



Паламарчук І. П.

Бандура В. М.

Фіалковська Л. В.

Пазюк В. М.

*Винницький
національний
аграрний університет*

Palamarchuk I. P.

Bandura V. M.

Fialkovska L. V.

Pazyuk V. M.

*Vinnytsia National
Agrarian University*

УДК 636.083.1

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОГО ОЧИЩЕННЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

У статті наведені дані дослідження і розгляд технології очищення соняшnikової пресової олії. Розроблена перспективна технологічна схема первинного очищення олії від домішок, яка базується на передовому досвіді ведучих підприємств та принципова схема віддискуючого обладнання вібровідцентрового типу.

Ключові слова: соняшnikова олія, технологічна схема, обладнання, вібраційна центрифуга

Постановка проблеми. У процесах попереднього віддискуювання олії у форапаратах і форпресах, а також шнекових механізмів одноразового або залишкового віддискуювання в олію (дисперсійне середовище) потрапляють частки мезги і макухи (дисперсна фаза). Дрібні частки пресованого матеріалу виносяться потоками олії через зєрні щілини форапаратів і пресів, при цьому неминує відбувається утворення суспензій з великим вмістом твердих часток.

Очищення пресової соняшnikової олії від механічних домішок відноситься до основних проблем при розділенні суспензій [1]. Олія, що отримана шляхом віджимання в шнекових пресах, є полідисперсною суспензією. Величина твердих часток в олії коливається в дуже широких межах - від декількох сантиметрів до 2 - 4 мкм. Масова частка нежирових домішок в пресовій олії може коливатися від 2 до 10%, щільність домішок складає 1,10 - 1,40 г/см³. На вміст домішок впливають структурно-механічні властивості пресованого матеріалу і особливості робочих частин преса (величина зазорів по рівнях між зєрними пластинами, міра зносу деталей шнекового валу тощо).

У процесах теплофізичної обробки м'ятки (смажіння) і віддискуювання олії створюються умови, які сприяють розчиненню в оліях багатьох речовин, що грають важливу роль при виборі обладнання і режимів для первинного очищення олії. До таких речовин і груп речовин в першу чергу відносяться фосфатиди,

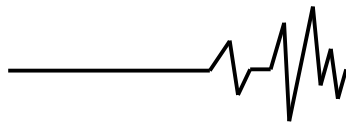
воскоподібні речовини і вода. Вміст фосфатидів і воскоподібних речовин у міру підвищення температури при означеній обробці м'ятки (мезги) збільшується, а вологість олії зменшується.

Наявність вказаних речовин призводить до того, що у міру збільшення тривалості від моменту вироблення масла до зниження його температури в олії здійснюються складні фізико-хімічні процеси самогидратації і коагуляції фосфатидів, кристалізації високомолекулярних воскоподібних речовин. Тому при виборі обладнання, технологічних режимів і оптимальної технологічної схеми очищення соняшnikової олії від механічних домішок необхідно враховувати властивості такої складної суспензії.

Присутність в рослинній олії нерозчинних механічних домішок призводить до інтенсифікації окислювальних, ферментативних і гідролітичних процесів, оскільки ці процеси проходять значно швидше на поверхні часток механічних домішок, ніж в об'ємі [2].

Вищеназвані процеси погіршують якість олії і збільшують її втрати при подальшій переробці.

Порівняно висока температура і тривалість процесу первинного очищення рослинної олії в присутності механічних часток білкового походження сприяють проходженню сахароамінних реакцій, денатурації білкових речовин, утворенню ліпопротеїнових комплексів, переходу одоризуючих речовин в олію. Все це погіршує фізіологічну цінність олії,



її органолептичні властивості, товарний вигляд і утрудняє подальшу переробку олії. Тому в процесах виробництва рослинної олії прагнуть до швидкого і найбільш повного видалення з олії нерозчинних механічних домішок.

У вітчизняній практиці в даний час застосовуються різні способи розділення суспензій [3], які можна класифікувати на осадження і фільтрування. Відмінність між цими способами полягає в тому, що при одному з них частки дисперсної фази рухаються відносно дисперсійного середовища (осадження), а в іншому дисперсійне середовище рухається відносно часток дисперсійної фази (фільтрування). Осадження може здійснюватися під дією гравітаційних і відцентрових сил; фільтрування - через перфоровану поверхню, пористий шар фільтротканини або намитий (дренажний) шар часток різного походження.

Найбільш поширені наступні схеми первинного очищення пресової олії від механічних домішок:

1) відстоювання в механічній пастці і фільтруванні у фільтр-пресах (одноразове або дворазове);

2) відстоювання в механічній пастці, осадження часток у відцентровому полі на центрифугах НОГШ-325, фільтрування у фільтр-пресах (одноразове або дворазове);

3) відстоювання в механічній пастці, осадження часток у відцентровому полі на центрифугах НОГШ-325, перша сепарація зволоженого масла і друга сепарація.

Простим апаратом, що дозволяє досягти значного видалення зважених часток з олії відстоюванням у гравітаційному полі, є механічний вловлювач [4]. У ньому здійснюється, зазвичай, перше очищення олії відстоюванням від крупних домішок. Простота конструкції, велика продуктивність, виключення ручної праці при обслуговуванні зробили її застосування переважним.

В даний час в промисловості знаходять застосування подвійні механічні вловлювачі. У такому пристрої, на відміну від одинарного, забезпечується більш повне видалення зважених часток з олії завдяки наявності другого відсіку, в якому створені умови, що реалізують ефективне спокійне відстоювання олії. Так, при масовій частці нежирових домішок у вихідній олії 2,1 - 2,3 %, після одинарної пастки масова частка нежирових домішок в олії склала в середньому 0,95%, після подвійної пастки - відповідно 0,30 %. Ці дані відносяться до приблизно однакової продуктивності пасток, що складає по олії 200 - 250 т/добу.

Проте осадження у гравітаційному полі

може мати значення лише як метод попереднього грубого очищення від найбільш крупних часток.

Для виділення дрібних зважених часток досить перспективним є осадження у відцентровому полі.

Проведення і результати досліджень.

На основі результатів проведених досліджень і узагальнення досвіду промисловості можна рекомендувати наступну схему первинного очищення олії від механічних домішок: механічна пастка - вібраційна центрифуга - механізовані фільтри або фільтр-преси.

Випробування центрифуги дозволили отримати наступні результати: після одинарної пастки масова частка нежирових домішок в олії склала 0,95 %, масова частка нежирових домішок в олії після центрифуги склала в середньому 0,25 %.

У Вінницькому національному аграрному університеті розроблена апаратно-технологічна схема первинного очищення соняшникової олії зі застосуванням комбінованого вібровідцентрового впливу на оброблювану речовину.

Технологічна схема первинного очищення олії, що пропонується, передбачає наступну послідовність операцій [5].

Олія соняшnikова у вигляді суспензії (масова частка нежирових домішок 2-10%) збірним шнеком 1 (рис.1.) подається у гравітаційну пастку Г2, в якій при температурі 85-90 °С відбувається осадження механічних часток розміром більше 0,04 мм. Осад (масова частка жиру 25 %) виводиться з апарату і передається на подальшу переробку.

Частково очищена олія (суспензія) з масовою часткою нежирових домішок 0,95 % та масовою часткою вологи і летких речовин - 0,3 % через проміжну ємкість 3 насосом 4 подають в центрифугу 5. Очищена в центрифугі олія до вмісту у суспензії масової частки нежирових домішок 0,25 %) через проміжну ємкість 6 насосом 7 подається при температурі 65 - 70 °С на фільтрацію.

Зважені частки, що виділяються з олії в центрифугі, подаються шнеком 8 на повторну переробку у верхні чани жаровень пресових агрегатів.

Вібраційна центрифуга містить завантажувальну горловину 1 (рис.2.), корпус 2, що має вивантажувальні патрубки для відфільтрованого матеріалу 3,4, відділення для збирання не відфільтрованого матеріалу 5, горловину для вивантаження осаду 6 та два основних контури, що пов'язані між собою пружними елементами 7, 8 та приводяться до руху окремими електродвигунами 9, 10.

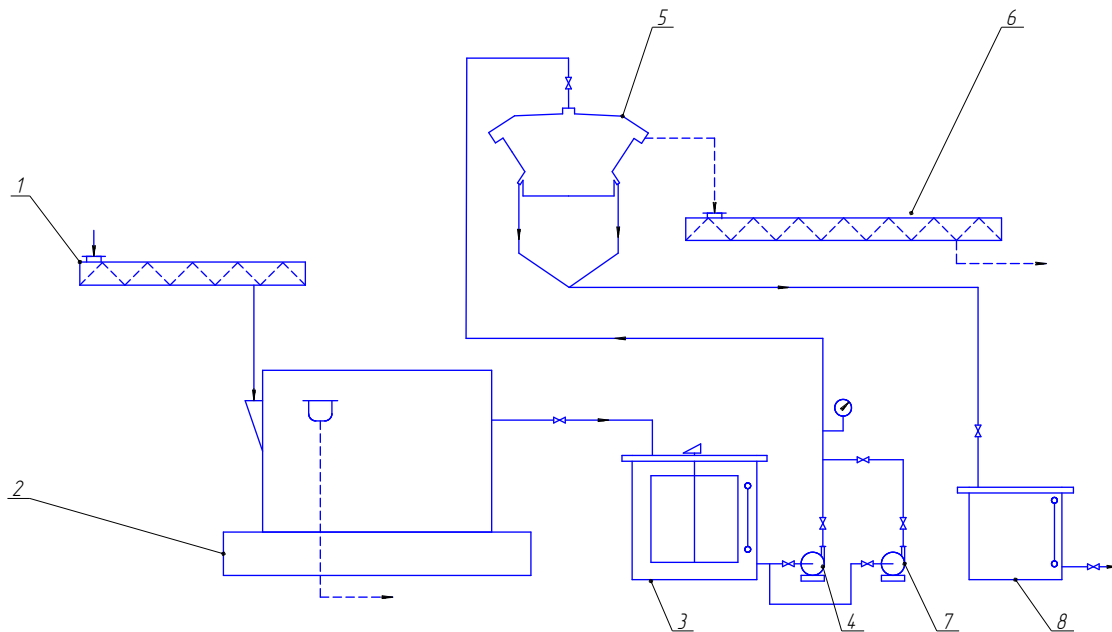
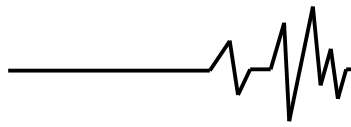


Рис. 1. Технологічна схема первинного очищення соняшникової пресової олії: 1 – шнек; 2 – механічна пастка; 3 – збірник для олії; 4,7 – насос; 5 – центрифуга; 6 – бак для олії; 7 – шнек

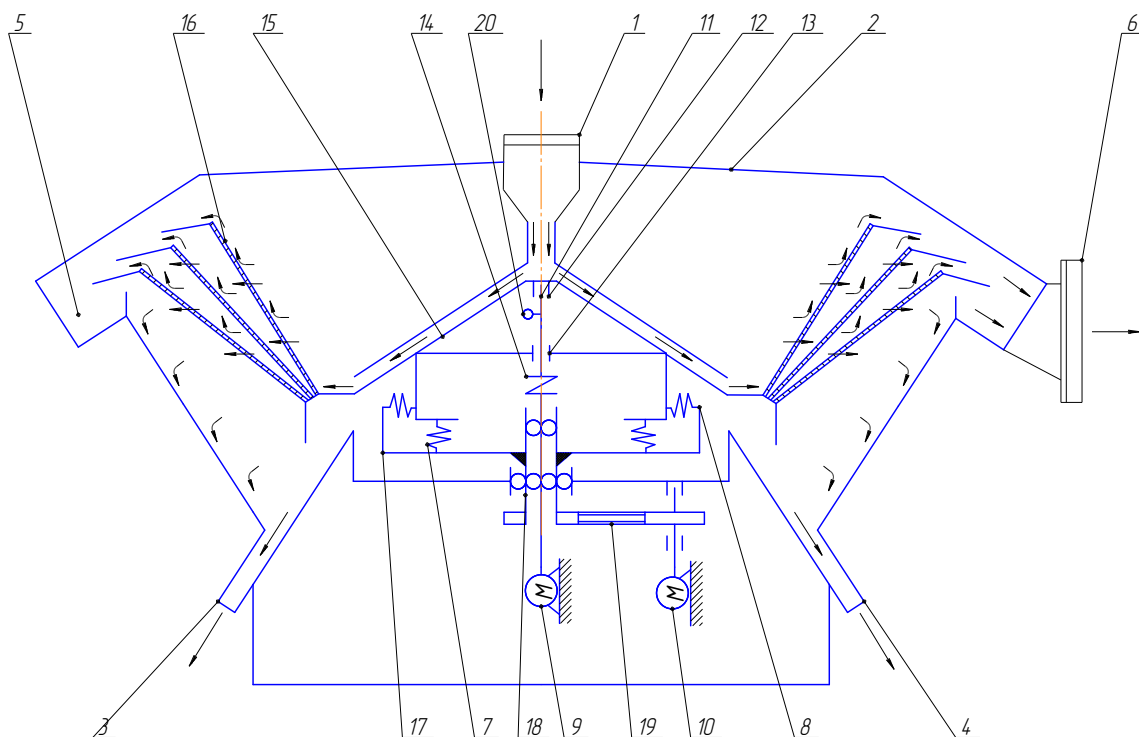


Рис. 2. Вібраційна центрифуга з дебалансним приводом: 1 – завантажувальна горловина; 2 – корпус; 3,4 – вивантажувальні патрубки відфільтрованого матеріалу; 5 – відділення для осаду; 6 – вивантажувальна горловина осаду; 7, 8 – пружні елементи; 9, 10 – електродвигун; 11 – приводний вал незрівноважених мас; 12, 13 – підшипникові вузли; 14 – гнучка муфта; 15 – приводний конус; 16 – фільтраційні елементи; 17 – приводна платформа; 18 – приводний вал платформи; 19 – клинопасова передача; 20 – дебаланс

Внутрішній контур центрифуги має у своєму складі: приводний вал незрівноважених мас 11, який розташований на опорних підшипникових вузлах 12, 13 та через гнучку

муфту 14 з'єднується з приводним валом електродвигуна 9.

Зовнішній контур центрифуги містить: приводний конус 15, що з'єднується нерухомо з



фільтраційними елементами 16; приводну платформу конуса 17, яка жорстко розміщена на приводному валу 18 та через клинопасову передачу 19 з'єднаний з електродвигуном 10.

Запропонована конструкція реалізує ідею комбінованої взаємодії вібраційного та обертового руху фільтраційних елементів з можливістю самоочищення осаду технологічної рідини в умовах "вібраційного поля".

Вібраційна центрифуга з дебалансним приводом працює наступним чином.

Вмикають електродвигуни 9, 10 та розпочинають подачу неочищеної сировини. Крутний момент від електродвигуна 9 через гнучку муфту передається на приводний вал дебалансів 20, зумовлюючи плоскі коливання виконавчого органу центрифуги. Паралельно відбувається обертання фільтраційних елементів навколо власної осі за рахунок крутного моменту, що передається через клинопасову передачу та приводну платформу від електродвигуна 10.

Таким чином, збільшення величини відцентрового поля та застосування триярусного фільтруючого елемента дозволяє значно інтенсифікувати процес первинної очистки соняшникової олії.

На підприємствах харчової промисловості процес очистки відбувається методом звичайного фільтрування або центрифугування, який не завжди забезпечує якісне очищення продукції. При використанні розробленого устаткування очікується зменшення часу первинної очистки олії в 1,5-1,8 разів та збільшення продуктивності виходу готової продукції у 2,1 рази.

Висновки. Узагальнення наведеного матеріалу дає можливість зробити наступні висновки:

1. Проведені дослідження і розглянута технологія очищення соняшникової пресової олії.

2. Розроблена перспективна технологічна схема первинного очищення олії від домішок, яка базується на передовому досвіді ведучих підприємств та принципова схема віддискуючого обладнання вібровідцентрового типу.

3. Розроблена вібраційна центрифуга з дебалансним приводом плоских коливань для первинного очищення соняшникової пресової олії.

Список використаних джерел

1. Калашин Ю.А. Технология и оборудование масложировых предприятий – М.: ИППО «Академия», 2002. – 363 с.

2. Копейковский В.М. Технология производства растительных масел и жиров. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 491 с.

3. Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 368 с.

4. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров: В 1 т. / ВНИИЖ. – Л. – 300 с.

5. Щербakov В.Г. Технология получения растительных масел – 3-е изд. перераб. и доп. – М: Колос, 1992. – 207 с.

Список джерел в транслітерації

1. Kaloshin Yu.A. Tekhnologiya i oborudovaniye maslozhirovykh predpriyatiy – M: IRPO «Akademiya», 2002. – 363 s.

2. Kopeykovskiy V.M. Tekhnologiya proizvodstva rastitelnykh masel i zhirov. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost, 1982. – 491 s.

3. Koshevoy Ye.P. Tekhnologicheskoye oborudovaniya predpriyatiy proizvodstva rastitelnykh masel. – SPb.: GIORД, 2001. – 368 s.

4. Rukovodstvo po tekhnologii polucheniya i pererabotki rastitelnykh masel i zhirov: V 1 t. / VNIIZH. – L. – 300 s.

5. Shcherbakov V.G. Tekhnologiya polucheniya rastitelnykh masel – 3-ye izd. pererab. i dop. – M: Kolos, 1992. – 207 s.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

Аннотація. В статті приведені дані дослідження і розгляд технології очистки подсолнечного пресового масла. Розроблена перспективна технологічна схема первинної очистки масла від примісей, заснована на передовому досвіді ведучих підприємств і принципова схема віддискуючого обладнання вібровідцентрового типу.

Ключевые слова: подсолнечное масло, технологическая схема, оборудование, вибрационная центрифуга.

SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR PRIMARY TREATMENT OF SUNFLOWER OIL

Annotation. The article presents data from a study and review of treatment technologies sunflower oil pressing. The perspective technological scheme of the primary cleaning oil from impurities, based on the best practices of leading enterprises and the concept of vibration centrifugal equipment type.

Key words: sunflower oil, process flow diagram, equipment, vibratory centrifuge.