

УДК 620.178.16.004

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ УЩІЛЬНЮЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПАЛИВНИХ НАСОСІВ ВИСОКОГО ТИСКУ ДИЗЕЛІВ В СЕРЕДОВИЩІ БІОПАЛИВА

Журавель Д. П., к.т.н.,

Коломoeць В. А., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. 42-25-85, e-mail: dmitry041169@mail.ru

Анотація - робота присвячена встановленню впливу біопалива на надійність ущільнюючих елементів паливних насосів високого тиску.

Ключові слова – біопаливо, надійність, ущільнюючі елементи, паливний насос, фторкаучук, фторопласти.

Постановка проблеми. Герметичність і надійність роботи паливних насосів високого тиску (ПНВТ) визначаються надійністю ущільнюючих елементів - прокладками, кільцями та манжетами, а також станом рухомих елементів, зокрема сполученням плунжер-гільза.

Ущільнюючі елементи забезпечують герметичність ПНВТ, що позначається на ресурсі і надійності роботи насоса в цілому[1].

Згідно технічних умов на комплектацію паливних насосів, встановлені між деталями прокладки повинні бути цілими, без зморшок і тріщин. Відповідні отвори в прокладках і деталях повинні співпадати.

При з'єднанні деталей прокладки стискаються до 50% своєї товщини. Однак, залишається зазор, що забезпечує щільність матеріалів прокладок, в який потрапляє як змащувальний матеріал так і паливо.

Аналіз останніх досліджень. В існуючій технічній літературі недостатньо уваги приділено питанню надійності роботи матеріалів трибоспрямижень в середовищі паливо-мастильних матеріалів біологічного походження, а також відсутні практичні рекомендації із застосування матеріалів замінників, які інертні до даних середовищ[2,3]. Особливо це стосується ущільнюючих елементів вузлів і агрегатів мобільної техніки [4].

Формулювання цілей статті. Метою досліджень є встановлення впливу біологічного палива на надійність ущільнюючих елементів ПНВТ дизелів.

Основна частина. Основними матеріалами в якості прокладок використовуються технічна гума, що отримується шляхом вулканізації каучуків, і термопластичні полімери [4]. Крім того, для ущільнюючих елементів можуть бути використані фторкаучук і фторопласти.

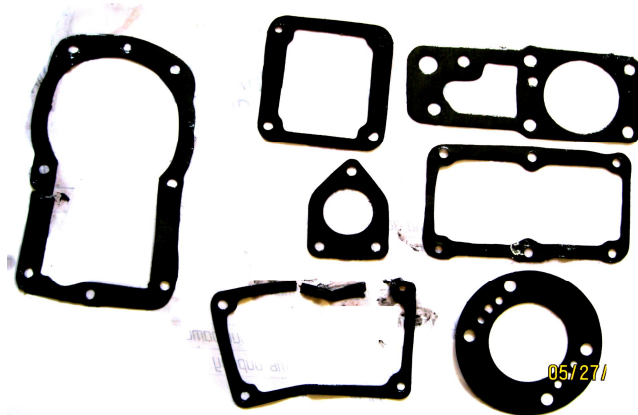
На сьогоднішній день, для виготовлення резини - технічних виробів використовуються не натуральні каучуки - ПК, а синтетичні каучуки - СК, що мають полімерну основу наповнювачем якої є сажа або графіт, то при використанні біологічного палива необхідно враховувати їх взаємодію з паливом, які мають однакову молекулярну основу та піддаються руйнуванню.

Дослідженню піддавалися резини - технічні вироби, виготовлені на основі синтетичних каучуків, ремонтного комплексу двигуна Д-40, Д-65, виготовлених згідно ГОСТ 9833-73, ГОСТ 6969-54, ГОСТ 6678-72, ГОСТ 18829-73, ГОСТ 14896-84, ГОСТ 2274-77.

Досліджувані об'єкти поміщалися в середовище біопалива на основі соняшникової олії, властивості якої регламентуються ДСТУ 6081:2009 «Ефіри метилових жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів», як альтернативне паливо. Метод випробувань відповідав ГОСТ 9.030-74.

В результаті досліджень встановлено, що ущільнюючі вироби, які виготовлені на основі технічної гуми шляхом вулканізації синтетичних каучуків, через 96 годин перебування в біопаливі, збільшили об'єм, вагу і еластичність, з частковим розкладанням і зміною кольору біопалива з жовтого до темно - коричневого, що доводить здатність матеріалу розкладатися в біологічному паливі (рис. 1).

Рис. 1. Прокладки паливних насосів з технічної гуми після перебу-



вання в біологічному паливі.

У деяких прокладках відбулося повне розм'якшення і частковий розрив основи. Тільки прокладки з азбестовим наповнювачем не втратили своєї форми, хоча дали помутніння палива. Сальники, манжети, кільця ущільнювальних елементів паливних систем ДВЗ теж відреагу-

вали на біопаливо. Паливо стало темним і каламутним, що підтверджує часткове їх розкладання в ньому.

Також дослідженню піддавалися резина - технічні вироби ремонтного комплексу двигуна Д-21, СМД 31/60, СМД 14-24, А-41, виготовлених за ТУ 38105646-78 і ТУ 425.1-2485511050-003-2006, та виготовлених з фторкаучуку ІРП 1314 за ТУ У 600152135.071-99 з твердістю по Шору «А» - 76-86.



Твердість визначалася за допомогою дюрометра Шора (рис.2).

Фторкаучук (фторорганічний каучук, фтореластомір) - це синтетичний каучук, який одержують в результаті сополімеризації фторскладових мономерів.

Фторкаучук володіє винятковою стійкістю до високої температури, відмінною стійкістю до масел, бензинів, гідравлічних рідин і вуглеводневих розчинників; має дуже хорошу газо- і паро-непроникність; дуже хорошу стійкість до атмосферних впливів, кисню, озону і сонячного світла, хорошу вогнестійкість. Ущільнюючі елементи, виготовлені на основі фторкаучуку, через 96 годин перебування в біопаливі не змінили своєї форми, товщини, маси та щільності.

Рис. 2. Дюрометр Шора.

Набухання виробів відсутнє. Досліджувані прокладки і кільця представлені на рис. 3.

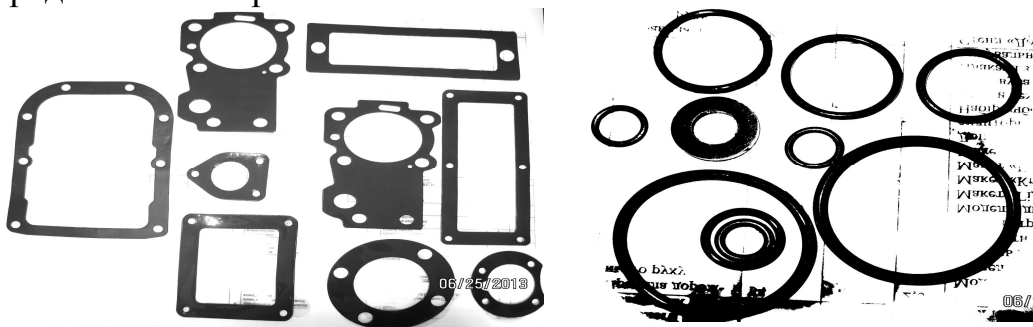


Рис. 3. Прокладки і кільця, виготовлені з фторкаучука, після перебування в ефірах біопалива.

Також досліджувалися прокладки з поліаміду (капрону) за ТУ У 25.2-2485511053-002:2005р. По виробках з поліамідів (капрону) реального розкладу не встановлено, проте біопаливо стало непрозорим - легке помутніння з вираженим білим відтінком (рис.4).

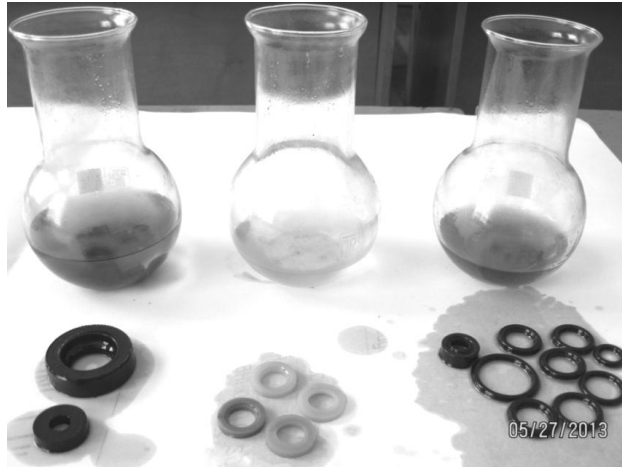


Рис. 4. Результати дії біологічного палива на резино - технічні та полімерні вироби.

Також досліджувалися кільця з фторопласта згідно ГОСТ 13744-87, ГОСТ 10007-80. Ущільнювальні кільця паливних систем ДВЗ, виготовлених з фторопласту теж не зреагували на біопаливо (рис.5).



Рис. 5 . Кільця з фторопласту в середовищі біопалива.

Висновки.

1. Усі матеріали, що мають у своєму складі високомолекулярні органічні сполуки, такі як полімерні матеріали та синтетичні каучуки, взаємодіючи з метанолом біологічного палива, піддаються розчиненню з подальшим руйнуванням.

2. Матеріали ущільнень, основу яких складає фтор або його з'єднання, не реагують на ефіри біологічних палив, і рекомендуються для герметизації елементів паливних систем, що працюють в їх середовищі.

3. Гумовотехнічні вироби, які виготовлені на основі синтетичних канчуків, полімерів та поліамідів, можуть бути використані для герметизації елементів паливної апаратури тільки без прямого контакту з біопаливом.

4. Ущільнюючі елементи, виготовлені з фторопластів, стійкі до ефірів біологічних палив і можуть бути використані в паливній апаратурі, що працює на біопаливі.

Література

1. *Фанлейб Б.Н.* Топливная аппаратура автотракторных дизелей / *Б.Н. Фанлейб.* - Машиностроение, 1974. - 263 с.

2. *Кюрчев В.М.* Альтернативне паливо для енергетики АПК/*В.М. Кюрчев, В.А. Дідур, Л.І. Грачова.*; за ред.. В.А.Дідура. – К.: Аграрна освіта, 2012. – 416 с.

3. *Девянин С.Н.* Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей / *С.Н. Девянин, В.А. Марков, В.Г. Семёнов.*- Х.: Новое слово, 2007. - 452 с.

4. *Кошелев Ф.Ф.* Общая технология резины/ *Ф.Ф. Кошелев, А.Е. Корнев, А.М. Буканов.* - 4 изд., М., 1978. -287 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕЙ В СРЕДЕ БИОТОПЛИВА

Д. П. Журавель, В. А. Коломоец

Аннотация - работа посвящена установлению влияния биотоплива на надежность уплотнительных элементов топливных насосов высокого давления.

RELIABILITY STUDIES OF THE SEALING ELEMENT TO THE FUEL INJECTION PUMP DIESEL ENGINES IN A MEDIUM OF BIOFUELS

D. Zhuravel, V. Kolomoets

Summary

Is devoted to establishing the effects of biofuels on the reliability of the sealing elements high pressure fuel pumps.