

Безвесільна Олена Миколаївна, д.т.н., професор, bezvesilna@mail.ru
Ільченко Андрій Володимирович, к.т.н., доцент, avi_77@ukr.net
Житомирський державний технологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ І ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ БІОПАЛИВ ДИЗЕЛЬНИМИ ДВИГУНАМИ, ЩО ОСНАЩЕНО ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧНИМИ ВИТРАТОМІРАМИ

Необхідність економії палив нафтового походження, перехід на менш токсичні двигуни внутрішнього згоряння, необхідність зниження викидів CO₂ в атмосферу, що впливають на парниковий ефект, вимушує спеціалістів та науковців шукати шляхи зниження впливу двигунів на навколишнє середовище. Останнім часом все більш широке поширення набувають альтернативні біопалива на основі рослинних олій та тваринних жирів. Роботи з переведення дизельних двигунів на біопаливо ведуться як в країнах з обмеженими паливно-енергетичними ресурсами, так і в високорозвинених країнах.

Метою даного дослідження є – проаналізувати основні властивості біодизельного палива, його вплив на роботу термоанемометричних витратомірів біодизельних палив, роботу паливної апаратури та інших систем дизеля.

Біодизельне паливо (біодизель, МЕРО (метиловий ефір ріпакової олії), РМЕ (ріпаковий метиловий ефір), RME, FAME (метилові ефіри жирних кислот), EMAG, біонафта та ін.) – рідке моторне біопаливо, що являє собою суміш моноалкідних ефірів жирних кислот. Біодизель отримують з тригліцеридів (рідше вільних жирних кислот) реакцією переетерифікації (етерифікації) одноатомними спиртами (метанол, етанол та ін.). Джерелом тригліцеридів слугують різні рослинні масла або тваринні жири. Це екологічно чистий вид біопалива, який використовують для заміни нафтового дизельного палива. З хімічної точки зору біодизельне паливо являє собою суміш метилових (етилових) ефірів насичених і ненасичених жирних кислот.

Метилові ефіри жирних кислот – складні ефіри жирних кислот, одержувані реакцією переетерифікації жирів з метанолом. Вони є основним компонентом біодизельного палива, яке зазвичай отримують з рослинних олій шляхом переетерифікації. Метилові ефіри жирних кислот отримують в реакції між жирами і метанолом в умовах кислого або лужного каталізу. Реакцію проводять в присутності гідроксиду натрію або метоксиду натрію.

Біонафта – біопаливо другого покоління, яке синтезується з біомаси шляхом глибокої хімічної переробки.

В Україні з 01.03.2010 введено ДСТУ 6081:2009 «Паливо моторне БЗ № 1-2009/50. Ефіри метилові жтрних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги».

Менша частка вуглецю (близько 77 %) в молекулі біодизельного палива призводить до зменшення його нижчої теплоти згоряння на 13–15 % і збільшення годинної та питомої ефективної витрати палива. Застосування біодизельного

палива дозволяє забезпечити зниження викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами дизеля. Відомо, що для дизельних двигунів з вихровою камерою (передкамерою) і безпосереднім упорскуванням зниження, відповідно, становить: CO – 12 (10) %, C_nH_m – 35 (10) %, РМ (тверді частинки) – 36 (24) %, С (сажа) – 50 (52) %.

При експлуатації дизельних двигунів на біодизельному паливі необхідно звернути увагу на наступне. Перед початком експлуатації двигуна на біодизельному паливі необхідно промити фільтри грубого і тонкого очищення палива. Через підвищену агресивність такого палива потрібно замінити паливні шланги і прокладки на виготовлені зі стійкого до біопалива матеріалу. Треба слідкувати, щоб біодизельне паливо не потрапило на лакофарбові покриття. У деяких випадках потрібна частіша заміна моторного масла через можливе потрапляння в нього біодизельного палива. Можливе деяке збільшення рівня шуму і димності при холодному пуску, при знижених температурах слід застосовувати депресорні присадки. Потрібно контролювати вміст води в біодизельному паливі (через його високу гігроскопічність), щоб уникнути небезпеки розвитку мікроорганізмів, утворенню перекисів і корозійного впливу води, в тому числі і на елементи паливної апаратури та термоанемометричного витратоміра. Збільшення густини палива призводить до збільшення тиску впорскування і, як наслідок, спостерігається зменшення ресурсу паливної апаратури. Збільшення в'язкості палива, особливо при зниженні температури, викликає більш жорсткі умови роботи паливного насоса високого тиску, підвищене зношування деталей.

Вплив деяких складових палива на роботу паливної апаратури, систем дизеля та на роботу термоанемометричного витратоміра можна узагальнити наступним: метилові ефіри жирних кислот внаслідок руйнування гумових виробів викликають підтікання палива; вільний метанол викликає корозію металів (алюмінію та цинку); вільна вода викликає корозію металів, сприяє перетворенню метилових ефірів рослинної олії в жирні кислоти, а також розвитку мікроорганізмів у паливі; вільний гліцерин, моно- та дигліцериди викликають корозію кольорових металів, утворюють осад і також негативно впливають на лакофарбові покриття; вільні жирні та високомолекулярні органічні кислоти сприяють утворенню солі органічних кислот та органічних сполук, прискорюють корозію цинку; продукти полімеризації утворюють осад; фосфор сприяє «отруєнню» каталізаторів та нейтралізаторів системи випуску відпрацьованих газів двигуна, що негативно впливає на сумарну токсичність дизеля; мурашина та оцетова кислоти викликають корозію всіх металів; тверді частинки погіршують мастильні властивості палива та сприяють прискореному зношуванню паливної апаратури.

Очевидно, що вказані властивості треба обов'язково враховувати під час розробки схематичного рішення, створення, розроблення конструкції, вибору матеріалів та експлуатації термоанемометричних витратомірів біопалив для дизельних двигунів внутрішнього згорання.