

Дослідження параметрів і режимів аерозольного промивання біодизеля

У статті обґрунтована необхідність проведення очищення біодизеля від солей калію. Описаний спосіб очищення біодизеля шляхом його аерозольного промивання. Наведена методика та визначені основні параметри і режими аерозольного промивання біодизеля.

Ключові слова: біодизель, промивання, солі калію, розпилювач, лужність.

Суть проблеми. У виробництві біодизеля за традиційною технологією для прискорення реакції метанолізу обов'язково застосовується кислотний або лужний каталізатор. Однак сам каталізатор не вступає в реакцію метанолізу, а тільки її прискорює. Тому у виготовленому біодизелі він залишається повністю, викликаючи корозію двигуна. Продукти корозії, потрапляючи в зазор між циліндром та поршнем, викликають їх абразивне зношення. У разі їх потрапляння в паливну систему, вони можуть забивати паливні фільтри, або зовсім блокувати роботу паливної апаратури внаслідок неможливості розпилення палива через форсунки [1].

Одним із способів видалення каталізатора з дизельного біопалива у традиційній технології його виробництва є його нейтралізація слабким розчином лимонної кислоти [2], під час якої в ньому утворюються солі (цитрати) кальцію, які разом із водою з'єднуються у пластинки за формою близькі до форми циліндра з діаметром менше 100 мкм. При цьому час осадження солей калію перевищує 10 год [3].

Одним із способів звільнення біодизеля від солей калію є його аерозольне промивання. Для цього використовується система форсунок, розміщених над шаром біодизеля, через які відбувається розпилення води з утворенням краплин і їх рухом через шар метилового ефіру [4]. При цьому крупні краплини води, рухаючись через шар метилового ефіру, захоплюють дрібні пластинки цитрату калію. Швидкість осадження краплин діаметром 1 мм не перевищує 2 хв. Зі зменшенням дисперсності краплин швидкість їх осадження суттєво зростає [3].

Однак у літературних джерелах не зустрічаються дані про оптимальні параметри і режими аерозольного промивання біодизеля.

Мета дослідження. Визначити оптимальні параметри і режими аерозольного промивання біодизеля від лужного каталізатора для забезпечення заданих показників його якості.

Виклад основного матеріалу. У перевернуту пляшку ПЕТ (без днища) об'ємом 2 л, в якій у кришці змонтований кран для зливу води, наливалось 300 мл біодизеля. Над нею розміщувався відцентровий повноконусний розпилювач "Disc and Core" фірми TeeJet, який складається із корпусу з одною насадкою QJ17560A-NJB, байонетного ковпачка CP 26277-1-NY, сердечника-турбулізатора (застосовувались турбулі-



1



2

Рис. 1 – Дослідження аерозольного промивання біодизеля: 1 – суміш біодизеля з водою; 2 – процес розпилювання води над шаром біодизеля

затори трьох типів: DC-31-CER з одним отвором, DC-33-CER з двома отворами і DC-56-CER з чотирма отворами), керамічного диска з отвором DCER-2 діаметром 1 мм та гумового ущільнювача CP-18999. У пляшку ПЕТ із біодизелем через повноконусний розпилювач "Disc and Core" за допомогою гідравлічного насоса, сконструйованого із бака садового обприскувача і компресора "Атлант" від холодильника для підтримання заданого тиску, розпилювалась вода (рис. 1).

З часом спостерігалось розшарування біодизеля і води. Інтенсивність розшарування підвищувалась за вібрації стінок пляшки ПЕТ.

Надлишок води зливався через кран у кришці пляшки. Тиск підтримувався в межах 1-2 Бар. Використовувались тур-

булізатори трьох типів: DC-31-CER з одним отвором, DC-33-CER з двома отворами і DC-56-CER з чотирма отворами.

Час проведення досліду становив 5 год. Відбір проб біодизеля для визначення його лужності здійснювався через кожну годину.

Динаміка зміни лужності біодизеля під час аерозольного промивання наведена на рис. 3, із якого видно, що протягом перших двох годин промивання лужність біодизеля суттєво знижується, однак після цього спостерігається деяке її зростання під час наступного промивання протягом 1-2 год. У подальшому лужність біодизеля поступово зменшується.

Результатна лужність біодизеля зменшується приблизно в 2 рази, при цьому спостерігається тенденція

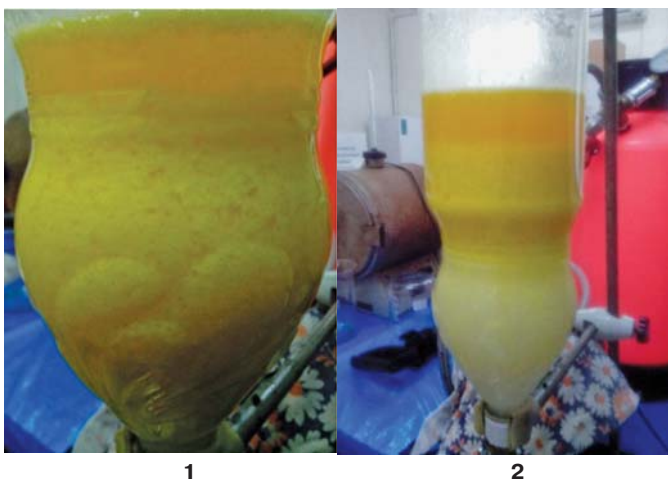


Рис. 2 – Процес розшарування під час аерозольного промивання біодизеля: 1 – початок; 2 – закінчення

до її зниження протягом довшого часу промивання.

Під час дрібнокраплинного промивання (турбулізатор DC-31) результатна лужність біодизеля лише наближається до стандартного значення 5 мг/кг, тоді як під час середньокраплинного (турбулізатор DC-33) і крупнокраплинного (турбулізатор DC-56) на 5 годині промивання сягає значення 3,5-4 мг/кг за однакових початкових значеннях, що відповідає теоретичним розрахункам, викладеним в [3].

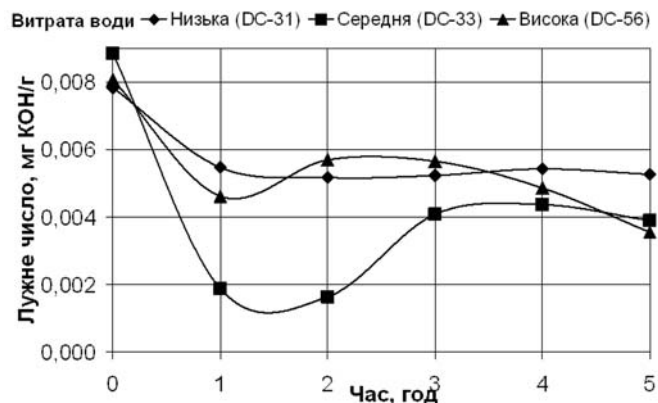


Рис. 3 – Динаміка зміни лужності біодизеля в часі під час аерозольного промивання

Висновки:

1. Для досягнення заданих показників якості біодизеля його аерозольне промивання повинне проводитись шляхом середньо- та крупно дисперсного розпилення краплин води.

2. Час промивання повинен складати не менше 5 год.

Список літератури

1. Дубровін В.О. Дизельні палива із відновлюваних ресурсів / В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, В.М. Поліщук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування: Зб. наук. праць. Київ, 2012. – № 174. Ч. 2 – С. 32-35.

2. Поліщук О.В. Особливості очищення біодизеля / О.В. Поліщук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування: Зб. наук. праць. Київ, 2014. № 196. Ч. 2 С. 107-111.

3. Поліщук О.В. Промивання біодизеля. Теорія і практика / О.В. Поліщук // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету: Наук.-теорет. зб. Житомир, 2014. № 2 (45). Т. 4. Ч. II. С. 292-302.

4. Полищук О.В. "Мокрі" способи очищення біодизеля / О.В. Полищук, Н.І. Козак, В.М. Полищук // Збірник наукових праць за матеріалами ІХ міжнародної науково-практичної інтернет-конференції "Наука і життя: сучасні тенденції, інтеграція в світову наукову думку" (29-31 травня 2014 р.). К: ТОВ "ТК Меганом", 2014. С. 67-72.

Анотація. В статті обоснована необхідність проведення очистки біодизеля від солей калія. Описан способ очистки біодизеля путем его аерозольного промывания. Приведена методика и определены основные параметры и режимы аерозольной промывки биодизеля.

Summary. The article substantiates the need for purification of biodiesel from potassium salts. Description method for purifying biodiesel through its spray washing. The above procedure, and the main parameters and modes aerosol washing biodiesel.

Стаття надійшла до редакції 8 вересня 2015 р.