

УДК 66.021.3; 66.08

Т. Зарецька, Т. Вітенько докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ АКТИВАЦІЇ ЕКСТРАГЕНТІВ МЕТОДОМ КАВІТАЦІЇ

T.Zaretska, T.Vitenko

EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF EXTRACTORS ACTIVATION PARAMETERS BY CAVITATION

Одним з розповсюджених технологічних процесів, що застосовуються в харчовій, фармацевичній та хімічній промисловостях є процес екстрагування. В умовах сучасної економіки його значення неспинно зростає, що пов'язано з необхідністю створення сучасних ресурсозберігаючих технологій переробки сировини та забезпечення максимального вилучення цільових компонентів.

Як свідчить аналіз процесу екстрагування, його ефективність залежить від ряду чинників: природи і концентрації екстрагенту, рН, температури, структури сировини та ступеня її подрібнення, гідродинамічної ситуації. Очевидно, що основною умовою для інтенсифікації екстракційних процесів є створення таких режимів взаємодії між рослинною сировиною та екстрагентом, які забезпечували б покращення масообміну.

На сьогоднішній день існує багато методів інтенсифікації екстракційних процесів спрямованих на зменшення тривалості процесу та збільшення вилучень цільових компонентів. Велика увага приділяється застосуванню нетрадиційних методів впливу на систему «тверде тіло – рідина», які передбачають різні фізичні впливи: СВЧ-хвилі, електроіскрові розряди, низькочастотні коливання, магнітне оброблення, ультразвукова та гідродинамічна кавітація тощо.

Серед їхнього числа попереднє оброблення екстрагенту у гідродинамічних кавітаційних пристроях може вважатись одним із перспективних методів інтенсифікації. Одним із пояснень інтенсифікуючої дії гідродинамічної кавітації на екстрагент може бути гідроімпульсний вплив під час його оброблення, що призводить до зміни його структури та фізико-хімічних властивостей: в'язкості, поверхневого натягу, електричного опору, водневого показника рН, температури та ініціювання хімічних реакцій. За таких умов кавітаційно оброблений екстрагент збагачується достатньою кількістю мономерних активних молекул. Як наслідок спостерігається покращення їхньої мобільності та рухливості (активація).

Аналіз експериментальних результатів екстрагування флаваноїдів з рослинної сировини за умови активації екстрагенту засвідчив зменшення тривалості процесу екстрагування, швидше досягнення рівноважної концентрації та зростання значень коефіцієнтів внутрішньої дифузії у порівнянні з екстрагуванням за звичайних умов. Зміна поверхневого натягу підтверджується результатами дослідів щодо зміни границі змочування у капілярах з часом за умови використання обробленого екстрагенту.

Окремим свідченням утворення радикальних продуктів та ініціювання хімічних реакцій в екстрагенті під впливом гідродинамічної кавітації є тестова реакція окиснення йодистого калію. Збуджені молекули води, радикали водню, радикали гідроксилу, іони водню, гідроксильні іони, молекули водню і пероксиду водню окислюють розчин КІ, внаслідок чого виділяється молекулярний йод.

Дослідження на предмет водного показника рН показують зміни його значень, що є результатом дегазації CO₂, руйнування водневих зв'язків між молекулами води й протікання хімічних процесів в екстрагенті під час його активації.

Як показали дослідження характер таких змін (зміна рН, накопичення йоду) у екстрагенті під впливом гідродинамічної кавітації неоднозначний і залежить від кількості введеної енергії, мірою якої в даному випадку є число кавітації, що потребує ґрунтовних досліджень.