

УДК 620.178.16.004

## **ВПЛИВ БІОПАЛИВА НА ЗНОС МАТЕРІАЛІВ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДВИГУНІВ МОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Журавель Д.П., к.т.н.

Юдовінський В.Б., к.т.н.

Кюрчев С.В., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. 8(0619)42-13-54

**Анотація** - робота присвячена встановленню впливу легуючих елементів на знос матеріалів паливної апаратури

**Ключові слова** – біопаливо, метанол, паливна апаратура, меркаптани, знос, легуючі елементи.

*Постановка проблеми.* Перехід мобільної техніки на біопаливо, основу якого становлять метаноли, які реагують з багатьма матеріалами, вимагає ретельного підходу до підбору матеріалів паливних та інших систем двигунів мобільної техніки.

*Аналіз останніх досліджень.* Істотну роль в процесі хімічних перетворень, а також в утворенні продуктів цих перетворень при терті грають різні домішки, що є акцепторами вільних радикалів, наприклад меркаптани. Різні види меркаптанів містяться в нафті і продуктах її переробки, зокрема паливах і змащувальних маслах, а також в інших органічних паливно-мастильних матеріалів одержаних з біосировини. У роботі [1] вивчений вплив меркаптанів на протизносні властивості палив для двигунів і було встановлено, що повна відсутність меркаптанів в паливах, отриманих гідроочищенням, погіршує протизносні властивості палив і приводить до таких неприємних наслідків, як заїдання плунжерів в паливних насосах.

*Формулювання цілей статті.* Метою статті є встановлення впливу біопалива на різноманітні матеріали паливної апаратури мобільної техніки.

*Основна частина.* Ефективність використання мобільної сільськогосподарської техніки багато в чому залежить від надійності роботи паливної апаратури. В той же час надійність роботи паливної апаратури залежить від зносу деталей основних сполучень. Великий вплив на знос деталей сполучень має хімічний склад матеріалів, з яких виготовлені деталі сполучень. Вплив зносу деталей основних сполучень па-

ливної апаратури на ефективність використання мобільної сільськогосподарської техніки наведено в таблиці 1.

Таблиця 1- Вплив зносу деталей основних сполучень паливної апаратури на ефективність використання мобільної сільськогосподарської техніки.

Основні сполучення	Матеріали пар деталей основних сполучень	Характер зносу	Характер впливу на працездатність паливної апаратури	Характер впливу на функціональні параметри машинно-тракторного агрегату
Плунжерні пари	38ХМЮА ХВГ СЧ20 АЛ10В 18Х2Н4В	Знос циліндричної поверхні плунжерної пари	Витік палива через зазори плунжерної пари	-зменшення циклової подачі, збільшення нерівномірності подачі по циліндрам, зниження ефективної потужності, зменшення продуктивності; -зменшення кута початку подачі; -перевитрата палива.
Нагнітальні клапани	ШХ15 Р6М5	Знос циліндричного пояса. Знос конусної поверхні	Погіршення відсмоктуючої дії в кінці подачі. Зниження тиску в паливопроводі високого тиску перед початком подачі палива.	-нечіткість відсічення уприскування - перевитрата палива; -зменшення циклової подачі - зменшення продуктивності; - зменшення кута початку подачі – перевитрата палива.
Форсунки	25Х5М	Знос поверхні затвора	Підтікання палива після закінчення уприскування	-нагар палива на форсунках-перевитрата палива

Як видно з таблиці, основними матеріалами що застосовуються в паливній апаратурі, є леговані конструкційні і інструментальні сталі із вмістом 1-2% хрому, а також до 1% молібдену і алюмінію.

Будь-які палива на основі вуглеводнів містять різні види меркаптанів, зокрема – бензилмеркаптан, оптимальним вмістом якого в паливі – 0,005%. Підвищення концентрації меркаптанів в паливі погіршує протизносні властивості матеріалів деталей паливних насосів. Це пояснюється двома причинами:

1. Розвитком в зоні тертя корозійних процесів, сприяючих підвищенню зносу вже при порівняно невисоких температурах;

2. Пониженням міцності поверхневих шарів металу при збільшенні на його поверхні кількості адсорбованих молекул меркаптану.

Разом з позитивними якостями меркаптани мають недоліки, оскільки викликають підвищену корозію деталей паливних насосів, що містять мідь.

Погіршення протизносних властивостей із збільшенням вмісту меркаптанів пов'язане не тільки з перерахованими причинами, а також з тим, що меркаптани при розкладанні виділяють вільний водень. При невеликому вмісті меркаптанів водень витрачається на відновлення оксидів і інших продуктів корозії, присутніх на поверхнях тертя, а при підвищеному вмісті водень, взаємодіючи із сталевим контртілом, сприяє розвитку водневого зносу. Схема дії метанолу на метали представлена на рисунку 1.

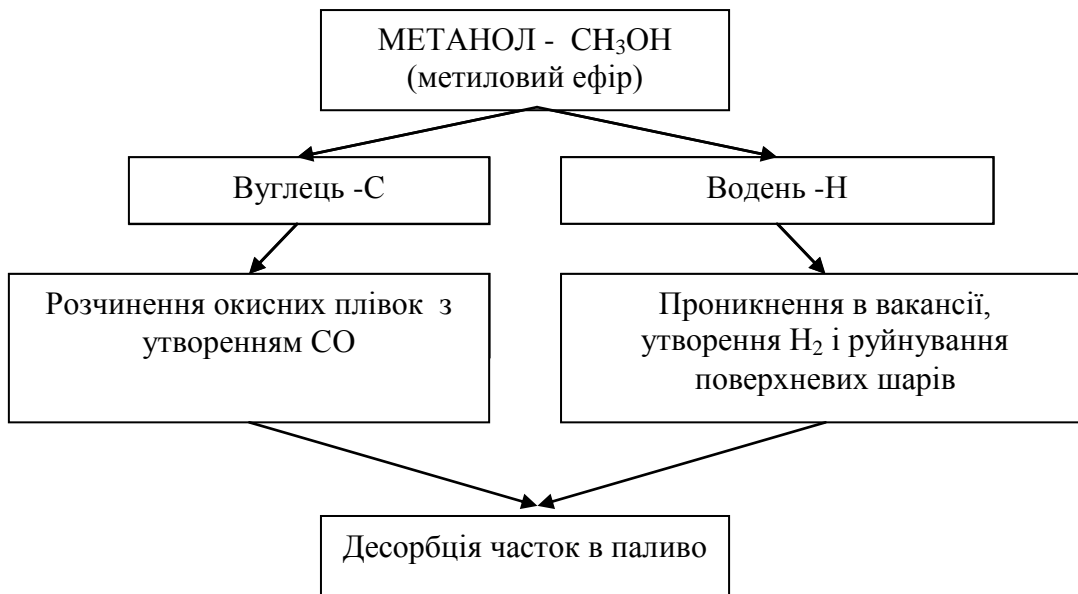


Рис.1. Схема дії метанолу на метали-каталізатори

Велику роль на знос сталей відіграє хром, вміст якого в окремих сталях досягає 18%, що значно перевершує кількість інших легуючих елементів. При дослідженні продуктів зносу було встановлено, що при терті металів в паливі окрім оксидів заліза присутні в достатньо великому кількостях оксиди хрому.

Це дає підставу стверджувати, що в окислювальному зношуванні металів хром бере активну участь. Активне окислення хрому обумовлюється тим, що, по-перше, його процентний вміст в металі значно перевершує кількість інших елементів і, по-друге, у ряді активності по відношенню до кисню хром займає одне з перших місць.

Метали, що додаються в сталі як легуючі елементи розташовуються у ряді активності по відношенню до кисню при кімнатній температурі і атмосферному тиску в наступному порядку: **V, Si, Mn, Cr, Fe, W, Mo, Ni.**

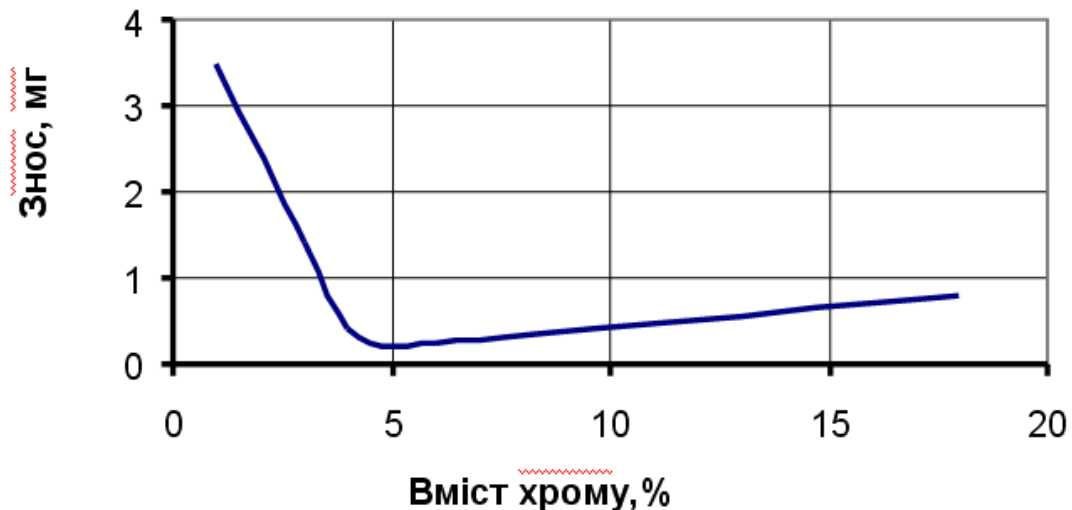


Рис 2. - Залежність зносу сталей при терті в середовищі метанолів від вмісту хрому

*Висновки.* Аналіз результатів досліджень зносостійкості конструкційних сталей з різним вмістом легуючих елементів, дозволив виявити певну закономірність між зносом сталі і процентним вмістом в ній хрому, встановлено також що існує оптимальний вміст хрому в сталі 4-6%, при якому процес тертя реалізується з мінімальним її зносом.

#### Література

1. *Кичкин Г.И.* Влияние меркаптанов на противозадирные свойства топлив для газотурбинных двигателей. Химия и технология топлив и масел. 1974. №3, с.52-55.
2. *Журавель Д.П., Юдовінський В.Б.* Моделювання хімотологічних

та триботехнічних процесів в спряженнях тертя //Праці ТДАТА. – Мелітополь, 2007. – Вип.7. Том 3. – с.30-38.

3.Гаркунов Д.Н. Триботехника. – М.: Машиностроение, 1985.424 с., ил.

**INFLUENCE OF BIOPROPELLANT IS ON TEARING  
DOWN OF MATERIALS OF FUEL APPARATUS OF EN-  
GINES OF MOBILE TECHNIQUE**

D.Juravel, V.Yudovynskyu, S. Kurtchev

*Summary*

**Work is devoted establishment of influence of alloying elements on tearing down of materials of fuel apparatus.**