

# ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ОЛІЇ

**Медяник В.В.**

здобувач вищої освіти ступеня Магістр

**Костенко О.М.**

д.т.н., професор кафедри безпеки життєдіяльності, професор

**Дрожчана О.У.**

старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

Ефективність технології очищення сирих та нерафінованих соняшникових олій від первинних та вторинних продуктів окислення залежить від багатьох факторів і насамперед:

- від якості очищення, обумовленої ступенем впливу на навколишнє середовище;

- від продуктивності, енергоємності та собівартості процесу очищення [2].

Дослідженням ультразвукового акустичного впливу на оброблювану олію [1] встановлена можливість отримання високої якості очищення. У подальших дослідженнях при аналізі роботи установки з певними технологічними режимами виявлено недоліки, що обмежують можливості способу та установки за параметрами продуктивності, енергоємності та собівартості. Нерівномірність поширення акустичних коливальних переміщень та їх згасання пов'язано з такими фізичними явищами, як заломлення, відображення, розсіювання, дифракція, інтерференція та поглинання. Розсіювання звуку залежить від показників середовища. Чим більше перешкод у середовищі, тим більше розсіювання. Відмінність стисливості середовища призводить до пульсації тіла, що розсіюється, причому переріз розсіювання базової бульбашки в рідині при його резонансних коливаннях у багато разів перевищує його поперечний переріз. Розсіювання акустичної хвилі на неоднорідностях середовища викликає розпливання звукового пучка, що призводить до його згасання. Особливо це позначається на периферійних від збудника ультразвуку ділянках установки для очищення олії.

Підвищення технологічних можливостей очищення сирих та нерафінованих олій пов'язано з ефектом подрібнення повного або часткового агрегатного стану, фізико-хімічних властивостей суцільної фази, дроблення або коагуляції дисперсних частинок, гомогенізації середовища [1]:

$$I = \frac{M}{St}, \quad (1)$$

де  $M$  - кількість перенесеної речовини;

$S$  - одиниця площі або об'єму, крізь яку переноситься речовина,  $m^2$ ;

$t$  - час перенесення речовини, с.

Відповідно до закономірностей термодинаміки реальних процесів інтенсифікація аналізованого процесу очищення олії може бути забезпечена за лінійним законом переносу:

$$\frac{dM}{dt} = kSF, \quad (2)$$

де  $k$  - коефіцієнт швидкості технологічного процесу;

$F$  – рушійна сила процесу перенесення, Н·м.

З виразів (1) і (2) випливає, що кількість перенесеної речовини  $M$  пропорційно площі установки  $S$  і рушійній силі  $F$ . Звідси, тепло-, масообмінний процес можна інтенсифікувати шляхом додаткового перемішування та створення мікропотоків [1], що забезпечують активний вплив на рух рідини, газу та твердих частинок.

Зазначені недоліки акустичного впливу на очищувальну олію обумовлюють необхідність використання декомпозиційного методу з режимно-технологічною та апаратурно-конструктивною інтенсифікацією процесу. При цьому оптимальним прийнято рішення про розширення енергетичних впливів для створення в рідкому середовищі сукупної системи, що покращує мікродинамічну обстановку в масштабі установки для очищення олії.

Головними особливостями макродинамічної обстановки є можливість створення кількох видів фізичних впливів, спрямованих на зміну стану оброблюваного середовища.

Класифікацією енергетичних впливів прийняті механічні, акустичні, електричні, магнітні, теплові та радіаційні фізичні поля. Найбільш близьким до акустичного за факторами та результатами впливу є механічне поле (табл.1) [1].

Таблиця 1 – Характеристика основних енергетичних акустичних та механічних дій

Вид	Фактори дії	Фізико-механічні ефекти	Результати дії
Акустичні	Пружні та квазіпружні коливання в рідині	Акустичні хвилі, акустична турбулентність, кавітація, кумулятивний ефект, резонанс, розклинюючий тиск, автоколивання, капілярний ефект	Пульсації тиску, кумулятивний удар, зміна фізико-хімічних властивостей, активація, трансформація акустичної енергії в механічну, соноліз
Механічні	Удар, зсув, розтягування, вібрація, формування потоків з певними траєкторіями, швидкістю та прискоренням	Гідроудар, турбулентність, ефект Кишені, трибоефект, ефект Рейнольдса, автоколивання, накопичення дефектів структури, концентрація напружень	Пульсація тиску та швидкості потоків рідини, активація, трансформація кінетичної енергії в потенційну та іншу, енергетичне накачування

Загальними для інтенсифікації очищення рідкого середовища в акустичних та механічних видах впливів є пульсації тиску, швидкості та

прискорення потоків; активація. У гідромеханічних процесах акустичні хвилі інтенсифікують відстоювання, флотацію, диспергування, перемішування, а масообмінних – адсорбцію, екстракцію, вилуговування. Механічні впливи супроводжуються тепловими та акустичними ефектами, що також інтенсифікує процеси відстоювання, флотації, перемішування та в цілому прискорює фізико-хімічні та масообмінні явища.

Отже, ефективність фізичних впливів на рідинне середовище, що обробляється, може бути підвищено за рахунок інтенсифікації енергетичного стану об'єкт очищення. Розглянуті акустичні та механічні коливальні рухи взаємопов'язані один з одним по більшості параметрів і можуть бути застосовані як основний та додатковий. При цьому акустична обробка створює спрямовані акустичні потоки, а вібраційна – змінює кількісний показник результату, що отримується від основного.

### **Список використаних джерел**

1. Берник П.С., Стоцько З.А., Паламарчук І.П., Яськов В.В., Зозуляк І.А. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посіб. Львів: Нац. ун-т «Львів. Політехніка». 2004. 335с.
2. Осейко М. І. Технологія рослинних олій: підручник. Київ: Варта, 2006.280с.