



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43175 (13) A

(51) 7 B01D11/14, B01F3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАСООБМІННИЙ ПРИСТРІЙ

(21) 2001031878

(22) 20.03.2001

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Долінський Анатолій Андрійович, Корчинський
Олександр Анатольович, Гартвіг Анатолій Петро-
вич, Матюшкін Максим Володимирович(73) ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НА-
ЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, UA

(57) Масообмінний пристрій, який містить ємкість, що з'єднана з джерелом вакууму, який **відрізняється** тим, що пристрій додатково обладнаний джерелом стисненого газу, ємкість розподілена гнучкими мембранами на декілька ємкостей, при цьому одна з них оснащена трубою, нижній кінець якої знаходиться в резервуарі з оброблюваною сумішшю, а інші обладнані патрубками з клапанами, що з'єднані з джерелами стисненого газу та вакууму.

Винахід відноситься до масообмінних апаратів, які застосовуються для приготування глинистих розчинів, що використовуються в нафтогазовидобувній та будівельній промисловості, водопаливних емульсій, що застосовуються в енергетиці, та екстрактів, які використовуються в харчовій, хіміко-фармацевтичній та інших галузях народного господарства.

Відомий фрезерно-струминний млин (ФСМ-7), який складається з металевого резервуару, розподіленого перегородкою на дві частини: приймальний бункер і камеру подрібнення із лопатевим ротором, рифленою плитою та вихідними ґратами, не завжди в змозі забезпечити задовільну дисперсність часток за одноразової обробки сировини в апараті [1].

Відомий гідродинамічний змішувач (ГДМ-1), що складається з воронки для завантаження твердого компонента сировини, камери змішування з рідинним компонентом та бака для додаткового диспергування суміші механічним чи гідравлічним методом, теж не в змозі забезпечити достатньо тонке диспергування [1].

Відомі колонні екстрактори безперервної дії, робота яких базується на принципі протічечії твердої фази та екстрагента, що характеризуються нерівномірністю протікання процесів масообміну по об'єму апарата [2].

Відомі роторно-імпульсні апарати, які використовуються для отримання водоналивних емульсій. Їх недоліками є важкість технічного виконання конструкції та непридатність до обробки водомазутних сумішей, що забруднені твердими включеннями, у зв'язку з підвищеним зносом робочих поверхнів. Слід зазначити, що проблема утилізації зводнених та забруднених паливних відходів

вельми актуальна, і створення пристрою, здатного гомогенізувати подібні відходи, допоможе вирішити проблему їх утилізації.

Взагалі, технологічні цикли приготування сумішей на рідинній основі, складені на базі вищезгаданих апаратів, є досить енерго- та матеріалоемними [1, 2, 3].

У якості прототипу була вибрана відома конструкція для дослідження екстрагування в періодичному процесі під час кипіння екстрагента під вакуумом [2], що являє собою циліндричний резервуар, у нижній частині якого розміщений підігрівач, а у верхній вмонтований поверхневий конденсатор. Цей пристрій має такі недоліки: невисока інтенсивність масообміну, можливість роботи з невеликими об'ємами суміші, підвищене випаровування летючої фракції під час подачі вакууму.

Задача винаходу полягає у створенні масообмінного пристрою для отримання глинистих розчинів, забруднених водоналивних емульсій, рослинних екстрактів, який був би позбавлений недоліків усіх вищезгаданих апаратів.

Поставлена задача вирішується тим, що масообмінний пристрій, який містить ємкість, що з'єднана з джерелом вакууму, згідно з винаходом, додатково обладнаний джерелом стисненого газу, а ємкість розподілена гнучкими мембранами на декілька ємкостей, при цьому одна з них наділена трубою, нижній кінець якої знаходиться в резервуарі з оброблюваною сумішшю, а інші обладнані патрубками з клапанами, що з'єднані з джерелами стисненого газу та вакууму.

Винахід пояснюється кресленням (фіг.), на якому представлена схема пристрою для проведення масообміну, наприклад, із двома гнучкими мембранами.

Досягнення результату здійснюється завдяки тому, що ємкість розподіляється двома гнучкими мембранами на три частини: середню та дві бокових. Середня ємкість герметично з'єднана з трубою, нижній кінець якої опущений у резервуар, де знаходиться оброблювана суміш, а дві бокові через патрубки, що обладнані клапанами, сполучаються з джерелами вакууму та стисненого газу. Згідно з програмою, яку задає управляючий прилад, клапани по черговому з'єднують бокові ємкості через патрубки то з джерелом вакууму, то з джерелом стисненого газу, внаслідок чого гнучкі мембрани починають коливатись. В такт цим коливанням оброблювана суміш через трубу циклічно втягується та виштовхується з середньої ємкості. При цьому в рідині чергуються гідроудари та зони розрідження, що супроводжується явищами кавітації, внаслідок чого в середній ємкості та трубі відбувається тонке диспергування та мікроперемішування сировини, а в резервуарі - макроперемішування.

На фігурі схематично зображений масообмінний пристрій, що пропонується.

Масообмінний пристрій містить резервуар (1) для оброблюваної суміші, підігрівач (2), ємкості (3, 4, 5). Ємкість (4) обладнана трубою (6), нижній кінець якої опущений в резервуар (1), і відділена гнучкими мембранами (7) від ємкостей (3, 5), які через патрубки (8, 9) та клапани (10, 11) сполучені з джерелами стисненого газу (12) та вакууму (13). Ємкість (4) має також вентиль (14) для створення вакууму та підтягування суміші в ємкість (4) у початковий момент роботи.

Пристрій, що пропонується, працює таким чином.

Відчиняється вентиль (14), і суміш з резервуару (1) по трубі (6) підтягується в ємкість (4). Далі вентиль (14) перекривається, і вмикається управляючий прилад, що задає програму роботи клапанів (10, 11). Клапани (10, 11) по черговому відчиняються та зачиняються. Коли клапан (10) відчинений, клапан (11) зачинений і навпаки. При цьому стиснений газ то подається в ємкості (3, 5), то відкачується. Під час подачі газу мембрани (7) роздуваються і виштовхують суміш із ємкості (4) через трубу (6) в резервуар (1). Після того, як ємкість (4) спорожніє, клапан (10) перекривається, і відчиняється клапан (11). Стиснений газ висмокчується з ємкостей (3, 5) під дією джерела вакууму, мембрани (7) починають рухатися у зворотному напрямку. При цьому суміш з резервуару (1) підтягується в ємкість (4), після чого цикл повторюється.

Приклади використання пристрою.

Досліди проводилися із такими композиціями:

А) водний розчин глини.

Температура, за якої проводився дослід, - 20°C. Співвідношення твердої та рідинної фаз 1:9.

Б) водомазутна емульсія.

Температура, за якої проводився дослід, - 80°C. Співвідношення води, мазуту, піску та ПАР відповідно 50:45:4,5:0,5.

В) водний екстракт тютюнового скрабу.

Температура, за якої проводився дослід, - 60°C. Співвідношення твердої та рідинної фаз 1:9.

Приклад

Ємкість резервуару для рідини 10 л. Середня ємкість 0,4 л, дві бокові - по 0,2 л. Частота пульсацій $30 - 60 \frac{1}{\text{хв}}$.

У такому пристрої диспергація глини проходить за 15 хв, отримання водомазутної емульсії - за 10 хв, повне витягання екстрактивних із часток тютюнового скрабу - за 1 хв. При цьому питомі енерговитрати пристрою, що пропонується, склали 3-5 кВт·год/м³.

У той же час диспергація глини на ФСМ-7 проходить за 30 хв, екстрагування на прототипному апараті - за 20 хв. за питомих енерговитрат - 7-10 кВт·год/м³. Забруднену водомазутну суміш емульгувати на роторно-імпульсному апараті не вдалося.

Як видно з прикладу, при використанні запропонованого масообмінного пристрою процеси диспергування, емульгації та екстракції протікають інтенсивніше, тобто підвищується ефективність обробки сировини, відбувається скорочення часу технологічного циклу.

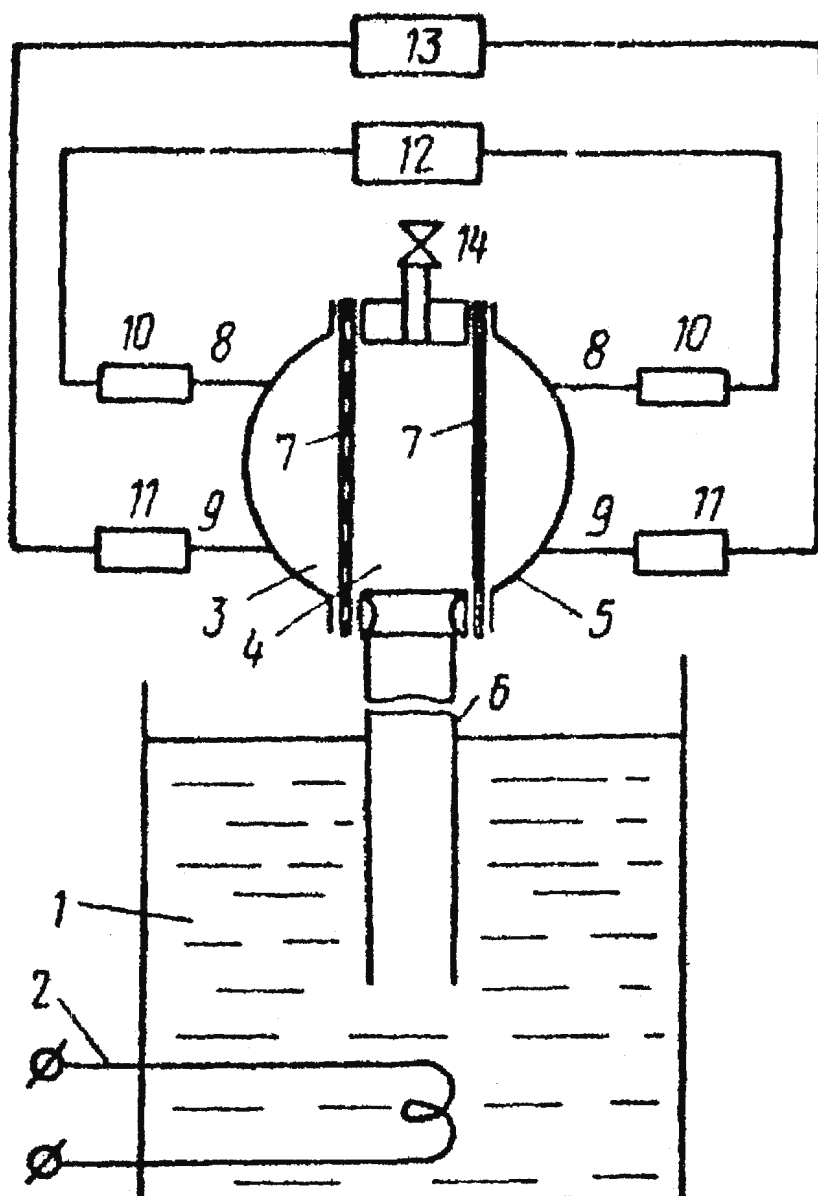
Таким чином досягається очікуваний технічний результат.

Джерела інформації

1. Колесникова А.С., Агеев Ю.Н. Буровые растворы и крепление скважин. М.: "Недра", 1975 г., 264 с.

2. Аксельруд Д.А., Лысянский В.М. Экстрагирование (система твёрдое тело-жидкость). Л.: "Химия", 1974 г., 256 с.

3. Балабудкин М.А. Роторно-пульсационные аппараты. М.: "Медицина", 1983 г.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22