



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3434 (13) U

(51) 7 A23L1/01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) АПАРАТ ДЛЯ УЛЬТРА- І МІКРОФІЛЬТРАЦІЇ В ТАНГЕНЦІАЛЬНОМУ ПОТОЦІ

1

2

(21) 2004031539

(22) 02.03.2004

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Черевко Олександр Іванович, Єфремов Юрій Іванович, Наріжний Олексій Олександрович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

(57) Апарат для ультра- і мікрофільтрації в тангенціальному потоці, який містить фільтруючий елемент, що складається із притискової плити, опорних пластин, прокладки, ущільнювальної

вставки, напівпроникної мембрани, дренажу, напірного клапана із отворами для подання рідини, що розділяється, та відведення концентрату та пермеату, який відрізняється тим, що має пакет пластин, який укладається таким чином, що перетічні отвори не збігаються, унаслідок чого усередині пакета утворюється підмембранний тиск, за рахунок якого безперервно циркулює рідина, утворюючи при цьому тангенціальний потік, який сприяє усуненню утворення на поверхні мембран поляризаційного шару речовин.

Корисна модель належить до харчової промисловості та може бути застосований для ультра і мікрофільтрації розділення біологічних рідин - пива, соків, молока, настоїв тощо.

Відомий принцип конструкції модуля ультрафільтраційних установок [1], який містить фільтруючий елемент, що складається із прижмивної плити, опорних пластин, прокладки, ущільнювальної вставки, напівпроникної мембрани, дренажу та напірного клапана із отворами для подання рідини, що розділяється та відведення концентрату та пермеату.

Основним недоліком модуля ультрафільтраційних установок є швидке утворення на поверхні напівпроникної мембрани поляризаційного шару високомолекулярних речовин та низька продуктивність установки внаслідок цього.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення конструкції пристрою для ультра і мікрофільтрації біологічних рідин, усунення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару високомолекулярних речовин та збільшення проникнення (продуктивності) мембран та швидкості процесу ультра і мікрофільтрації.

Поставлене завдання вирішується тим, що запропонований апарат має пакет пластин, які укладаються таким чином, щоб переточні отвори не збігалися і внаслідок чого, усередині пакета утворює підмембранний тиск, у якому безупинно циркулює рідина. Об'ємна подача рідини забезпе-

чується насосом. Завдяки тангенціальному рухові продукту що фільтрується, під мембраною вдається запобігти засміченню останнього й осідання на ній шару, що перешкоджає проходженню рідини. При багаторазовій циркуляції, фільтруємої рідини і фільтрат (низькомолекулярні з'єднання) безупинно відокремлюються через мембрану і приділяється через штуцера на торцях опорних пластин.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (див. Фіг. 1, 2, 3) на якому зображено схематичний апарат для ультра і мікрофільтрації в тангенціальному потоці (Фіг. 1), модуль ультра і мікрофільтраційний (Фіг. 2), і агрегат електронасосний (Фіг. 3).

Плоскокамерний ультрафільтраційний модуль 1, насосний агрегат 2 із пристроєм регулювання подачі 5, регулюючий затиск 4, сполучні комутації. Між плитами 1, 2 збирається пакет опорних пластин 3 кількість яких може складати від 2 до 10 штук. На кожну пластину одягнена мембрана. Між пластинами знаходяться гумові прокладки 4, які герметизують пакет, а також формуючі зазори між пластинами. Плити стягаються за допомогою шпильок 5 і гайок 6, 7. Для підведення і відводу концентрату передбачені штуцера 8, постачені манометрами 9. Відвід фільтрату здійснюється через штуцера 10, розташовані на торцях опорних пластин. На нижній центральній плиті блоку передбачені дві направляючі шпильки 11.

(13) U

(11) 3434

(19) UA

Насосний агрегат 2 складається з насосної голівки шестеренного типу 1 і електродвигуна 2. Деталі насоса, які стикаються з рідиною, що перекачується, виконані з нержавіючої сталі й інших корозійно стійких матеріалів. На корпусі насоса розташовані вхідний 3, вихідні 4 патрубки і пристрій регулювання подачі рідини, що перекачується. Насосна голівка й електропривод зв'язані за допомогою муфти 5, що запобігає uszkodженню шестерень 7 при виникненні перекосів. Ущільнення насоса здійснюється за допомогою гумового сальника 8. Для регулювання робочого тиску на вихідний шланг модуля встановлюється регулюючий затиск.

Робота апарата для ультра і мікрофільтрації в тангенціальному потоці полягає у наступному.

Пакет пластин укладається так, щоб переточні отвори не збігалися. У такий спосіб усередині пакета утвориться тонкий підмембранний тиск, у якому безупинно циркулює рідина що фільтрується. Об'ємна подача рідини забезпечується насосом. Завдяки тангенціальному рухові продукту що фільтрується, під мембраною вдається запобігти засміченню останнього й осідання на ній шаруочки, що перешкоджає проходженню рідини. При багаторазовій циркуляції рідини, що фільтрується, фільтрат, (низькомолекулярні з'єднання) безупинно відокремлюються через мембрану і приділяється через штуцера на торця опорних пластин.

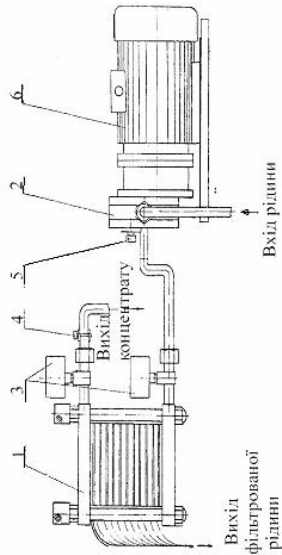
При запуску апарата цілком відкриваємо регулюючий затиск 4. Переконавшись в цьому, у ємність заливають воду і включаємо насос 2. Після повного витиснення повітря з мембранного модуля 1 і комунікацій повільно закриваємо регулюючий режим 4, одночасно спостерігаючи за показаннями манометра 3 поки тиск не досягне 0,2-0,4мПа. Переконавшись у відсутності теч, воду в ємності заміняємо на оброблювану рідину. Відрегулювавши тиск за допомогою регулюючого затиску визначаємо значення об'ємного потоку над мембраною, вимірюючи обсяг рідини який витикає з модуля в хвилину. Значення об'ємного потоку 1,5-2,0л/хв забезпечують лінійну швидкість тан-

генціального потоку над мембраною 2-2,5м/с, що дозволяє виключити вплив концентраційної поляризації на протікання процесів. Якщо оброблюваний розчин не стримає високомолекулярних з'єднань і колоїдних часток у високій концентрації, то швидкість тангенціального потоку над мембраною практично не позначиться на продуктивності процесу. В протилежному випадку необхідно підтримувати високі значення лінійної швидкості потоку щоб уникнути засмічення мембрани. Зміна швидкості потоку виробляється поворотом гвинта пристрою регулювання подачі 5 рідини, що перекачується, розташованого на передній кришці насоса 2. Якщо в'язкість рідини, що переробляється, висока, варто понизити робочий тиск до 0,2мПа і менш шляхом відкривання регулюючого затиску, щоб уникнути падіння тангенціального потоку над мембраною. Стационарний режим фільтрації досягається за 15-30 хвилин роботи апарата. Процес фільтрації ведемо до досягнення потрібного ступеня концентрації цільового продукту. Якщо цільовий продукт знаходиться у фільтраті, то процес закінчують, коли обсяг рідини в циркуляційному контурі зрівняється з «жолостим» обсягом апарата. Відключення електродвигуна апарата 6 виробляється в порядку, зворотному включенню. На початку повільно відкриваємо регулюючий затиск і переконавшись в тім, що тиск в апараті понизився до мінімуму, виключаємо насос. Залишки концентрату з модуля і комунікацій зливаємо, відлучивши живильний шланг від вхідного штуцера модуля.

Таким чином, пропонований ультра і мікрофільтраційний апарат дозволяє усунути утворення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару речовин та значно збільшити проникнення (продуктивність) мембран та швидкість процесу ультра і мікрофільтрації в цілому.

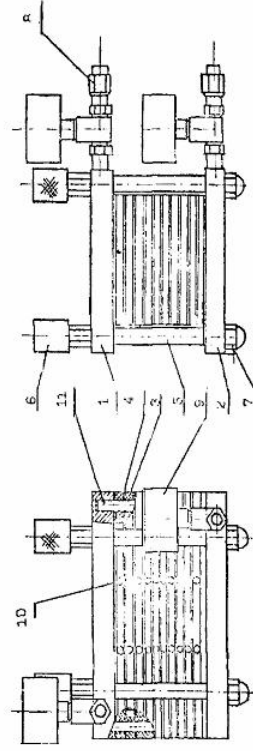
Література:

1. Переработка и использование молочной сыворотки: Технологическая тетрадь/А.Г. Храмов, В.А. Павлов, П.Г. Нестеренко и др.. – М.: Росагропромиздат, 1989, - С.66 – 67.



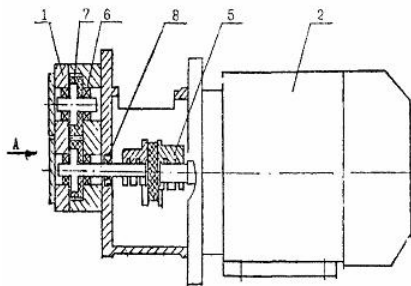
Фіг. 1

Схема апарату для ультра і мікро фільтрації в тангенціальному потоці

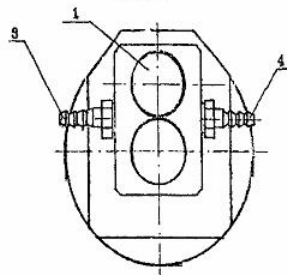


Фіг. 2

Модуль ультра- та мікрофільтраційний



Вид А



Фіг. 3

Агрегат електронасосний