

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12321

(13) U

(46) 2020.06.30

(51) МПК

F 24H 8/00

(2006.01)

(54)

## НАГРЕВАТЕЛЬ ПРИСТЕНОЧНЫЙ

(21) Номер заявки: u 20190291

(22) 2019.11.25

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-  
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

(57)

Нагреватель пристеночный состоит из короба с введенной в него камерой пульсирующего горения, отличающийся тем, что короб выполнен открытым, имеет раму прижимную, канал сквозной, трубу газоотводящую и упор.

(56)

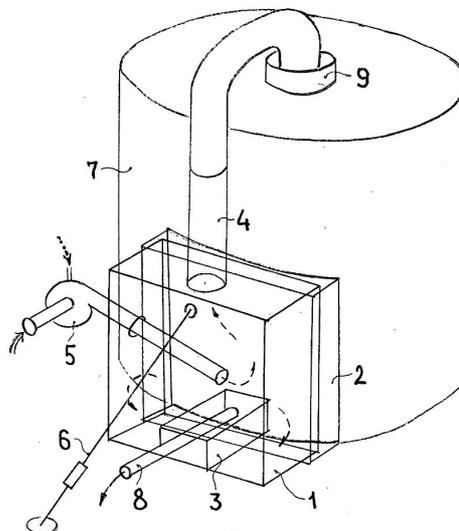
1. Бажан П.И. и др. Справочник по теплообменным аппаратам. - М. - Машиностроения, 1989, - С. 80-81 (аналог).

2. Северянин В.С. Об экономии энергоресурсов при нагреве больших масс в технологических процессах // Изобретатель. - № 56. - 2017. - С. 24-26.

3. Северянин В.С. Внешний подогрев цистерн // Изобретатель. - № 2. - 2018. - С. 33-36, рис. 1 (прототип).

4. Попов В.А., Северянин В.С., Авакулов А.М., Лысков В.Я., Щелоков Я.М. Технологическое пульсационное горение. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - С. 264, рис. 5.5 б.

5. Попов В.А., Северянин В.С., Авакулов А.М., Лысков В.Я., Щелоков Я.М. Технологическое пульсационное горение. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - С. 254-307.



## ВУ 12321 U 2020.06.30

Нагреватель пристеночный относится к промышленной и коммунальной технике и может быть использован для местного наружного прогрева стенки цистерн, баков, крупных емкостей, отдельных конструкций в сооружениях при удалении из них вязких охлаждающих жидкостей типа нефти, мазута с требованием высокой транспортабельности нагревателя.

Известны пристеночные теплообменники, позволяющие с малыми конструкционными затратами вести теплообмен через стенку сооружения. Так, судовой теплообменник [1] имеет поверхность теплообмена в виде борта судна. Аналог состоит из короба, примыкающего изнутри к борту, в короб подается нагретая вода (сбросное тепло от теплового двигателя), она охлаждается внешней водой через борт и возвращается на охладитель двигателя.

Недостатки - ограничение по величине поверхности теплопередачи, отсутствие транспортабельности, действие только для одних заданных условий.

При нагреве больших масс других жидкостей с малой теплоемкостью обычная схема нагрева - доведения всей массы до температуры, удобной для извлечения. Однако более рационально подогреть только ту часть общей массы, которая прилегает к удаленному органу (задвижка, вентиль, клапан с трубопроводами) [2]. В этом случае прогревается удаляемая часть общей массы, естественно производительность этого процесса зависит от мощности подводимого теплового потока, но суммарные расходы теплоты уменьшаются.

В прототипе [3] используется теплоперенос через стенку цистерны к внутреннему объему от накладных закрытых от внешней среды коробчатых нагревателей с камерами пульсирующего горения. Пристеночная часть вязкой жидкости сжижается и стекает к сливному устройству. Прототип состоит из нескольких закрытых коробов с введенными в них камерами пульсирующего горения, короба, облегающего цистерну, отводящие газоходы вставлены в горловину цистерны.

Недостатки прототипа - отсутствие прогрева сливного устройства, отсутствие универсальности (прогрев только одного тепоразмера и формы цистерн или других емкостей, сложность изготовления и монтажа для работы на объекте).

Цель настоящего предложения - повысить тепловой поток от горячих продуктов сгорания на стенку емкости, где находится жидкость (охлажденная нефть, мазут), и на сливное устройство для надежного удаления нагретой жидкости. Задача, решаемая новой конструкцией нагревателя, - охват внутреннего пристеночного объема емкости с минимальными непроизводительными выбросами горячего газа с соблюдением универсальности нагревателя. Технический результат - простой в изготовлении и эксплуатации тепловой агрегат для интенсификации процесса опорожнения емкостей с охлажденными жидкостями, а также для нагрева только отбираемых из общего объема холодных жидких сред.

Это достигается тем, что нагреватель пристеночный состоит из короба с введенной в него камерой пульсирующего горения, при этом короб выполнен открытым, имеет раму прижимную и канал сквозной, газоотводящую трубу и упор.

На фигуре представлена аксонометрическая схема заявленного нагревателя пристеночного, где обозначено: 1 - короб, 2 - рама прижимная, 3 - сквозной канал, 4 - труба газоотводящая, 5 - камера пульсирующего горения, 6 - упор, 7 - емкость, 8 - устройство сливное, 9 - горловина. Стрелки: простая - слив подогретой жидкости, пунктирная - горячие газы, двойная - воздух на горение, точечная - топливо. Некоторые элементы показаны условно прозрачными.

Нагреватель пристеночный состоит из короба 1 из листовой стали параллелепипедной или другой формы, одна сторона которого выполнена открытой, стенки короба 1 снаружи покрыты теплоизоляцией (не понижанной на фигуре). На короб 1 с открытой стороны надета рама прижимная 2, это изогнутая по контуру короба 1 полоса, ширина которой должна обеспечивать прилегание короба 1 к различным объектам воздействия.

## BY 12321 U 2020.06.30

В нижней части короба 1 поставлен канал сквозной 3, отделяющий свой объем от объема короба 1. Сверху короба 1 имеется труба газоотводящая 4, соединенная с объемом короба 1. В одну из боковых стенок короба 1 введена камера пульсирующего горения 5, являющаяся теплогенератором нагревателя пристеночного. Камера пульсирующего горения 5 [4] благодаря незначительным габаритам, большой удельной тепловой мощности, возможности изменять форму располагается снаружи и внутри короба 1 так, чтобы организовать целесообразную аэродинамику потока горячих газов (возможна установка различных направляющих лопастей). Для надежной фиксации короба 1 у объекта нагрева короб 1 имеет упор 6 в виде стержня с регулируемой винтов длиной.

Короб 1 при помощи рамы прижимной 2 примыкает к емкости 7 - это цистерна, бак, другое хранилище. Форма прижимной рамы 2 соответствует периметру прилегания. Поэтому для обслуживания различных объектов с разными плоскостями прилегания нагреватель пристеночный должен иметь набор из нескольких по форме рам прижимных 2. Имеющееся внизу емкости 7 устройство сливное 8 (задвижка, вентиль на трубопроводе, должно располагаться в коробе 1 при помощи канала сквозного 3, имеющего возможность перемещаться (скользить) по соответствующим стенкам короба 1. Труба газоотводящая 4 введена с зазором в горловину 9 емкости 7. Нагреватель пристеночный разборный для транспортабельности

Действует нагреватель пристеночный следующим образом. Короб 1, приведенный к обрабатываемой емкости 7, устанавливается открытой стороной к емкости вручную или разными механизмами так, чтобы сливное устройство 8 прошло через сквозной канал 3. Упором 6 короб 1 упирается в стенку емкости 7, а сдвижением рамы прижимной 2 устраняются зазоры между открытой стороной короба 1 и емкостью 7 (здесь - вертикальной цилиндрической формы). Труба газоотводящая 4 заводится в горловину 9. Вставляется и фиксируется камера пульсирующего горения 5 в стенке короба 1. Электрозапалом, подачей воздуха (двойная стрелка) и топлива (точечная стрелка) камера пульсирующего горения 5 выводится на рабочий режим [5], выдавая в объем короба 1 горячий газ (пунктирная стрелка). Изменяя расход топлива (воздух засасывается автоматически, запал отключен), температура и расход горячего газа варьируются в требуемых пределах (200-800 °С). Теплота горячего газа интенсивно пульсациями передается непосредственно к стенке емкости 7. Прилегающие слои жидкости в емкости 7 направляются и вытекают по устройству сливному 8 к соответствующему сборнику и далее потребителю. Сквозной канал 3 служит для удобства обращения с устройством сливным 8. Остаточное тепло горячих газов трубы газоотводящей 4 вводится в горловину 9 для утилизации на поверхности жидкости в емкости 7, охлажденные газы выбрасываются через зазор.

Технико-экономическая эффективность заявляемого устройства состоит в организации быстрого и экономичного процесса опорожнения жидкостей из различных емкостей, обеспечивая универсальность, малозатратность теплотехнического оборудования данного типа.