



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010154319/05, 30.12.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2012 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 27.10.2012 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1837991 A3, 30.08.1993. RU 2267361 C2, 10.01.2006. US 3997111 A, 14.12.1976. US 4150794 A, 24.04.1979. EP 0386112 B1, 20.04.1994. EP 00862950 B1, 15.06.2005. GB 2085759 A, 06.05.1982. WO 89/03254 A1, 20.04.1989.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, директору (для
А.Л. Галиновского, СМ-12)

(72) Автор(ы):

Барзов Александр Александрович (RU),
Лыгина Алла Алексеевна (RU),
Галиновский Андрей Леонидович (RU),
Шашурин Василий Дмитриевич (RU),
Сысоев Николай Николаевич (RU),
Абашин Михаил Иванович (RU),
Завалин Дмитрий Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана" (RU)**(54) ИЗНОСОСТОЙКОЕ СОПЛО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЖУЩЕЙ АБРАЗИВНО-ЖИДКОСТНОЙ СТРУИ**

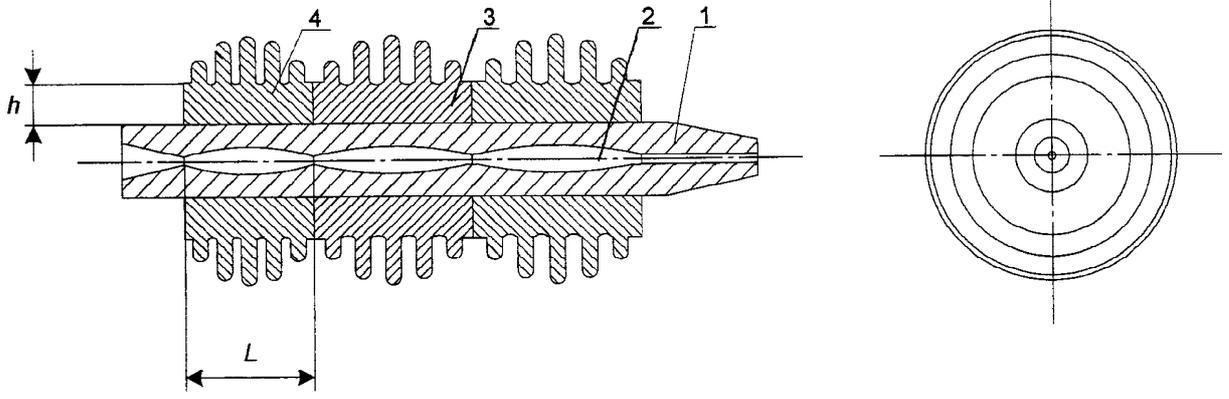
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для получения высоконапорной режущей струи абразивно-жидкостной смеси. В износостойком сопле установлены одна или несколько волногасящих насадок с кольцевыми выступами игольчатой формы, наиболее эффективно рассеивающими волны упругой деформации, образующиеся при прохождении по каналу сопла абразивно-жидкостной суспензии. Эти насадки посажены с натягом и встык на внешнюю поверхность

фокусирующей трубки продольного осевого канала сопла. Вдоль оси канала диаметры кольцевых выступов пропорционально коррелируют с диаметрами характерного, приработанного от волн упругой деформации или имитирующего эту приработанность, канала сопла. Техническим результатом изобретения является повышение срока службы безразборного сопла за счет повышения износостойкости канала сопла путем учета волновых свойств канала. 1 з.п. ф-лы., 2 ил.

RU 2 465 064 C2

RU 2 465 064 C2



Фиг. 1

RU 2465064 C2

RU 2465064 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010154319/05, 30.12.2010**

(24) Effective date for property rights:
30.12.2010

Priority:

(22) Date of filing: **30.12.2010**

(43) Application published: **10.07.2012 Bull. 19**

(45) Date of publication: **27.10.2012 Bull. 30**

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU im. N.Eh. Baumana, TsZIS, direktoru (dlja A.L. Galinovskogo, SM-12)

(72) Inventor(s):

**Barzov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Lygina Alla Alekseevna (RU),
Galinovskij Andrej Leonidovich (RU),
Shashurin Vasilij Dmitrievich (RU),
Sysoev Nikolaj Nikolaevich (RU),
Abashin Mikhail Ivanovich (RU),
Zavalin Dmitrij Vasil'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni N.Eh. Baumana" (RU)

(54) **WEAR PROOF NOZZLE TO PRODUCE CUTTING ABRASIVE FLUID JET**

(57) Abstract:

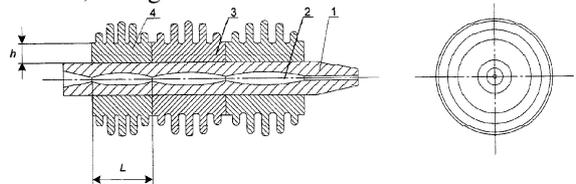
FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to device generating high-pressure cutting jet of abrasive fluid mix. Proposed nozzle comprises one or several wave absorbers with needle-like circular ledges to dissipate elastic deformation waves produced by abrasive fluid suspension flow in nozzle channel. Said absorbers are fitted with interference and flush with outer surface of nozzle axial channel focusing tube. Diameters of said circular ledges correlate

along channel axis with diameters of nozzle channel run in by elastic deformation waves or simulating said run-in.

EFFECT: longer life.

2 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 465 064 C2

RU 2 465 064 C2

Изобретение относится к устройствам для получения высоконапорной режущей струи абразивно-жидкостной смеси.

В качестве ближайшего аналога выбрана конструкция разборного сопла для получения режущей струи абразивно-жидкостной смеси [патент СССР 1837991, МПК В05В 1/00, опубл. 30.08.1993, бюл. №32]. Сопло для истечения рабочей жидкости содержит ряд элементов, охваченных обоймой и стянутых винтом с образованием продольного осевого канала для прохождения рабочей жидкости с абразивом. Каждый элемент выполнен в виде призмы, на ребрах которой выполнены продольные фаски, а осевой канал для подачи жидкости образован последними. Данное выполнение сопла позволяет повысить срок его службы за счет многократного использования поворачиваемых призм, на ребрах которых образованы фаски.

Недостатком данного изобретения является необходимость снимать и разбирать сопло для изменения положения призм после достаточного износа канала сопла, образованного фасками призм. Недостатком также является то, что совершенно не учтено влияние волновых свойств канала сопла на его приработку и износ.

Задачей данного изобретения является повышение срока службы безразборного сопла (повышение износостойкости канала сопла) путем учета волновых свойств канала.

Задача решается при помощи одной или нескольких волногасящих насадок с кольцевыми выступами игольчатой формы, наиболее эффективно рассеивающими волны упругой деформации, образующиеся при прохождении по каналу сопла абразивно-жидкостной суспензии. Эти насадки посажены с натягом и встык на внешнюю поверхность фокусирующей трубки продольного осевого канала сопла. Причем вдоль оси канала диаметры кольцевых выступов пропорционально коррелируют с диаметрами характерного (приработанного от волн упругой деформации или имитирующего эту приработанность) канала сопла. Для имитации приработанности канала фокусирующая трубка с каналом может быть, например, изготовлена спеканием из композиционного материала на основе мелкодисперсного карбида вольфрама и кобальтовой связки или из конструкционной керамики с копированием характерного профиля ранее приработанного канала базового образца сопла.

На фиг.1 изображены два вида (разрез сбоку и вид сзади) сопла с характерным профилем приработанного канала и с волногасящими насадками.

На фиг.2 - фотография осевого сечения канала экспериментального базового образца сопла с характерным приработанным профилем и с приложенной миллиметровой линейкой.

Позиции: 1 - фокусирующая трубка; 2 - канал сопла, 3 - волногасящие насадки; 4 - кольцевые выступы игольчатой формы.

На фокусирующей трубке 1 с каналом, копирующем характерный приработанный профиль базового образца (фиг.2), посажены с натягом три волногасящие насадки с кольцевыми выступами игольчатой формы. Ширина каждой из насадок соответствует длине характерного участка периодического профиля внутреннего канала L фокусирующей трубки. Ширина насадок - 12 мм, 18 мм и 24 мм. Вершины выступов расположены на воображаемой дуге, кривизна которой определяется эмпирически и зависит от длины характерного участка внутреннего канала приработанной фокусирующей трубки. Толщина ($h=8$ мм) выбрана равной толщине стенки неприработанной трубки. Диапазон высоты кольцевых игольчатых выступов - 1,5...10 мм, ширина выступов - 1,5...2 мм.

Механизм действия. В результате прохождения абразивно-жидкостной суспензии по каналу фокусирующей трубки генерируются поверхностные акустические волны упругой деформации (волны типа Рэлея) [Барзов А.А., Галиновский А.Л. Технологии ультразвуковой обработки и диагностики материалов. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. - 246 с.], которые, взаимодействуя между собой и дополнительно усиленные волнами, вызванными ударами частиц абразива жидкости о стенки канала, создают интенсивную волновую картину, способствующую ускоренной эрозии канала фокусирующей трубки.

Были проведены эксперименты, доказывающие влияние волновых процессов (волн упругой деформации) на процесс гидроразрушения материалов, аналогичные волновые процессы происходят в канале сопла высоконапорной струи абразивно-жидкостной смеси. Сгенерированные волны упругой деформации проходят через внешнюю поверхность фокусирующей трубки в виде поверхностных акустических волн.

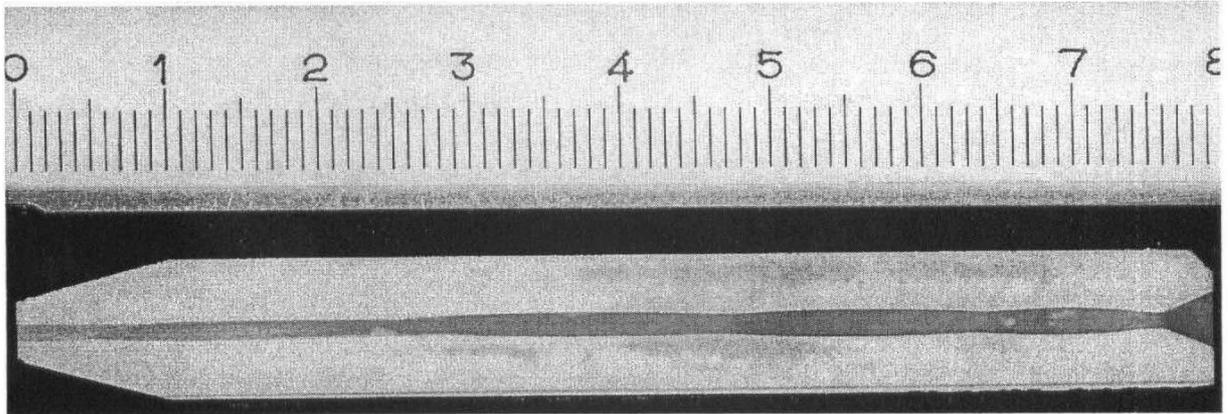
Волногасящие насадки, посаженные с натягом на фокусирующую трубку для уменьшения волнового сопротивления между внешней поверхностью фокусирующей трубки и волногасящей насадкой, рассеивают поверхностные акустические волны на своих кольцевых выступах игольчатой формы. Посадка с натягом делается для того, чтобы волна не отражалась от границы раздела «фокусирующая трубка-насадка», а как можно с меньшими потерями переходила в насадку и там рассеивалась.

А для стабилизации волновой картины во времени внутренний канал фокусирующей трубки копирует характерный приработанный профиль аналогичной ранее работавшей фокусирующей трубки гидрорезной установки.

Формула изобретения

1. Износостойкое сопло для формирования режущей абразивно-жидкостной струи, содержащее продольный осевой кольцевой канал, отличающееся тем, что установлены одна или несколько волногасящих насадок с кольцевыми выступами игольчатой формы, посаженные с натягом и встык на внешнюю поверхность фокусирующей трубки канала сопла, причем вдоль оси канала диаметры кольцевых выступов пропорционально коррелируют с диаметрами характерного, приработанного от волн упругой деформации или имитирующего эту приработанность, канала сопла.

2. Сопло по п.1, отличающееся тем, что фокусирующая трубка с каналом изготовлена спеканием из композиционного материала, например, на основе мелкодисперсного карбида вольфрама и кобальтовой связки или конструкционной керамики с копированием характерного профиля ранее приработанного канала базового образца сопла.



Фиг. 2