

МЕТОД ОТРИМАННЯ МЕТИЛОВИХ ЕФІРІВ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Постол Ю.О., к. т. н., к.т.н.,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра
Моторного, м. Мелітополь, Україна

Summary: the mean of production of difficult methyl ethers is considered from fats of animal origin for the receipt of biological addition to the diesel fuel.

Keywords: methyl esters, diesel engine, cavitation.

Погіршення екологічної обстановки через підвищене споживання енергії з мінеральної сировини разом з швидким виснаженням корисних ресурсів і високі ціни на них привели вчених до пошуку альтернативних видів палива, які одержуються з поновлюваних джерел [1]. Найбільш пріоритетними видами рідкого біопалива є біодизель і біоетанол.

Значні обсяги жировмісної сировини незатребуваного основним виробництвом, скупчуються на підприємствах м'ясної промисловості. Їїого утилізація, рівна як і продаж, - справа малоприбуткова, а в деяких випадках просто збиткова. Крім того, на очисних спорудах підприємств після флотації стічних вод утворюються жировмісні відходи, з якими теж треба щось робити.

Для отримання ефірів жирних кислот тваринного жиру використовують топлени і очищені жири тваринного походження, які містить шкідливі домішки, зокрема фосфатиди, білки, вільні жирні кислоти, воду і т.д., що погіршує умови здійснення реакції. Для вилучення шкідливих домішок здійснюють попередню обробку тваринних жирів з використанням сірчаної кислоти, водних розчинників лугу, спеціальних сорбентів. Завдяки механічному перемішуванню реакція естерифікації здійснюється більш швидко. Для інтенсифікації змішування реагентів можна застосувати відомі різноманітні методи фізико-механічного впливу, а саме: накладання пульсацій в потоці, електромагнітні поля, акустичні коливання ультразвукового діапазону частот і т.д. Застосування ударно-хвильових ефектів, які супроводжують гідродинамічну кавітацію, також дозволяє ефективно впливати на оброблювану суміш, інтенсифікувати реакцію, зменшувати час її проходження та забезпечувати належну якість кінцевого продукту.

При нинішніх цінах на вуглеводневу сировину тисячі тонн жирових відходів перетворюються в потенційне джерело додаткових енергоресурсів і додаткового прибутку. Необхідно реалізувати простий спосіб використання відходів тваринних жирів для виготовлення біопалива з максимальним відділенням неочищеного гліцерину і домішок.

Сам по собі метиловий ефір жирних кислот не є моторним паливом, тому біодобавку яку виробляють з рослинних жирів змішують з мінеральним дизельним паливом. Для перемішування біодобавки і компонента дизельного палива застосовується роторно-гідралічний кавітатор (РГД) [2]. Потік рідини, що проходить через РГД, пропорційно складається з метилового ефіру і необхідного компонента мінерального дизельного палива, піддається впливу інтенсивного кавітаційного поля. Біодизель після змішування під впливом кавітаційного поля не розшаровується. Температура кипіння метилових ефірів карбонових кислот вище 270 °С, тому для отримання біодизелю їх змішують в пропорції один до одного з компонентом дизельного палива, температура кипіння якого знаходиться в межах 190-270 °С.

Суть технологічного процесу полягає в наступному. Технічний тваринний жир подрібнюється до пастоподібного стану, потім за допомогою транспортера подається в топковий котел. За допомогою мазутного пальника топковий котел нагрівається до необхідної температури. Подрібнений жир при температурі 100-120 °С перетоплюємо до рідкого стану, при цьому з нього випаровується вся незв'язана з ним вода (конденсат після розморожування). Після розтоплення і випаровування води, рідкий тваринний жир надходить в проміжний бак-термос 3, де остиває до потрібної температури.

Наступний етап - подача жиру в реактор етерифікації 1 (рис.1), де він змішується з необхідною кількістю каталізатора (КОН) їдким калієм і метиловим спиртом (СН₃ОН) метанолом.

Реактор 1 обладнаний механічною якірною мішалкою і нагрівальною оболонкою. У ємність 2 для приготування каталізатора подають задану кількість гідроксиду калію КОН (0,23-0,60% від кількості рідкого тваринного жиру), а потім метиловий спирт СН₃ОН (6 - 15% від кількості рідкого тваринного жиру). У ємності 2 здійснюється ретельне перемішування суміші метанолу і гідроксиду калію протягом 35-45 хвилин.

Отриманий таким чином в ємності 2 каталізатор (метоксид калію) перекачують в реактор 1 етерифікації, де рідкий тваринний жир і каталізатор перемішують і нагрівають до температури початку кипіння метанолу 65 - 70 °С. Процес триває протягом 43-47 хвилин. Реакція етерифікації виникає в результаті взаємодії спирту з вищими жирними кислотами, які входять до складу тваринного жиру. Це може бути як гранична (тверда): пальмітинова, стеаринова кислота так і негранична (рідка) олеїнова кислота та ін. карбонові кислоти. В результаті реакції етерифікації від молекули карбонової кислоти відщеплюється гідроксильна група, а від молекули спирту - водень. Наявність каталізатора зумовлює поділ тваринного жиру на вищу жирну кислоту і гліцерин, і перехід карбонових кислот в метиловий ефір

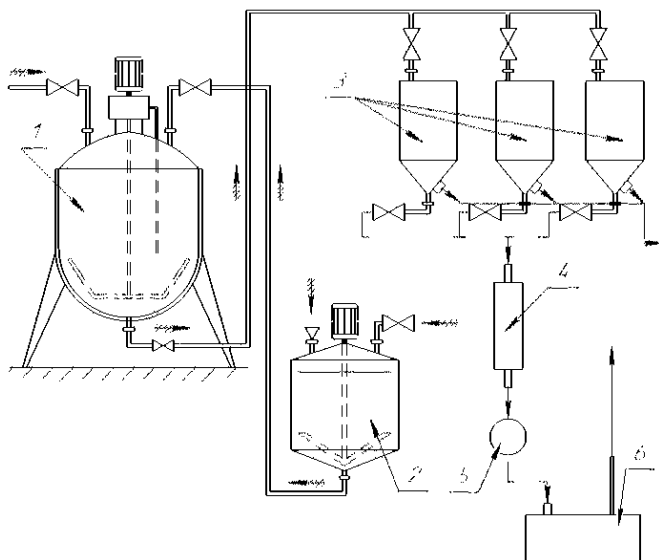


Рис.1. Спосіб виготовлення біопалива для дизельних двигунів на основі тваринного жиру: 1-реактор етерифікації; 2-змішувач (метоксиднік); 3 - відстійник; 4 - колона нормалізації рН; 5 - сепаратор; 6 - ємність для зберігання.

Отриману нагріту суміш направляють в ємності 3 для відстоювання, в яких суміш розділяється протягом 2,5-3,5 годин. При цьому гліцерин разом з гідроксидом, відщепленим від молекули кислоти, і гліцеридами, що не набрали реакцію випадає вниз, а біодобавка (складний метиловий ефір) спливає вгору, через різниці в щільності. З ємності 3 для відстоювання гліцерин поміщають в цистерни зберігання, а біодобавка через колону 4 охолодження і нормалізації рН перекачують в сепаратор 5 для остаточного очищення.

Попередньо підготовлений рідкий тваринний жир, в кількості 1000 л заливають в реактор 1 етерифікації. Окремо в змішувачі 2 готують каталізатор (метоксид калію) змішуючи протягом 40 хвилин 6 кг гідроксиду калію і 150 л метилового спирту. У реакторі рідкий тваринний жир і каталізатор перемішують протягом 45 хвилин і нагрівають до 65 - 70 °С. В результаті реакції етерифікації утворюється суміш складного ефіру карбонових кислот і неочищений гліцерин з домішками. Після відстоювання протягом 3 годин суміш розділяється на біопаливо, кількість якого складає 900 - 1000л, і гліциринову воду 100 - 200 л.

Висновки. Спосіб простий в реалізації і дозволяє використовувати відходи тваринних жирів для виготовлення біопалива з максимальним відділенням неочищеного гліцерину і домішок.

Список літератури.

1. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко – К.: ЦТІ „Енергетика і електрофікація”, 2004. – 256 с.

2. Постол Ю.О. Можливості використання кавітації в переробці вуглеводної сировини. – Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка: Збірка наукових праць. Харків: Вип. 165. – 2015. – с. 126 – 127.

УДК 621.234+681.515

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН В ТЕПЛИЦЯХ

Речина О.М., інженер,

Таврійський державний агротехнологічний університет,

м. Мелітополь, Україна

Summary. The concept of creating an energy efficient technology for irradiating plants in a greenhouse is considered.

Keywords: *photosynthesis, rational use of electricity, the method of plants irradiation.*

Новою енергетичною стратегією України «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» передбачено розробку нового електрообладнання та технологій для зниження енерговитрат виробництва. Тому розробка енергозберігаючої технології штучного опромінення рослин є актуальною задачею сьогодення, рішення якої дозволить знизити собівартість тепличної продукції та розширити її виробництво.

Для опромінення рослин в теплицях широко використовуються автоматичне програмне або фотоавтоматичне управління з установкою програмного реле, фотореле або фотоелектричного автомата, що включають світлотехнічне обладнання в залежності від рівня природного освітлення або часу доби. При такому управлінні важко досягти високої точності накопичення агротехнічної норми добової суми фотосинтетично активної радіації (ФАР), а, отже, і ускладнюється завдання управління терміном дозрівання овочевої продукції [1]. Тривала робота світлотехнічного обладнання в весняний період також підвищує теплове навантаження рослин.

Запропоновано вести опромінення рослин з максимальним використанням інсоляції. Концептуально робота системи заснована на законі взаємозамінності Бунзена - Роско: концентрація продуктів фотохімічної реакції пропорційна загальній кількості енергії випромінювання, поглиненого світлочутливою речовиною (хлорофілом) незалежно від