

ХІММОТОЛОГІЯ І ТРИБОЛОГІЯ МОТОРНОЇ ОЛИВИ ГРУПИ «Д» ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В ТЕПЛОВИЗНИХ ДИЗЕЛЯХ

CHEMMOTOLOGY AND TRIBOLOGY OF MOTOR OILS OF THE GROUP «D» AND THEIR APPLICATION IN LOCOMOTIVE DIESELS

*Канд-ти техн. наук А.М. Кравець¹, А.В. Євтушенко¹,
А.В. Погребняк², Є.В. Романович¹, Г.М. Афанасов¹*

¹Український державний університет залізничного транспорту (Харків)

²Харківський національний автомобільно-дорожній університет (Харків)

*A.M. Kravets¹, PhD (Tech.), A.V. Yevtushenko¹, PhD (Tech.),
A.V. Pogrebnyak², PhD (Tech.), E.V. Romanovich¹, PhD (Tech.),
G.M. Afanasov¹, PhD (Tech.)*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²Kharkiv National Automobile and Highway University (Kharkiv)

Моторні оливи складають близько 60% споживання мастильних матеріалів на залізничному транспорті [1]. Якість моторних олив, їх відповідність сучасним жорстким вимогам експлуатації значною мірою визначають ефективність і надійність роботи тягового рухомого складу.

На сьогоднішній день в локомотивному господарстві Укрзалізниці переважно застосовуються моторні оливи марок М-14-Г₂ЦС та М-14-В₂. Враховуючи ступінь зношеності рухомого складу Укрзалізниці [2], ці оливи, розроблені в 1970-90-х рр., просто не здатні достатньо ефективно виконувати свої функції [3]. У зв'язку з цим актуальним є питання впровадження в застосування олив більш високого класу із кращим рівнем експлуатаційних можливостей – високими миюче-диспергуючими властивостями, більшою стійкістю до окислення, термостійкістю, нейтралізуючим потенціалом [4].

Враховуючи характеристики теплових дизелів запропоновано дослідити можливість і доцільність застосування в них моторної оливи М-14-Д₂ вітчизняного виробника ТОВ «РУ НВП Агрінол» (м. Бердянськ). Для цього були проведені порівняльні лабораторні хімотологічні і трибологічні дослідження даної оливи і олив М-14-Г₂ЦС та М-14-В₂.

Хімотологічні дослідження показали, що експлуатаційні властивості оливи «Агрінол М-14-Д₂» відповідають вимогам нормативно-технічної документації до неї (ТУ У 23.2-36451680-144:2010) і по багатьох показниках перевищують властивості олив М-14-Г₂ЦС та М-14-В₂ (за ГОСТ 12337-84).

Наприклад, індекс в'язкості оливи Д₂ на 6,4% більше, ніж у Г₂, і на 13%, ніж у В₂. Температура спалаху вища на 9-10% у оливи Д₂, також вона має нижчу у 1,3-1,5 рази температуру застигання.

Вміст активних елементів (кальцію, цинку та фосфору) в оливі М-14-Д₂ вище, ніж у двох інших олив, це означає, що ця олива має більшу концентрацію

різних присадок і, відповідно, вищий рівень експлуатаційних властивостей (протизношувальних, антифрикційних, миючих, протипінних тощо). Наслідком високої концентрації металовмісних присадок є те, що сульфатна зольність оливи «Агрінол М-14-Д₂» вище в 1,16 рази, ніж у оливі М-14-Г₂ЦС, та в 1,44 рази, ніж у М-14-В₂. Відповідно, і лужне число оливи Д₂ в 1,45 рази більше, ніж у Г₂, і в 2,73 рази, ніж у В₂.

Моторна олива Д₂ показала значно кращу стійкість до піноутворення, ніж оливи Г₂ і В₂, а також більшу швидкість осідання піни. Особливо це проявилось при дослідженні обводненої оливи.

Трибологічні дослідження на машині тертя СМЦ-2 проводилися за двома схемами: «ролик-колодка» на парах тертя із матеріалів «чавун-бронза» та «чавун-чавун» і «ролик-ролик» на парі тертя «сталь-сталь». У всіх випадках олива «Агрінол М-14-Д₂» показала кращі антифрикційні та протизношувальні властивості.

При терті ковзання (схема «ролик-колодка»), залежно від комбінації матеріалів пари тертя сумарний знос в ній при змащуванні оливою Д₂ був на 41-51% нижче, ніж при змащуванні оливою Г₂, і на 59-65% нижче, ніж при змащуванні оливою В₂.

При терті кочення (схема «ролик-ролик») можливості оливи Д₂ на 46% перевищили можливості Г₂ і на 64% - В₂.

Дослідження на чотирикульковій машині тертя показали, що діаметр плями зношування на кульках (визначає протизношувальні властивості оливи) та критичне навантаження (характеризує максимальне зусилля, що витримують граничні плівки мастильного матеріалу без задиру і заїдання поверхонь тертя) у досліджуваних оливах відрізняються не суттєво – до 5 %, а від навантаження зварювання, яке визначає граничну працездатність оливи, у «Агрінол М-14-Д₂» вище, ніж у оливи М-14-Г₂ЦС на 8,3%, а у М-14-В₂ – на 21%. Індекс задиру, який характеризує здатність мастильного матеріалу захищати робочі поверхні пари тертя від пошкоджень в результаті задиру при робочому терті, і залежить від наявності протизадирних присадок в матеріалі, у оливи Д₂ на 10-15% вищий, ніж у двох інших олив.

В цілому доведено, що експлуатаційні властивості моторної оливи «Агрінол М-14-Д₂» перевищують можливості олив М-14-Г₂ЦС та М-14-В₂, а остаточний висновок щодо доцільності її застосування в тепловозних дизелях на залізницях України дадуть випробування в реальних умовах експлуатації рухомого складу ПАТ «Укрзалізниця».

[1] Горюче-смазочные материалы: обеспечить необходимый контроль их качества и применения [Текст]. Локомотив. – 2008. №9. С. 2-4.

[2] «УЗ» - на межі критичного зносу інфраструктури та рухомого складу [Електронний ресурс] : інформація від 05.09.2017 / Журнал «Пропозиція». – Режим доступу : <http://propozitsiya.com/ua/>. – Загол. з екрану.

[3] Рыжов, В.А. Моторные масла для форсированных тепловозных дизелей [Текст] / В. А. Рыжов, В. Т. Ткачев // Локомотив. – 2008. №11. С. 33-35.

[4] Рыжов, В. А. Моторные масла для современных тепловозных дизелей [Текст] / В. А. Рыжов, В. Т. Ткачев // Железнодорожный транспорт. – 2008. №9. С. 51-53.