

УДК 66.061.34:665.334.9:665.335.2(043.3)

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ПИТОМОГО ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ВІД ГІДРОМОДУЛЯ ТА ПИТОМОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРИ ЕКСТРАГУВАННІ НАСІННЯ СОЇ

Коляновська Л.М., канд. техн. наук, ст. викладач  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

*Стаття присвячена дослідженню інтенсифікування процесу екстрагування олії із насіння промислового призначення сої дією мікрохвильового поля. Досліджено вплив питомого енергоспоживання від гідромодуля та питомої потужності.*

*The article is devoted to the intensification of extraction process of soybean oil production from the industrial seeds under the action of microwave field. Influence of specific energy and power density of hydrological.*

Ключові слова: екстрагування, соя, етиловий спирт, гексан, гідромодуль, питома енергоспоживання, питома потужність.

Екстракційний метод у технологіях видобування олій є найбільш безвідходним, а у випадку із малоолійним насінням сої – найбільш зручним. У роботі поставлено завдання інтенсифікувати поданий процес. Вивчення можливості використання електромагнітного випромінювання під час екстрагування олії із сої є перспективним напрямком. Застосування мікрохвильового поля дозволить не тільки підвищити ефективність процесу, а й досягти компактності обладнання, що надасть змогу здійснювати процес екстрагування підприємствам з малою та середньою потужністю.

Крім того, за рахунок використання мікрохвильового опромінення передбачається знизити витрати електричної енергії та поліпшити якість екстракційних олій.

Означені проблеми визначили актуальність проведення науково-дослідної роботи з метою застосування мікрохвильової технології в процесі екстрагування олії з сої.

В працях [1-6] було досліджено кінетику екстрагування насіння сої під впливом різних факторів: вплив температурного режиму, часу, величини фракції подрібненого насіння, природи розчинника, впливу електромагнітного поля та величини потужності мікрохвильового опромінення.

Також в подальших дослідженнях для різних гідромодулів (від 1:1 до 1:7) були проведені експерименти на моделі і отримані криві нагріву продукту, які представлені на рис. 1.

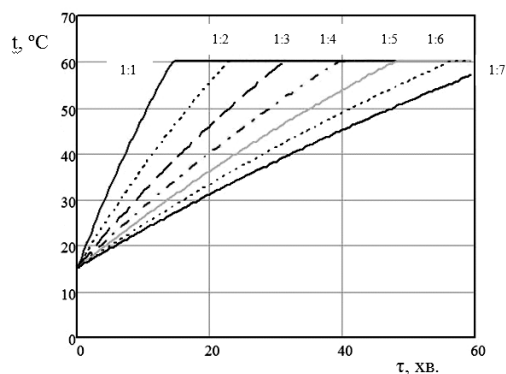


Рис. 1 – Динаміка нагріву продукту при значенні гідромодуля від 1 до 7.

Як видно з рисунку збільшення гідромодуля знижує темп нагрівання продукту.

Було досліджено зміну концентрації в рідкій та твердій фазі при різних режимних параметрах в процесі екстрагування сої в середовищі етилового спирту. В результаті експериментів в системі «соя-етиловий спирт» на моделі отримали зміну концентрації цільового компонента в рідкій і твердій фазі в часі при значеннях гідромодуля рівних 1:3...1:7 та при різних потужностях НВЧ випромінювача (рис. 2). А також залежність питомого енергоспоживання (Дж/кг) перенесеної речовини від гідромодуля при різних значеннях потужності НВЧ випромінювача (рис. 3).

Як видно з даних рисунку 3, зі збільшенням потужності та кількості розчинника збільшується питома енергоспоживання.

Залежність питомого енергоспоживання від питомої потужності НВЧ випромінювача при різних значеннях гідромодуля для системи «соя-етиловий спирт» показано на рис. 4.

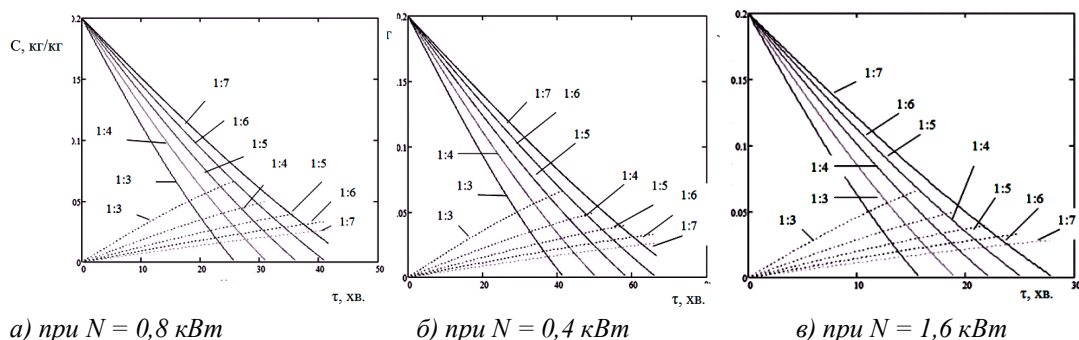


Рис. 2 – Зміна концентрації (%) цільового компонента в рідкій (пунктирні лінії) і твердій (суцільні лінії) фазі з плином часу (хв)

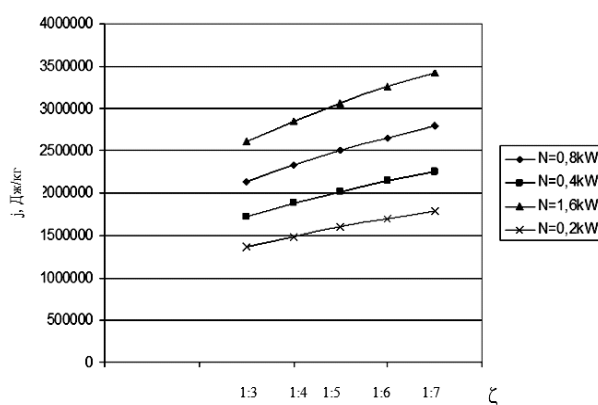


Рис. 3 – Залежність питомого енергоспоживання (Дж/кг перенесеної речовини) від гідромодуля при різних значеннях потужності НВЧ випромінювача

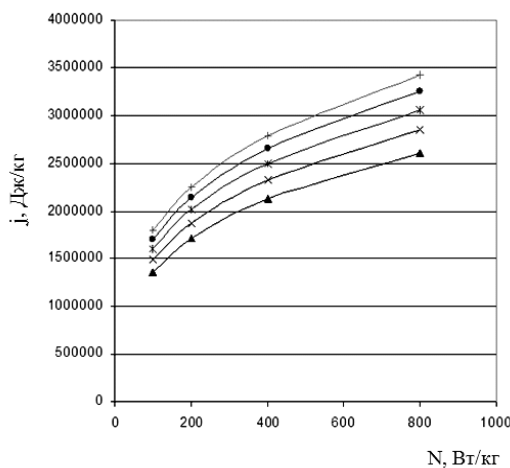


Рис. 4 – Залежність питомого енергоспоживання (Дж/кг перенесеної речовини) від питомої потужності НВЧ випромінювача (Вт/кг сировини) при різних значеннях гідромодуля.

З динаміки залежностей видно, що чим менший гідромодуль тим менше питоме енергоспоживання, за умови зменшення потужності мікрохвильового поля.

Дослідження зміни концентрації в рідкій та твердій фазі при різних параметрах в процесі екстрагування сої в середовищі гексану. Для вихідних даних системи «соя-гексан» отримали зміну концентрації цільового компонента в рідкій і твердій фазі з плином часу при значеннях гідромодуля рівних 1:3...1:7

для різних потужностей НВЧ випромінювача (рис. 5). Залежність питомого енергоспоживання (Дж/кг) перенесеної речовини від гідромодуля при різних значеннях потужності НВЧ випромінювача показана на рис. 6

Як видно з рисунка 6 при використанні в якості розчинника гексану, на противагу етилового спирту збільшення гідромодуля призводить до незначного зниження питомого енергоспоживання.

Залежність питомого енергоспоживання перенесеної речовини від питомої потужності НВЧ випромінювача сировини при різних значеннях гідромодуля для системи «soя-гексан» представлена на рис. 7.

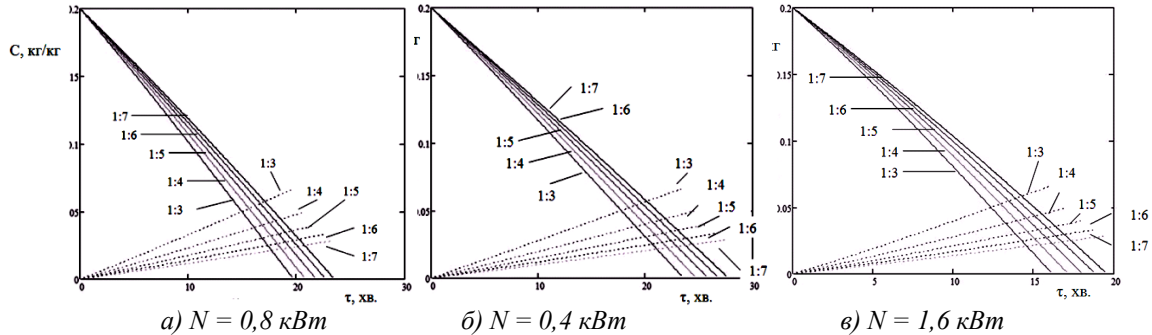


Рис. 5 – Зміна концентрації (%) цільового компонента в рідкій (пунктирні лінії) і твердій (суцільні лінії) фазі з плином часу (хв.).

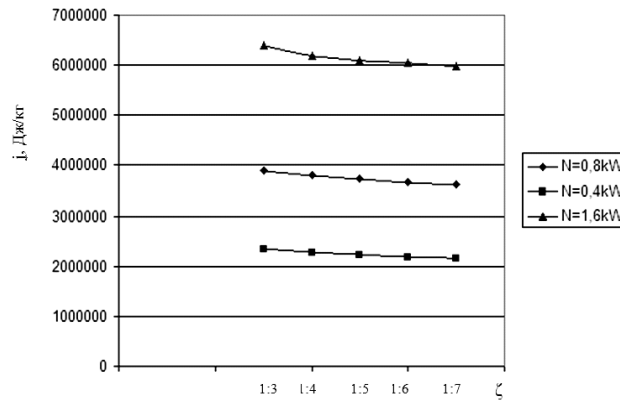


Рис. 6 – Залежність питомого енергоспоживання (Дж/кг перенесеної речовини) від гідромодуля при різних значеннях потужності НВЧ випромінювача

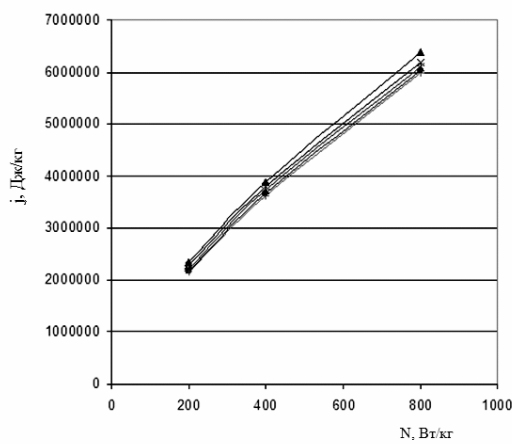


Рис. 7 – Залежність питомого енергоспоживання (Дж/кг перенесеної речовини) від питомої потужності НВЧ випромінювача (Вт/кг сировини) при різних значеннях гідромодуля

**Висновки.** Із графічних залежностей, що показані на рисунках 2-7 видно, що якщо в якості розчинника використовується етиловий спирт, то збільшення гідромодуля призводить до збільшення питомого енергоспоживання та уповільнення процесу. Це пов'язано з тим, що зі збільшенням гідромодуля зростає час нагрівання розчинника до температури кипіння. Тому рекомендується вибирати значення гідромодуля найменшим із можливих і рівним 1:3. Зменшення потужності випромінювання призводить до зниження питомого енергоспоживання при використанні в якості екстрагента як спирту так і гексану, але водночас це призводить до збільшення часу процесу і, відповідно до збільшення обсягу і маси установки. Тому оптимальне значення потужності НВЧ випромінювання можна визначати для конкретних умов за комплексними економічними критеріями, що враховують капітальні та експлуатаційні витрати з відповідними ваговими коефіцієнтами. Якщо в якості розчинника використовується гексан, то збільшення гідромодуля призводить до незначного зниження питомого енергоспоживання. Це пов'язано з тим, що вплив гідромодуля на коефіцієнт масовіддачі при екстракції гексаном проявляється сильніше, ніж при екстракції спиртом, де основний вплив має число енергетичної дії, число Бурдо. Разом з тим збільшення гідромодуля призводить до зниження концентрації олії в екстрагенті. Також для умов екстрагування з гексаном зміна гідромодуля практично не впливає на тривалість процесу.

#### Література

1. Бандура В.М. Інтенсифікація масоперенесення в екстрагуванні рослинних олій / В.М. Бандура, Л.М. Коляновська //Інтегровані технології та енергозбереження. Щоквартальний науково-практичний журнал – Харків: НТУ "ХП", 2013. – № 2. – С. 144-147.
2. Коляновська Л.М. Кінетика екстрагування олії із сої та ріпаку / Л.М. Коляновська, В.М. Бандура // Збірник наукових праць Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – Вип. 41. – Том 2. – С. 101-106.
3. Терзієв С.Г. Кінетика та статика екстрагування олії з відходів харчових виробництв / С.Г. Терзієв, Н.В. Ружицька, В.М. Бандура, Л.М. Коляновська // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – Вип. 42. – Том. 1. – С. 344-348.
4. Бандура В.М. Обробка експериментальних даних процесу екстрагування рослинних олій мікрохвильовим полем / В.М.Бандура, Л.М. Коляновська // Збірник наукових праць Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – Вип. 43. – Том 2. – С. 66-69.
5. Бандура В.М. Розробка алгоритму розрахунку екстрактора з електромагнітним інтенсифікатором / В.М. Бандура, Л.М. Коляновська //Наукові праці Національного університету харчових технологій – К.: НУХТ, 2013. – № 52. – С. 62– 68.
6. Коляновська Л.М. Інтенсифікування процесів екстрагування при виробництві олії із сої та ріпаку: дис.. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Коляновська Л.М. – Вінниця, 2014. – 259 с.