

СИНТЕЗ ТА ОКИСЛЮВАНІСТЬ БІОДИЗЕЛЯ З СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

*Кувьменко Д. Ю.*¹, Гордєєва І. О.^{1,2}, Куш О. В.^{1,2}, Зосенко О. О.¹, Компанець М. О.², Редько А. М.², Шендрік О. М.¹

¹Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, Україна

²Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Київ, Україна

kuzmenko_d@donnu.edu.ua

Негативні наслідки, спричинені надмірним використанням невідновлювальних природних ресурсів та висока їх собівартість, сприяють пошуку альтернативних джерел енергії. Будь-які види сировини, що містять вільні жирні кислоти та/або тригліцериди, такі як рослинні олії, відпрацьоване кулінарне масло, тваринні жири можуть бути перетворені на біодизель. Біопаливо стало одним із найперспективніших джерел відновлюваної енергії та додатковим ресурсом для заміни існуючих бензинового і дизельного палива. У роботі біодизель був отриманий шляхом переестерифікації соняшникової олії етиловим спиртом. Для проведення реакції як каталізатор використовували концентровану сульфатну кислоту (1 % від маси олії) і шестикратний надлишок етанолу. Реакцію проводили протягом 3 годин за температури 40 °С при постійному перемішуванні. Реакційну суміш відстоювали у ділільній воронці для її розшарування на біодизель і гліцерин. Гліцерин зливали, а біодизель промивали декілька разів гарячою дистильованою водою для вилучення каталізатору. Залишки води видаляли шляхом додавання до біодизеля сульфату натрію. Порівняння ІЧ і ЯМР спектрів олії і біодизеля свідчать про кількісне перетворення триацилгліцеридів на естери жирних кислот і добре узгоджуються між собою. В ІЧ спектрах біодизеля зникають смуги поглинання, характерні для вільних жирних кислот і триацилгліцеридів, а саме: дуже сильна полоса при 1164 cm^{-1} і менш інтенсивна при 1238 cm^{-1} (-O-C-), а також смуга при 1100 cm^{-1} , віднесена до групи -C-CH₂- гліцеринового фрагмента. Разом з тим з'являються смуги поглинання етилових естерів жирних кислот: сильна полоса при 1172 cm^{-1} і менш інтенсивні при 1196 і 1246 cm^{-1} (-O-C-), а також смуга при 1436 cm^{-1} (-O-C₂H₅). Аналіз ЯМР ¹H спектра біодизеля показує, що у його складі немає гліцерину і наявна етильна група, що свідчить про чистоту синтезованого біодизеля.

Стійкість до окислення – важливий параметр якості біодизельного палива. При зберіганні біодизеля за кімнатної температури протягом трьох місяців не спостерігалось появи осаду, збільшення в'язкості і густини. Ступінь окисленості біодизеля можна оцінити шляхом визначення перекисного числа. Для пришвидшення автоокислення у систему вводили 1 мол.% азодіізобутилонітрилу (AIBN) або пероксиду бензоїлу (ПБ).

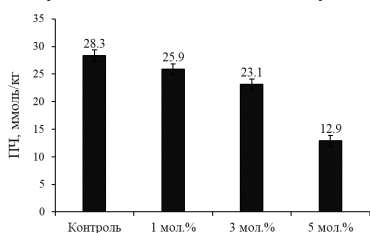


Рис. Зміна перекисного числа (ПЧ) від вмісту мезитолу у зразку через 7 діб інкубування

На Рис. показано, що додавання до біодизеля, окрім AIBN, різних концентрацій антиоксиданту мезитолу приводить до зменшення утворення перекисних сполук у естері порівняно з контролем через 1 тиждень інкубації за 35 °С. В'язкість етилового естеру через 2 місяці інкубації з додаванням ПБ та суміші ініціатору та антиоксиданту різної концентрації залишилась аналогічно вихідному біодизелю і зразку без мезитолу. Ці дані вказують на високу стабільність отриманого біодизеля до окислювальної деструкції.