



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51689 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B01D 21/01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОСВІТЛЕННЯ РІДКИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЛОКУЛЯНТІВ

1

(21) u201001520

(22) 15.02.2010

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл.№ 14, 2010 р.

(72) ПОГРЕБНЯК ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ,  
ПЕРКУН ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА, НАУМЧУК  
МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-  
БАРАНОВСЬКОГО

2

(57) Пристрій для освітлення рідких харчових продуктів за допомогою флокулянтів, що включає ємності з освітлювальною рідиною і розчином флокулянта, під'єднані через дозатор флокулянта і проточну камеру до ємності для відстою освітлювальної рідини, який **відрізняється** тим, що проточна камера являє собою зазор між двома коаксіальними циліндрами, один з яких має привід і обертається зі швидкістю, необхідною для існування в цьому зазорі турбулентної течії освітлювальної рідини з числом  $Re=3000-7000$ .

Корисна модель належить до обладнання для очищення рідин від колоїдних частинок і може бути використана у різних галузях промисловості - виноробній, пивній, консервній та іншій.

Відомі аналогічні пристрої, наприклад, установка для очищення виноградного сусла [Авт. св. СРСР № 1499912, кл. С12Н1/02 ДСК, 11.03.86] в якій розчин флокулянту змішується з освітлювальною рідиною (виноградним суслом) і подається в відстійник де відділяється освітлене сусло від осаду.

Недоліком вказаного пристрою є те, що в ньому витрачається занадто велика кількість флокулянту, що негативно впливає на економічні показники процесу вироблення готового продукту і на його смакові властивості.

Відомий пристрій для розділення рідких харчових продуктів та матеріалів [патент України №42034 МПК B01D 21/01, бюл. №12, 25.06.09], що включає ємності з освітлювальною рідиною і розчином флокулянта, під'єднані через дозатор флокулянта і проточну камеру до ємності для відстою освітлюваної рідини та в якому затрати флокулянту на освітлення розбавлених суспензій зменшені за рахунок обробки освітлюваної рідини разом з домішками флокулянту у проточній камері з вібруючою перегородкою. Завдяки наявності такої вібруючої перегородки в потоці рідини освітлюваний розчин флокулянта обробляється гідродинамічним полем з подовжнім градієнтом швидкості. Завдяки цьому, флокуляційна здібність

флокулянта підвищується, а його витрати зменшуються.

Але обробка флокулянта у проточній камері з вібруючою перегородкою дає позитивні результати лише в тому разі, коли там генерується поле швидкості з подовжнім градієнтом не менш ніж  $0,5 \cdot 10^3 \text{ c}^{-1}$ . А при такому градієнті вібруюча перегородка повинна не доходити до обмежуючих стінок не більш ніж на 0,2 мм, якщо частота її коливань становить 50 гц, а амплітуда не менш 2 мм. У зв'язку з цим, обмеженими є величини колоїдних частинок для того, щоб проточний канал з вібруючою перегородкою не забивався цими частинками. Крім того, при виготовленні такої проточної камери виникають певні технічні і технологічні складнощі. Паралельність вібруючої перегородки забезпечити конструктивно складно, а майже невелика її непаралельність суттєво впливає на ефективність процесу гідродинамічної активації флокулянта, оскільки не витримується величина граничного значення подовжного градієнта.

Таким чином, вказані недоліки обмежують можливість освітлювати рідини з великими розмірами колоїдних частинок, які знаходяться в них і від яких треба позбутися, збільшують вартість виготовлення і обслуговування пристроїв для освітлення рідин за допомогою флокулянтів, в яких використовуються проточні елементи з вібруючою перегородкою у якості активаторів флокулянтів.

(19) UA (11) 51689 (13) U

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для освітлення рідини з домішками колоїдних частинок за допомогою флокулянтів, який активується, знаходячись разом з освітлювальною рідиною, у гідродинамічному полі. Причому, проточний елемент, у якому створюється таке активуюче гідродинамічне поле, є нескладним по конструкції і дозволяє обробляти рідини з біль широким спектром розмірів колоїдних частинок.

Поставлена задача досягається тим, що пристрій для освітлення рідких харчових продуктів за допомогою флокулянтів, що включає ємності з освітлювальною рідиною і розчином флокулянта, під'єднані через дозатор флокулянта і проточну камеру до ємності для відстою освітлюваної рідини, згідно корисної моделі, має проточну камеру, яка представляє собою зазор між двома коаксіальними встановленими циліндрами, один із яких має привід і обертається навколо спільної осі. Протікаючи через таку проточну камеру, освітлювана рідина з розчином в ній флокулянта потрапляє у силове гідродинамічне поле турбулентного потоку з зсувними і розтягуючи ми напруженнями. При достатній величині напруження цих деформацій, яка відповідає певному числу Рейнольдса ( $Re$ ) і величині щільного зазору, макромолекули флокулянта деформуються і їхня конформація змінюється від кульки подібного клубка до витягнутого еліпсоїда. При цьому вірогідність зустрічі таких витягнутих еліпсоїдів з колоїдними частинками збільшується. Отже збільшується і флокуляційна здатність флокулянта. Але, надмірна інтенсивність турбулентного потоку ( $Re > 7000$ ) призводить до зворотного ефекту - до руйнування створених у цьому ж потоці флокул. Експериментальне встановлено, що оптимальним є потік за умови  $3000 < Re < 7000$ . При  $Re < 3000$  потік у проточній камері буде ламінарним, який майже не впливає на конформацію макромолекул, отже і на їхню флокуляційну здатність. При  $Re > 7000$  позитивний вплив турбулентності потоку на активацію флокулянта зменшується. Вказаний режим обробки реалізується, наприклад, при таких параметрах проточної камери:

Діаметр зовнішнього циліндра	0,3 м
Діаметр внутрішнього циліндра	0,28 м
Швидкість обертання ротора	300 об/хвил
Довжина циліндрів	0,5 м
Витратна швидкість освітлюваної рідини через проточну камеру	$0,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$

Пристрій для освітлення рідких харчових продуктів за допомогою флокулянтів, що

пропонується, зображено на фіг. Він складається з ємності для зберігання освітлювальної рідини 1; дозатора 2; ємності для зберігання розчину флокулянта 3; змішувача-активатора, який складається зі статора 4 з вхідним 5 і вихідним 6 патрубками і ротора 7, який кінематично зв'язаний з електродвигуном 8. Між статором і ротором існує проточна камера 9 у вигляді кільцевого зазору між ротором і статором. В ємності 10 відбувається розшарування обробленої рідини.

Працює пристрій освітлення рідин за допомогою флокулянтів таким чином:

Рідина з домішками колоїдних частинок потрапляє з ємності 1 у дозатор 2, де вона змішується з дозованою кількістю флокулянта, який потрапляє сюди з ємності 3. Звідти утворена суміш потрапляє через вхідний патрубок 5 у проточну камеру 9. При обертанні ротора, який зв'язаний з електродвигуном 8, в щільному зазорі реалізується турбулентна течія з інтенсивними зонами зсувної течії і течії з розтягуванням. Потрапивши у цей потік, макромолекули флокулянта змінюють свою конформацію. Зміна конформації приводить до посилення взаємодії полімер-неполімер та послаблення взаємодії полімер-розчинник. Оттак, полімерні макромолекули сильніше зв'язують колоїдні частинки у флокули. До того ж наявність зсувної течії сприяє збільшенню вірогідності контактів макромолекул з колоїдними частинками. Далі оброблена у турбулентному полі рідина потрапляє у відстійник 10, де остаточно відбувається розшарування освітленої рідини і осаду.

Запропонований пристрій з проточною камерою у вигляді зазору між коаксіальними циліндрами, на відміну від прототипу з проточною камерою у вигляді каналу з вібруючою перегородкою, є більш простий і технологічний у виготовленні та обслуговуванні. Крім того, у запропонованому варіанті проточної камери, на відміну від прототипу, відбувається не тільки активація полімерного флокулянта, але й додатково, більш ретельне його змішування з рідкими харчовими продуктами.

Таким чином, меншою кількістю флокулянта зв'язується більша кількість колоїдних частинок. Крім того, утворення флокул більшого розміру призводить до збільшення швидкості їх осадження і зменшення часу відстоювання рідини для її освітлення.

Все це і призводить до більш ефективної дії флокулянта, зменшуючи його витрати.

