



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28871 (13) A

(51) 6 B08B9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ЄМНОСТЕЙ ВІД В'ЯЗКИХ ОСАДІВ

(21) 97105132

(22) 21.10.1997

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Сльоз Леонід Гедалійович, Полунов Віталій
Мойсійович, Щукін Ярослав Володимирович(73) Сльоз Леонід Гедалійович, Полунов Віталій
Мойсійович, Щукін Ярослав Володимирович

(57) Спосіб очищення ємностей від в'язких осадів шляхом діяння на осад розчинником, який **відрізняється** тим, що на розчинник та осад діють імпульсними струменями повітря, які витікають з вихлопних отворів пневмопатрону з надзвуковою швидкістю та генерують в розчиннику, а потім і в розчині ударні хвилі, які розповсюджуються зі швидкістю звука в даному середовищі.

Винахід відноситься до способів очищення мазутосховищ, нафтових резервуарів, залізничних цистерн та інших ємнісних споруд від в'язких осадів.

Існують способи розчину та вилучення цих осадів хімічним шляхом, тобто за допомогою розчинників, а також шляхом механічного перемішування розчиненого осаду [1, 2].

Чисто хімічні способи вилучення цих осадів шляхом розчинення займають багато часу та вимагають надто сильних розчинників. Прискорення процесу розчинення за допомогою перемішування механічними мішалками в резервуарах великої місткості - задача проблематична і малорезультативна.

До основи винаходу поставлено задачу створення способу розчинення в'язких осадів, які твердіють при низьких температурах, за короткий проміжок часу.

Поставлена задача вирішується тим, що на осад діють розчинником. Згідно з винаходом, на розчинник та осад діють імпульсними струменями повітря, які витікають з вихлопних отворів пневмопатрона [3] (пристрою, який реалізує даний спосіб) з надзвуковою швидкістю, та генерують в розчиннику, а потім і в розчині ударні хвилі, які розповсюджуються зі швидкістю звука в даному середовищі.

Аналізуючи вказані ознаки, можна помітити: діючи на в'язкий осад і розчинник імпульсними струменями повітря, які витікають з сопел пневмопатрону, повністю вирішують поставлену задачу, бо мінімальна кількість навіть слабого розчинника при наявності значного градієнту швидкостей на межі розподілу фаз (розчинника і розчиненого осаду) достатньо, щоб досягти великих швидкостей розчину осаду. Таким чином, сукупність всіх

суттєвих ознак рішення, яке пропонується, впливає на досягнення технічного результату, тобто знаходиться з ним в причинно-наслідковому зв'язку.

Спосіб здійснюється таким чином. Ємність з в'язким осадом заповнюється слабким розчинником (антраценове масло або дизельне паливо, яке підлягає подальшому регенеруванню) на 30-50%. В розчинник занурюється пневмопатрон і приводиться в дію. Від нього в радіусі 3-3,5 м під дією імпульсних вихлопів стисненого повітря та ударних хвиль, які ним генеруються, виникає рух розчинника, а потім виниклого розчину зі швидкостями більш 100 м/с. Швидкість розчину, порівняно з звичайними засобами зростає в десятки разів.

Теоретично це можна ілюструвати таким чином. Відповідно до закону Фіка величина потоку маси можна визначити з виразу

$$q_m = (D_M + D_T) \frac{dc}{dx}, \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$$

або в кінцевих різницях

$$q_m = (D_M + D_T) \frac{\Delta C}{\ell}, \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с},$$

де:

ΔC - різниця концентрацій розчинника по обидві сторони від межі розподілу фаз;

q_m - потік маси крізь поверхню розподілу фаз;

D_M - коефіцієнт молекулярної дифузії;

D_T - коефіцієнт турбулентної дифузії;

ℓ - характерний лінійний розмір (наприклад, діаметр резервуару).

Зазначивши $\frac{D_M + D_T}{\ell} = \beta$, одержимо: $q_m = \beta \Delta C$, кг/м²·с.

Тобто ми одержали відоме рівняння для визначення потоку маси, де:

β - коефіцієнт масопередачі, який визначається з критеріального рівняння Нуссельта

$$N_{Ug} = \frac{\beta \ell}{D_M} = \frac{D_M + D_T}{D_M},$$

звідки

$$D_T = (N_{Ug} - 1) D_M.$$

Оскільки процеси тепло- і масообміну аналогічні й описуються однаковими за формою рівняннями, можна значення дифузійного критерію N_{Ug} визначити з критеріального рівняння, який застосовується в теплопередачі. Для розвитку турбулентності ($Re > 10^4$) це рівняння може бути записано таким чином:

$$N_{Ug} = 0,021 Re^{0,8} (Pr_t / Pr_\omega)^{0,4}.$$

Так, температура рідини в резервуарі і температура його стінки приблизно однакові, відношення критеріїв Прандтля Pr_t / Pr_ω близько до одиниці. Тоді рівняння N_{Ug} набере вигляд

$$N_{Ug} = 0,021 Re^{0,8}.$$

Ураховуючи, що при розвиненій турбулентності N_{Ug} наводиться не менш, ніж тризначним чис-

лом, його величина не може суттєво змінитися при зменшенні на одиницю. Тому можна записати:

$$D_T = N_{Ug} \cdot D_M = 0,021 Re^{0,8} D_M.$$

Ураховуючи, що D_M - властивість рідини - величина постійна, не залежна від гідродинамічної обстановки в резервуарі, можна зробити висновок: пурбулентна дифузія, яка визначає швидкість розчину, залежить від числа Рейнольдса (Re). Тобто, від швидкості руху рідин на межі розподілу фаз.

Як видно з останнього рівняння, зростання швидкості руху розчинника приводить до різкого росту коефіцієнту турбулентної дифузії та, як наслідок, коефіцієнту масообміну і стільки ж різкого скорочення часу розчинення.

Особливо актуальною інтенсифікація розчину є в резервуарах великої місткості (10, 20, 30, 50 і більше тис. м³), в яких приведення до руху багатотонної маси осаду та розчинника навіть з малими швидкостями надто важко.

За допомогою пневмовибуха (вихлопів стисненого повітря з пневмопатрону) можна добитися консистенції розчину, при якій його можна вивести за допомогою звичайних відцентрових насосів.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР № 342692, кл. B08B9/08, 1972.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1405907, кл. B08B9/06, 1988.
3. Патент України № 11 (авторське свідоцтво СРСР № 1549622), кл. B06B5/02, 9/04, 1990.

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 34 прим. Зам. _____

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