

## **Eksperimentalna raziskava triboloških lastnosti motornih olj in olj za zobniške prenosnike**

Sreten Perić<sup>1,\*</sup> – Bogdan Nedić<sup>2</sup> – Dragan Trifković<sup>1</sup> – Mladen Vuruna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza za obrambo, Vojaška akademija, Srbija

<sup>2</sup> Univerza v Kragujevcu, Tehniška fakulteta, Srbija

Sodobni trendi na področju diagnostične obravnave motorjev vozil so v zadnjih letih vse bolj usmerjeni v nadzor mazalnih olj, to pa je pritegnilo pozornost tako proizvajalcev olj kakor tudi uporabnikov. Razlogi so predvsem v pomenu funkcij, ki jih olja opravljajo v vozilih, kakor tudi v povečanju zanesljivosti, učinkovitosti, gospodarnosti in zaščite okolja.

Članek obravnava tribološke preskuse kot del analize za vrednotenje stanja olja. Cilj predstavljenega dela je preučitev nekaterih triboloških sprememb pri oljih, ki se uporabljajo v različnih cestnih vozilih. V ta namen so bili v rednih intervalih odvzeti vzorci olja iz motorjev in menjalnikov vozil Mercedes O345, PUCH 300GD in PINZGAUER 710M, ki jih redno uporablja srbska vojska. Vzorci olja so bili poslani v Laboratorij za tribologijo na Tehniški fakulteti v Kragujevcu, kjer je bila nedavno razvita in izdelana nova merilna oprema za določanje triboloških lastnosti elementov tribomehanskih sistemov. Glavna dela te opreme sta Tribometer TPD-93 in računalniška merilna naprava Talysurf 6 za določanje topografije površine in parametrov obrabe.

Rezultati, dobljeni v eksperimentih, vključujejo podatke o koeficientu trenja, torni sili, širini in globini obrabne sledi, obliki obrabe kontaktne površine bloka, spremembi koeficienta trenja in temperature v času stika, ter parametre površine bloka in diska pred in po preskušanju. Spremembe koeficienta trenja in širine obrabne sledi za vzorce motornega olja in olja za prenosnike so prikazane kot funkcija števila prevoženih kilometrov. Te spremembe so neposredno odvisne od stanja celotnega motorja in elementov transmisije oz. od obratovalnih značilnosti. Koeficient trenja med blokom in diskom je bil pri preskušanih motornih oljih iz vseh vozil v območju od 0,0684 do 0,101. Srednja vrednost koeficienta trenja med blokom in diskom pri preskušanih oljih iz menjalnikov je bila v območju od 0,058 do 0,0987. Ob povečanju števila prevoženih kilometrov se je povečala tudi širina obrabne sledi na disku za motorna olja in olja iz menjalnikov vseh treh vozil. Največja širina obrabne sledi na disku je 0,833 mm za olje iz menjalnika in 0,645 mm za motorno olje (PUCH 300GD).

Preskusi so bili opravljeni s tribometrom vrste »blok na disku« z linearnim stikom, ki je značilen za elemente v mehanskih sistemih prenosa moči kot so menjalniki, zobniške sklopke, valjčni ležaji itd. Linearni kontakt se zaradi obrabe sčasoma spremeni v površinski kontakt, značilen za cilindrične mehanske elemente, kot so pari batov in valjev v motorjih z notranjim zgorevanjem.

Postopek analize olja, predstavljen v članku, lahko pomaga pri zgodnjem zaznavanju odpovedi mehanskih sistemov prenosa moči in motorjev vozil zaradi procesov trenja in obrabe med obratovanjem. Prihodnje raziskave bodo usmerjene v razvoj novega univerzalnega diagnostičnega modela, ki bo omogočal določitev stanja elementov tribomehanskih sistemov.

**Ključne besede: nadzor stanja olja, maziva, motorna olja, dinamično modeliranje**