



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **37603** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C11B 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ГІДРОДИНАМІЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ОЧИСТКИ РОСЛИННИХ ОЛІЙ**

1

2

(21) u200803224

(22) 13.03.2008

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл.№ 23, 2008 р.

(72) ТОПІЛІН ГЕННАДІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, УМІНСЬКИЙ СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA, КЕДЬ ІВАН АНДРІЙОВИЧ, UA

(73) ТОПІЛІН ГЕННАДІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, УМІНСЬКИЙ СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA, КЕДЬ ІВАН АНДРІЙОВИЧ, UA

(57) Установа для комплексної очистки рослинної олії, яка містить гідростанцію, що складається з

електродвигуна, муфти та гідронасоса та технологічної ємності, бака, електронагрівача, колектора-розподільвача, центрифуги, дегазатора, контрольно-вимірювального апарата та з'єднувальної арматури, яка **відрізняється** тим, що у конструкцію установки вмонтовано випромінювач у вигляді багатосекційної гідродинамічної труби, яка працює при малому тиску в режимі коагуляції, при цьому робоче положення випромінювача - вертикальне, виходом вгору, а на виході вмонтовано вентиль для регулювання тиску у визначеному співвідношенні на вході у випромінювач та виході з нього.

Корисна модель відноситься до обладнання олійно-жирової промисловості та може бути використана для комплексної очистки рослинних олій (соняшникове, рапсове, соєве, оливкове, горіхове) від механічних домішок, води та легко киплячих фракцій, коагуляції та видалення фосфатидів, восків та канцерогенних речовин.

Проблема отримання високоякісної соняшникової олії особливо актуальна для України, як виробника стратегічного продукту.

В теперішній час у міні-цехах агропромисловості та фермерських господарствах широко розповсюджена спрощена технологія отримання соняшникової олії, яка базується на простому та примітивному обладнанні. Однак ця технологія не включає в себе комплексну очистку олії, яка відповідала би вимогам діючого стандарту ГОСТ 1129-23 «Масло соняшникове. Технічні умови» по вмісту механічних домішок, вологості та канцерогенних речовин.

Для отримання високоякісних поживних масел їх необхідно максимально очистити від супутніх неблаготворних речовин (механічних домішок, фосфатидів, восків, гідрофобних фракцій та інш.), з одноразовим висвітленням продукту.

Цей процес можна реалізувати на основі фізичних методів та технічних засобів центробіжних апаратів, керамічних фільтрів, не прибігаючи до використання різноманітного роду адсорбентів, відбілюючих глин та інших хімічних реагентів, небезпечних для здоров'я споживача.

Відомі фільтр-преси з вертикальним розташуванням перегородок [1]. Фільтр-прес складається з вертикально розташованих чергуючих рифлених

плит та пустотілих рам, таким чином, що кожна пара суміжних плит та рама утворюють самостійну фільтруючу чарунку. Кожна рама огортається фільтрувальною тканиною або металевою сіткою.

Ці фільтри-преси мають ряд недоліків: низька виробничість та надійність праці, використання ручної праці при зачищенні робочих елементів фільтрування, велика зайнята площа, висока питомо витрата електроенергії та інш. Крім того, перші порції очищеної олії достатньо мутні, потребується повторна фільтрація. З цих причин такі фільтр-преси не знайшли практичного використання в умовах міні-цехів агропромисловості та фермерських господарствах.

Ближнім аналогом вибраний патент №2055867, RU, 1996.03.10, «Роспатент» [2]. Сутність очищення заключається в обробці масла мілкодисперсним адсорбентом з подальшим фільтруванням. В якості адсорбенту використовується порошок з природних опок та трепелів, які попередньо активуються прокалюванням при температурі 250-350°C на протязі 0,5-1,0г; кількість адсорбенту по відношенню до маси очищаючої олії складає 0,5-4,0%.

Технологічний процес очистки реалізується на спеціальній установці [2]. Головним недоліком роботи такої установки є - порушення екології навколишньої середовища, використаний адсорбент сам потребує регенерації (відновлення первинних властивостей) або утилізації. Одноразова якість отриманого продукту не відповідає вимогам ГОСТ 1129-23 «Масло соняшникове. Технічні умови.»

Технічне завдання - розробити установку для

(13) **U**(11) **37603**(19) **UA**

комплексного очищення рослинної олії в умовах міні-цехів агровиробництва та фермерських господарств.

Для комплексної очистки рослинної олії розроблена блочно-модульна установка.

Установка для комплексної очистки рослинної олії, яка містить гідростанцію, що складається з електродвигуна, муфти та гідронасосу та технологічної ємності, баку, електронагрівача, колектора-розподільвача, центрифуги, дегазатора, контрольно-вимірюючого апарату та з'єднувальної арматури, згідно з корисною моделлю у конструкцію установки вмонтовано випромінювач у вигляді багатосекційної гідродинамічної труби, яка працює при малому тиску, в режимі коагуляції, при тому робоче положення випромінювача - вертикальне, виходом у гору, а на виході вмонтовано вентиль для регулювання тиску у визначеному співвідношенні на вході у випромінювач та виході з нього.

Гідравлічна схема установки представлена на Фіг.1.

Вона включає в себе насосну станцію 1, колектор - розподільвач 2, електронагрівач 3, центрифугу 4, технологічний бак 5 та ємність 21, дегазатор 7, блок - фільтрів 9, вакуумметр 6, гідродинамічний випромінювач 8, блок запірних кранів 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 22, 18, 19 та датчик температури 16.

Гідродинамічний випромінювач 7 працює при малих тисках ($1,5-2,0 \text{ кгс/см}^2$) в режимі коагуляції фосфатидів, механічних домішок та баків.

Схема гідродинамічного випромінювача представлена на Фіг.2.

Випромінювач складається з вхідного сопла 23, вихідного сопла 24 з визначеними прохідними січеннями. Випромінювач збирається у вигляді гідродинамічної труби, секції 25 затискаються фланцями 26, стяжними болтами 27, між секціями встановлюються маслостійкі ущільнені кільця 28. На виході з кавітатору встановлюється вентиль 29 для підпору і регулювання тиску.

Робота випромінювача заснована на генеруванні обурень у рідинному середовищі (в даному випадку - олії) у вигляді деякого поля швидкостей при періодичному перериванні струї. Ці обурення оказують обратну дію на основі струї у сопла, сприяє встановленню автоматичного режиму. Механізм випромінювання звуку обуреннями може бути різним у залежності від конструкції випромінювача.

Гідродинамічний випромінювач встановлюється вертикально, виходом до гори. Діаметр вихідної секції D_2 більше ніж вхідного D_1 , тобто $D_2 > D_1$, співвідношення тиску олії P_1 на вході випромінювача та тиску P_2 на виході, регулюється вентилем 29.

Маслоочищуюча установка (Фіг.2, 1) працює наступним чином.

Масло (вихідна сировина) з зовнішньої ємності 21 передається до відкритого крану 15 та потрапляє у всасуючу магістраль насоса 1, нагнітаюча магістраль якого з'єднана з колектором 2. Колектор 2 містить запірно-регулюючий клапан, через кран 10 олія потрапляє до випромінювача 8, кран 11 з'єднаний з дегазатором 7, кран 12 підключає блок фільтрів 9, кран 13 подає олію до нагнітателя

3, а кран 14 з'єднаний з центрифугою 4.

Злив олії з вищезгаданих пристроїв здійснюється у технологічний бак 5, який з'єднується з насосною станцією 1 при допомозі крану 16, крім того технологічний бак 5 обладнаний вакуумною станцією 6 та запірним вакуумним краном 17.

Тиск у системі контролюється манометрами 18 та 19, рівень вакуума вакуумметром 20, температура олії вимірюється датчиком температури 16.

Маслоочищуюча установка працює в наступних режимах:

- видалення води та легкокиплячих фракцій;
- коагуляція восків та механічних домішок;
- очистка олії від механічних домішок та інших неблаготворних речовин;
- тонка очистка та висвітлення олії.

Видалення вологи та летючих речовин з олії здійснюється таким чином:

- відкриваються крани 15 та 13;
- інші крани перекриваються;
- включається насосна станція 1.

При цьому олія із зовнішнього джерела подається до баку 5 за допомогою насоса 1, подавання здійснюється до заданого рівня.

Після заповнення олією баку 5 крани 13 та 15 перекриваються, а кран 16 відкривається, при цьому олія з баку 5 подається до насоса 1 та далі через електронагнітатель 3, його підключають до електричної сітки за допомогою пускового пристрою. Олія нагрівається до температури плавлення восків. Контроль за температурою нагріву олії проводиться за допомогою показуючого термодатчика 15. Після нагріву олії до потрібної температури електродвигун 3 вимикають від електричної мережі. Відкривають кран 11 для включення дегазатора 7, при цьому поступово відкривається кран 13, до отримання тиску олії на манометрі 18 величини 16 кг/см^2 .

Після початку стійкої роботи включають вакуумну станцію та відкривають кран 17, рівень вакуума у баку 5 контролюють за допомогою вакуумметра 20. При роботі насоса 1 під вакуумом у баку 5 тиск у колекторі може мінятися, тому його треба регулювати краном 13, кран 22 рівнеоміра під вакуумом перекривається.

Видалення механічних домішок.

Видалення механічних домішок робиться за допомогою блока фільтрів 9 або центрифуги 4, для цього необхідно: відкрити кран 13 повністю; перекрити кран 11; відкрити кран 10, при цьому включається випромінювач 8; регулюючи відкриття крана 13, встановити тиск на манометрі 19 величину 8 кгс/см^2 .

Після обробки олія випромінювачем 8 виробляється очистка олії через блок фільтрів 9 в наступному порядку:

- повністю відкривається кран 13; перекривається кран 10 та 11;
- відкривається кран 12, поступово перекривається кран 13 та встановлюється тиск в колекторі 2 величиною $2-3 \text{ атм.}$, яке контролюється по манометру 18. При цьому, установка працює в циклічному режимі.

- очистка олії додатково проводиться за допомогою центрифуги 4.

Коагуляцію восків та механічних домішок здійснюють:

- Без нагріву олії (електронагрівач виключений), при температурі нижче точки плавлення восків; тиск олії у випромінювачі $P=1,5...2\text{ атм.}$, оптимальне співвідношення P_1 та тиску P_2 повинно бути $P_1/P_2=3...4\text{ кгс/см}^2$.

- Положення випромінювача - вертикальне; час обробки олії в режимі коагуляції - 30хв.; тиск олії у колекторі 6-8кгс/см².

Тонка очистка та висвітлення олії здійснюється:

- шляхом підключення блоку 9 фільтрації (набір фільтрів встановлюється, виходячи з олії та мети очистки);

- тиск не більше 5кгс/см², (оптимальний тиск 2,0...2,5кгс/см²);

- температура олії - до 60°C;

- перепад тиску олії до та після фільтрів не більше 1,5кгс/см².

Дослідно-експериментальний зразок розробленої установки апробований у виробництві. Отримані обнадійливі результати.

Комплексно очищена олія відповідає вимогам ГОСТ 1129-93 «Олія соняшникова, Технічні вимоги», готова продукція за своїми показниками відноситься до вищого сорту.

Крім того, установка забезпечує отримання екологічно чистої рослинної олії по безвідходній

технології в умовах фермерських господарств, ефективність методу отримання висвітленої екологічно чистої рослинної олії при зберіганні органолептичних якостей та смакових цінностей продукту. Такий ефект досягається використанням при виробництві олії тільки фізико-механічних процесів без використання хімічної обробки. Технологія реалізовується компактною установкою, яка виконана по модульно-блочному типу, якою легко керувати.

Технічна характеристика установки:

1. виробничість: 150-450, л/ч;

2. залишкове утримання механічних домішок не більше % масових 0,005, залишкове утримання води в олії - відсутнє.

3. споживна міцність 9,5кВт;

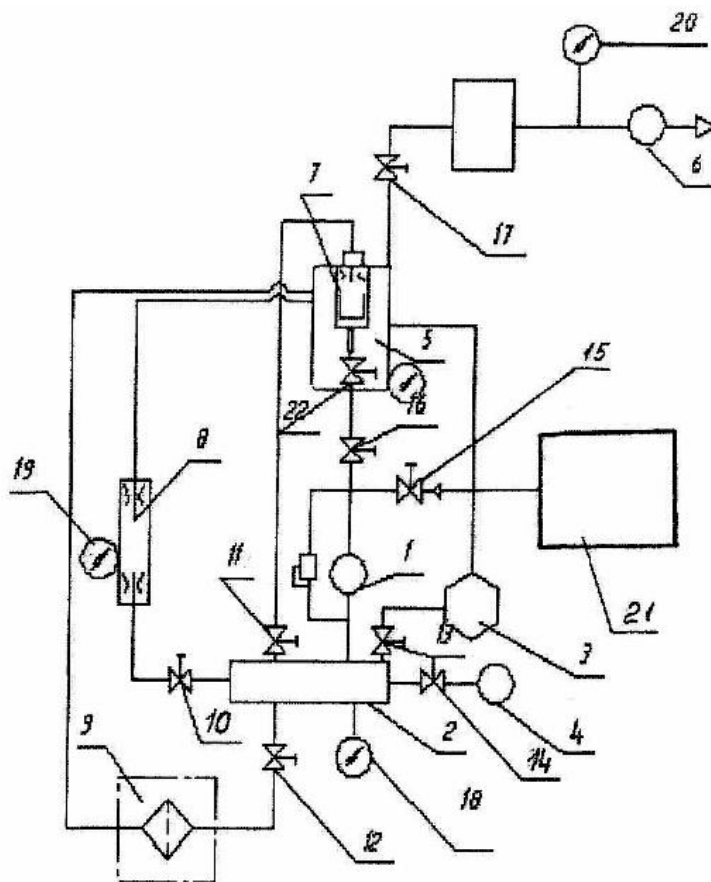
4. сировина - насіння соняшника та інших олійних культур;

5. обслуговуючий персонал - один оператор.

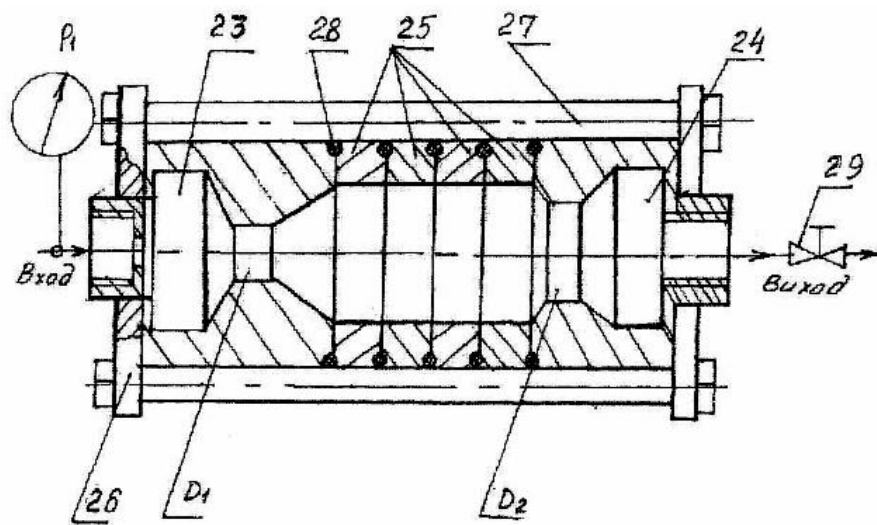
Джерела інформації:

1. Копейковский В.М., Данильчук С.И. и др. «Технология производства растительных масел» - Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 416 с.

2. Комаров Н.В., Аскинази А.И., Лобаев Н.В. и др. Способ очистки рафинированных хлорофиллсодержащих растительных масел от пигментов, остатков щелочных мыл и фосфолипидов. - RU, «Рос патент» №2055867, 1996.03.10.



Фіг. 1. Гідравлічна схема установки.



Фіг. 2 Схема гідродинамічного випромінювача.