



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102493** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
B01F 5/00
B05B 1/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

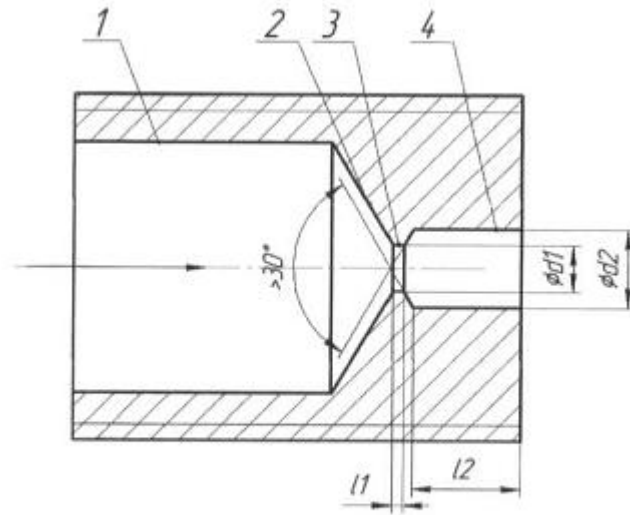
(21) Номер заявки: а 2012 10012	(72) Винахідник(и): Анісімов Володимир Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.08.2012	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.07.2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 4624 C1, 28.12.1994 RU 2001666 C1, 30.10.1993 GB 2189170 A, 21.10.1987 JPH 08257998 A, 08.10.1996 UA 48867 U, 12.04.2010
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.04.2013, Бюл.№ 8	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2013, Бюл.№ 13	

(54) КАВІТАЦІЙНЕ СОПЛО

(57) Реферат:

Кавітаційне сопло складається з вхідної частини, перехідного конфузора та вузької частини. Для збільшення інтенсивності кавітації вузька частина сопла складається з двох циліндричних ділянок. Діаметр першої ділянки дорівнює діаметру вихідного перерізу перехідного конфузора, довжина першої ділянки дорівнює 0,01-0,3 від її діаметра. Діаметр другої ділянки дорівнює 1,05-4 від діаметра першої ділянки, а довжина другої ділянки дорівнює 0,5-3 від її діаметра. При цьому кут розкриття перехідного дифузора між першою та другою ділянками дорівнює 30° або більше.

UA 102493 C2



Фиг. 1

Запропонований винахід стосується гідродинамічних кавітаторів, які використовуються у хімічній, харчовій, фармацевтичній та машинобудівній галузях промисловості.

Відомий пристрій для створення імпульсів тиску в рідині, що складається з вхідного, вихідного трубопроводів та трубки Вентурі між ними, при цьому діаметр вихідного отвору дифузornoї частини трубки та діаметр критичного перерізу трубки Вентурі вибрані із співвідношення $2 < D_d/d_{кр} < 8$ [UA 4624 C1, МПК B06B 1/20. Спосіб отримання коливань тиску рідини та пристрій для його здійснення / Пилипенко В.В., Задонцев В.А., Манько І.К., Северін В.П.; опубл. 28.12.94. Бюл. № 7].

Відомий гідродинамічний кавітаційний емульгатор, що складається з конфузора та дифузора, між якими розміщена проточна камера (вузька частина), що включає кавітатор, при цьому кавітатор виконаний у вигляді кільця з наступними розмірами: товщина кільця 1/8-1/10 від діаметра проточної камери, відношення площі поперечного перерізу внутрішньої частини кільця до площі перерізу проточної камери ззовні кільця дорівнює 0,3, кут розширення лобової частини кільця складає 80-90°, конфузор виконаний з кутом 60-100°, а дифузор - 110-120° [RU 2001666 C1, МПК B01F 5/00. Гидродинамический кавитационный эмульгатор / Кузеев И.Р., Хафизов Ф.Ш., Хуснияров М.Х., Абызильгин Ю.М., Дегтярев Н.С., Шуверов В.М.; опубл. 30.10.93. Бюл. № 39-40].

До недоліків відомих пристроїв варто віднести низьку інтенсивність кавітації, обумовлену формою та конструкцією сопла.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягнутим результатом є сопло Вентурі, що складається з вхідної частини, перехідного конфузора, вузької частини та вихідного дифузора [Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. - М.: Сов. энцикл., 1970-1981. - 7 т.].

Недоліком найближчого аналога є низька інтенсивність кавітації, обумовлена формою та конструкцією сопла, зокрема його вузької частини, що призводить до тертя потоку об стінки і зниження інтенсивності кавітації.

В основу винаходу поставлена задача - розробити конструкцію кавітаційного сопла, яка забезпечує якнайбільшу інтенсивність кавітації.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому кавітаційному соплі, яке складається з вхідної частини, перехідного конфузора та вузької частини, у відповідності до винаходу, вузька частина сопла складається з двох циліндричних ділянок, діаметр першої ділянки дорівнює діаметру вихідного перерізу перехідного конфузора, довжина першої ділянки дорівнює 0,01-1,3 від її діаметра, діаметр другої ділянки дорівнює 1,05-4 від діаметра першої ділянки, довжина другої ділянки дорівнює 0,5-3 від її діаметра, причому кут розкриття перехідного дифузора між першою та другою ділянками дорівнює 30° або більше.

Вищевказані межі діапазонів розмірів вказані з наступних міркувань. При довжині першої ділянки понад 1,3 від її діаметра інтенсивність кавітації знизиться за рахунок тертя об стінки першої ділянки, а при довжині менше ніж 0,01 від її діаметра буде присутній інтенсивний її знос.

При діаметрі другої ділянки більше 4 від діаметра першої ділянки простір між кавітуючим струменем і стінкою другої ділянки заповниться рідиною, що вже вийшла з сопла і почнеться тертя струменя об рідину. При діаметрі другої ділянки менше 1,05 від діаметра першої ділянки ефект буде настільки незначний, що ним можна знехтувати.

При довжині другої ділянки більше 3 від її діаметра буде мати місце тертя струменя, що розширюється, об стінку другої ділянки на значній її довжині, що призведе до зниження інтенсивності кавітації. При довжині другої ділянки менше 0,5 від її діаметра можливе заповнення проміжку між струменем і стінкою рідиною, як і при занадто великому діаметрі другої ділянки.

При куті розкриття перехідного дифузора менше 30° відрив потоку від стінок буде утрудненим.

Вищеописане сопло дозволяє збільшити інтенсивність кавітації за рахунок того, що струмінь після проходження перехідного конфузора деякий час не торкається стінок сопла, що сприяє більш інтенсивній кавітації через відсутність тертя.

Суть конструкції запропонованого кавітаційного сопла пояснюється на кресленні.

Сопло (кресл.) складається з вхідної частини 1, перехідного конфузора 2, першої ділянки 3 вузької частини та другої ділянки 4 вузької частини сопла.

Кавітаційне сопло працює таким чином.

Рідина під високим тиском подається до вхідної частини 1 сопла, після чого через перехідний конус 2 потрапляє у вузьку частину сопла. В першій ділянці 3 вузької частини швидкість рідини значно зростає, при цьому тиск в рідині значно зменшується. Це спричиняє зростання кавітаційних бульбашок. За рахунок різкого перепаду діаметрів при входженні у другу

ділянку 4 вузької частини струмінь рідини відривається від стінок сопла. Як наслідок, на цій ділянці сопла відсутнє тертя кавітуючого потоку об стінки. Крім того, в пристінковій зоні одразу за вузькою частиною утворюється вакуум та вихри, які сприяють кавітації. Після виходу з сопла кавітаційні бульбашки потрапляють в зону підвищеного тиску і схлопуються.

5 Слід зазначити, що запропонована конструкція вузької частини може бути застосована в будь-якому соплі (наприклад, Вентурі).

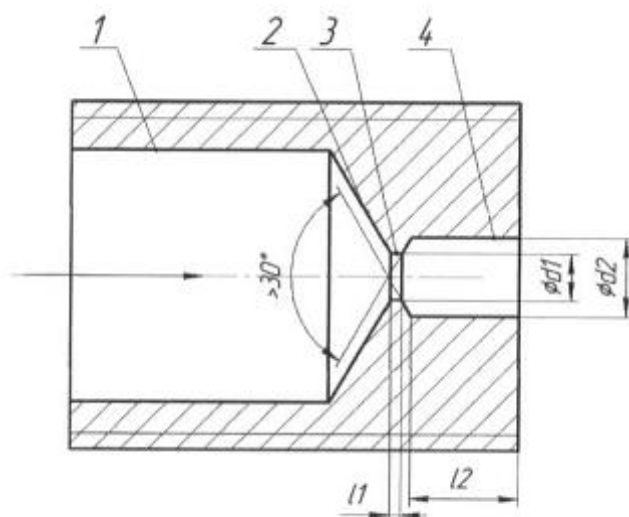
Запропонований винахід може бути використаний в хімічній промисловості для інтенсифікації процесів емульгування, диспергування та для прискорення хімічних реакцій.

10

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

15

Кавітаційне сопло, яке складається з вхідної частини, перехідного конфузора та вузької частини, яке **відрізняється** тим, що вузька частина сопла складається з двох циліндричних ділянок, діаметр першої ділянки дорівнює 0,01-0,3 від її діаметра, діаметр другої ділянки дорівнює 1,05-4 від діаметра першої ділянки, а довжина другої ділянки дорівнює 0,5-3 від її діаметра, причому кут розкриття перехідного дифузора між першою та другою ділянками дорівнює 30° або більше.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601