

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13312

(13) С1

(46) 2010.06.30

(51) МПК (2009)

В 08В 3/04

В 63В 59/00

(54) СПОСОБ СОЗДАНИЯ КАВИТИРУЮЩЕЙ СТРУИ ЖИДКОСТИ

(21) Номер заявки: а 20081284

(22) 2008.10.14

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Качанов Игорь Владимирович; Яглов Валерий Николаевич; Недбальский Викентий Константинович; Филипчик Алексей Вячеславович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ а20040439, 2005.

КАЧАНОВ И.В. и др. Агропанорама. - 2005. - № 1. - С. 22-23.

WO 00/58147 A1.

RU 2155104 C1, 2000.

SU 1659290 A1, 1991.

(57)

Способ создания кавитирующей струи жидкости, используемой для очистки металлических поверхностей, включающий введение в воду полиакриламида, бентонита и кальцинированной соды и нагнетание жидкости через сопло-кавитатор, **отличающийся** тем, что указанные компоненты вводят в воду в следующем соотношении, мас. %:

полиакриламид	10^{-7} - 10^{-3}
бентонит	1,0-3,0
кальцинированная сода	0,1-2,0
вода	остальное.

Изобретение относится к гидродинамической очистке и упрочнению поверхностного слоя металла, может быть использовано для очистки подводных сооружений, например внешних поверхностей судов, находящихся на плаву, от ржавчины, обрастаний и различных наслоений.

Известен способ создания кавитирующей струи жидкости [1], используемой для очистки твердых поверхностей, заключающийся в нагнетании жидкости под давлением через сопло-кавитатор, при этом осуществляют химическую модификацию активно кавитирующих парогазовых полостей путем подачи в них одного или более химически активных газов, которые по своим термодинамическим свойствам имеют возможность вступать в реакцию между собой и/или с жидкостью кавитирующей струи. В качестве жидкости используют воду. В качестве химически активных газов используют аммиак и хлористый водород и в парогазовые полости дополнительно подают углекислый газ.

Недостатками известного способа являются высокая трудоемкость, вредные для здоровья условия осуществления, связанные с необходимостью растворения в воде токсичных, химически активных газов аммиака и хлористого водорода, непроизводительные потери мощности в потоке жидкости, вызванные значительным гидродинамическим трением.

ВУ 13312 С1 2010.06.30

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является способ создания кавитирующей струи жидкости [2], используемой для очистки твердых поверхностей, заключающийся в нагнетании жидкости под давлением через сопло-кавитатор. При этом осуществляют физико-химическую модификацию свойств жидкости путем добавления в нее взвешенных частиц и/или хорошо растворимых в ней высокомолекулярных полимеров. В качестве вещества-модификатора используют высокомолекулярный линейный полимер, например, в виде полиоксиэтилена с концентрацией 10^{-6} - 10^{-4} - кг/кг. В качестве жидкости используют воду. Полимер подают на входе сопла-кавитатора в пристеночную область через каналы, выполненные в его корпусе и равномерно расположенные по поперечному сечению сопла-кавитатора.

Недостатками указанного способа являются недостаточно высокая эффективность и качество очистки. Эффективность очистки снижается при использовании линейного полимера полиоксиэтилена, который легко подвергается деструкции в сопле-кавитаторе.

Задачей заявляемого способа является повышение эффективности и качества очистки металлической поверхности путем увеличения силового воздействия струи, более рационального использования ее кинетической энергии, одновременного упрочнения поверхностного слоя металла, снижения энергоемкости процесса.

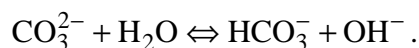
Поставленная задача решается тем, что разработан способ создания кавитирующей струи жидкости, используемой для очистки металлических поверхностей, включающий введение в воду полиакриламида, бентонита и кальцинированной соды и нагнетание жидкости через сопло-кавитатор, указанные компоненты вводят в воду в следующем соотношении, мас. %:

полиакриламид	10^{-7} - 10^{-3}
бентонит	1,0-3,0
кальцинированная сода	0,1-2,0
вода	остальное.

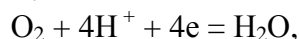
Добавка высокомолекулярного полимера-полиакриламида в рабочую жидкость дает возможность повысить компактность струи и увеличить силовое воздействие. Рабочая жидкость приобретает способность к более быстрому проникновению в новые возникающие в процессе очистки микропоры, тем самым облегчая и ускоряя отделение отложений от очищаемой поверхности.

Добавление в кавитирующую струю бентонита усиливает силовое воздействие за счет придания упруго-пластичных свойств рабочей жидкости, а также позволяет увеличить срок службы обработанного металлического изделия, повысить поверхностно-прочностные показатели (микротвердость, предел прочности, плотность дислокаций).

При использовании в рабочей жидкости кальцинированной соды идет процесс обезжиривания поверхности, а также за счет гидролиза происходит подщелачивание воды по реакции:



Развитие этого процесса препятствует восстановлению растворенного в воде кислорода, т.е. замедляет протекание реакции:



ускоряет реакцию



В результате уменьшается скорость коррозии железа на поверхности изделий из него, т.е. ионы CO_3^{2-} повышают их коррозионную устойчивость за счет образования поверхностного пассивирующего покрытия.

В проведенных исследованиях были получены оптимальные концентрации раствора: полиакриламид (10^{-7} - 10^{-3} %), бентонит (1,0-3,0 %), кальцинированная сода (0,1-2,0 %), остальное вода. При обработке в качестве струеформирующего устройства использовались конфузоры с выходным диаметром цилиндрической части $d = 0,6$ -1 мм и углом конусно-

ВУ 13312 С1 2010.06.30

сти $\alpha = 40-45^\circ$. Давление на входе в конфузор изменялось от 120 до 350 атм. Расстояние от конфузора до обрабатываемой поверхности $L = 20-175$ мм.

Примеры реализации заявляемого способа приведены в таблице. При использовании состава жидкости № 1 очистка малоэффективна из-за недостаточного силового воздействия. Максимальная эффективность обработки достигается при использовании состава жидкости № 2, 3, 4. При использовании состава жидкости № 5 эффективность обработки снижается, так как идет процесс флокуляции.

Примеры реализации заявляемого способа

№ п/п	Бентонит, %	Полиакриламид, %	Кальцинированная сода, %	Вода в кавитирующем режиме, %
1	0,5	10^{-8}	0,05	остальное
2	1	10^{-7}	0,1	остальное
3	1,5	10^{-6}	0,15	остальное
4	3	10^{-3}	0,2	остальное
5	5	10^{-1}	0,5	остальное

Источники информации:

1. Патент RU 2155105 С1, МПК⁷ В 08В 3/02, 3/04, В 63В 59/08, 2000.
2. Патент RU 2155104 С1, МПК⁷ В 08В 3/02, 3/04, В 63В 59/08, 2000.