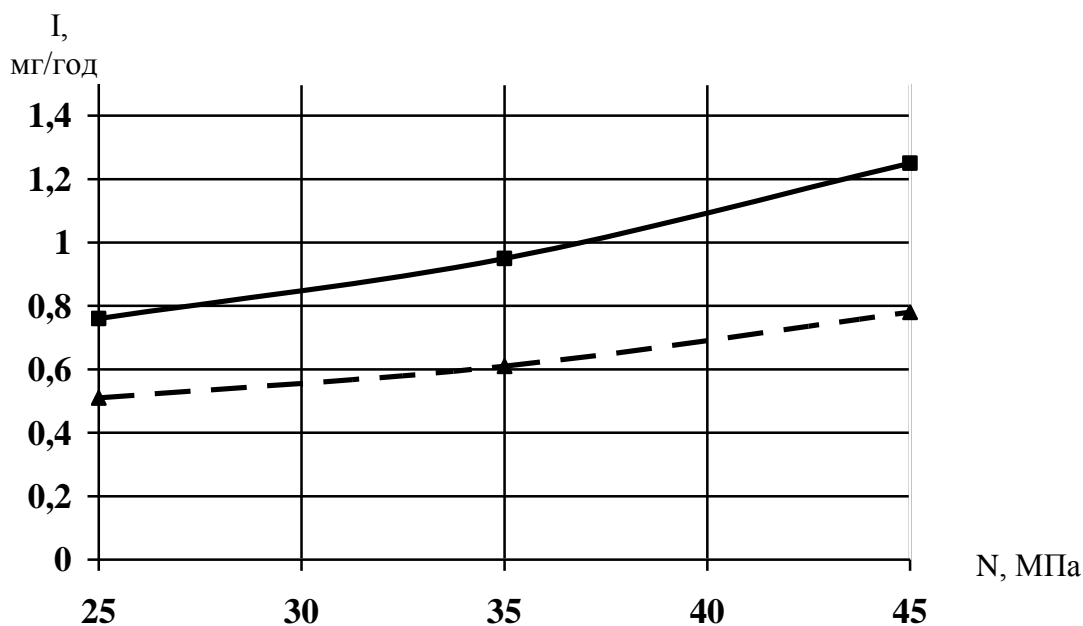


Рис. 2. Зміна швидкості зношування кільця в залежності від величини контактного тиску:  
 — без обробки; - - - з обробкою

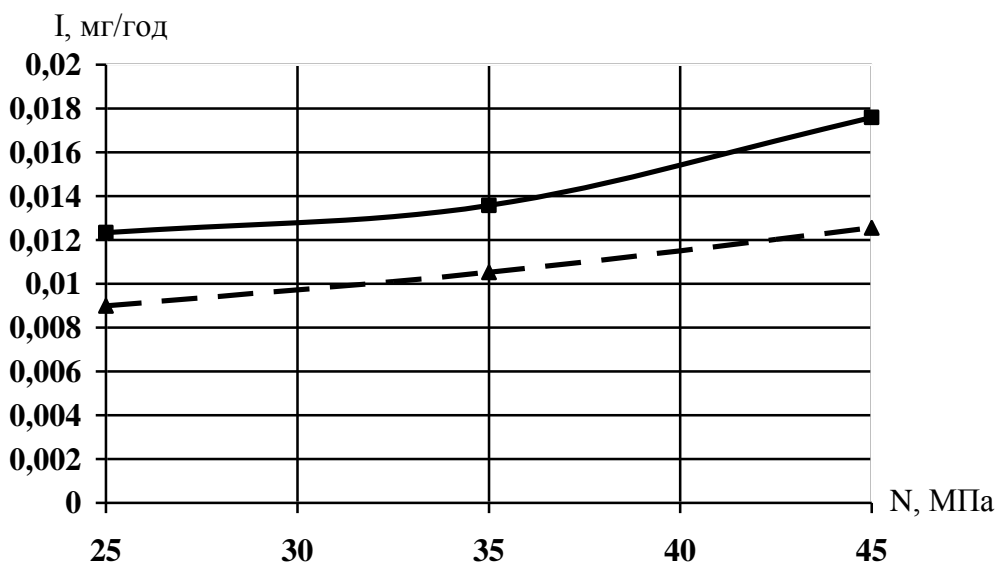


Рис. 3. Зміна швидкості зношування гільзи в залежності від величини контактного тиску:  
 — без обробки ; - - - з обробкою

Із наведених графіків видно значне зниження швидкостей зношування пари тертя при обробці моторної оливи електростатичним полем у порівнянні з базовою оливою. Найбільшою мірою ефект зниження швидкостей зношування спостерігається в діапазоні контактних тисків 40 -45 МПа, коли величина швидкості зношування пари тертя зменшується в 1,44-1,62 рази.

**Висновок.** Обробка моторної оливи М14В<sub>2</sub> електростатичним полем дозволяє значно знизити швидкість зношування поверхонь тертя, імітуючи пару тертя «поршневе кільце-гільза циліндрів» дизелів тепловозів. Це найбільшою мірою виявляється при напрузі, яка подається на пристрій 1000 В.

### *Список літератури*

1. Лысиков, Е.Н. Физические основы механизма воздействия внешнего электростатического поля на структуру рабочей жидкости гидроприводов строительных и дорожных машин [Текст] / Е.Н. Лысиков // Вестник Харьковского государственного автомобильно-дорожного технического университета. – Харьков: ХГАДТУ, 2000. – Вып. 11. – С. 44-47.
2. Лисіков, Є.М. Вплив обробки моторних олив електростатичним полем на знос пар тертя тепловозних дизелів [Текст] / Є. Лисіков, Г. Афанасов // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – Вип. 88: Удосконалення будівельних, колійних та перевантажувальних машин. – С.249-254.

**Ключові слова:** моторна олива, присадки, тепловозний дизель, пари тертя, машина тертя, електромагнітна обробка.

### *Анотації*

Обробка моторної оливи М14В<sub>2</sub> електростатичним полем дозволяє значно знизити швидкість зношування поверхонь тертя, імітуючих пару тертя «поршневе кільце – гільза циліндрів» дизелів тепловозів. Це найбільшою мірою виявляється при напрузі, яка подається на пристрій 1000 В.

Обработка моторного масла М14В<sub>2</sub> электростатическим полем позволяет значительно снизить скорость изнашивания поверхностей трения, имитирующих пару трения «поршневое кольцо – гильза цилиндров» тепловозных дизелей. Это в наибольшей степени проявляется при напряжении, подаваемом на устройство 1000 В.

Treatment of motor oils by the «M14B<sub>2</sub>» electrostatic field allows considerably speed of wear of surfaces of friction of imitating to steam of friction « a piston ring is the shell of cylinders» of diesel engine diesels. It in a most degree shows up at tension of given on the device 1000 V.