



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования экз. №

000132

(19) **SU** (11) **1081879** **A**

3(50) В 08 В 3/02; F 28 G 9/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3284010/28-12

(22) 28.04.81

(71) Производственное объединение  
"Хлорвинил" и Калужский филиал Все-  
союзного научно-исследовательского  
института галургии

(72) Н.В.Хабер, Б.Н.Лавришин,  
С.С.Кирилук, С.П.Мискиджян,  
Н.И.Исаев, Л.И.Нестор,  
С.Т.Вовк, В.Ю.Васильев,  
Я.А.Дрань и В.П.Нестор

(53) 621.187.3 (088.8)

(56) 1. Кушелев В.П. Охрана природы  
от загрязнений промышленными выбро-  
сами. М., Химия, 1979, с.170-173.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 301636, кл. С 23 G 1/04, 1979  
(прототип).

(54) (57) СПОСОБ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ  
ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕННИ-  
КОВ путем обработки поверхности  
циркуляционной смесью на основе соля-  
ной и фосфорной кислот, ингибиро-  
ванных ХОСП-10- (смесь хлоридов за-  
мещенного аммония), о т л и ч а ю -  
щ и й с я тем, что, с целью умень-  
шения водородной проницаемости по-  
верхности, в циркуляционную смесь  
дополнительно вводят азотную кисло-  
ту при соотношении кислот и ингиби-  
тора, соответственно равном  
1:0,3:0,05:0,002, и циркуляцию сме-  
си осуществляют сначала со ско-  
ростью 0,8-1,1 м/с в течение 30 мин,  
а затем со скоростью 0,4-0,5 м/с.

(19) **SU** (11) **1081879** **A**

РПФ



Изобретение относится к химической очистке теплообменных устройств от минеральных отложений и может найти применение в химической и теплотехнической промышленности.

Известен способ очистки внутренней поверхности теплообменников путем разрушения минеральных отложений - накипи стальными ершами или специальными приспособлениями и дальнейшим удалением накипи промывочной смесью 50%-ного водного раствора фенола, 12%-ного раствора ингибированной соляной кислоты и 2%-ного раствора формалина, при этом смесь подают подогретой, что позволяет извлечь 90-95% отложений [1].

К недостаткам данного способа очистки внутренней поверхности теплообменников относится высокая кислотная коррозия металла из-за механических повреждений его поверхности, повышенный расход кислот на промывку и длительное время очистки.

Известен также способ химической очистки внутренней поверхности теплообменников путем обработки поверхности циркуляционной смесью, содержащей соляную и фосфорную кислоты, а также ингибитор коррозии ХОСП-10 (смесь хлоридов замещенного аммония) при их соотношении 2:0,15:0,003 [2].

Недостатком данного способа является значительная водородная проницаемость поверхности теплообменников, что ведет к преждевременному износу теплообменников.

Целью изобретения является уменьшение водородной проницаемости поверхности теплообменников.

Это достигается тем, что при способе химической очистки поверхности теплообменников путем обработки поверхности циркуляционной смесью на основе соляной и фосфорной кислот, ингибированных ХОСП-10 - (смесь хлоридов замещенного аммония), согласно изобретению в циркуляционную смесь дополнительно вводят азотную кислоту при соотношении кислот и ингибитора соответственно равном 1:0,3:0,4:0,002, и циркуляцию смеси осуществляют сначала со скоростью 0,8-1,1 м/с в течение 30 мин, а затем со скоростью 0,4-0,5 м/с.

Повышение скорости подачи смеси в теплообменник выше 1,1 м/с нецелесообразно, так как скорость разрушения накипи выше этой скорости практически не возрастает. Кроме того, при повышении скорости подачи смеси выше 1,1 м/с наблюдаются значительные механические повреждения поверхности чистого металла, что увеличивает кислотную коррозию металла при очистке.

Понижение скорости подачи смеси для разрушения сплошности накипи ниже 0,8 м/с, приводит к увеличению времени очистки - т.е. не достигается цель изобретения.

Увеличение скорости подачи смеси для удаления накипи выше 0,5 м/с нежелательно, так как при этом возрастает скорость растворения чистого металла, увеличивается его кислотная коррозия.

Уменьшение скорости подачи смеси для удаления накипи меньше 0,4 м/с невозможно, так как при этом увеличивается время очистки, т.е. не достигается цель изобретения. В качестве ХОСП-10 используют смесь хлоридов замещенного аммония.

Пример 1. Для очистки теплообменника рабочей площадью 100 м<sup>2</sup> и средней толщиной накипи 3 мм в его трубки подают 1 м<sup>3</sup> смеси, состоящей, г/л:

Соляная кислота	100
Фосфорная кислота	30
Азотная кислота	5
Ингибитор коррозии ХОСП-10	2

и циркулируют со скоростью 1,1 м/с на протяжении 30 мин для разрушения сплошности накипи и со скоростью 0,5 м/с на протяжении 3 ч для ее удаления. Температура промывки 25°С. Результаты испытаний промывки приведены в таблице.

Пример 2. Для очистки теплообменника рабочей площадью 100 м<sup>2</sup> и средней толщиной накипи 3 мм в его трубки подают 1 м<sup>3</sup> смеси, состоящей, г/л:

Соляная кислота	100
Фосфорная кислота	30
Азотная кислота	5
Ингибитор коррозии ХОСП-10	2

и циркулируют со скоростью 0,95 м/с на протяжении 40 мин для разрушения



сплотности накипи и со скоростью 0,45 м/с на протяжении 3 ч для ее удаления. Температура промывки 15°C. Результаты испытаний промывки приведены в таблице.

Пример 3. Для очистки теплообменника рабочей поверхностью 100 м<sup>2</sup> и средней толщиной накипи 3 мм в его трубки подают 1 м<sup>3</sup> смеси, состоящей, г/л:

Соляная кислота	100
Фосфорная кислота	30
Азотная кислота	5
Ингибитор коррозии	
ХОСН-10	2

и циркулируют со скоростью 0,8 м/с на протяжении 60 мин для разрушения сплотности накипи и со скоростью 0,4 м/с на протяжении 4 ч для ее удаления. Температура промывки 5°C. Результаты испытаний приведены в таблице.

Предлагаемый способ может быть использован для очистки теплообменного оборудования на действующих предприятиях химической и тепло-технической промышленности. Эффективность способа заключается в уменьшении трудоемкости работы почти в 10 раз.

Показатели	Известный способ	Пример		
		1	2	3
Температура очистки, °C	25	25	15	5
Толщина накипи, мм	3	3	3	3
Скорость подачи разрушающейся смеси, м/с:				
для разрушения накипи	-	1,1	0,95	0,8
для удаления накипи	0,6	0,5	0,45	0,4
Время очистки	3-4ч	3ч 30 мин	3ч 40 мин	5ч
Трудоемкость процесса очистки, чел. час	8	8	8	8
Степень очистки поверхности, %	87-91	95	95	95
Степень водородной проницаемости поверхности теплообменников, МВ	250	150	150	150

Редактор А. Бер      Составитель Л. Янковская  
Техред О. Неце      Корректор Т. Колб

Заказ 4829/ДСП      Тираж 385      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

