

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

**№ 165442**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
ИЗДЕЛИЯ**

Патентообладатель(ли): **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "СИБТЕХЭНЕРГО"  
ИНЖЕНЕРНАЯ ФИРМА ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И СИСТЕМ (RU)**

Автор(ы): *см. на обороте*

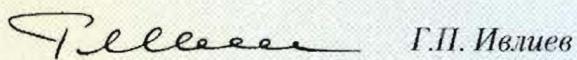
Заявка № 2015149823

Приоритет полезной модели **19 ноября 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных  
моделей Российской Федерации **29 сентября 2016 г.**

Срок действия патента истекает **19 ноября 2025 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015149823/05, 19.11.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.11.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.11.2015

(45) Опубликовано: 20.10.2016

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Юркин Игорь Александрович (RU),  
Ткаченко Александр Николаевич (RU),  
Крысов Иван Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"СИБТЕХЭНЕРГО" ИНЖЕНЕРНАЯ  
ФИРМА ПО НАЛАДКЕ,  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЙ И СИСТЕМ (RU)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

(57) Реферат:

Предлагаемое техническое решение относится к области очистки и может быть использовано для более эффективной очистки поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

Устройство содержит источник сжатого воздуха, первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха, первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, второго цилиндрического стакана с крышкой и с отверстиями, выполненными на верхнем конце второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршня, размещенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и выходом с правой торцевой поверхности поршня и закрепленной соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях крышек первого и второго цилиндрических стаканов, датчик давления, подсоединеной своим входом к внутренней полости первого цилиндрического

стакана с крышкой в первой нагнетательной камере, вторую нагнетательную камеру, выполненную в виде цилиндрического стакана с крышкой и с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца цилиндрического стакана, подпружиненного поршня, размещенного во внутренней полости цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и к входу второго управляемого пневматического клапана и своим выходом через соединительный трубопровод к полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры и схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим вторым входом к выходу датчика давления, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Технический результат, достигаемый предлагаемым техническим решением, заключается в обеспечении более высокой точности отработки сигналов задания.

R U 1 6 5 4 4 2 U 1

1  
U  
2  
4  
5  
4  
1  
6  
5  
4  
1  
U

Предлагаемое техническое решение относится к области очистки и может быть использовано для более эффективной очистки поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

Аналогичные технические решения известны см., например, описание изобретения

5 к авторскому свидетельству СССР №1183206, которое содержит нижеследующую совокупность существенных признаков:

- источник сжатого воздуха;
- первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха;

10 - нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой, закрепленного внешней поверхностью

15 окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана с крышкой, поршня, размещенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеного своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и своим выходом, через выхлопную трубу, закрепленную соответствующими участками своей внешней

20 поверхности в отверстиях, выполненных в крышках второго и первого цилиндрических стаканов, к окружающему пространству (к атмосфере);

- второй управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к предпоршневой полости второго цилиндрического стакана с крышкой и сообщающийся своим выходом с атмосферой;

25 - схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Общими признаками предлагаемого технического решения для патентования и выше

30 охарактеризованного аналогичного технического решения являются:

- источник сжатого воздуха;
  - первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха;
  - нагнетательная камера, выполненная в виде первого цилиндрического стакана с
- 35 крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического
- 40 стакана с крышкой, поршень, размещенный во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеный своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого клапана и своим выходом через выхлопную трубу, закрепленную соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях, выполненных в крышках второго и первого цилиндрических стаканов, к окружающему пространству (к атмосфере);
- 45 - второй управляемый пневматический клапан, сообщающийся своим выходом с атмосферой;
- схема управления, подсоединенная своим первым входом к выходу узла ввода

команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Известно также аналогичное техническое решение см., описание изобретения к

5 авторскому свидетельству СССР №1340833, которое выбрано в качестве ближайшего аналога, прототипа и которое содержит следующую совокупность существенных признаков:

- источник сжатого воздуха;

- нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с

10 крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой и с закрепленными в этих отверстиях обратных клапанов, а также закрепленного внешней поверхностью окружности своего

15 дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана с крышкой, поршня, размещенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой и подпружиненного пружиной, закрепленной одним своим концом на левой торцевой поверхности поршня и другим своим концом на внутренней поверхности дна второго цилиндрического стакана с крышкой и подсоединенном своей предпоршневой

20 полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и своим выходом, через выхлопную трубу, закрепленную соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях, выполненных в крышках второго и первого цилиндрических стаканов, к окружающему пространству (к атмосфере);

- схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода

25 команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Общими признаками предлагаемого технического решения и прототипа являются:

- источник сжатого воздуха;

30 - первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха;

- первая нагнетательная камера, выполненная в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго

35 цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршня, установленного во внутренней полости второго цилиндрического стакана, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого

40 пневматического клапана и выхлопной трубы, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня второго цилиндрического стакана и закрепленной соответствующими участками внешней поверхности своего правого конца в отверстиях, выполненных в крышках первого и второго цилиндрических стаканов первой нагнетательной камеры;

45 - второй управляемый пневматический клапан;

- схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода

команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго

управляемого пневматического клапана.

Технический результат, который невозможно достичь ни одним из аналогичных технических решений, заключается в обеспечении более высокой точности отработки сигналов задания, осуществляющих формирование пневмоимпульсов в точном соответствии с заданными значениями и обеспечивающих более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

Причиной невозможного достижения вышеуказанного технического результата является то, что вопросам, связанным с обеспечением более точной отработки сигналов задания, осуществляющих формирование пневмоимпульсных сигналов в точном соответствии с заданными значениями, позволяющих осуществлять более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений должного внимания не уделялось.

Учитывая характеристику и анализ известных аналогичных технических решений, можно сделать вывод, что задача создания более эффективных устройств для очистки поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений является актуальной на сегодняшний день.

Технический результат, указанный выше достигается тем, что устройство для очистки поверхностей изделия, содержащее источник сжатого воздуха, первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха, первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршня, установленного во внутренней полости второго цилиндрического стакана, подсоединенное своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и выхлопной трубы, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня второго цилиндрического стакана и закрепленной соответствующими участками внешней поверхности своего правого конца в отверстиях, выполненных в крышках первого и второго цилиндрических стаканов первой нагнетательной камеры, второй управляемый пневматический клапан и схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана, снабжено датчиком давления, подсоединенными своим входом к внутренней полости первого цилиндрического стакана первой нагнетательной камеры и своим выходом к второму входу схемы управления, и второй нагнетательной камерой, выполненной в виде цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца цилиндрического стакана, поршня, установленного во внутренней полости цилиндрического стакана, подсоединенными своим выходом к входу соединительного трубопровода, закрепленного внешней поверхностью своего левого конца в отверстии, выполненном в крышке цилиндрического стакана второй нагнетательной камеры и внешней поверхностью своего правого конца в отверстии, выполненном в дне второго цилиндрического стакана первой нагнетательной камеры, и подсоединенными своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Введение датчика давления, второй нагнетательной камеры, с присущей ей формой выполнения, и их подсоединение, как это указано выше позволяют при поступлении, сформированных сигналов управления, в соответствии с заданием, на управляющие входы первого управляемого пневматического клапана и второго управляемого

- 5 пневматического клапана, первый управляемый пневматический клапан открывается и обеспечивает подачу с выхода источника сжатого воздуха, в предпоршневые полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры и цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры, сжатого воздуха и его нагнетание. При этом второй управляемый пневматический клапан, в этот момент,
- 10 находится в закрытом состоянии. Давление сжатого воздуха, поступающего во внутреннюю полость первого цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры, фиксируется датчиком давления и передается на второй вход схемы управления, которое сравнивается с заданной величиной давления и в момент их равенства, на первом выходе схемы управления, в соответствии с программой
- 15 записанной в блоке памяти схемы управления, формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход первого управляемого пневматического клапана, который срабатывает и отключает подачу сжатого воздуха в предпоршневые полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры и цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры. А на втором
- 20 выходе схемы управления, в соответствии с программой записанной в блоке памяти схемы управления, формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход второго управляемого пневматического клапана, который срабатывает и, за счет возврата подпружиненного поршня, расположенного во внутренней полости цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной
- 25 камеры в исходное, первоначальное положение, обеспечивает практически мгновенный сброс сжатого воздуха из предпоршневой полости цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры и из предпоршневой полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры через соединительный трубопровод в атмосферу. Мгновенный сброс сжатого воздуха в атмосферу из предпоршневой
- 30 полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры, обеспечивает практически мгновенный возврат поршня, расположенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры в исходное, первоначальное положение и осуществляет закрывание отверстия правого конца соединительного трубопровода и осуществляет открывание отверстий,
- 35 выполненных в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры. В результате этого из внутренней полости первого цилиндрического стакана с крышкой через выхлопную трубку на очищаемую поверхность изделия поступают пневмоимпульсы строго соответствующие заданным параметрам образования ударных волн в выходящей струе газа, обеспечивающих более
- 40 эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений. В чем и проявляется достижение вышеуказанного технического результата.

Предлагаемое устройство для очистки поверхностей изделия, поясняется нижеследующим описанием и чертежом, на котором представлена функциональная схема устройства для очистки поверхностей изделия и которая содержит:

- 45 - источник - 1 сжатого воздуха;
- первый управляемый пневматический клапан - 2, подсоединеный своим входом к выходу источника - 1 сжатого воздуха;
- первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического

стакана - 3 с крышкой - 4, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана - 3, второго цилиндрического стакана - 5 с отверстиями - 6; 7, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана - 5 с крышкой - 8, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана - 5, закрепленного

5 внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана - 3, поршня - 9, установленного во внутренней полости второго цилиндрического стакана - 5, подсоединенной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана - 2, и выхлопной трубы - 10, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня - 9 и закрепленной

10 соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях (на чертеже не обозначенных), выполненных в крышках 4 и 8 первого - 3 и второго - 5 цилиндрических стаканов;

- датчик - 11 давления, подсоединеный своим входом к внутренней полости первого цилиндрического стакана - 3 первой нагнетательной камеры;

15 - вторую нагнетательную камеру, выполненную в виде цилиндрического стакана - 12 с крышкой - 13, установленной на верхнем конце цилиндрического стакана - 12 с отверстиями - 14; 15, выполненными в поверхности верхнего (правого) конца цилиндрического стакана - 12, поршня - 16, установленного во внутренней полости цилиндрического стакана - 12, подпружиненного пружиной - 17, закрепленной одним

20 своим концом на соответствующей (левой) торцевой поверхности поршня - 16 и другим своим концом на внутренней поверхности дна цилиндрического стакана - 12, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого

25 пневматического клапана - 2 и к входу второго управляемого пневматического клапана - 18, а через соединительный трубопровод - 19, закрепленный своими соответствующими концами в крышке - 13 цилиндрического стакана - 12 второй нагнетательной камеры и в дне второго цилиндрического стакана - 5 первой нагнетательной камеры, своим выходом к внутренней полости второго цилиндрического стакана - 5 первой

нагнетательной камеры;

- схему - 20 управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла - 21

30 ввода команд, своим вторым входом к выходу датчика - 12 давления, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана - 2, своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана - 18 и своим третьим выходом к выходу узла - 22 отображения информации.

При этом в качестве датчика давления может быть использован датчик давления

35 серии PSA/PSB, а в качестве узла ввода команд и схемы управления может быть использован сенсорный контроллер серии «PA10», серийно выпускаемых фирмой «Autonics» в Южной Корее.

Предлагаемое устройство для очистки поверхностей изделия работает следующим образом.

40 Используя узел - 21 ввода команд, на первый вход схемы - 20 управления подают сигналы, соответствующие необходимым параметрам образования ударных волн в выходящей струе газа, обеспечивающих очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

В соответствии с поступившими сигналами и программой записанной в блоке памяти 45 схемы - 20 управления на первом и втором выходах схемы - 20 управления формируются соответствующие сигналы управления, который поступают на соответствующие управляющие входы первого - 2 и второго - 18 управляемых пневматических клапанов.

Первый управляемый пневматический клапан - 2 срабатывает и обеспечивает подачу

сжатого воздуха с выхода источника - 1 сжатого воздуха во внутреннюю полость второго цилиндрического стакана - 5 с крышкой - 8 первой нагнетательной камеры и во внутреннюю полость цилиндрического стакана - 18 с крышкой - 13 второй нагнетательной камеры. При этом второй управляемый пневматический клапан - 18

5 на данном этапе находится в закрытом состоянии.

Поступающий сжатый воздух во внутреннюю полость второго цилиндрического стакана - 5 с крышкой - 8 первой нагнетательной камеры смещает поршень - 9 вправо и открывает отверстия - 6 и 7, обеспечивая поступление во внутреннюю полость первого цилиндрического стакана - 3 с крышкой - 4 первой нагнетательной камеры, сжатого

10 выхода и его нагнетание.

Давление сжатого воздуха, поступающего во внутреннюю полость цилиндрического стакана - 12 с крышкой - 13, действует на подпружиненный поршень - 16, смещает его вправо и закрывает отверстия - 14 и 15, предотвращая, таким образом, выход

15 сжатого воздуха из внутренней полости цилиндрического стакана - 12 с крышкой - 13 второй нагнетательной камеры в окружающее пространство.

Давление сжатого воздуха во внутренней полости первого цилиндрического стакана - 3 с крышкой - 4 первой нагнетательной камеры фиксируется датчиком - 11 давления и передается на второй вход схемы - 20 управления, которое сравнивается с заданной величиной давления и в момент их равенства на первом выходе схемы - 20 управления

20 формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход первого управляемого пневматического клапана - 2, который срабатывает и предотвращает поступление сжатого воздуха во внутреннюю полость первого цилиндрического стакана - 3 с крышкой - 4 первой нагнетательной камеры и во внутреннюю полость цилиндрического стакана - 12 с крышкой - 13 второй нагнетательной камеры.

25 При этом на втором выходе схемы - 20 управления, в соответствии с программой записанной в блоке памяти схемы - 20 управления, формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход второго управляемого пневматического клапана - 18, который срабатывает и обеспечивает мгновенный сброс сжатого воздуха из внутренней полости цилиндрического стакана - 12 с крышкой - 13 второй

30 нагнетательной камеры в окружающее пространство и обеспечивает возврат подпружиненного поршня - 16 в исходное, первоначальное положение, открывая, таким образом, отверстия - 14; 15 цилиндрического стакана - 12 с крышкой - 13 второй нагнетательной камеры, через которые осуществляется сброс сжатого воздуха из внутренней полости второго цилиндрического стакана - 5 с крышкой - 8 первой

35 нагнетательной камеры через соединительный трубопровод - 19 в атмосферу. Сброс сжатого воздуха из внутренней полости второго цилиндрического стакана - 5 с крышкой - 8 первой нагнетательной камеры обеспечивает возврат поршня - 9 в исходное, первоначальное положение, который перекрывает правый конец соединительного трубопровода - 19 от прохождения через него сжатого воздуха и открывает отверстия

40 - 6; 7 второго цилиндрического стакана - 5 с крышкой - 8 для прохождения через выхлопную трубку - 10 на очищаемую поверхность изделия ударных волн, возникающих в выходящей струе сжатого воздуха.

Таким образом, предлагаемое устройство для очистки поверхностей изделия, за счет измерения фактического значения давления сжатого воздуха во внутренней полости первого цилиндрического стакана - 3 с крышкой - 4 в первой нагнетательной камере, его сравнение с заданной величиной давления сжатого воздуха во внутренней полости первого цилиндрического стакана - 3 с крышкой - 4 в первой нагнетательной камере и подача, сформированных управляющих сигналов в соответствии с программой

записанной в блоке памяти схемы управления, на входы первого - 2 и второго - 18 управляемых пневматических клапанов, обеспечивающих быстродействующее формирование пневмоимпульсных сигналов сжатого воздуха, точно соответствующих заданным значениям давления сжатого воздуха, действующим в виде ударных волн 5 на очищаемую поверхность изделия и обеспечивающих более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

#### Формула полезной модели

Устройство для очистки поверхностей изделия, содержащее источник сжатого воздуха, 10 первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха, первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана с отверстиями, выполненными в 15 поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршень, установленный во внутренней полости второго цилиндрического стакана, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и выхлопной трубы, установленной 20 своим входом с правой торцевой поверхности поршня второго цилиндрического стакана и закрепленной соответствующими участками внешней поверхности своего правого конца в отверстиях, выполненных в крышках первого и второго цилиндрических стаканов первой нагнетательной камеры, второй управляемый пневматический клапан и схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, 25 своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана, отличающееся тем, что оно снабжено датчиком давления, подсоединенном своим входом к внутренней полости первого цилиндрического стакана первой нагнетательной камеры и своим выходом к второму входу схемы управления, 30 и второй нагнетательной камерой, выполненной в виде цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце цилиндрического стакана с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца цилиндрического стакана, поршнем, установленным во внутренней полости цилиндрического стакана и подсоединенном 35 своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана и своим выходом к входу соединительного трубопровода, закрепленного внешней поверхностью своего левого конца в отверстии, выполненном в крышке цилиндрического стакана второй нагнетательной камеры и внешней поверхностью 40 своего правого конца в отверстии, выполненном в дне второго цилиндрического стакана первой нагнетательной камеры.

## Реферат

### Устройство для очистки поверхностей изделия.

Предлагаемое техническое решение относится к области очистки и может быть использовано для более эффективной очистки поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

Устройство содержит источник сжатого воздуха, первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха, первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, второго цилиндрического стакана с крышкой и с отверстиями, выполненными на верхнем конце второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршня, размещенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и выхлопной трубы, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня и закрепленной соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях крышек первого и второго цилиндрических стаканов, датчик давления, подсоединеной своим входом к внутренней полости первого цилиндрического стакана с крышкой в первой нагнетательной камере, вторую нагнетательную камеру, выполненную в виде цилиндрического стакана с крышкой и с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца цилиндрического стакана, подпружиненного поршня, размещенного во внутренней полости цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и к входу второго управляемого пневматического клапана и своим выходом через соединительный трубопровод к полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры и схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим вторым входом к выходу датчика давления, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Технический результат, достигаемый предлагаемым техническим решением, заключается в обеспечении более высокой точности отработки сигналов задания.



Устройство для очистки  
поверхностей изделия.

Предлагаемое техническое решение относится к области очистки и может быть использовано для более эффективной очистки поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

Аналогичные технические решения известны см., например, описание изобретения к авторскому свидетельству СССР № 1183206, которое содержит нижеследующую совокупность существенных признаков:

- источник сжатого воздуха;
- первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха;
- нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана с крышкой, поршня, размещенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеного своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и своим выходом, через выхлопную трубу, закрепленную соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях, выполненных в крышках второго и первого цилиндрических стаканов, к окружающему пространству (к атмосфере);
- второй управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к предпоршневой полости второго цилиндрического стакана с крышкой и сообщающийся своим выходом с атмосферой;
- схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Общими признаками предлагаемого технического решения для патентования и вышеохарактеризованного аналогичного технического решения являются:

- источник сжатого воздуха;
- первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха;
- нагнетательная камера, выполненная в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана с крышкой, поршень, размещенный во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой, подсоединеный своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого клапана и своим выходом через выхлопную трубу, закрепленную соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях, выполненных в крышках второго и первого цилиндрических стаканов, к окружающему пространству (к атмосфере);
- второй управляемый пневматический клапан, сообщающийся своим выходом с атмосферой;
- схема управления, подсоединеная своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Известно также аналогичное техническое решение см., описание изобретения к авторскому свидетельству СССР № 1340833, которое выбрано в качестве ближайшего аналога, прототипа и которое содержит следующую совокупность существенных признаков:

- источник сжатого воздуха;
- нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой и с закрепленными в этих отверстиях обратных клапанов, а также закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана с крышкой, поршня, размещенного во внутренней полости второго

цилиндрического стакана с крышкой и подпружиненного пружиной, закрепленной одним своим концом на левой торцевой поверхности поршня и другим своим концом на внутренней поверхности дна второго цилиндрического стакана с крышкой и подсоединенного своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и своим выходом, через выхлопную трубу, закрепленную соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях, выполненных в крышках второго и первого цилиндрических стаканов, к окружающему пространству (к атмосфере);

- схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Общими признаками предлагаемого технического решения и прототипа являются:

- источник сжатого воздуха;
- первый управляемый пневматический клапан, подсоединенный своим входом к выходу источника сжатого воздуха;
- первая нагнетательная камера, выполненная в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршня, установленного во внутренней полости второго цилиндрического стакана, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и выхлопной трубы, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня второго цилиндрического стакана и закрепленной соответствующими участками внешней поверхности своего правого конца в отверстиях, выполненных в крышках первого и второго цилиндрических стаканов первой нагнетательной камеры;
- второй управляемый пневматический клапан;
- схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Технический результат, который невозможно достичь ни одним из аналогичных технических решений, заключается в обеспечении более высокой точности отработки сигналов задания, осуществляющих формирование пневмоимпульсов в точном соответствии с заданными значениями и обеспечивающих более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

Причиной невозможного достижения вышеуказанного технического результата является то, что вопросам, связанным с обеспечением более точной отработки сигналов задания, осуществляющих формирование пневмоимпульсных сигналов в точном соответствии с заданными значениями, позволяющих осуществлять более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений должного внимания не уделялось.

Учитывая характеристику и анализ известных аналогичных технических решений, можно сделать вывод, что задача создания более эффективных устройств для очистки поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений является актуальной на сегодняшний день.

Технический результат, указанный выше достигается тем, что устройство для очистки поверхностей изделия, содержащее источник сжатого воздуха, первый управляемый пневматический клапан, подсоединеный своим входом к выходу источника сжатого воздуха, первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана, второго цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана, поршня, установленного во внутренней полости второго цилиндрического стакана, подсоединеную своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и выхлопной трубы, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня второго цилиндрического стакана и закрепленной соответствующими участками внешней поверхности своего правого конца в отверстиях, выполненных в крышках первого и второго цилиндрических стаканов первой нагнетательной камеры, второй управляемый пневматический клапан и схему управления, подсоединеную своим первым входом к выходу узла ввода команд, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана и своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана,

снабжено датчиком давления, подсоединенными своим входом к внутренней полости первого цилиндрического стакана первой нагнетательной камеры и своим выходом к второму входу схемы управления, и второй нагнетательной камерой, выполненной в виде цилиндрического стакана с крышкой, установленной на верхнем конце цилиндрического стакана, с отверстиями, выполненными в поверхности верхнего конца цилиндрического стакана, поршня, установленного во внутренней полости цилиндрического стакана, подсоединенными своим выходом к входу соединительного трубопровода, закрепленного внешней поверхностью своего левого конца в отверстии, выполненном в крышке цилиндрического стакана второй нагнетательной камеры и внешней поверхностью своего правого конца в отверстии, выполненном в дне второго цилиндрического стакана первой нагнетательной камеры, и подсоединенными своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана и к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана.

Введение датчика давления, второй нагнетательной камеры, с присущей ей формой выполнения, и их подсоединение, как это указано выше позволяют при поступлении, сформированных сигналов управления, в соответствии с заданием, на управляющие входы первого управляемого пневматического клапана и второго управляемого пневматического клапана, первый управляемый пневматический клапан открывается и обеспечивает подачу с выхода источника сжатого воздуха, в предпоршневые полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры и цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры, сжатого воздуха и его нагнетание. При этом второй управляемый пневматический клапан, в этот момент, находится в закрытом состоянии. Давление сжатого воздуха, поступающего во внутреннюю полость первого цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры, фиксируется датчиком давления и передается на второй вход схемы управления, которое сравнивается с заданной величиной давления и в момент их равенства, на первом выходе схемы управления, в соответствии с программой записанной в блоке памяти схемы управления, формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход первого управляемого пневматического клапана, который срабатывает и отключает подачу сжатого воздуха в предпоршневые полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры и цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры. А на втором выходе схемы управления, в соответствии с программой записанной в блоке памяти схемы управления, формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход второго управляемого пневматического

клапана, который срабатывает и, за счет возврата подпружиненного поршня, расположенного во внутренней полости цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры в исходное, первоначальное положение, обеспечивает практически мгновенный сброс сжатого воздуха из предпоршневой полости цилиндрического стакана с крышкой второй нагнетательной камеры и из предпоршневой полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры через соединительный трубопровод в атмосферу. Мгновенный сброс сжатого воздуха в атмосферу из предпоршневой полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры, обеспечивает практически мгновенный возврат поршня, расположенного во внутренней полости второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры в исходное, первоначальное положение и осуществляет закрывание отверстия правого конца соединительного трубопровода и осуществляет открывание отверстий, выполненных в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана с крышкой первой нагнетательной камеры. В результате этого из внутренней полости первого цилиндрического стакана с крышкой через выхлопную трубку на очищаемую поверхность изделия поступают пневмоимпульсы строго соответствующие заданным параметрам образования ударных волн в выходящей струе газа, обеспечивающих более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений. В чем и проявляется достижение вышеуказанного технического результата.

Предлагаемое устройство для очистки поверхностей изделия, поясняется нижеследующим описанием и чертежом, на котором представлена функциональная схема устройства для очистки поверхностей изделия и которая содержит:

- источник-1 сжатого воздуха;
- первый управляемый пневматический клапан-2, подсоединеный своим входом к выходу источника-1 сжатого воздуха;
- первую нагнетательную камеру, выполненную в виде первого цилиндрического стакана-3 с крышкой-4, установленной на верхнем конце первого цилиндрического стакана-3, второго цилиндрического стакана-5 с отверстиями-6;7, выполненными в поверхности верхнего конца второго цилиндрического стакана-5 с крышкой-8, установленной на верхнем конце второго цилиндрического стакана-5, закрепленного внешней поверхностью окружности своего дна в отверстии, выполненном в дне первого цилиндрического стакана-3, поршня-9, установленного во внутренней полости второго цилиндрического стакана-5, подсоединеной своей предпоршневой

полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана-2, и выхлопной трубы-10, установленной своим входом с правой торцевой поверхности поршня-9 и закрепленной соответствующими участками своей внешней поверхности в отверстиях (на чертеже не обозначенных), выполненных в крышках 4 и 8 первого-3 и второго-5 цилиндрических стаканов;

- датчик-11 давления, подсоединеный своим входом к внутренней полости первого цилиндрического стакана-3 первой нагнетательной камеры;
- вторую нагнетательную камеру, выполненную в виде цилиндрического стакана-12 с крышкой-13, установленной на верхнем конце цилиндрического стакана-12 с отверстиями-14;15, выполненными в поверхности верхнего (правого) конца цилиндрического стакана-12, поршня-16, установленного во внутренней полости цилиндрического стакана-12, подпружиненного пружиной-17, закрепленной одним своим концом на соответствующей (левой) торцевой поверхности поршня-16 и другим своим концом на внутренней поверхности дна цилиндрического стакана-12, подсоединеной своей предпоршневой полостью к выходу первого управляемого пневматического клапана-2 и к входу второго управляемого пневматического клапана-18, а через соединительный трубопровод-19, закрепленный своими соответствующими концами в крышке-13 цилиндрического стакана-12 второй нагнетательной камеры и в дне второго цилиндрического стакана-5 первой нагнетательной камеры, своим выходом к внутренней полости второго цилиндрического стакана-5 первой нагнетательной камеры;
- схему-20 управления, подсоединенную своим первым входом к выходу узла-21 ввода команд, своим вторым входом к выходу датчика-12 давления, своим первым выходом к управляющему входу первого управляемого пневматического клапана-2, своим вторым выходом к управляющему входу второго управляемого пневматического клапана-18 и своим третьим выходом к входу узла-22 отображения информации.

При этом в качестве датчика давления может быть использован датчик давления серии PSA/PSB, а в качестве узла ввода команд и схемы управления может быть использован сенсорный контроллер серии «PA10», серийно выпускаемых фирмой «Autonics» в Южной Корее.

Предлагаемое устройство для очистки поверхностей изделия работает следующим образом.

Используя узел-21 ввода команд, на первый вход схемы-20 управления подают сигналы, соответствующие необходимым параметрам образования ударных волн в выходящей струе газа, обеспечивающих очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

В соответствии с поступившими сигналами и программой записанной в блоке памяти схемы-20 управления на первом и втором выходах схемы-20 управления формируются соответствующие сигналы управления, который поступают на соответствующие управляющие входы первого-2 и второго-18 управляемых пневматических клапанов.

Первый управляемый пневматический клапан-2 срабатывает и обеспечивает подачу сжатого воздуха с выхода источника-1 сжатого воздуха во внутреннюю полость второго цилиндрического стакана-5 с крышкой-8 первой нагнетательной камеры и во внутреннюю полость цилиндрического стакана-18 с крышкой-13 второй нагнетательной камеры. При этом второй управляемый пневматический клапан-18 на данном этапе находится в закрытом состоянии.

Поступающий сжатый воздух во внутреннюю полость второго цилиндрического стакана-5 с крышкой-8 первой нагнетательной камеры смещает поршень-9 вправо и открывает отверстия-6 и 7, обеспечивая поступление во внутреннюю полость первого цилиндрического стакана-3 с крышкой-4 первой нагнетательной камеры, сжатого выхода и его нагнетание.

Давление сжатого воздуха, поступающего во внутреннюю полость цилиндрического стакана-12 с крышкой-13, действует на подпружиненный поршень-16, смещает его вправо и закрывает отверстия-14 и 15, предотвращая, таким образом, выход сжатого воздуха из внутренней полости цилиндрического стакана-12 с крышкой-13 второй нагнетательной камеры в окружающее пространство.

Давление сжатого воздуха во внутренней полости первого цилиндрического стакана-3 с крышкой-4 первой нагнетательной камеры фиксируется датчиком-11 давления и передается на второй вход схемы-20 управления, которое сравнивается с заданной величиной давления и в момент их равенства на первом выходе схемы-20 управления формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход первого управляемого пневматического клапана-2, который срабатывает и предотвращает поступление сжатого воздуха во внутреннюю полость первого цилиндрического стакана-3

с крышкой-4 первой нагнетательной камеры и во внутреннюю полость цилиндрического стакана-12 с крышкой-13 второй нагнетательной камеры.

При этом на втором выходе схемы-20 управления, в соответствии с программой записанной в блоке памяти схемы-20 управления, формируется управляющий сигнал, который поступает на управляющий вход второго управляемого пневматического клапана-18, который срабатывает и обеспечивает мгновенный сброс сжатого воздуха из внутренней полости цилиндрического стакана-12 с крышкой-13 второй нагнетательной камеры в окружающее пространство и обеспечивает возврат подпружиненного поршня-16 в исходное, первоначальное положение, открывая, таким образом, отверстия-14;15 цилиндрического стакана-12 с крышкой-13 второй нагнетательной камеры, через которые осуществляется сброс сжатого воздуха из внутренней полости второго цилиндрического стакана-5 с крышкой-8 первой нагнетательной камеры через соединительный трубопровод-19 в атмосферу. Сброс сжатого воздуха из внутренней полости второго цилиндрического стакана-5 с крышкой-8 первой нагнетательной камеры обеспечивает возврат поршня-9 в исходное, первоначальное положение, который перекрывает правый конец соединительного трубопровода-19 от прохождения через него сжатого воздуха и открывает отверстия-6;7 второго цилиндрического стакана-5 с крышкой-8 для прохождения через выхлопную трубку-10 на очищаемую поверхность изделия ударных волн, возникающих в выходящей струе сжатого воздуха.

Таким образом, предлагаемое устройство для очистки поверхностей изделия, за счет измерения фактического значения давления сжатого воздуха во внутренней полости первого цилиндрического стакана-3 с крышкой-4 в первой нагнетательной камере, его сравнение с заданной величиной давления сжатого воздуха во внутренней полости первого цилиндрического стакана-3 с крышкой-4 в первой нагнетательной камере и подача, сформированных управляющих сигналов в соответствии с программой записанной в блоке памяти схемы управления, на входы первого-2 и второго-18 управляемых пневматических клапанов, обеспечивающих быстродействующее формирование пневмоимпульсных сигналов сжатого воздуха, точно соответствующих заданным значениям давления сжатого воздуха, воздействующим в виде ударных волн на очищаемую поверхность изделия и обеспечивающих более эффективную очистку поверхностей изделия от золовых и шлаковых отложений.

## Устройство для очистки поверхностей изделия

