



УКРАЇНА

(19) UA (11) 86450 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
B01F 3/00  
F28F 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) СПОСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ МАСООБМІНУ В ТРУБОПРОВОДАХ

1

(21) а200704721

(22) 27.04.2007

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) СОКОЛЕНКО АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, UA, ХО-  
МЕНКО МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA, ВАСИЛЬКІВ-  
СЬКИЙ КОСТЯНТИН ВІКТОРОВИЧ, UA, ПІДДУБ-  
НИЙ ВОЛОДИМИР АНТОНОВИЧ, UA, МАЛЬСЬКА  
ЮЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, UA, ПІДЛІСНИЙ ВІТАЛІЙ  
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(56) SU 472517, 30.05.1975

2

SU 1449821 A1, 07.01.1989

SU 1278008 A1, 23.12.1986

Соколов В.Н., Даманский И.В. Газожидкостные  
реакторы. - Л.: Машиностроение, 1976. - С. 10, 11(57) Спосіб інтенсифікації масообміну в трубопро-  
водах, що включає взаємодію оболонки трубопро-  
воду з газовим або рідинним, або газорідинним  
потоким, або потоком з твердими включеннями,  
який **відрізняється** тим, що масообмінні ділянки  
трубопроводу виконані з різними за знаком радіу-  
сами кривини, а вісь трубопроводу має точки пере-  
гину, в яких відбувається зміна знаків радіусів  
кривини.

Винахід стосується масообміну в трубопро-  
водах в одно-, дво- та багатозначних системах і може  
бути використаним в галузях харчової, мікробіоло-  
гічної і ферментативної промисловостей.

Відомими є способи масообміну [Соколов В.Н.,  
Даманский И.В. Газожидкостные реакторы. Л.:  
"Машиностроение" (Ленингр. отд-ние), 1976. 216с.,  
рис. 3], які ґрунтуються на використанні кінетичної  
енергії струменя рідинної або газової фази або  
газорідинної суміші. При цьому важливим факто-  
ром в інтересах масообміну є рівень турбулентно-  
сті потоку в трубопроводах. Останній визначається  
через критерій Рейнольдса, що залежить від  
швидкості потоку, діаметра трубопроводу, щільно-  
сті і в'язкості середовища і власне є співвідношен-  
ням сил інерції і сил тертя.

До критеріїв гідродинамічної подібності також  
відносяться критерії Фруда і Ейлера, які відповідно  
відображують співвідношення сил інерції і тяжіння  
та тиску і сил інерції. Складовою кожного з назва-  
них критеріїв виступають сили інерції.

Але рівень інтенсивності масообміну для сис-  
тем із постійними геометричними характеристика-  
ми також залишається стабілізованим і таким, що  
відповідає вказаним співвідношенням сил.

В основу винаходу поставлене завдання дося-  
гнення інтенсифікації масообміну.

Поставлене завдання досягається за рахунок  
того, що спосіб інтенсифікації масообміну в трубо-  
проводі, що включає взаємодію між газовим, рі-  
динним, газорідинним або з вказаним потоком з

додаванням твердої фази з оболонкою трубопро-  
воду.

Згідно винаходу масообмінні ділянки трубо-  
проводів виконані зі змінними радіусами кривини і  
з точками перегину їх осей.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропоно-  
ваними ознаками та технічними результатами по-  
лягає в наступному.

Переміщення газових, рідинних або газорідин-  
них потоків з твердими включеннями по криволі-  
нійних траєкторіях супроводжується змінними за  
величиною і напрямками дії силами інерції. Взає-  
модія за таких умов потоків з оболонками трубо-  
проводів приводить до підвищення тисків змінних  
значень, інтенсифікації масообміну. В точках пере-  
гину осей трубопроводів відбувається миттєва  
зміна знаків радіусів кривини, що супроводжується  
явищами м'яких динамічних ударів і додатковими  
факторами силових впливів.

Спосіб інтенсифікації масообміну в трубопро-  
водах здійснюється наступним чином.

Переміщення потоків в трубопроводах зі змін-  
ними радіусами кривини і з точками перегину їх  
осей супроводжується утворенням змінних за зна-  
ченнями і напрямками відцентрових сил інерції і  
динамічних м'яких ударів, які у взаємодії з оболон-  
ками трубопроводів утворюють змінні тиски в об-  
роблюваних середовищах.

Різноманітні силові дії і змінні локальні ти-  
ски генерують поля хвильового типу, наслідком

(13) C2

(11) 86450

(19) UA

існування яких є інтенсифікація масообмінних процесів.

Таким чином сукупність запропонованих ознак дозволяє отримати очікуваний результат.

Технічний результат полягає в підвищенні тисків змінних значень, інтенсифікації масообміну. В

точках перегину осей трубопроводів відбувається миттєва зміна знаків радіусів кривини, що супроводжується явищами м'яких динамічних ударів і додатковими факторами силових впливів.