

А.О. Нетреба, асп. (НТУ «ХПИ», Харків)

Ф.Ф. Гладкий, д-р техн. наук (НТУ «ХПИ», Харків)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЛЬТРАЦІЇ СУСПЕНЗІЇ ВОСКОПОДІБНИХ РЕЧОВИН У СОНЯШНИКОВІЙ ОЛІЇ

Розглянуто вплив електромагнітного поля на якість та швидкість фільтрації суспензії воскоподібних речовин у соняшниковій олії. Визначено якісні показники олії в разі застосування волокнистих фільтрів. Установлено позитивний ефект від застосування електромагнітного поля перед фільтрацією.

Рассмотрено влияние электромагнитного поля на качество и скорость фильтрации суспензии воскоподобных веществ в подсолнечном масле. Определены качественные показатели масла при использовании волокнистых фильтрующих материалов. Установлен положительный эффект от использования электромагнитного поля перед фильтрацией.

The influence of electromagnetic field on quality and filtration speed of wax-like matters suspension in sunflower-seed oil is considered. Quantitative factors of butter during the use of fibrous filtering materials are determined. Positive effect of using electromagnetic field before the filtration is identified.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Процес видалення воску та воскоподібних речовин є необхідним у процесі рафінації соняшnikової олії для одержання задовільних товарних властивостей. Але він пов'язаний із труднощами під час кристалізації воску та в процесі фільтрації. Це потребує великих витрат праці, енергії та пов'язано з втратами олії та допоміжних продуктів. Тобто процес рафінації соняшnikової олії на стадії вінтеризації необхідно вдосконалювати. Застосування волокнистих фільтруючих матеріалів разом із електромагнітною обробкою сировини дає в цьому сенсі позитивний результат.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У виробництві олії велике значення мають не лише фізико-хімічні показники олії, але й її товарний вигляд, який у першу чергу характеризується ступенем її прозорості, що залежить насамперед від наявності в ній воскоподібних речовин. Як відомо, віск під час зберігання олії кристалізується, утворюючи так називану «сітку», що викликає помутніння олії.

Воскоподібні речовини являють собою цінну групу речовин, супутніх тріацилгліцеринам. Природним воском є досить складні

суміші різних сполук із переважаючим вмістом у них складних ефірів високомолекулярних аліфатичних одноатомних (рідше двоатомних) спиртів і кислот.

Із усіх властивостей воскових ефірів найбільш цікавими є прояви деякої полярності за рахунок складноефірної групи, в середині ланцюга та значного зниження розчинності у разі зниження температури [1–5].

Вплив магнітного поля на протікання фізико-хімічних процесів у рідкій фазі в останній час викликає підвищений інтерес науковців. Проводиться багато досліджень щодо використання магнітної обробки сировини чи матеріалів для зміни їх хімічних показників та протікання технологічних процесів [6–8].

Проте ці процеси вивчено недостатньо та потребують подальшого вивчення, щодо напруженості магнітного поля, температури та тривалості процесу і т.д.

Найбільші складнощі виникають у разі видалення воску методом фільтрації. Розділення неоднорідних систем рідина-тверді часточки (суспензії) можливе у разі використання спеціальних фільтруючих перегородок, які пропускають рідку фазу (олія) і затримують тверду (віск). Та не всі фільтруючі тканини здатні затримати найменші часточки суспензії.

Процес фільтрації на стадії рафінації соняшникової олії – вінтеризації – ускладнюється через швидке засмічення фільтрів воском, який буквально обволікує фільтр в цілому, закупорюючи його пори; труднощі очищення фільтрів від осаду та утворення значної кількості олієвмісних відходів. Також віск, який відфільтровується не передбачає подальшого використання, як самостійний товарний продукт, що призводить до його втрат у відходи [9–10].

Нами запропоновано новий метод фільтрації – за допомогою фільтрів Петрянова.

Процес формування волокнистих фільтруючих матеріалів методом електроформування відрізняється простотою та високою ефективністю. Особливістю таких фільтрів є їх властивість накопичувати електричний заряд під час свого формування. Наявність цього заряду в декілька разів підвищує їх фільтруючі властивості [11–15].

Час збереження цього заряду визначається, головним чином, електропровідністю волокон та ефективною площею електричних контактів між ними. В нормальних умовах у низки матеріалів фільтрів Петрянова у разі їх правильного виготовлення із волокон з низькою електропровідністю скомпенсований поляризаційний заряд зберігається протягом декількох років [11–15].

Проте не дивлячись на обмежений експлуатаційний часовий ресурс електричного заряду, саме його наявність у фільтруючих матеріалах забезпечує цим матеріалам унікальні фільтруючі і конструктивні властивості.

Мета та завдання статті – визначити вплив електромагнітного поля на ефективність фільтрації воскоподібних речовин, на властивості та якості соняшникової олії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно із попередніми дослідженнями встановлено можливість фільтрів Петрянова ловити найменші часточки кристалів. Це в свою чергу дозволяє використовувати ці фільтри в процесі вінтеризації соняшникової олії на стадії фільтрації. При цьому ефективність процесу збільшується і з'являється можливість видалення всіх воскоподібних речовин.

Перевірено якість використання нових волокнисто-фільтруючих матеріалів разом із попередньою електромагнітною обробкою соняшникової олії саме перед фільтрацією. Обробку сировини проводили на апараті АВС-100 з індукцією 0,12...0,15 Т. На рисунку 1 наведено порівняльний графік швидкості фільтрації соняшникової олії крізь волокнистий фільтр.

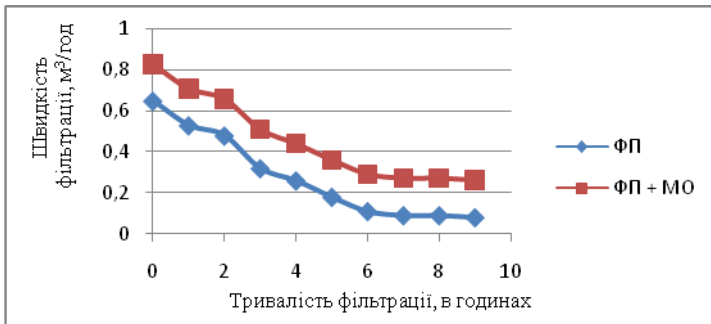


Рисунок 1 – Швидкість фільтрації соняшникової олії на стадії вінтеризації

З графіка видно що швидкість фільтрації олії, що пройшла електромагнітну обробку вище ніж без неї, що збільшує фільтрувальну здатність волокнистих фільтрів та дає можливість їх ефективного використання. Це пов'язане в основному зі зміною властивостей кристалічної структури воску та воскоподібних речовин у електромагнітному полі, які в результаті набувають властивостей, що спрощують процес фільтрації.

За наявності на робочій поверхні фільтрів Петрянова електричних зарядів доведено їх здатність разом із електромагнітною обробкою сировини впливати на ефективність фільтрації воскоподібних речовин. Так як разом із воскоподібними речовинами можуть виводитися й інші супутні речовини, то перевірено таку здатність волокнистих фільтрів. Для цього готували модельні зразки на трічі вимороженій соняшниковій олії при температурі 4...5° С, з внесенням у неї необхідної кількості воску (виділеного та очищеного (знежиреного воску із соняшникової олії) концентрацією 0,3 мас.%. З метою повного розчинення воску пробу соняшникової олії з внесеним воском нагрівали до температури 90...105° С та витримували при цій температурі до повного розчинення воску в олії. Потім пробу соняшникової олії охолоджували. Віск та воскові сполуки відокремились у вигляді «сітки» (спостерігалось помутніння олії), після чого проводили обробку сировини електромагнітним полем та фільтрацію з використанням фільтрів Петрянова. Потім встановлювали якісні показники профільшованої олії, які наведено в таблиці.

Таблиця – Показники соняшникової олії після фільтрації

Показник	Початкова олія (модельна суміш)	Олія, профільшована через фільтр Петрянова	Олія, профільшована через фільтр Петрянова з попереднім використанням електромагнітної обробки сировини
Кислотне число, мг КОН/г	1,9	1,2	0,9
Пероксидне число, ½ O ммоль/кг	6,5	4,4	3,9
Масова частка вологи, %	0,24	0,17	0,12
Колірне число, мг j ₂	25	15	12
Рефракція	1,474	1,474	1,474

Традиційні методи рафінації характеризується низькою ефективністю, що пов'язано з тривалістю процесу кристалізації воску,

низькою продуктивністю, великими енергозатратами. Втрати значної кількості олії та воску у відходи пов'язані, в основному, з проблемами стадії фільтрації соняшникової олії, із-за складнощів відокремлення їх від фільтруючого порошку та неякісних показників отриманого продукту. Але під час використання нових фільтруючих волокон ці проблеми зникають.

На рисунку 2 показано доцільність використання попередньої обробки сировини в електромагнітному полі для отримання воску з високою температурою плавлення, що, в свою чергу, показує, що у разі фільтрації на волокнистих фільтрах захоплення вільної олії кристалами воску йде в меншому ступені.

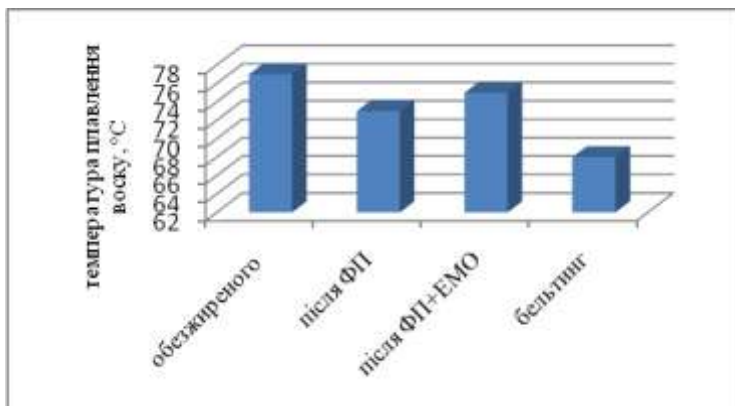


Рисунок 2 – Температура плавлення воску соняшникової олії

Наведені дані показують, що використання волокнистих фільтруючих матеріалів разом із попередньою електромагнітною обробкою соняшникової олії дозволяє не тільки повністю вивести віск із неї, але й покращити її показники та підвищити якість отриманого продукту.

Висновки. За результатами досліджень доведено можливість впливу електромагнітного поля на властивості та якості соняшникової олії. Показана можливість використання волокнистих фільтруючих матеріалів разом із електромагнітною обробкою в процесі вінтеризації соняшникової олії, а саме на стадії фільтрації.

Список литературы

1. Ивановский Л. Энциклопедия восков. В 2 т. Т. 1. Воски и их важнейшие свойства / Л. Ивановский ; [пер. с нем. В. В. Зотовой]. – Л. : Гостоптехиздат, – 1956. – 147 с.
2. О'Браен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Браен ; [пер. с англ. В. Д. Широкова и др.]. – 2-е изд. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
3. Волкова Т. Н. Воски, их свойства и применение / Т. Н. Волкова. – М. : ЦНИИТИ пищепром, 1970. – 254 с.
4. Грюн А. Анализ жиров и восков / А. Грюн. – М. : Госхимтехиздат, 1932. – Вып. 1. – С. 114.
5. Гольде Д. Жиры и масла. Исследование жиров / Д. Гольде. – М : Госхимтехиздат, 1933. – Т. 2. – С. 312–335.
6. Извлечение восков в электрическом поле / Е. В. Мартовшук [и др.] // Масложировая промышленность. – 1980. – № 6. – С. 13–16.
7. Герасименко Е. О. Научно-практическое обоснование технологии рафинации подсолнечных масел с применением химических и электрофизических методов : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.06 / Герасименко Е. О. – Краснодар, 2004. – 329 с.
8. Вагабова Ф.А. Разработка методов и аппаратуры для магнитной обработки растительных масел и жиров с целью повышения их стабильности при хранении : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.06 / Ф. А. Вагабова. – СПб., 2000. – 20 с.
9. Сандуляк А. В. Магнитно-фильтрационная очистка жидкостей и газов / А. В Сандуляк. – М. : Химия 1988. – 136 с.
10. Капустин И. Н. Фильтрация при производстве растительных масел и жиров / И. Н. Капустин, И. М. Аверкин // Масложировая промышленность. – 2003. – № 2. – С. 28.
11. Филатов Ю. Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс) / Ю. Н. Филатов ; под ред. проф. В. Н. Кириченко. – М, 2001. – 232 с.
12. Волокнистые фильтрующие материалы ФП / И. В. Петрянов, [и др.]. – М. : Знание, 1968. – 78 с.
13. Резанова В. Г. Розробка тонковолокнистих матеріалів на основі компатибілізованих сумішей полімерів : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.17.15 / В. Г. Резанова – К., 2004. – 20 с.
14. Шутов А. А. Формование волокнистых фильтрующих мембран методом электропрядения / А. А. Шутов, Е. Ю. Астахов // Журнал технической физики. – 2006. – Т. 76, № 8. – С. 132–135.
15. Кириченко В. Н. Электроформование волокнистых материалов / В. Н. Кириченко, Ю. Н. Филатов, Ю. Л. Юров. – Новороссийск : Кубанский гос. технол. унт, 1997. – С. 45–52.

Отримано 01.11.2013. ХДУХТ, Харків.

© А.О. Нетреба, Ф.Ф. Гладкий, 2013.