

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **4274**
(13) **С1**
(51)⁷ **F 23C 11/04**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54)

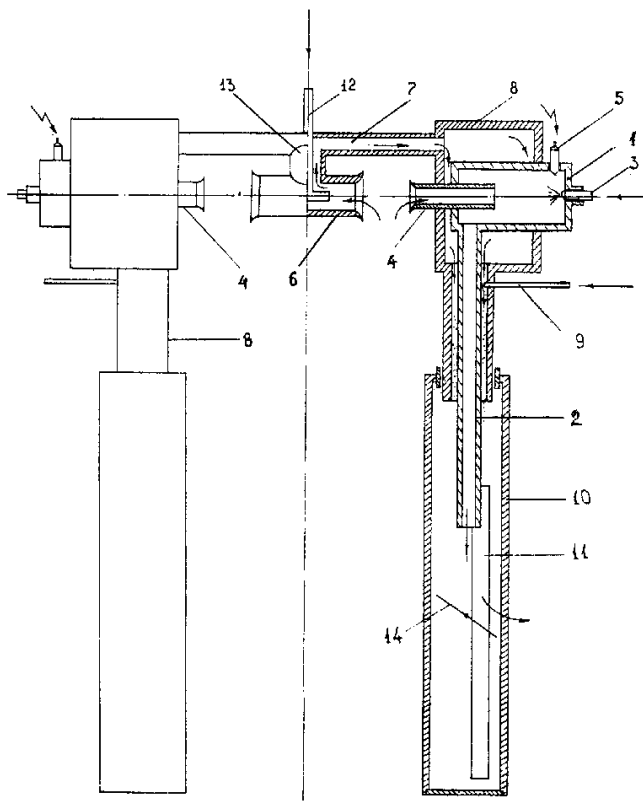
ОГНЕВОЙ АППАРАТ

(21) Номер заявки: а 19980345
(22) 1998.04.09
(46) 2001.12.30

(71) Заявитель: Брестский государственный
технический университет (ВУ)
(72) Автор: Северянин В.С. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Брестский государ-
ственный технический университет (ВУ)

(57)

Огневой аппарат, состоящий из двух направленных своими аэродинамическими клапанами друг против друга камер воспламенения с резонансными трубами, форсунками, запальными свечами, кожухами, **отличающийся** тем, что между аэродинамическими клапанами расположена воздушная напорная труба, причем длина ее меньше расстояния между аэродинамическими клапанами и ее середина связана соединительной трубой с кожухами; через стенку кожухов подведена топливоподающая трубка, а на каждый кожух в месте выхода резонансной трубы надет, с возможностью поворота вокруг своей оси, газовый короб с продольной щелью.



Фиг. 1

(56)

Подымов В.Н., Северянин В.С., Щелоков Я.М. Прикладные исследования вибрационного горения. - Казань: Казанский госуниверситет, 1978. - С. 66.

RU 2040732 C1, 1995.

SU 1490384 A1, 1989.

SU 1732749 A2, 1994.

RU 2096683 C1, 1997.

Огневой аппарат относится к промышленной теплоэнергетике и может быть использован для термообработки различных длинномерных объектов, например рельсов, стрелочных железнодорожных переходов, труб, брусьев, досок и т.п.

Известны устройства, позволяющие получать поток горячих продуктов сгорания без применения тягодутьевых машин. В [1] представлено устройство в виде камеры пульсирующего горения, состоящей из камеры воспламенения, резонансной трубы, форсунки, аэродинамического клапана, запальной свечи. Недостаток этого устройства - невозможность одновременной равномерной качественной термообработки двух парных объектов, например рельсов на железнодорожном пути. Это устройство принимается за аналог.

Известно так же устройство [2], состоящее из двух камер пульсирующего горения, способное одновременно воздействовать на два объекта. Это устройство, принимаемое за прототип, представляет собой двойные камеры пульсирующего горения, каждая из которых состоит из камеры воспламенения, резонансной трубы, форсунки, запальной свечи, а аэродинамические клапаны каждой из камер, расположенных на определенном расстоянии друг от друга, направлены навстречу друг другу; кроме того, каждая камера пульсирующего горения закрыта кожухом, в который подается вода для охлаждения. Недостатками этого устройства являются невозможность рассредоточенного по длине обогрева объекта (имеется только локальный выхлоп горячих газов из резонансной трубы), узкий диапазон регулирования тепловой мощности (только форсунки в камерах воспламенения), сложность конструкции и эксплуатации (требуется для охлаждения вода, насос, последующая утилизация тепла), что недопустимо при реализации автономного транспортного огневого аппарата.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы создать огневой аппарат, обеспечивающий одновременную термообработку двух рельсов железнодорожного пути с рассредоточенным по длине обдувом и нагревом, с надежным воздушным охлаждением камер пульсирующего горения, с большим диапазоном изменения тепловой мощности устройства при умеренном уровне шума. Это достигается тем, что между двумя аэродинамическими клапанами, направленными друг против друга из камер воспламенения с резонансными трубами, форсунками, запальными свечами, кожухами, расположена воздушная напорная труба, причем длина ее короче, чем расстояние между аэродинамическими клапанами, и середина воздушной напорной трубы связана соединительной трубой с кожухами; через стенку кожуха к каждой резонансной трубе, в районе ее подсоединения к камере воспламенения, подведена с зазором топливоподающая трубка, а на каждый кожух в месте выхода резонансной трубы надет, с возможностью поворота вокруг своей оси, газовый короб с продольной щелью.

На фиг. 1 прилагаемых чертежей показаны основные элементы огневого аппарата, на фиг. 2 - аксонометрическая схема, на фиг. 3 - поперечные разрезы. Обозначения: 1 - камера воспламенения, 2 - резонансная труба, 3 - форсунка, 4 - аэродинамический клапан, 5 - запальная пусковая электросвеча, 6 - воздушная напорная труба, 7 - соединительная труба, 8 - кожух, 9 - топливоподающая трубка, 10 - короб, 11 - продольная щель, 12 - трубка сжатого воздуха, 13 - переходная труба, 14 - регулирующий шибер. На левой половине чертежа стрелками показано движение воздуха, топлива, газа (продуктов сгорания), справа - движение аналогичное.

Огневой аппарат состоит из двух одинаковых камер пульсирующего горения, каждая из которых содержит камеру воспламенения 1 цилиндрического, конического, сферического или другого типа, к которой тангенциально присоединена резонансная труба 2. По оси камеры воспламенения 1 с одной стороны смонтирована форсунка 3 для подачи и распыливания топлива, с другой - аэродинамический клапан 4 в виде отрезка трубы. Рядом с форсункой 3 закреплена пусковая запальная свеча 5 автомобильного типа. Между аэродинамическими клапанами 4 установлена воздушная напорная труба 6, диаметр ее больше диаметра аэродинамических клапанов, а длина меньше расстояния между аэродинамическими клапанами 4 по оси, поэтому между каждым аэродинамическим клапаном 4 и воздушной напорной трубой имеется зазор. Параллельно воздушной напорной трубе 6 смонтирована соединительная труба 7, которая входит в кожух 8. В трубе 7 - распределительные шиберы. Кожух 8 охватывает камеру воспламенения 1 (наружу выходит только торец с форсункой 3 и электросвечой 5), аэродинамический клапан 4 (внешний торец его находится вне кожуха 3) и резонансную трубу 2 (ее начальную часть, место подсоединения к камере воспламенения 1). Через стенку кожуха 8 в районе резонансной трубы 2 проходит топливоподающая трубка 9, она упирается в резонансную трубу 2 с небольшим зазором. На конец кожуха 8 в месте выхода из него резонансной трубы 2 надет короб

ВУ 4274 С1

10 в виде цилиндра. Длина его задается в каждом конкретном случае. Вдоль короба 10 выполнена продольная щель 11 в виде отверстия, соответствующего обрабатываемому объекту. Короб 10 может поворачиваться вокруг своей оси, и щель 11 направляется под требуемым углом. Внутри воздушной напорной трубы 6 расположена трубка сжатого пускового воздуха 12, имеющая два выхода по оси, на оба аэродинамических клапана 4. Воздушная напорная труба 6 своей серединой связана с соединительной трубой 7 при помощи переходной трубы 13. Внутри короба 10 расположен поворотный шибер 14 для регулирования потоков на выходе из щели 11. Огневой аппарат монтируется на транспортном средстве (платформа, дрезина и т.п.) так, чтобы щели 11 были направлены на рельсы, при этом короба 10 располагаются горизонтально над рельсами, поворотом коробов 10 устанавливается требуемый угол обработки рельсов, стрелочных переходов, крепежных болтов и гаек, шпал, межрельсового пространства.

Огневой аппарат работает следующим образом.

Трубкой сжатого воздуха 12 (или другим источником воздуха, например пылесосом) подается поток воздуха в аэродинамические клапаны 4 и далее в камеры воспламенения 1. После кратковременной вентиляции включаются электросвечи 5 и подается топливо форсунками 3. Распыленное топливо (соляр, керосин, подогретый мазут, газ) загорается в камерах воспламенения 1 и продукты сгорания поступают в резонансные трубы 2 и далее в короб 10. В камере пульсирующего горения (это комплекс 1-2-3-4) возникает пульсационный режим горения: частота пульсаций давления 20...70 Гц, амплитуда пульсаций скорости на выходе из резонансной трубы 2 составляет 20...70 м/с, температура 1000...1700 °С, уровень звукового давления 100...120 дБА. После выхода установки на рабочий пульсационный режим электросвечи 5 отключаются, воздух на трубку 12 закрывается. Воздух для горения в камеры воспламенения 1 засасывается через аэродинамические клапаны 4, при этом часть воздуха, находящегося в зазоре между клапанами 4 и воздушной напорной трубой 6, проталкивается пульсациями в воздушную напорную трубу 6 и далее - через переходную трубу 13 и соединительную трубу 12 - в полости кожухов 8. Обтекая горячие камеры воспламенения 1, клапана 4, резонансные трубы 2, он их охлаждает и, нагретый, выходит вдоль резонансных труб 2 в короба 10. Распределение потоков воздуха на обе половины аппарата может осуществляться шиберами, которые могут быть установлены в соединительной трубе 7. Горячие продукты сгорания выходят из аппарата через щели 11 и направляются на объект воздействия. По длине щели поток регулируется шиберами 14 (если плоскость шибера 14 перпендикулярна оси короба 10, поток сразу поворачивается в щель 11; если параллельна - поток доходит до конца короба 10). Обе камеры пульсирующего горения работают в противофазном режиме (пульсации давления и скорости сдвинуты во времени на полпериода), поэтому аппарат, как показали испытания, работает очень устойчиво.

Для увеличения тепловой мощности огневого аппарата в топливоподающие трубки 9 подается топливо, которое попадает на раскаленную стенку резонансных труб 2 и загорается; при этом это топливо не требуется даже распылять (не нужны форсунки), безнапорная струя топлива соприкасается с поверхностью, нагретой до 800...900 °С, несколько охлаждая ее, тут же испаряется и далее по потоку загорается, т.к. из кожухов 8 поступает подогретый воздух. Кроме того, на дожигание топлива воздух поступает из зазоров между кожухом 8 и коробом 10, т.к. резонансная труба 2 создает эжектирующий эффект. Факел выходит в короб 10, где топливо догорает за счет пульсаций из резонансных труб 2; интенсивный газовый поток из щелей 11 поступает на объект воздействия.

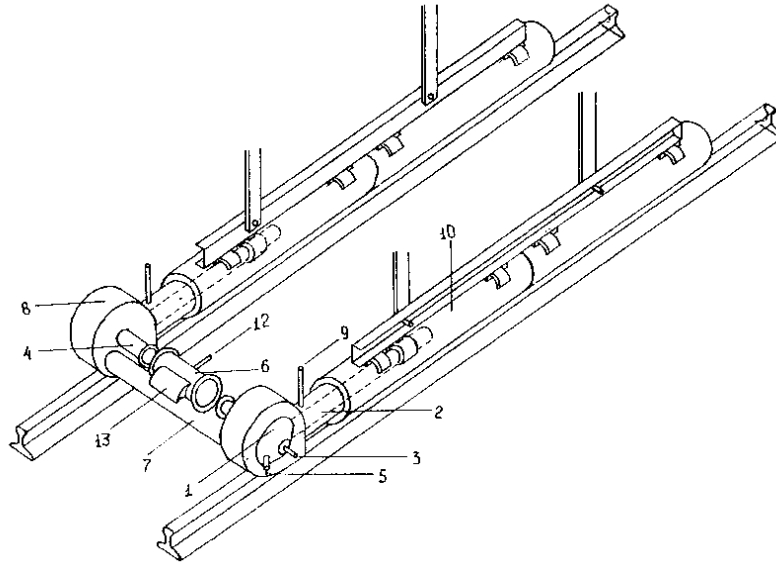
Технико-экономическая эффективность огневого аппарата заключается в повышении коэффициента полезного действия сжигания топлива (нет недожогов), снижения расхода энергии (нет вентилятора, насосов), повышении качества термообработки благодаря интенсивной турбулизации потока из-за пульсаций скорости.

Огневой аппарат изготовлен Брестской дистанцией пути Белорусской железной дороги и успешно опробован в январе 1998 г. на станции Берёза-Картузская.

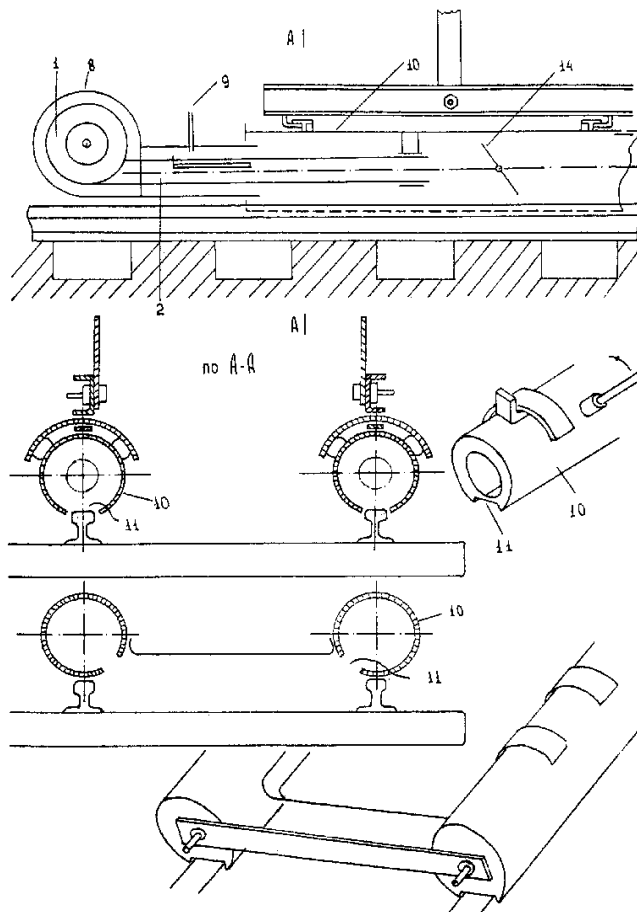
Источники информации:

1. А.с. СССР 1490384, МПК F 23C 11/04, 1989 (аналог).
2. Подымов В.Н., Северянин В.С., Щелоков Я.М. Прикладные исследования вибрационного горения. - Казань: Казанского университета, 1978. - С. 66 (прототип).

BY 4274 C1



Фиг. 2



Фиг. 3