

УДК 636.083.1

РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИМОРОЖЕНОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Фіалковська Л. В

Вінницький національний аграрний університет

Fialkovska L.

Vinnitsia National Agrarian University

Анотація: в статті проведений огляд обладнання, яке використовується в апаратурно-технологічних лініях виморожування соняшникової олії. Розроблений експозитор-кристалізатор, який призначений для охолодження олії і підтримання заданої температури на протязі визначеного часу для визрівання кристалів восків. Конструкція експозитора-кристалізатора має переваги в порівнянні з апаратами, які використовуються в лініях виморожування соняшникової олії. Експозитор-кристалізатор устаткований мішалкою спеціальної конструкції, сорочкою та змієвиками. Така конструкція дає можливість значно понизити витрату електроенергії, забезпечити задану температуру в апараті, значно покращити якість вимороженої олії.

Ключові слова: олія, воски, виморожування, рафінація, обладнання, експозитор-кристалізатор, конструкція.

Постановка проблеми

Соняшникова олія — одна з найважливіших рослинних олій, що має велике народно-господарське значення. У кулінарії соняшкову олію застосовують для заправки салатів, смаження, випічки і приготування інших кулінарних страв. З неї виробляють [маргарин](#), майонез, кулінарні, кондитерські жири та ін.

Проблема створення і організації виробництва фізіологічно повноцінної продукції висуває підвищені вимоги до якості і ретельної очистки жирової сировини.

Рослинні олії і жири являють собою складну багатокомпонентну систему, до складу якої поряд з тригліцерідами жирних кислот, які розрізняються по будові і ступені ненасиченості, входять речовини негліцеридної природи, які є природними їх супутниками.

Вміст домішок в оліях та жирах залежить від особливостей олійної сировини, способів і технологічних режимів жиродобування і переробки. Ці домішки знаходяться в оліях та жирах в істинно- і колоїдно-розчиненому стані і звичайно складають не більше 5% від маси жиру.

До речовин, які є домішками в оліях та жирах, відносяться вільні жирні кислоти, воски, вуглеводи і ряд інших. Значне місце як по кількості, так і по складності і різноманітності властивостей займають фосфоліпіди, мікродомішки металів, забарвлюючі речовини і продукти окислення.

Воски – це різні по складу продукти, які за властивостями близькі до бджолиного воску. За хімічним складом воски в основному являють собою складні ефіри вищих жирних кислот складу C₁₆-C₃₆ і вищих жирних спиртів, які містять від 12 до 46 атомів вуглецю: R₁-CO-O-R₂.

В процесі переробки олійного насіння (соняшникового) частина восків переходить в олію. Наявність восків в оліях утруднює технологічні процеси рафінації, погіршує товарний

вигляд олії. При розробці обладнання для виморожування олії необхідно враховувати фізико-хімічні властивості сировини для покращення якості кінцевого продукту. Воски, які містяться в соняшниковій олії, мають спроможність кристалізуватися при понижених температурах (6 – 8 °С). Цю фізичну властивість використано при виділенні восків з олії (виморожування) [1, 2].

Однією із основних стадій виведення восків із рослинних олій методом виморожування є експозиція охолодженої олії. Стадія експозиції необхідна для здійснення росту кристалів воску. Збільшення кристалів воску в олії дозволяє більш повно відділити кристали воску від рослинної олії і інтенсифікувати процес фільтрації.

Мета роботи

Для отримання оптимальних гідродинамічних і температурних режимів, для росту кристалів воску в соняшниковій олії був розроблений експозитор-кристалізатор.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Для видалення з соняшnikової олії восків застосовується апаратурно-технологічна схема виморожування (рис. 1).

Олія соняшnikова рафінована (відбілена) насосом 3 подається в теплообмінник 4. В теплообміннику 4 вона охолоджується олією соняшnikовою рафінованою (вимороженою). В результаті рекуперації тепла олія соняшnikова рафінована (відбілена) охолоджується до 36 °С. Далі олія соняшnikова рафінована (відбілена) надходить в теплообмінник 5, де охолоджується водою технічною з системи зворотного водопостачання до температури 29 °С. Після охолодження в теплообмінниках олія надходить в кристалізатор 6. В кристалізаторі 6 здійснюється охолодження олії до 6 °С. Час охолодження і кристалізації повинен складати не менше 6 годин.

З кристалізатора 6 олія переходить в експозитор 7, де проводиться ізотермічна витримка (експозиція) олії при 6 °С, яка необхідна для визрівання кристалів віскоподібних речовин.

Час перебування олії в експозиторі 7 повинен бути не менше 6 годин. Олія з експозитора 7 насосом 15 подається в теплообмінник 14, де нагрівається від 6 до 18 °С.

Після теплообмінника олія надходить на фільтрацію в фільтр 8.

Вузол фільтрації складається з двох фільтрів 8 з поверхнею фільтрування 25 м² кожен.

Перед початком фільтрації проводиться нанесення дренажного шару слідуєчим способом. В ємності 12 готується суспензія порошку перлітового фільтрувального, для чого в ємність 12 насосом 15 подається олія з експозитора 7 і завантажується порошок перлітовий фільтрувальний з розрахунку 5 кг/т олії. Приготована суспензія насосом 13 подається на забивку фільтра 8. При фільтрації суспензія дренується через фільтрувальну перегородку. Тверда фаза, яка містить олію, фільтрувальний порошок і воскоподібні речовини, залишається на фільтрувальних перегородках, а виморожена олія з температурою 18 °С надходить в ємність 11, звідки насосом 10 подається в теплообмінник 4, в якому за рахунок тепла олії соняшnikової рафінованої (відбіленої), що направляється на виморожування, вона підігрівається. Далі олія соняшnikова рафінована (виморожена) надходить в ємність 2, звідки насосом 1 подається на дезодорацію.

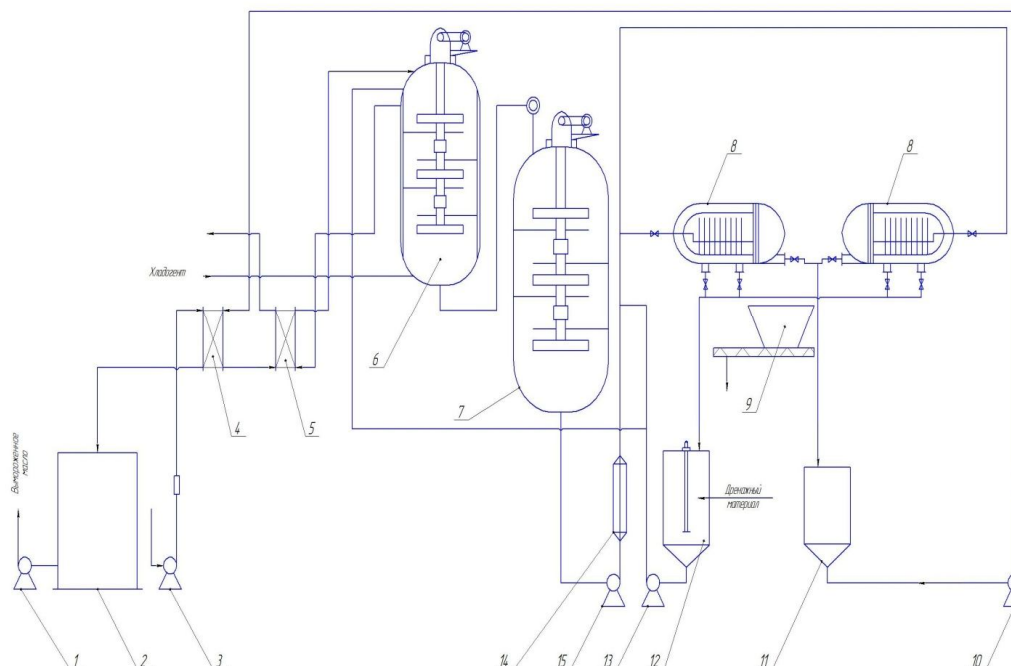


Рис. 1. Апаратурно-технологічна схема виморожування соняшникової олії
1, 3, 10, 13, 15 – насоси; 2 – ємкість відбіленої олії; 4, 5 – теплообмінники; 6, 7 – експозитори-кристалізатори; 8 – листові механізовані фільтри; 9 – ємкість для фільтрувального осаду; 11 – ємкість вимороженої олії; 12 – ємкість суспензії; 14 – теплообмінник.

При досягненні граничного значення тиску 0,35 МПа фільтрація на фільтрі 8 закінчується. Після закінчення циклу фільтрації олія з фільтра 8 зливається в ємкість 12.

Фільтрувальний осад, який залишився на фільтрувальних перегородках, продувається повітрям тиском 0,4 МПа для обезжирювання. Олія, що відділилася з фільтрувального осаду, надходить в ємкість 12.

Після вивантаження в ємкість 9, порошок перлітовий фільтрувальний жирний (масова частка жиру - 20%) передається для реалізації (використовується в якості добавки до корму птиці).

В теперішній час в апаратурно-технологічних схемах виморожування використовуються апарати, які устатковані сорочкою. Розглянуті існуючі конструкції апаратів для проведення виморожування мають ряд недоліків, які полягають в недостатньому охолодженні олії, значній тривалості процесу [3, 4, 5]. Внаслідок цього кристали воскоподібних речовин не утворюються належним чином, що призводить до погіршення якості олії .

Основні результати досліджень

На основі результатів проведених досліджень можна рекомендувати наступну перспективну схему експозитора-кристалізатора (рис. 2).

Розроблений експозитор призначений для охолодження олії до температури плюс 6°C (температура метастабільного стану воскоподібних речовин) та кристалізації воскоподібних речовин з олії.

Він являє собою сталевий зварний вертикальної конструкції апарат з циліндричним корпусом 8, сферичним дном 2 і герметичною кришкою 1. Апарат устаткований лопатевою мішалкою спеціальної конструкції 3. Частота обертів мішалки 3 об/хв. Привід вертикального вала мішалки здійснюється від електродвигуна через ряд передач. Патрубки 4, 5 призначені для під'єднання апарату до матеріальних комунікацій. Апарат устаткований змієвиками 9 та сорочкою 7 для підтримання заданої температури. Апарат працює під атмосферним тиском.

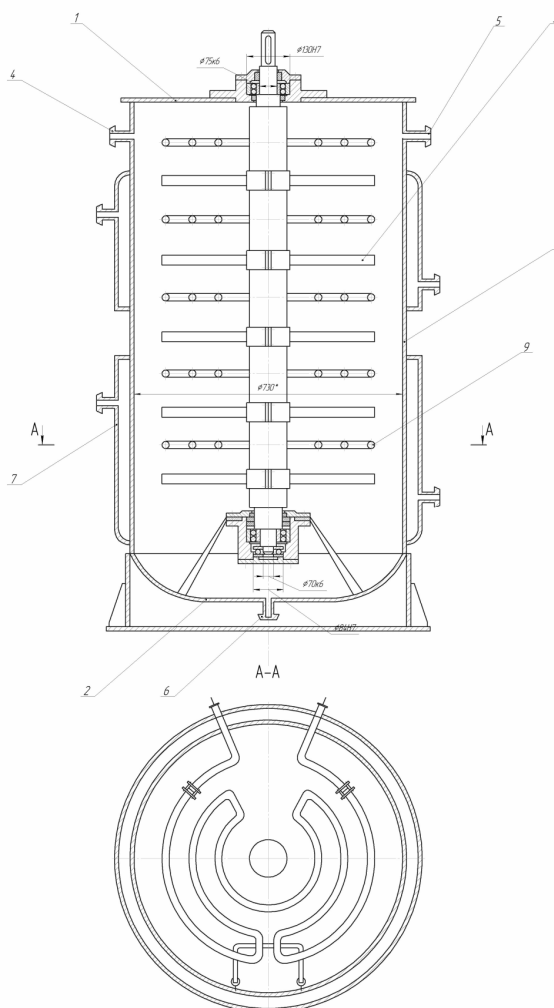


Рис. 2. Принципова схема експозитора – кристалізатора

1 - кришка; 2 – днище; 3 - багатолопатева мішалка; 4, 5 - патрубок для подачі олії; 6 - патрубок для відведення олії з апарату; 7 – сорочка; 8 – корпус; 9 – змієвик

Висновок

При розробці експозитора-кристалізатора для виморожування були враховані фізико-хімічні властивості рослинних олій. Основною перевагою розробленого обладнання над

обладнанням, що використовується на теперішній час, є покращення якості олії і зменшення втрат сировини.

Список літератури

1. Арутюнян Н.С. *Технология переработки жиров* / Н.С. Арутюнян // - М.: Пищепромиздат, 1999.- С. 452.
2. Азнаурьян М.П.. *Современные технологии очистки жиров, производство маргарина и майонеза.* / М.П. Азнаурьян, Н.А. Калашева// - М.: Сампо – Принт, 1999. - С. 493.
3. Калошин Ю.А. *Технология и оборудование масложировых предприятий* / Ю.А. Калошин// – М: ИРПО «Академия», 2002 - С. 363.
4. Копейковский В.М. *Технология производства растительных масел и жиров.* /В.М. Копейковский// - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. -С. 491.
5. Кошевой Е.П. *Технологическое оборудования предприятий производства растительных масел.* /Е.П. Кошевой// - СПб.: ГИОРД, 2001. - С. 368.

Spisok literatury

1. Arutunian N.S. *Tekhnolohyia pererabotki zhиров.* / N.S. Arutunian // - М.: Piscepromszdat, 1999.- S. 452.
2. Aznaurian M.P. *Sovremennie tekhnolohyii oshistki zhиров, proizvodstvo margarina i maioneza.* / M.P. Aznaurian, N.A.Kalashева// - М.: Sampo – Print, 1999. - S. 493.
3. Kaloshyn Yu.A. *Tekhnolohyia i oborudovanie maslozhировykh pedpriiatii* – М: IRPO «Akademiiа», 2002. – 363 s.
4. Kopeykovskiy V.M. *Tekhnolohiia proizvodstva rastitelnykh масел i zhиров.*/ V.M. Kopeykovskiy // - М.: Lehkaia i pishchevaia promyshlennost, 1982. -491 s.
5. Koshevoi E.P. *Tekhnolohicheskoe oborudovaniia predpriatii proizvodstva rastitelnykh масел.* / E.P. Koshevoi// - SPb.: HIORD, 2001. - 368 s.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ

ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫМОРОЖЕННОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

Аннотация: в статье проведен обзор оборудования, которое используется в аппаратурно-технологических линиях вымораживания подсолнечного масла. Разработан аппарат, который предназначен для охлаждения масла и поддержания заданной температуры в течение определенного времени для вызревания кристаллов восков. Конструкция экспозитора-кристаллизатора имеет преимущества по сравнению с аппаратами, которые используются в линиях вымораживания подсолнечного масла. Экспозитор-кристаллизатор оборудуется мешалкой специальной конструкции, рубашкой и змеевиками. Такая конструкция дает возможность значительно снизить затраты электроэнергии, обеспечить заданную температуру в аппарате, значительно улучшить качество вымороженного масла.

Ключевые слова: масло, воски, вымораживание, рафинация, оборудование, экспозитор-кристаллизатор, конструкция.

SUMMARY DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR PRODUCTION OF THE FROZEN OUT SUNFLOWER-SEED OIL

Summari: in the article the conducted review of equipment which is used in the apparatus-technological lines of freezing of sunflower-seed oil. Worked out vehicle which is intended for cooling of oil and maintenance of the set temperature during set time for ripening of crystals of waxes. A construction of vehicle is let in on the ground, which are used in the lines of freezing of sunflower-seed oil as compared to vehicles. Vehicle is equipped by the mixer of the special construction, by a shirt and змєєвиками. Such construction enables considerably to reduce the expense of electric power, provide the set temperature in a vehicle, considerably to improve quality of freezing out oil.

Keywords: oil, beeswaxes, freezing, equipment, vehicle, construction.