

Устаткування з гідроімпульсним приводом для інтенсифікації отримання екстрактів із заморожених плодів та ягід.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано дослідження по встановленню перспективних способів, принципів та конструктивних рішень для інтенсифікації отримання екстрактів із заморожених плодів та ягід, запропонована нова конструкція екстрактора з гідроімпульсним приводом.

Ключові слова: екстрактор, екстрагування, інтенсифікація, вібрація, гідроімпульсний вібропривід.

Abstract

The research to establish perspective methods, principle and structural decisions for the intensification of obtaining extracts from frozen fruits and berries, a new design of an extractor with a hydropulse drive was proposed

Keywords: extractor, extraction, intensification, vibration, hydropulse vibration drive.

Вступ

Сучасні способи переробки та використання рослинних матеріалів базуються на видобутку біологічно активних речовин, їх переходу в нейтральний носій і дозування в харчові продукти [1]. Екстрагування розчинних речовин з різних твердих тіл є найпоширенішим процесом виробництва концентратів, екстрактів і безалкогольних напоїв, у тому числі сиропів.

Слід також зазначити, що переробка плодово-ягідної сировини є зручною сферою діяльності для малотоннажного виробництва. Відносно проста технологія, дешевизна, легкість при організації виробництва, технічно не складне виробниче обладнання.

Одним з найпоширеніших способів консервування плодів та ягід є заморожування та зберігання при від'ємних температурах [2].

Традиційна технологія виробництва екстрактів полягає у подрібненні та дефростації (розморожуванні) сировини, віджиму соку, дифузії та екстрагуванні жому [1]. Реалізація всіх цих процесів потребує значних площ, а процеси подрібнення, розморожування. Для забезпечення якісного розморожування необхідні значні площі, в той час як процеси подрібнення, віджиму та екстрагування потребують спеціального обладнання. Всі ці фактори призводять до збільшення капітальних вкладень.

Зважаючи на вищесказане, можна зробити висновок, що досить актуальним питанням є вдосконалення технології та розробка багатофункціонального обладнання для виробництва екстрактів. В такому плані досить перспективними є апарати, в яких одночасно можна реалізовувати декілька технологічних процесів.

Результати досліджень

Як показують останні дослідження в напрямку процесів екстрагування, досить перспективним методом інтенсифікації є накладання на систему силових полів, в частності метод накладання на систему низькочастотних механічних коливань за допомогою вібраційних елементів.

Важливу роль у процесі екстрагування займає вид екстрагента. Від вибору якого буде залежати не тільки концентрація отриманого екстракту та інтенсивність процесу, але і хімічна складова одержуваного екстракту.

Найпоширенішим (після води) серед екстрагентів є водно-спиртові розчини різної концентрації, застосування яких дозволяє інтенсифікувати екстрагування і збільшити вихід цільових

компонентів. Спиртові соки відрізняються високою якістю (етанол не тільки захищає соки від вицвітання, але і сприяє збереженню смаку та аромату), легко самоосвітлюються [2].

В цілому все сказане вище можна зробити висновок, що розробка способу та відповідного обладнання для отримання екстрактів, що забезпечує підвищення продуктивності при менших енергетичних витратах, а також є гнучким в налаштуванні на інший вид сировини, з можливістю здійснення якнайбільшої кількості операцій в одній одиниці технологічного обладнання є актуальною проблемою [3].

Дослідження роботи екстракторів, виявлення основних закономірностей, що відбуваються в ньому і узагальнення отриманих результатів сприятиме впровадженню цих апаратів в виробництво, що дозволить підвищити продуктивність і домогтися стабільності сучасних технологічних потоків.

Схема екстрактора що реалізує подібний метод представлена на рис.1. На фіг.1 схематично зображено загальний вигляд устаткування, на фіг.2 зображено розміщення гнучкої мембрани.

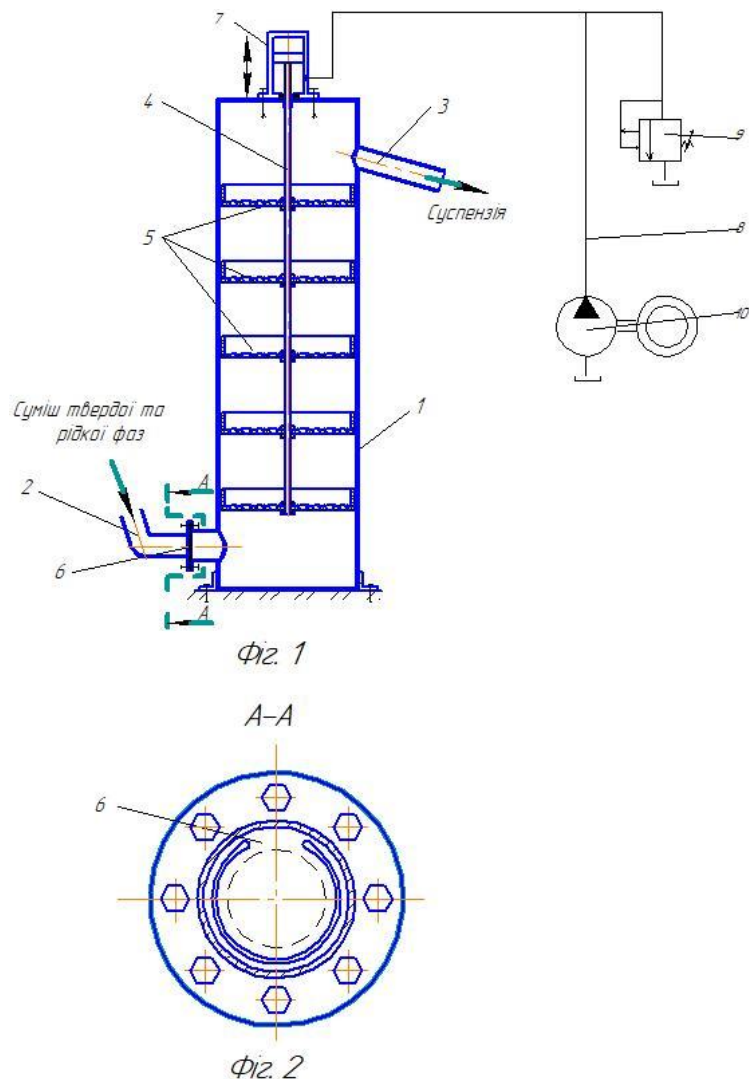


Рисунок 1. Схема екстрактора для екстрагування у полі низькочастотних коливань

Потоки твердої (частки сировини) і рідкої (екстрагент) фаз подаються в нижню частину екстрактора. Отримана суміш переміщується вгору. У міру її просування відбувається екстрагування сухих розчинних речовин з твердої фази у рідку. Перероблена суміш (суспензія) виводиться з верхньої частини колони.

Вібраційний екстрактор складається з вертикального корпусу 1 з пристроями введення фаз 2 і виведення фаз 3, встановлений в вертикальному корпусі 1 з можливістю поздовжнього зворотно-поступального руху штока 4 із закріпленими на ньому тарілками 5, перфорованими отворами (на фіг. не позначено) для проходу фаз, гнучкої мембрани – всмоктуючого клапана 6 (фіг. 2), а перфоровані отвори тарілок 5 виконані у вигляді гідравлічних насадок, при цьому на кришці циліндричного корпусу 1 розміщений гідроциліндр 7 з'єднаний напірним трубопроводом 8 з імпульсним клапаном керування 9, встановленим з можливістю періодичного відкриття-закриття зв'язку напірного трубопроводу 8 і

з'єднання його зі зливом, окрім того, напірний трубопровід 8 з'єднаний з привідним гідронасосом 10.

В екстракторі використовується гідравлічний привід, головною перевагою якого є можливість створювати великі збуджуючі сили за великих розмахів коливань, маючи досить компактну конструкцію. Подібне рішення є найбільш ефективним у машинах великої довжини і продуктивності. В поршневих віброприводах збуджуюча сила створюється за рахунок енергії рідини. Передача цієї сили робочому органу вібромашини, з'єднаному із штоком циліндра, може виконуватися безпосередньо (активно), шляхом подачі змінного тиску в порожнину циліндра або реактивно, – внаслідок зворотно-поступального руху поршня чи іншого елемента, що його замінює.

Гідравлічні приводні системи здатні передавати великі моменти та створювати значні змушувальні сили при невисоких частотах та досить великих розмахах коливань, тому вони є найбільш придатними для вібраційних машин, що потребують значної потужності при обмежених габаритах конструкції. Регулювання частоти коливань в таких приводних системах може відбуватись віддалено та плавно, що дозволяє встановити найоптимальніші параметри для окремих видів сировини. Крім того подібна система придатна для роботи у вибухонебезпечних умовах, які наявні на підприємствах, що використовують спиртові розчини як екстрагент.

Висновки. Аналіз сучасних методів інтенсифікації масообмінних процесів та обладнання, яке їх реалізує показав, що на сьогоднішній день залишається багато недосліджених чи неврахованих факторів, які впливають на процес вцілому [3]. Актуальним й надалі є пошук нового обладнання для реалізації процесів та фундаментальне їх дослідження. Перспективним для досліджень є не тільки пошук ефективного конструктиву обладнання, а і приводних систем, які були б здатні забезпечити оптимальні параметри роботи при найменших затратах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксельруд, Г.А. Экстрагирование. Система твердое тело — жидкость / Г.А. Аксельруд, В.М. Лысянский. Л.: Химия, 1974. - 256 с.
2. Klupsch, H. I. Moderne Verfahren der Sauermilcher Stellung / H. L. Klupsch // Die Molkerei-Zeitung. - 1972. № 11. - P. 273-276
3. Плотников, И. Б. Совершенствование способа получения экстрактов из за-мороженного ягодного сырья в аппарате с вибрационной тарелкой : дисс. на со-искание ученой степени канд. тех. наук. – Кемерово, 2011. – 121 с.

Микола Миколайович Кутняк – аспірант кафедри ІСБ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: kutniak.mykola@gmail.com

Mykola M. Kutniak – Postgraduate student of ISB, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: kutniak.mykola@gmail.com

Коц Іван Васильович – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, E-mail: ivkots@i.ua

Ivan V. Kots — Ph. D. (Eng.), professor of the department of the engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivkots@i.ua