

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 159622

КАМЕРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ
ГАЗІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи
і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
18.06.2025.

Директор
Державної організації «Український
національний офіс інтелектуальної
власності та інновацій»



О.П. Орлюк

(19) UA

(51) МПК

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 47/10 (2006.01)

(21) Номер заявки: u 2024 05486

(22) Дата подання заявки: 20.11.2024

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 19.06.2025

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: 18.06.2025, Бюл. № 25

(72) Винахідники:

Толок Ігор Вікторович, UA,
Рибка Євгеній Олексійович,
UA,
Кулаков Олег Вікторович,
UA,
Лесько Андрій Сергійович,
UA,
Федченко Світлана
Миколаївна, UA

(73) Володілець:

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО
ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси,
18034, UA

(54) Назва корисної моделі:

КАМЕРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ ГАЗІВ

(57) Формула корисної моделі:

Камера для дослідження процесу сорбції важких газів, яка містить циліндричний корпус, вентилятор, рідинні запірні крани, форсунки для впорскування води, газоаналізатор з блоком індикації, форсунку для впорскування газу, газовий запірний кран, опори, вихідний газо-повітряний отвір, яка відрізняється тим, що містить зливні патрубки, пересувні датчики, вимірювач концентрації розчинених у воді активних важких газів із зливним патрубком для безпечного відведення рідини.



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 159622

(13) U

(51) МПК

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 47/10 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2024 05486**

(22) Дата подання заявки: **20.11.2024**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **19.06.2025**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **18.06.2025, Бюл.№ 25**

(72) Винахідник(и):

**Толок Ігор Вікторович (UA),
Рибка Євгеній Олексійович (UA),
Кулаков Олег Вікторович (UA),
Лесько Андрій Сергійович (UA),
Федченко Світлана Миколаївна (UA)**

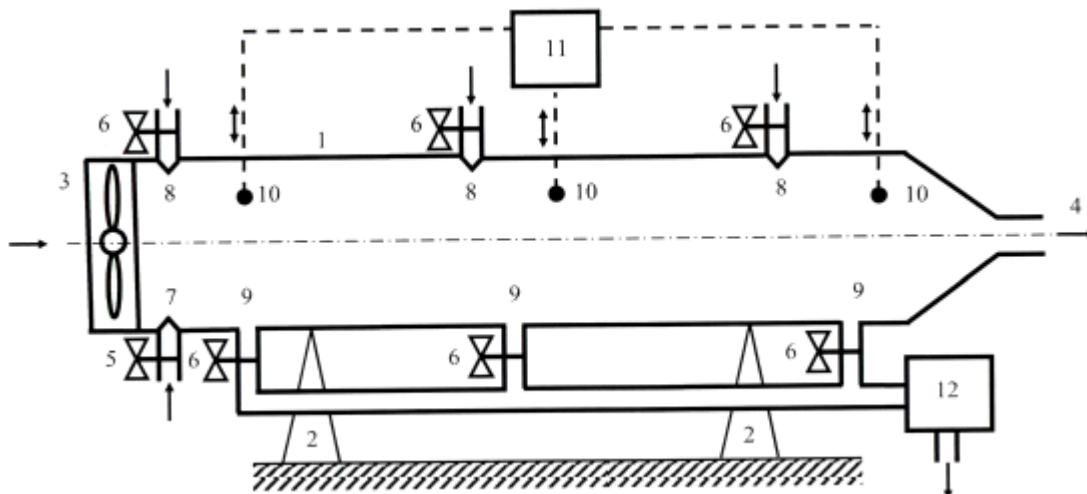
(73) Володілець (володільці):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, 18034 (UA)**

(54) КАМЕРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ ГАЗІВ

(57) Реферат:

Камера для дослідження процесу сорбції важких газів містить циліндричний корпус, вентилятор, рідинні запірні крани, форсунки для впорскування води, газоаналізатор з блоком індикації, форсунку для впорскування газу, газовий запірний кран, опори, вихідний газо-повітряний отвір. Містить зливні патрубки, пересувні датчики, вимірювач концентрації розчинених у воді активних важких газів із зливним патрубком для безпечного відведення рідини.



UA 159622 U

Корисна модель належить до галузі застосування техніки масообміну та вологої очистки забруднених газових середовищ шляхом взаємодії систем газу (пару) з твердим аерозолем та (або) рідинним аерозолем. Призначена для дослідження процесу масообміну при різних фізико-хімічних умовах.

Відома зустрічнопоточна масо- та теплообмінна колона, яка представляє собою циліндричний корпус для взаємодії зустрічних потоків диспергованої рідини та газу, має штуцери підводу та відводу потоків, в корпусі розміщено розпилювач рідини [1]. Недоліком цих абсорберів є зустрічнопоточна схема руху газу та рідини в середині корпусу апарату, що приводить до виносу рідинного аерозолю потоком газу, порушення рівномірності розподілу рідини по об'єму камери; також існують обмеження по дисперсності рідинного аерозолю.

Близьким аналогом до запропонованої корисної моделі є камера для дослідження процесів масообміну, яка складається з вертикального герметичного корпусу, вентилятору, запірної арматури, форсунок для подачі води, газоаналізаторів та відсіку для горіння [2]. Недоліком такої камери є її вертикальна конструкція, що не дозволяє проводити дослідження процесів сорбції газів при їх горизонтальному розповсюдженні, відсутня можливість моделювання різної швидкості повітряного потоку та відсутня можливість виміру горизонтального розповсюдження газу.

Найбільш близьким аналогом камери для дослідження процесу сорбції важких газів та обраним нами за прототип є камера для дослідження процесів сорбції газів, яка складається з горизонтального циліндричного корпусу, вентилятора, рідинних запірних кранів; форсунок для впорскування води, газоаналізатора, відповідного газового патрубка (вихідного газо-повітряного отвору), форсунки для впорскування газу, газового запірного крана, рідинного патрубка, кріплення, блока індикації газоаналізаторів [3]. Недоліком прототипу є те, що її конструкція не дозволяє проводити дослідження процесу сорбції важких газів, зокрема відсутня можливість виміру концентрації небезпечного газу на різних висотах та відсутня можливість виміру інтенсивності осадження при горизонтальному розповсюдженні водно-газового потоку.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення камери для дослідження процесу сорбції важких газів, яка дозволить моделювати умови контакту водного аерозолю та важкого відносно повітря газу при різних фізико-хімічних умовах процесу, яка забезпечуватиме можливість виміру концентрації газу на різних висотах та можливість виміру інтенсивності осадження при горизонтальному розповсюдженні водно-газового потоку.

Поставлена задача вирішується тим, що камера для дослідження процесу сорбції важких газів, яка містить циліндричний корпус, вентилятор, рідинні запірні крани, форсунки для впорскування води, газоаналізатор з блоком індикації, форсунку для впорскування газу, газовий запірний кран, опори, вихідний газо-повітряний отвір, згідно з корисною моделлю, додатково містить зливні патрубки, пересувні датчики, вимірювач концентрації розчинених у воді активних важких газів, із зливним патрубком для безпечного відведення рідини.

На кресленні представлена камера для дослідження процесу сорбції важких газів, де: 1 - циліндричний корпус; 2 - опори; 3 - вхідний отвір з вентилятором; 4 - вихідний газо-повітряний отвір; 5 - газовий запірний кран; 6 - рідинний запірний кран; 7 - форсунка для впорскування газу; 8 - форсунка для впорскування води; 9 - зливний патрубок; 10 - пересувний датчик; 11 - газоаналізатор з блоком індикації; 12 - вимірювач концентрації розчинених у воді активних важких газів, із зливним патрубком для безпечного відведення рідини.

Для візуального контролю процесу абсорбції циліндричний корпус 1 камери виконано з прозорою стінкою та розміщено на опорах 2. В верхній частині камери розміщені три цільнофакельні форсунки для впорскування води 8 з можливістю регулювання інтенсивності та дисперсності потоку. З'ємне виконання форсунок для впорскування води 8 дозволяє змінювати їх місце розташування та кількість, що дає змогу досліджувати процеси сорбції важких відносно повітря газів водними аерозолями різної інтенсивності на різних етапах розповсюдження газової хмари. Форсунки для впорскування води 8 обладнані рідинними запірними кранами 6 для регулювання інтенсивності потоку води. Для моделювання зміни інтенсивності газового потоку по об'єму камери розміщено вхідний отвір з вентилятором 3. Встановлені пересувні датчики 10 дозволяють вимірювати концентрацію важкого газу в перерізі камери. Кількість та місце розміщення пересувних датчиків 10 може змінюватись. Дані від пересувних датчиків 10 надходять до газоаналізатора з блоком індикації 11, де інформація обробляється та відображається. З вхідного боку циліндричного корпусу 1 розміщено форсунку для впорскування газу 7 в об'єм камери. Для регулювання інтенсивності подачі важкого газу крізь форсунку для впорскування газу 7 на її вході розміщено газовий запірний кран 5. Вода з розчиненим газом з нижньої частини камери крізь зливні патрубки 9, обладнані рідинними запірними кранами 6, надходить до вимірювача концентрації розчинених у воді активних важких

газів, із зливним патрубком для безпечного відведення рідини 12, який дозволяє визначати вміст активного важкого газу в водному розчині при його відборі у різних місцях камери. Через вихідний газово-повітряний отвір 4 здійснюється відведення газового середовища з можливим вмістом газу з камери у безпечне місце.

5 Камера для дослідження процесу сорбції важких газів працює наступним чином. Крізь форсунку для впорскування газу 7 в камеру подається газ із щільністю більшою за повітря. Інтенсивність подачі газу регулюється газовим запірним краном 5. Швидкість руху газу вздовж камери регулюється на вхідному отворі, з вентилятором 3. Горизонтальний розподіл концентрації газу вимірюється пересувними датчиками 10, розміщеними вздовж циліндричного корпусу 1 камери. Дані вимірів пересувних датчиків 10 виводяться до газоаналізатора з блоком індикації 11. Пересувні датчики 10 мають можливість бути переміщеними по висоті камери, що дає можливість вимірювати концентрацію небезпечного газу у повітрі в різних її точках. Зверху вздовж циліндричного корпусу 1 камери встановлені форсунки для впорскування води 8. За допомогою форсунок для впорскування води 8 можна змінювати дисперсність водного потоку. 15 Інтенсивність водного потоку регулюється рідинними запірними кранами 6. Вода з розчиненим газом з нижньої частини камери крізь зливні патрубки 9, обладнані рідинними запірними кранами 6, поступає до вимірювача концентрації розчинених у воді активних важких газів, із зливним патрубком для безпечного відведення рідини 12, який вимірює вміст активного важкого газу в водному розчині при його відборі у різних місцях камери. Відведення неосадженого газового середовища з вмістом важкого газу з камери в безпечне місце, наприклад під витяжну шафу, здійснюється через вихідний газово-повітряний отвір 4. При проході газової хмари крізь водний аерозольний потік відбувається сорбція важкого газу. Інтенсивність сорбції визначається порівнянням розподілу концентрації газової хмари в камері при різних умовах.

Використання запропонованої камери для дослідження процесу сорбції важких газів дозволяє підвищити ефективність досліджень процесів сорбції важких газів водними аерозолями за рахунок розширення кількості параметрів, що вимірюються, шляхом моделювання різних умов контакту водного аерозолю та важких газів при горизонтальному розповсюдженні небезпечної хмари при різній швидкості повітряного потоку, швидкості подачі водного аерозолю в довільному місці на шляху розповсюдження важкого газу, можливості виміру просторового розповсюдження концентрації газу та його вмісту в водному розчині при його відборі у різних точках камери.

Джерела інформації:

1. Pat.№ 5616289, US, B01F3/04 Substance and/or heat exchanging tower / Jutaka Maeda (Japan); assignee Mitsubishi Corporation (Japan). - №692506; filed. 05.04.1996; data of patent. 01.04.1997.

2. Пат. № 104957, Україна, B01D53/18 Камера для дослідження процесів масообміну / Калугін В.Д., Кустов М.В. (UA); патентовласник НУЦЗУ (UA) - № u201508952; заявл. 16.09.2015; опубл. 25.02.2016.

3. Пат. № 150432, Україна, МПК B01D 53/18 (2006.01) Камера для дослідження процесів сорбції газів / Кустов М.В., Мельниченко А.С., Слепужніков Є.Д., Чиркіна М.А., Хмиров І.М., Демент М.О., Рагімов С.Ю. (UA); патентовласник: Національний університет цивільного захисту України. - № u202105395; заявл. 23.09.2021; опубл. 16.02.2022.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 Камера для дослідження процесу сорбції важких газів, яка містить циліндричний корпус, вентилятор, рідинні запірні крани, форсунки для впорскування води, газоаналізатор з блоком індикації, форсунку для впорскування газу, газовий запірний кран, опори, вихідний газово-повітряний отвір, яка **відрізняється** тим, що містить зливні патрубки, пересувні датчики, вимірювач концентрації розчинених у воді активних важких газів із зливним патрубком для безпечного відведення рідини.

