

63. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

О.А.Литвиненко, канд. техн. наук

Національний університет харчових технологій

Ю.Г. Сухенко, д-р техн. наук

В.Ю. Сухенко, канд. техн. наук

М.М. Муштрук, асп.

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

Сучасні технології найбільш часто ґрунтуються на реалізації гетерогенних процесів, що протікають між двома або кількома неоднорідними середовищами в системах рідина — рідина та рідина — тверде тіло. Це процеси масообміну, процеси диспергування, поділу рідин і суспензій, кристалізації, запобігання накипформування на поверхнях теплообмінних апаратів і трубопроводів, полімеризації і деполімеризації тощо, а також різні хімічні і електрохімічні реакції. Швидкість протікання більшості гетерогенних процесів в звичайних умовах дуже мала і визначається величиною поверхні зіткнення реагуючих компонентів.

Негативне фізичне явище — кавітація, яка виникає при певних умовах переміщення, перемішування і оброблення рідких середовищ, обумовлює погіршення умов експлуатації і навіть руйнування технологічного обладнання. Водночас ефекти, які супроводжують кавітацію, впливають на оброблювальні середовища, змінюючи їх властивості. Через це увагу дослідників привертає можливість цілеспрямованого впливу кавітації дії на перебіг технологічних процесів, зокрема на швидкість хімічних реакцій в рідких середовищах.

В НУБіП України на кафедрі процесів і обладнання переробки продукції АПК в 2010-2011 роках проводилися дослідження з вивчення впливу гідродинамічної кавітації на інтенсивність проходження реакції і вихід готових продуктів у виробництвах дизельного біопалива з природних жирів. Одержані результати були досить обнадійливими.

Особливістю реалізації таких технологій є розроблення і дослідження пристроїв, в яких створюється кавітаційний режим перемішування реагентів. Тому для здійснення технологічного процесу перетворення жирів у паливо треба було підібрати конструкцію пристрою, в якому оброблення середовища найбільш ефективно. Ця робота була виконана в Національному університеті харчових технологій.

Нами проведені досліди з виробництва дизельного біопалива з різних природних жирів з використанням метанолу, етанолу і лужного каталізатора за умов механічного перемішування компонентів (традиційний спосіб), акустичної кавітації і гідродинамічної кавітації. У всіх випадках визначали повноту перетворення жирів у біопаливо та продовженість процесу. Наприклад, етилові ефіри соєвої олії отримали при температурі 45 °С з додаванням метанолу і 1 % КОН, перемішуючи з частотою 15с⁻¹. Почергово збуджувати ультразвуковий та гідродинамічний кавітаційний режим.

Досліди показали, що ультразвукова кавітація забезпечує менший термін реакції, але гідродинамічна кавітація гарантує менше споживання енергії для переетифікації 1 кг природного жиру (900 і 660 кДж/кг). В умовах механічного змішування компонентів витрати енергії склали 1800 кДж/кг. Таким чином, застосування гідродинамічної кавітації при виробництві дизельного біопалива з рослинних олій і тваринних жирів у промислових масштабах економічно вигідне.

Обладнання, що використовується для збудження у рідинах гідродинамічної кавітації просте за конструкцією, не дороге і легко обслуговується. Крім того цей спосіб кавітаційного змішування компонентів може бути ефективним у велико-тоннажних виробництвах дизельного біопалива.