

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 170745

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
НАГРЕВА ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Патентообладатели: **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"СИБТЕХЭНЕРГО" ИНЖЕНЕРНАЯ ФИРМА ПО НАЛАДКЕ,  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ И  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И СИСТЕМ (RU), ОБЩЕСТВО С  
ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЦЕНТР" (RU) обороте**

Заявка № 2016123276

Приоритет полезной модели 10 июня 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 05 мая 2017 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 10 июня 2026 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016123276, 10.06.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.06.2016

Дата регистрации:  
05.05.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.06.2016

(45) Опубликовано: 05.05.2017 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

630032, г. Новосибирск, ул. Планировочная, 18/  
1, АО "Сибтехэнерго"

(72) Автор(ы):

Аглиулин Салих Габидулович (RU),  
Звегинцев Валерий Иванович (RU),  
Юркин Игорь Александрович (RU),  
Ткаченко Александр Николаевич (RU),  
Морозов Иван Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"СИБТЕХЭНЕРГО" ИНЖЕНЕРНАЯ  
ФИРМА ПО НАЛАДКЕ,  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И СИСТЕМ (RU),  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"РЕГИОНАЛЬНЫЙ  
ИННОВАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЦЕНТР" (RU)

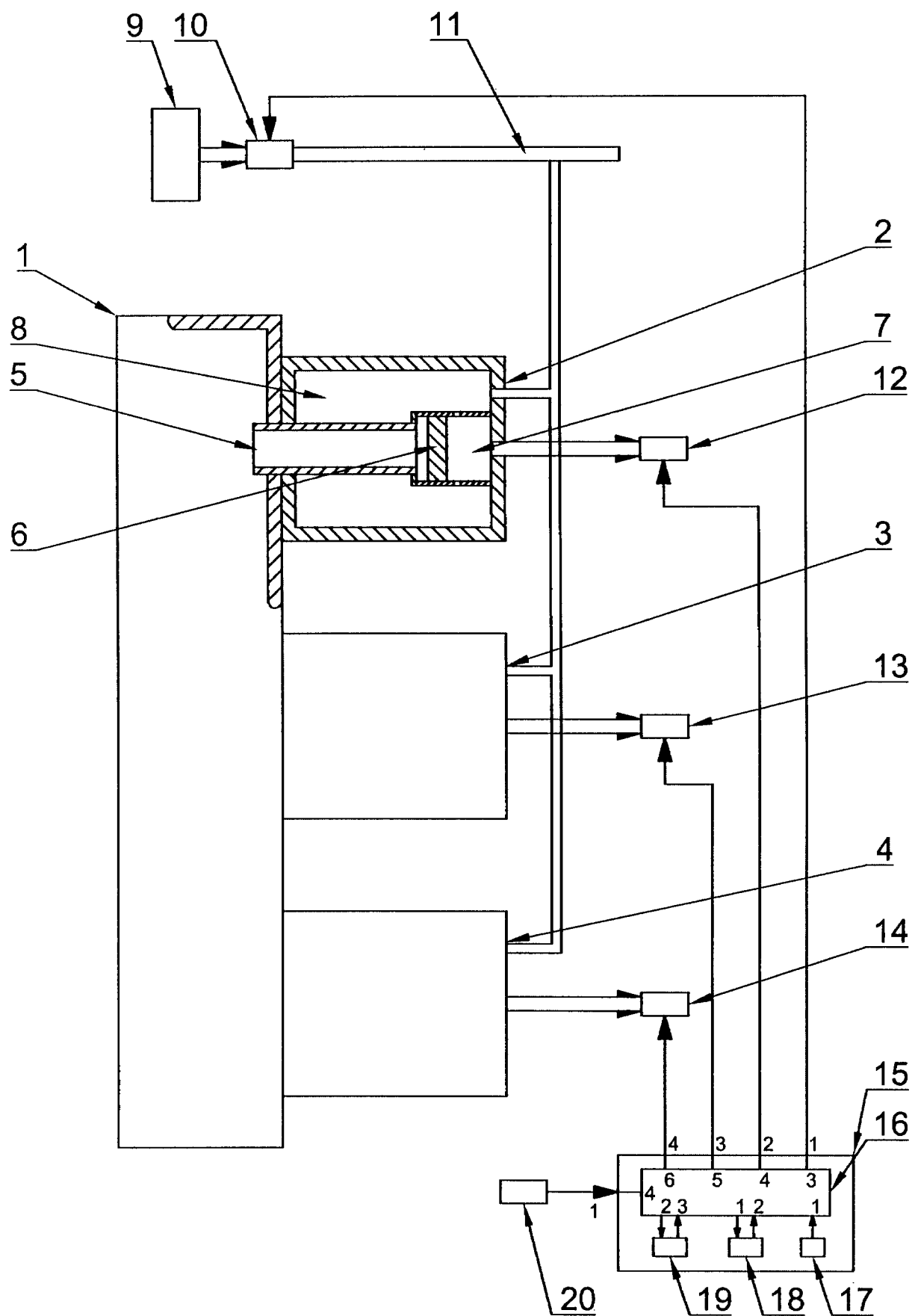
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2194938 C2, 20.12.2002. RU  
2301915 C2, 27.06.2007. SU 1693349 A1,  
23.11.1991. WO 2014015860 A1, 30.01.2014.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

(57) Реферат:

Устройство для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования может быть использовано для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования с меньшими энергетическими затратами. Устройство содержит набор пневмоимпульсных генераторов, расположенных своими выхлопными соплами у соответствующих участков внешней поверхности нагрева, источник сжатого воздуха, подсоединенный своим выходом к соответствующим полостям управляющих камер и к внутренним полостям накопительных камер пневмоимпульсных генераторов, набор спусковых управляющих электромагнитных пневмоклапанов, подсоединенных своими

соответствующими входами к соответствующим полостям управляющих камер пневмоимпульсных генераторов и сообщающихся своими выходами с атмосферой, блок управления, выполненный в виде контроллера с узлом ввода данных, подсоединенным своим первым выходом к управляющему входу управляемого пневмоклапана, обеспечивающего подачу сжатого воздуха в магистральную линию, и своими соответствующими последующими выходами - к соответствующим управляющим входам, управляемым электромагнитным спусковым пневмоклапаном. Технический результат заключается в снижении затрат электрической энергии. 1 ил.



Предлагаемое техническое решение относится к области энергетики и может быть использовано для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования с меньшими энергетическими затратами.

Аналогичные технические решения известны, см., например, систему автоматической очистки котлов от зольных отложений «АЭРОВИТ», опубликованную на сайте «WWW.era-power.com», которая содержит следующую совокупность существенных признаков:

- котлоагрегат;

- «N» - пневмоклапанов, расположенных своими выхлопными соплами у соответствующих участков очищаемых поверхностей нагрева котлоагрегата;

- источник сжатого воздуха, подсоединенный своим выходом через управляемый пневмоклапан и общую магистральную линию подачи сжатого воздуха к соответствующим внутренним надмембранным полостям управляющих камер;

- «N» - спусковых пневмоклапанов, подсоединенных своими соответствующими входами к соответствующим надмембранным внутренним полостям управляющих камер и сообщающимися своими выходами с атмосферой;

- все вышеперечисленные признаки аналогичного технического решения являются общими с предлагаемым техническим решением для патентования, за исключением формы выполнения пневмоклапанов.

Известно также аналогичное техническое решение, см. описание изобретения к патенту Российской Федерации №2194938, которое выбрано в качестве ближайшего аналога прототипа и которое содержит:

- ресивер (накопительная камера сжатого воздуха), монтируемый на соответствующем участке внешней поверхности котлоагрегата;

- устройство для создания пульсаций воздуха и подачи их к очищаемым поверхностям котлоагрегата, выполненное в виде набора закрепленных в отверстиях, выполненных на соответствующих участках внешней поверхности ресивера «N»-пневмоимпульсных генераторов, содержащих корпус, выхлопное сопло, встроенное в корпус, запорный орган мембранного типа, расположенный над входным отверстием выхлопного сопла и делящим внутреннюю полость корпуса на управляющую (надмембранную) камеру и накопительную камеру, сообщающуюся своей внутренней полостью с внутренней полостью накопительной камеры ресивера, и расположенных своими выхлопными соплами у соответствующих участков очищаемых поверхностей котлоагрегата;

- источник сжатого воздуха (компрессор), подсоединенный своим выходом через управляемый пневмоклапан и общую магистральную линию подачи сжатого воздуха к внутренней полости ресивера, к соответствующим управляющим (надмембранным) полостям и к внутренним полостям накопительных камер «N» - пневмоимпульсных генераторов;

- «N»-спусковых быстродействующих пневмоклапанов, подсоединенных своими соответствующими входами к соответствующим внутренним полостям управляющих (надмембранных) камер соответствующих "N"-пневмоимпульсных генераторов, и сообщающихся своими выходами с атмосферой;

- блок управления (пульт управления), подсоединенный своим выходом к управляющему входу управляемого пневмоклапана, обеспечивающего подачу сжатого воздуха через общую магистральную линию в ресивер, в управляемые (надмембранные) полости и во внутренние полости накопительных камер "N"-пневмоимпульсных генераторов.

Общими признаками предлагаемого для патентования технического решения и выше



охарактеризованного прототипа являются:

- набор пневмоимпульсных генераторов, расположенных своими выхлопными соплами у соответствующих участков внешней поверхности нагрева энерготехнологического оборудования;

5       - источник сжатого воздуха, подсоединенный своим выходом через управляемый пневмоклапан и общую магистральную линию подачи сжатого воздуха к соответствующим полостям управляющих камер и к соответствующим внутренним полостям накопительных камер пневмоимпульсных генераторов;

10       - набор спусковых быстродействующих пневмоклапанов, подсоединенных своими соответствующими входами к соответствующим полостям управляющих камер пневмоимпульсных генераторов и сообщающихся своими выходами с атмосферой;

15       - блок управления, подсоединенный своим первым выходом к управляющему входу управляемого пневмоклапана, обеспечивающего поступление сжатого воздуха через общую магистральную линию в полости управляющих камер и в накопительные камеры пневмоимпульсных генераторов.

Технический результат, который невозможно достичь выше охарактеризованными техническими решениями, заключается в снижении затрат электроэнергии на создание потоков сжатого воздуха, обеспечивающих разрушение шлаковых и золовых отложений на поверхностях нагрева энерготехнологического оборудования.

20       Причиной невозможного достижения вышеуказанного технического результата является то, что вопросам снижения электрической энергии, затрачиваемой на создание необходимых потоков сжатого воздуха, обеспечивающих разрушение шлаковых и золовых отложений на поверхностях нагрева энерготехнологического оборудования, данного внимания не уделялось.

25       Учитывая характеристику и анализ известных аналогичных технических решений можно сделать вывод, что задача создания средств для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования, обладающих минимально возможными затратами электрической энергии, является актуальной на сегодняшний день.

30       Технический результат, указанный выше, достигается тем, что в устройстве для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования, содержащем набор пневмоимпульсных генераторов, расположенных своими выхлопными соплами у соответствующих участков внешней поверхности нагрева энерготехнологического оборудования, источник сжатого воздуха, подсоединенный своим выходом через управляемый пневмоклапан и общую магистральную линию подачи сжатого воздуха к соответствующим полостям управляющих камер и к соответствующим внутренним полостям накопительных камер пневмоимпульсных генераторов, набор спусковых пневмоклапанов, подсоединенных своими соответствующими входами к соответствующим полостям управляющих камер пневмоимпульсных генераторов и сообщающихся своими выходами с атмосферой и блок управления, подсоединенный своим первым выходом к управляющему входу управляемого пневмоклапана, обеспечивающего поступление сжатого воздуха через общую магистральную линию в полости управляющих камер и в накопительные камеры пневмоимпульсных генераторов, при этом блок управления выполнен в виде контроллера, подсоединенного своим первым входом к выходу узла ввода данных, а в качестве спусковых пневмоклапанов использованы управляемые электромагнитные пневмоклапаны, подсоединенные своими соответствующими управляющими входами к последующим соответствующим выходам контроллера.

Выполнение блока управления в виде контроллера, подсоединенного своим первым

входом к выходу узла ввода данных и использование в качестве спусковых пневмоклапанов управляемых электромагнитных пневмоклапанов, подсоединенных своими соответствующими входами к последующим соответствующим выходам контроллера, позволяют при подаче сигналов задания с выхода узла ввода данных на первый вход контроллера, в контроллере, в соответствии с записанными в постоянно-запоминающем устройстве заранее полученными эксплуатируемыми данными о размерах и конструкции энерготехнологического оборудования, о видах топлива, о скорости и о величине образования шлаковых зольных отложений, а также в соответствии с программами, записанными в постоянно-запоминающем устройстве контроллера, формируются соответствующие управляющие сигналы, которые обеспечивают более избирательные поступления сжатого воздуха в полости управляющих камер и в накопительные камеры пневмоимпульсных генераторов и при достижении в процессе заполнения камер тех или иных пневмоимпульсных генераторов необходимых условий для очистки нагреваемых поверхностей энерготехнологического оборудования, с соответствующих выходов контроллера поступают управляющие сигналы на соответствующие управляющие входы соответствующих спусковых пневмоклапанов, которые срабатывают и обеспечивают избирательный сброс сжатого воздуха из управляющих камер того или иного пневмоимпульсного генератора в атмосферу, а также обеспечивают избирательную подачу сжатого воздуха, из той или иной накопительной камеры соответствующего пневмоимпульсного генератора, в виде мощных импульсных воздушных струй, рационально распределенных по времени, по пространству и по направлению выхлопных сопел на загрязненные поверхности нагрева энерготехнологического оборудования, которые производят ударно-волновое воздействие на шлаковые и зольные отложения, разрушают их и очищают поверхности нагрева энерготехнологического оборудования с меньшими энергетическими затратами, в чем и проявляется достижение вышеуказанного технологического результата.

Предлагаемое устройство для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования поясняется нижеследующим описанием и чертежом, на котором представлена функциональная схема устройства для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования и которое содержит:

- котлоагрегат - 1;
- первый - 2, второй - 3 и третий - 4 пневмоимпульсные генераторы, каждый из которых выполнен в виде корпуса (позиции корпусов пневмоимпульсных генераторов не представлены на чертеже), выхлопного сопла - 5, встроенного в корпус пневмоимпульсного генератора, запорного органа - 6 поршневого типа, расположенного над входным отверстием выходного сопла - 5, и делящий внутреннюю полость корпуса на предпоршневую управляющую камеру - 7 и накопительную камеру - 8, и расположенных своими выхлопными соплами - 5 у соответствующих участков очищаемых поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования (котлоагрегата - 1);
- источник - 9 сжатого воздуха (компрессор), подсоединенный своим выходом через управляемый пневмоклапан - 10 и общую магистральную линию - 11 подачи сжатого воздуха к соответствующим внутренним полостям управляющих камер - 7 и к соответствующим внутренним полостям накопительных камер - 8;
- первый - 12, второй - 13 и третий - 14 спусковые управляемые электромагнитные пневмоклапаны, каждый из которых подсоединен своим соответствующим информационным входом к соответствующей внутренней полости управляющей камеры - 7 и сообщающийся своим выходом с атмосферой;

- контроллер - 15, выполненный в виде арифметического логического устройства (АЛУ) - 16, генератора - 17, подсоединенного своим выходом к первому входу АЛУ - 16, постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) - 18, подсоединенного своим выходом к второму входу АЛУ - 16 и своим входом к первому выходу АЛУ - 16, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) - 19, подсоединенного своим выходом к третьему входу АЛУ - 16, и своим входом к второму выходу АЛУ - 16, и подсоединенный своим первым выходом (третий выход АЛУ - 16) к управляющему входу управляемого пневмоклапана - 10, обеспечивающего поступление сжатого воздуха через общую магистральную линию - 11 в предпоршневой полости управляющих камер - 7 и в  
 10 накопительные камеры - 8 пневмоимпульсных генераторов - 12; 13; 14, своим первым входом к выходу узла - 20 ввода данных (к четвертому входу АЛУ - 16) и своими последующими выходами - 2; 3; и 4 к соответствующим управляющим входам спусковым управляемым электромагнитным пневмоклапанами - 12; 13 и 14, т.е. второй выход контроллера - 15 (четвертый выход АЛУ - 16) подсоединен к управляющему входу  
 15 первого спускового управляемого электромагнитного пневмоклапана - 12, третий выход контроллера - 15 (пятый выход АЛУ - 16) подсоединен к управляющему входу второго спускового управляемого электромагнитного пневмоклапана - 13 и четвертый выход контроллера - 15 (шестой выход АЛУ - 16) подсоединен к управляющему входу третьего спускового управляемого электромагнитного пневмоклапана - 14.

20 При этом в качестве контроллера - 15 и узла - 20 ввода данных может быть использован сенсорный контроллер серии «РА10», предлагаемый к реализации фирмой «МИКРОСАН».

А в качестве управляемых электромагнитных пневмоклапанов - 12; 13; и 14 могут быть использованы управляемые электромагнитные пневмоклапаны «ПР-Э 3/2,5»,  
 25 реализуемые ООО ПКФ «Таурис», г. Тольятти.

Предлагаемое устройство для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования работает следующим образом.

В соответствии с сигналом, поступающим с выхода узла - 20 ввода данных на первый вход контроллера - 15 на его первом выходе появляется управляющий сигнал, который  
 30 поступает на управляющий вход пневмоклапана - 10, вызывая его срабатывание и осуществляя подачу сжатого воздуха с выхода источника - 9 сжатого воздуха через магистральную линию - 11 к соответствующим предпоршневым полостям - 7... управляющих камер и к соответствующим внутренним полостям накопительных камер - 8... пневмоимпульсных генераторов - 2, 3, 4..., и а заполняет эти камеры с сжатым  
 35 воздухом.

Исходя из полученных в процессе эксплуатации экспериментальных данных о размерах и конструкции энерготехнологического оборудования, о виде топлива, скорости и величины образования шлаковых и зольных отложений на соответствующих участках поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования, значения и  
 40 показатели которых заносят в ПЗУ - 18 контроллера - 15 и, которые в соответствии с программами записанными в ПЗУ - 18 контроллера - 15, обрабатываются и на выходах - 2, 3, 4... контроллера - 15 формируются соответствующие управляющие сигналы, поступление которых на соответствующие управляющие входы соответствующих спусковых пневмоклапанов - 12, 13, 14..., приводят к сбросу сжатого воздуха из  
 45 соответствующих предпоршневых полостей управляющих камер - 7... пневмоимпульсных генераторов - 2, 3, 4... в атмосферу и к открытию соответствующих входных отверстий выхлопных сопел - 5...

Вследствие этого из соответствующих нагнетательных камер - 8... пневмоимпульсных

генераторов - 2, 3, 4..., за счет создания оптимальных по эффективности импульсных воздушных струй, рационального распределения создаваемых воздушных струй по времени и по пространству и точного направления выхлопных сопел - 5... на загрязненные поверхности нагрева энерготехнологического оборудования, истекает

5 мощная воздушная струя, которая производит ударно-волновые воздействия на шлаковые и зольные отложения, разрушает их и производит очистку поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования.

Таким образом, предлагаемое устройство для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования позволяет, за счет формирования

10 соответствующих управляющих сигналов, в соответствии с заранее полученными эксплуатируемыми параметрами и программами, записанными в постоянное запоминающее устройство контроллера и избирательной подачи необходимого и достаточного количества сжатого воздуха с выходов сопел тех или иных пневмогенераторов на очищаемые поверхности нагрева энерготехнологического

15 оборудования, значительно снижает затраты электрической энергии на создание потоков сжатого воздуха, обеспечивающих более эффективное разрушение шлаковых из золowych отложений на поверхностях нагрева энерготехнологического оборудования.

#### (57) Формула полезной модели

20 Устройство для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования, содержащее набор пневмоимпульсных генераторов, расположенных своими выхлопными соплами у соответствующих участков внешней поверхности нагрева энерготехнологического оборудования, источник сжатого воздуха, подсоединенный своим выходом через управляемый пневмоклапан и общую магистральную линию

25 подачи сжатого воздуха к соответствующим полостям управляющих камер и к соответствующим внутренним полостям накопительных камер пневмоимпульсных генераторов, набор спусковых пневмоклапанов, подсоединенных своими соответствующими входами к соответствующим полостям управляющих камер пневмоимпульсных генераторов и сообщающихся своими выходами с атмосферой, и

30 блок управления, подсоединенный своим первым выходом к управляющему входу управляемого пневмоклапана, обеспечивающего поступление сжатого воздуха через общую магистральную линию в соответствующие полости управляющих камер и в накопительные камеры пневмоимпульсных генераторов, отличающееся тем, что блок управления выполнен в виде контроллера, подсоединенного своим первым входом к

35 выходу узла ввода данных, при этом в качестве спусковых пневмоклапанов использованы управляемые электромагнитные пневмоклапаны, подсоединенные своими соответствующими управляющими входами к последующим соответствующим выходам контроллера.



# Устройство для очистки поверхностей нагрева энерготехнологического оборудования

