



УДК 636.083. 1

**EQUIPMENT FOR PRODUCTION OF SUNFLOWER PRESSED OIL
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ СОНЯШНИКОВОЇ ПРЕСОВОЇ****Fialkovska L.V. / Фіалковська Л. В.***Ph.D., Associate Professor / к.т.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-4353-0963

Kryzhak L.N. / Крижак Л. М.,*Ph.D., Associate Professor / к.т.н., доцент*

ORSID: 0000-0002-4882-897X

*Vinnitsia Trade and Economic Institute KNTEU**Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ**21050, Ukraine, Vinnitsia, st. Sobornaya, 87*

У статті обґрунтовано актуальність розроблення технології первинного очищення соняшникової олії від механічних домішок. Велика кількість обладнання переробних і харчових виробництв, що базується на відцентровій дії, широко застосовується в багатьох технологіях, де виникає потреба у розділенні неоднорідних дисперсних систем. У процесах попереднього відтискування олії у форпаратах, форпресах, а також шнекових механізмах одноразового або залишкового відтискування, в олію потрапляє велика кількість мезги та макухи, що неминуче призводить до утворення суспензій з великим вмістом твердих часток, розділення якої відноситься до основних проблем при виробництві олійно-жирової продукції.

Ключові слова: олія, пресування, технологія, очищення, домішки, центрифуга, виробництво, якість.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.

В Україні основною олійною культурою є соняшник олійний. Вміст олії у його насінні перевищує 50 %, а в чистому ядрі становить до 70 %. На виробництво надходить насіння соняшника з олійністю 40...50 %, вологістю 6...8 %, вмістом домішок не більш ніж 3 %.

У світовій практиці існує два способи виробництва олії: механічний, або пресовий, і спосіб розчинення олії в летких органічних розчинниках, або спосіб екстракції. Рослинну олію з насіння соняшника видобувають обома цими способами окремо або сумісно.

Очищення пресової соняшникової олії від механічних домішок відноситься до основних проблем розділення суспензій. На вміст домішок впливають структурно-механічні властивості пресованого матеріалу і особливості робочих частин преса (величина ущільн між зеєрними пластинами, зносостійкість деталей шнекового валу тощо) [1, 2].

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

У вітчизняній практиці застосовують осадження і фільтрування для розділення суспензій [3, 4, 5].

Найбільш поширені схеми первинного очищення пресової олії від механічних домішок:

1) відстоювання в механічній пастці і фільтрування 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 зволоженої олії і друга сепарація.

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

Мета дослідження. Обладнання для розділення неоднорідних дисперсних систем, що базується на відцентровій дії і широко застосовується в багатьох технологіях харчових підприємств.

У процесах попереднього віджиму олії у форапаратах, форпресах, а також шнекових механізмах одноразового або залишкового віджиму, в олію потрапляє велика кількість мезги та макухи, що неминуче призводить до утворення суспензій з великим вмістом твердих часток [4-7], розділення якої відноситься до основних проблем виробництва олійно-жирової продукції.

Тому актуальним є пошук інтенсивних, зокрема, вібровідцентрових методів обробки, дослідження впливу вібрації на інтенсифікацію процесу очищення олії.

Метою даної роботи є застосування в технологічній схемі виробництва пресової олії обладнання для вібровідцентрового розділення суспензій.

Матеріали і методи дослідження: при дослідженні були використані наступні методи:

- метод аналізу та синтезу – при вивченні джерел наукової літератури з тематики дослідження;
- методи лабораторних (органолептичних, фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних) досліджень – при проведенні визначень якісних та кількісних показників сировини та готової продукції;
- методи математично-статистичної обробки результатів дослідження.

Результати досліджень та їх обговорення.

Досягнення поставленої мети розв'язується шляхом створення вібровідцентрового обладнання, в якому реалізується ідея комбінованої взаємодії вібраційного та обертового руху фільтраційних елементів з можливістю самоочищення осаду технологічної рідини в умовах “вібраційного поля”, що створює необхідні умови для інтенсифікації технологічно процесу розділення суспензій [1, 2].

Вібраційна центрифуга містить завантажувальну горловину 1 (рис. 1), корпус 2, що має вивантажувальні патрубки для відфільтрованого матеріалу 3, 4, відділення для збирання невідфільтрованого 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.

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 обертального 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 первинного очищення соняшникової олії.

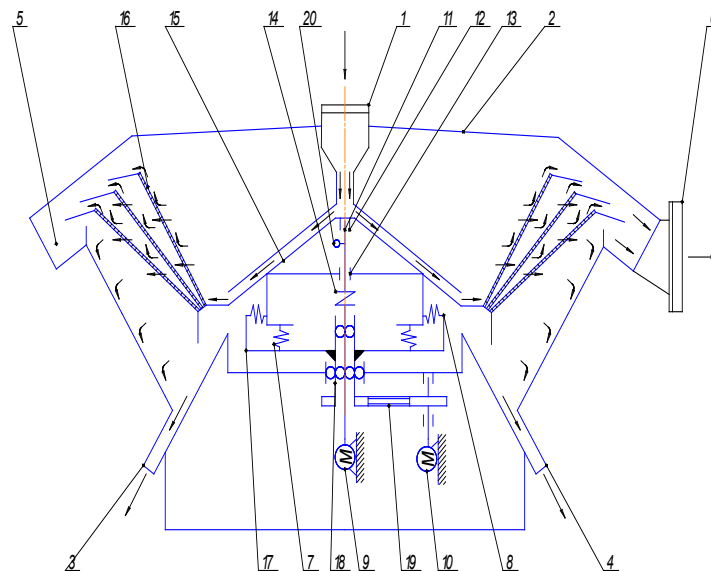


Рис. 1 - Вібраційна центрифуга з дебалансним приводом:

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.

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 %.

Розроблена апаратурно-технологічна схема первинного очищення соняшникової олії за застосування комбінованого вібровідцентрового впливу на оброблювану речовину [2, 3].

Технологічна схема первинного очищення олії, що пропонується, передбачає наступну послідовність операцій [3] : олія соняшникова у вигляді суспензії (масова частка нежирових домішок 2-10 %) забірним шнеком 1 (рис. 3) подається у гравітаційну пастку Г2, в якій при температурі 85-90 ° С відбувається осадження механічних часток розміром більше 0,04 мм. Осад (масова частка олії - 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 подається 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.

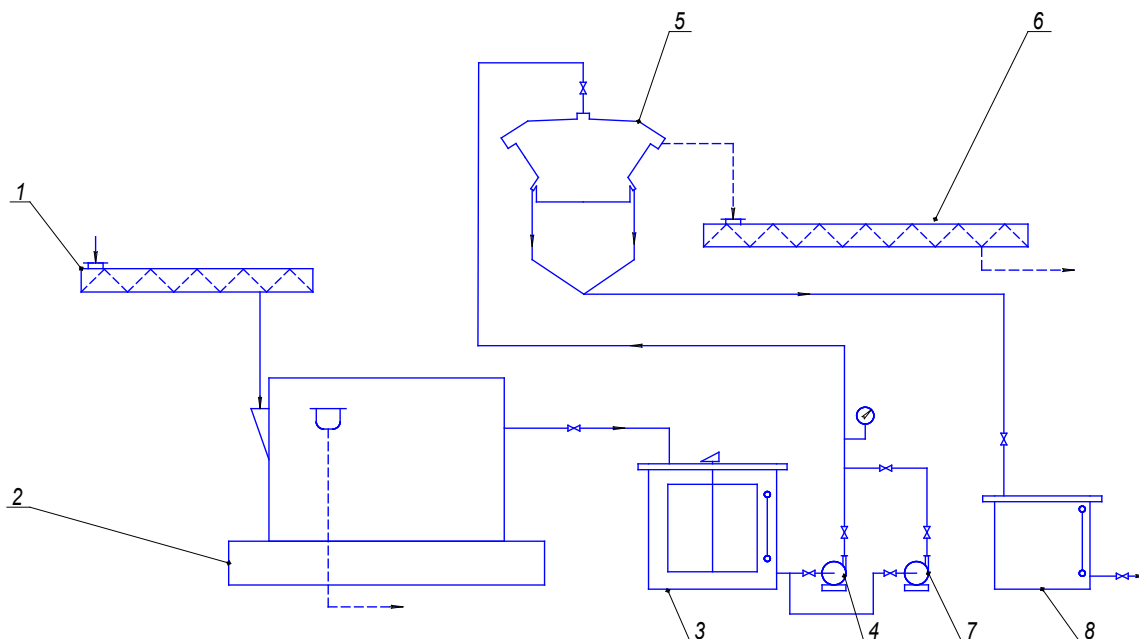


Рис. 2 - Технологічна схема первинного очищення соняшникової пресової олії:

1 – шнек; 2 – механічна пастка; 3 – збірник для олії; 4, 7 – насос;
5 – центрифуга; 6 – ємність для олії; 7 – шнек

Збільшення величини відцентрового поля в розробленій вібраційній центрифугі з дебалансним приводом та застосування триярусного фільтруючого елемента дозволяє значно інтенсифікувати процес первинного очищення соняшникової олії.



Висновки.

1. Проведено дослідження та розглянуто технологію очищення олії соняшникової пресової від механічних домішок.
2. Розроблено перспективну технологічну схему первинного очищення олії від домішок та принципову схему відтискуючого обладнання вібровідцентрового типу.
3. Розроблено вібраційну центрифугу з дебалансним приводом плоских коливань для первинного очищення олії соняшникової пресової.

Список використаних джерел

1. Паламарчук І.П. Аналіз математичної моделі вібровідцентрової машини для очищення рідкої сировини. Вібрації в техніці та технологіях. 2009. № 4(56). С. 129–136.
2. Паламарчук І.П., Фіалковська Л.В. Обґрунтування робочих параметрів вібраційної центрифуги для олійної сировини. *Всеукраїнський НТЖ Вібрації в техніці та технологіях*. 2012. №2 (66). С. 126 -132.
3. Паламарчук І.П., Фіалковська Л.В. Обґрунтування технології та обладнання для первинного очищення соняшникової олії. *Всеукраїнський науково-технічний журнал «Вібрації в техніці та технологіях» №1(84) 2017 р.* С. 129-132
4. Бандура В.М. Перспективи комбінованих методів переробки олійних культур. *Збірник наукових праць ВНАУ*. Вип. 8. Серія: Технічні науки. 2011. С.32-36.
5. Асоціація «Укроліяпром»: <http://www.ukroilprom.org.ua>. (дата звернення: 15.01.2024).
6. Palamarchuk I., Mushtruk M., Shtefan E., Petrychenko I. Using the Similarity Theory in Designing Vibroconveyor Dryer for Grain. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2023. Pp. 550-560 (Scopus).
7. Palamarchuk I., Paziuk V., Hulevych R., Kalizhanova A., Sarsembayev M. Analysis of power and energy parameters of the conveyor infrared dryer of oil-containing raw materials. *IAPGOŚ*. 2023. Vol. 13. No. 2. Pp. 10-14 (Scopus).

REFERENCES

1. Palamarchuk I. P. Analiz matematychnoi modeli vibroidtsentrovoy mashyny dlia ochyshchennia ridkoi syrovyny. *Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh*. 2009. № 4 (56). S. 129–136.
2. Palamarchuk I.P., Fialkovska L.V. Obhruntuvannia robochykh parametriv vibratsiinoi tsentryfuyhy dlia oliinoi syrovyny. *Vseukrainskyi NTZh Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh*. 2012. №2 (66). S. 126 -132.
3. Palamarchuk I.P., Fialkovska L.V. Obgruntuvannia tekhnolohii ta obladnannia dlia pervynnoho ochyshchennia soniashnykovoi olii. *Vseukrainskyi naukovo-tekhnichniy zhurnal «Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh» №1(84) 2017 r.* S. 129-132
4. Bandura V.M. Perspektyvy kombinovanykh metodiv pererobky oliinykh kultur. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU*. Vyp. 8. Serii: Tekhnichni nauky. 2011. S.32-36.
5. Asotsiatsiia «Ukroliiaprom»: <http://www.ukroilprom.org.ua>. (data zvernennia: 15.01.2024).
6. Palamarchuk I., Mushtruk M., Shtefan E., Petrychenko I. Using the Similarity Theory in Designing Vibroconveyor Dryer for Grain. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2023. Pp.



550-560 (Scopus).

7. Palamarchuk I., Paziuk V., Hulevych R., Kalizhanova A., Sarsembayev M. Analysis of power and energy parameters of the conveyor infrared dryer of oil-containing raw materials. IAPGOŚ. 2023. Vol. 13. No. 2. Pp. 10-14 (Scopus).

Summary *The article substantiates the relevance of developing the technology of primary purification of sunflower oil from mechanical impurities. A large number of processing and food industry equipment based on centrifugal action is widely used in many technologies where there is a need to separate heterogeneous dispersed systems.*

In the processes of preliminary pressing of oil in foraparts, prepresses, as well as screw mechanisms of one-time or residual pressing, a large amount of pulp and cake gets into the oil, which inevitably leads to the formation of suspensions with a high content of solid particles, the separation of which is one of the main problems in the production of oil- fatty products. Purification of pressed sunflower oil from mechanical impurities is one of the main problems in the separation of suspensions.

Key words: *oil, pressing, technology, purification, impurities, centrifuge, production, quality.*

Статья отправлена: 29.02.2024 г.
Фиалковская Л.В., Крижак Л. М.