

## ВПЛИВ СЕДИМЕНТАЦІЇ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ РЕАГЕНТІВ НА ЯКІСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

Г. Голуб, д-р техн. наук, проф., М. Павленко,  
*Науково-дослідний інститут техніки і технологій  
Національного університету біоресурсів і природокористування України*

*Наведено результати експериментальних досліджень залежності седиментації та концентрації реагентів на якість дизельного біопалива.*

**Ключові слова:** *седиментація, ріпакова олія, естерифікація, дизельне біопаливо, гліцериновий осад.*

**Актуальність проблеми.** На сьогоднішній день, одним із відомих альтернативних замінників традиційного дизельного палива є дизельне біопаливо з ріпакової олії за метаноловою технологією. Виробництво цього палива включає в себе наступні етапи: естерифікацію, розділення на фракції, відгонку метанолу, промивку підкисленою та чистою водою, зневоднення та очистку від домішок. Одним із основних етапів є процес естерифікації. Він передбачає змішування ріпакової олії з метилатом калію, в результаті чого отримуємо дві фракції: метиловий ефір та гліцериновий осад. Далі метиловий ефір піддають очищенню.

Естерифікація є визначальним процесом в отриманні дизельного біопалива, а тому дослідження впливу седиментації метилового ефіру та концентрації реагентів в процесі естерифікації на якісні показники дизельного біопалива з ріпакової олії є актуальним науковим завданням.

**Аналіз останніх досліджень.** Виробництво дизельного біопалива за допомогою трубчастого естерифікатора розглядається в роботах [3, 4], де досліджується залежність зниження питомої енергомісткості шляхом знаходження раціональних режимів роботи трубчастого естерифікатора, що забезпечує підвищення ефективності отримання дизельного біопалива в умовах агропромислового виробництва.

Дубровін В.О. [0, 2], Масло І.П. [2, 5], Вірьовка М.І. та Заборський В.П. [5], займалися дослідженням виробництва та використання дизельного біопалива в сільському господарстві. Вони проаналізували ситуацію перспектив та розвитку виробництва дизельного біопалива. Однак, вплив седиментації метилового ефіру та концентрації реагентів в процесі естерифікації на якісні показники дизельного біопалива з ріпакової олії детально не досліджений.

**Мета дослідження** – вивчити вплив седиментації та концентрації реагентів на якість дизельного біопалива.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Отриманий метиловий ефір має відповідати якісним показникам згідно з СОУ 24.14-37-561:2007, а саме: температура спалаху має бути не менше 120°C (метод випробувань згідно ГОСТ 6356); кінематична в'язкість має бути в межах 3,5-5.0 мм<sup>2</sup>/с (метод випробувань згідно – з ГОСТ 33).

Для дизельного біопалива існує залежність між температурою спалаху та кінематичною в'язкістю. Якщо температура спалаху понад 120°C, то кінематична в'язкість більша 5 мм<sup>2</sup>/с, і навпаки: якщо кінематична в'язкість нижча 5 мм<sup>2</sup>/с, то температура спалаху менше 120°C. Це пояснюється відсутністю (у першому випадку) або наявністю (у другому випадку) залишків метилового спирту в метиловому ефірі. Залишки метилового спирту підвищують кінематичну в'язкість та понижують температуру спалаху.

Для того, щоб отримати якісний метиловий ефір, необхідно для здійснення процесу естерифікації додавати метилат калію з надлишком, після чого отримане дизельне біопаливо піддають відгонці від залишків метилового спирту за температури його кипіння. Таким чином, кінематична в'язкість лишається в межах норми і температура спалаху досягає потрібного значення.

В такому варіанті отримання дизельного біопалива існує ряд недоліків, а саме: перевитрата метилату калія та витрата електроенергії на підігрів метилового ефіру та продувку повітрям для видалення залишків метилату калія.

Нами було проведено експериментальні дослідження з використанням різних концентрацій метилату калію при естерифікації рослинної олії. На основі отриманих даних побудовано графічну залежність кінематичної в'язкості від концентрації метилату калію (рис. 1).

Аналіз показує, що із збільшенням концентрації метилату калію при естерифікації рослинної олії зменшується кінематична в'язкість, що обумовлено наявністю залишків метилового спирту, який розріджує метиловий ефір. Таким чином, при додаванні 143 і більше грам метилату калію на один літр ріпакової олії кінематична в'язкість буде відповідати вимогам СОУ 24.14-37-561:2007.

Нами також було проведено експериментальні дослідження щодо впливу часу седиментації (з вільним доступом повітря) метилового ефіру на значення його температури спалаху. Досліди проводили без нагрівання метилового ефіру і подачі повітря під тиском. На основі отриманих даних побудовано графічну залежність температури спалаху метилового ефіру від часу седиментації з доступом повітря (рис. 2).

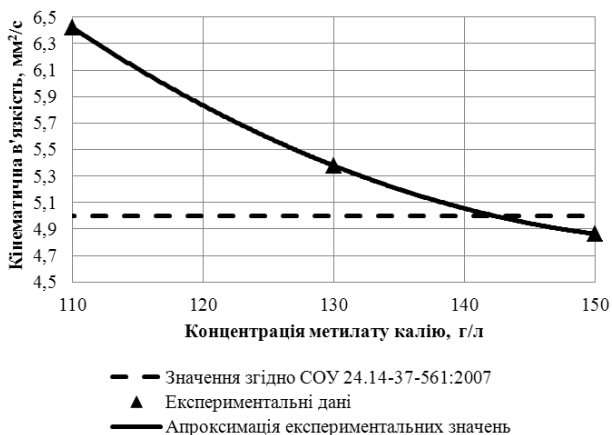


Рисунок 1 – Залежність кінематичної в'язкості від концентрації метилату калію

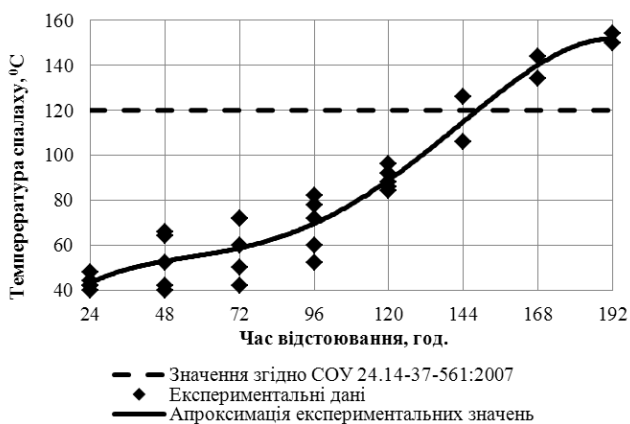


Рисунок 2 – Залежність температури спалаху від часу седиментації метилового ефіру з доступом повітря

Аналіз показує, що із збільшенням часу седиментації метилового ефіру збільшується його температура спалаху, що пояснюється поступовим вивільненням залишків метилового спирту. Необхідний час седиментації метилового ефіру для отримання нормованої температури спалаху згідно з СОУ 24.14-37-561:2007 становить не менше 148 годин.

**Висновки.** В результаті експериментальним досліджень залежності седиментації та концентрації реагентів на якість дизельного біопалива було встановлено, що для отримання дизельного біопалива, яке відповідає вимогам СОУ 24.14-37-561:2007 необхідно використовувати метилат калію з

концентрацією не менше 143 грам на один літр ріпакової олії та відстоювати отриманий метиловий ефір не менше 148 годин з доступом повітря. Використання отриманих результатів досліджень дозволяє підвищити економічну ефективність виробництва дизельного біопалива шляхом зменшення його собівартості.

### **Література**

1. Біологічні ресурси і технології виробництва біопалива: Монографія / Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелетуша, І.П. Григорюк, К.В. Дмитрук, В.О. Дубровін, А.І. Смець, Г.М. Забарий, Г.М. Калетнік, М.Д. Мельничук, В.Г. Мироненко, Д.Б. Рахметов, А.А. Сибірний, С.П. Циганков – К.: «Аграр Медіа Груп», 2010. – С. 289-298.

2. Біопалива (технології, машини та обладнання) . [Дубровін В.О., Корчемний М.О., Масло І.П., Шептицький О., Пасторе З., Гжибек А., Євич П., Амон Т., Криворучко В.В.] – К.: ЦПІ: Енергетика і електрифікація, 2004. – С 76-87.

3. Голуб Г.А. Особливості установок для виробництва дизельного біопалива / Г.А. Голуб, В.В. Чуба, М.І. Вільовка // Промислова гідраліка і пневматика (Всеукраїнський науково-технічний журнал). – 2011. – № 2 (32). – С. 91-95.

4. Голуб Г.А. Параметри кільцевого трубчатого етерифікатора для виробництва біодизельного палива / Г.А. Голуб, М.І. Вільовка // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України / Редколегія: Д.О. Мельничук (відповідальний редактор) та інші – К., 2009. – Вип. 134, ч. 2. – 284 с. – С. 124-131.

5. Масло І.П. Виробництво та використання біопалива на основі рослинних олій / І.П.Масло, В.П.Заборський, М.І.Вільовка // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Проблеми та перспективи розвитку аграрної механіки”. – Дніпропетровськ, 2004. – С.49-51.

6. Поліщук В.М. Технології виробництва біодизеля (огляд) / В.М. Поліщук, С.Є Тарасенко, І.Д. Гуменюк, М.М. Яструб, О.В. Поліщук. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування. – Київ, 2010. – С. 354-359.

### **Анотація**

*Приведены результаты экспериментальных исследований зависимости седиментации и концентрации реагентов на качество дизельного биотоплива.*

### **Summary**

*The results of experimental studies of sedimentation dependence and reagent concentration on the quality of biodiesel are cited.*