



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3412 (13) C1

(51)5 B 08 B 9/04

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТРУБОПРОВОДУ

1

(21) 94040923, 18.11.93
(46) 27.12.94. Бюл. № 6-І
(56) 1. Заявка на патент України № 93101059 от 29.07.93, М.кл.5 В 08 В 9/14, Решение экспертизы от 29.10.93.
(71) Жилін Анатолій Микитович
(72) Жилін Анатолій Микитович
(73) Жилін Анатолій Микитович
(57) Устройство для очистки внутренней поверхности трубопровода, содержащее трубчатый корпус, в передней части которого расположен основной, а в задней части — дополнительный ресиверы с перепускными отверстиями, установленный в корпусе основной дифференциальный поршень с клапаном для взаимодействия с кромкой перепускного отверстия основного ресивера, дополнительный клапан для взаимодействия с кромкой перепускного отверстия дополнительного ресивера, закрепленное в корпусе со стороны основного ресивера торцевое сопло с радиальными отверстиями, расположенными с возможностью их периодического перекрытия поршнем, зарядную камеру, сообщенную с воздухоподводящей

2

трубкой, основным ресивером через канал в основном поршне и с дополнительным ресивером, и реактивные сопла, выполненные по окружности в корпусе, отличающееся тем, что дополнительный клапан выполнен на торце дополнительного поршня, установленного в корпусе соосно основному и имеющему канал для сообщения дополнительного ресивера с зарядной камерой, которая образована закрепленной в корпусе между поршнями втулкой, концы которой размещены в проточках поршней, и поверхностью воздухоподводящей трубки, при этом между корпусом и торцом основного поршня выполнена шлюзовая камера, а между корпусом и торцом дополнительного поршня выполнена сообщенная со шлюзовой камерой камера подрыва, причем реактивные сопла выполнены со стороны дополнительного поршня, а диаметры перепускных отверстий основного и дополнительного ресиверов D_0 и D_d и диаметр зарядной камеры D_3 связаны соотношением:

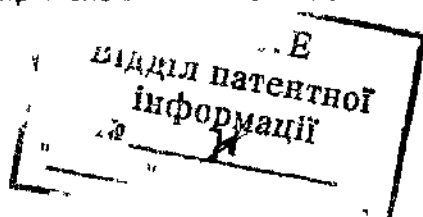
$$D_0 > D_d > D_3$$

Изобретение относится к конструкции оборудования, применяемого для очистки трубопроводов от загрязнений, и может быть использовано для очистки внутренних поверхностей систем водоснабжения и водоотведения от твердых отложений в промышленности и коммунальном хозяйстве.

Проведение работ по очистке трубопроводов от отложений для восстановления их пропускной способности в большинстве случаев сопряжено с их выключением из техно-

логического цикла, что приводит к простоем связанного с ним оборудования и общей остановке производства. Поэтому сокращение времени очистки трубопроводов является актуальной задачей.

Известно устройство для очистки трубопроводов (см. авторское свидетельство СССР № 1622035, МКИ5 В 08 В 9/04), содержащее полый корпус, установленный в нем дифференциальный поршень, образующий с корпусом нагнетательную камеру, связан-



(19) UA (11) 3412 (13) C1

ную клапаном с торцевым соплом, выполненным в корпусе. В корпусе закреплена воздухоподводящая трубка, размещенная в полости поршня и образующая с ним зарядную камеру. По окружности корпуса выполнены реактивные сопла. Кроме этого в корпусе имеется демпферная камера. В ресивере установлен плавающий поршень со штоком, снабженным клапаном торцевого сопла.

Однако применение этого устройства не обеспечило требуемой эффективности процесса очистки, так как разделение ресивера плавающим поршнем привело к снижению силы воздействия на отложения из-за различных давлений за и перед плавающим поршнем и снижения реактивного усилия, направленного на продвижение устройства вдоль трубы, что отрицательно сказалось на скорости очистки.

Известно также, выбранное в качестве прототипа, устройство для очистки внутренней поверхности трубопровода (см. патент Украины № 2149, МКИ5 В 08 В 9/04), содержащее трубчатый корпус, в передней части которого расположен основной ресивер, а в задней части — дополнительный ресивер. Каждый из ресиверов имеет по перепускному отверстию для сообщения с корпусом, в котором установлен основной дифференциальный поршень с клапаном для взаимодействия с кромкой перепускного отверстия основного ресивера. В корпусе имеется дополнительный клапан для взаимодействия с кромкой перепускного отверстия дополнительного ресивера. В корпусе со стороны основного ресивера закреплено торцевое сопло с радиальными отверстиями, расположенными с возможностью их периодического перекрытия поршнем. В корпусе имеется зарядная камера, сообщенная с воздухоподводящей трубкой. Основной поршень имеет канал для сообщения зарядной камеры с основным ресивером. Зарядная камера сообщена с дополнительным ресивером. По окружности в корпусе выполнены реактивные сопла.

В отличие от заявленного устройства в известном дополнительном клапане установлен на торце основного поршня, зарядная камера имеет две полости, каждая из которых связана соответственно с основным и дополнительным ресиверами, воздухоподводящая трубка выполнена с возможностью поочередного сообщения с полостями зарядной камеры. Перепускные отверстия обоих ресиверов равны между собой.

Вследствие того, что основной и дополнительный клапаны установлены на торцах основного поршня, а так же из-за наличия

двух полостей зарядной камеры, обеспечивающих поочередную зарядку ресиверов, и из-за равенства перепускных отверстий ресиверов, выхлоп через реактивные сопла, перемещающий устройство в направлении обработки, происходит после выхлопа через торцевое сопло, разрушающего отложения, через постоянный промежуток времени, равный времени разрядки основного ресивера и зарядки дополнительного ресивера. Это приводит к тому, что генерируемая при каждом выхлопе через торцевое сопло ударная волна, достигая фронтальных отложений и частично отражаясь от них, воздействует на устройство, смещая его в направлении противоположном направлению обработки, поскольку суммарное время прямого и обратного хода торцевой ударной волны значительно меньше времени до выхлопа через реактивные сопла.

Из-за смещения устройства в противоположном направлении удлиняется путь устройства при очистке, увеличивается ход ударной волны до фронтальных отложений и соответственно снижается сила ее воздействия на отложения и скорость очистки.

Кроме этого, из-за наличия двух полостей зарядной камеры, сообщающихся с ресиверами в крайних положениях дифференциального поршня, при остановке устройства, а так же в момент его запуска, возможен случай остановки поршня в среднем положении, при котором канал воздухоподводящей трубки оказывается перекрытым, что приводит к неработоспособности устройства из-за невозможности зарядки ресиверов. Для ввода устройства в работу его необходимо извлекать из трубопровода и смещать поршень в одно из крайних положений, что так же отрицательно сказывается на общем времени проведения очистки.

В основу изобретения поставлена задача в устройстве для очистки внутренней поверхности трубопровода путем изменения конструкции дифференциального поршня и зарядной камеры исключить смещение устройства в противоположном от очищаемого направлении, а так же гарантировать его запуск, что приведет к повышению скорости очистки трубопроводов.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для очистки внутренней поверхности трубопровода, содержащем трубчатый корпус, в передней части которого расположен основной, а в задней части — дополнительный ресиверы с перепускными отверстиями, установленный в корпусе между ресиверами основной дифференциальный поршень с клапаном для взаимодействия с

кромкой перепускного отверстия основного ресивера, дополнительный клапан для взаимодействия с кромкой перепускного отверстия дополнительного ресивера, закрепленные в корпусе со стороны основного ресивера торцевое сопло с радиальными отверстиями, расположенные с возможностью их периодического перекрытия поршнем, зарядную камеру, сообщенную с воздухоподводящей трубкой, с основным ресивером через канал в основном поршне и с дополнительным ресивером, и реактивные сопла, выполненные по окружности в корпусе, согласно изобретению, дополнительный клапан выполнен на торце дополнительного поршня, установленного в корпусе соосно основному и имеющему канал для сообщения дополнительного ресивера с зарядной камерой, которая образована закрепленной в корпусе между поршнями втулкой, концы которой размещены в проточках поршней, и поверхностью воздухоподводящей трубки, при этом между торцом основного поршня и корпусом выполнена шлюзовая камера, а между корпусом и торцом дополнительного поршня выполнена сообщенная с шлюзовой камерой камера подрыва, причем реактивные сопла выполнены со стороны дополнительного поршня, а диаметры перепускных отверстий основного ресивера D_0 , дополнительного D_d и диаметр D_z зарядной камеры связаны соотношением:

$$D_0 > D_d > D_z.$$

Выполнение дополнительного клапана на дополнительном поршне в сочетании с конструктивными особенностями зарядной камеры обеспечивает одновременную зарядку обоих ресиверов, что с учетом указанной зависимости между размерами перепускных отверстий ресиверов и зарядной камеры обеспечивает возможность выхлопа через реактивные сопла за любой промежуток времени, определяемый расчетом по известным зависимостям, в том числе за интервал равный суммарному времени прямого и обратного хода ударной волны от торцевого сопла, что позволит погасить усилие воздействия отраженной ударной волны на устройство и исключить смещение последнего в направлении, противоположном направлению очистки, поскольку усилие выхлопа через реактивные сопла значительно превышает усилие от действия отраженной волны. Это приводит к сокращению пути движения устройства при очистке, уменьшению хода волны в направлении

отложений и вследствие этого к повышению силы воздействия на отложения и скорости очистки. При этом введение шлюзовой камеры и камеры подрыва так же способствует росту скорости очистки, так как позволяет дополнительно регулировать интервал времени между выхлопами, а размещение зарядной камеры между поршнями гарантирует их перемещение в крайнее положение при запуске.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где изображено заявленное устройство для очистки внутренней поверхности трубопровода, продольный разрез.

Это устройство имеет трубчатый корпус 1, в передней части которого расположен основной ресивер 2 с перепускным отверстием 3, а в задней части — дополнительный ресивер 4 с перепускным отверстием 5. В корпусе 1 установлены основной дифференциальный поршень 6 с клапаном 7 для взаимодействия с кромками 8 отверстия 3 и дополнительный дифференциальный поршень 9 с дополнительным клапаном 10 для взаимодействия с кромками 11 отверстия 5. В передней части корпуса 1 установлено торцевое сопло 12 с радиальными отверстиями 13 у глухого конца 14, расположенного в осевой проточке поршня 6. Соосно соплу 12 установлена воздухоподводящая трубка 15 с радиальными отверстиями 16, выходящими в полость зарядной камеры 17, которая образована втулкой 18, закрепленной в корпусе 1, поверхностью трубки 15, торцами 6 и 9, охваченными концами втулки 18, расположенными в проточках 19 и 20 поршней 6 и 9, в которых имеются каналы 21 и 22 для сообщения камеры 17 с ресиверами 2 и 4. Торец поршня 6 вместе с корпусом образует шлюзовую камеру 23, сообщенную каналом 24 с камерой подрыва 25, образованную торцом поршня 9 и корпусом. По окружности корпуса 1 со стороны поршня 9 выполнены наклоненные в сторону ресивера 4 реактивные сопла 26 расположенные с возможностью их открытия при смещении поршня 9 в направлении камеры 17. Диаметр D_0 перепускного отверстия 3 основного ресивера 2, диаметр D_d перепускного отверстия 5 дополнительного ресивера 4 и диаметр D_z зарядной камеры 17 связаны соотношением $D_0 > D_d > D_z$. Для обеспечения выхлопа через сопла 26 после выхлопа через сопло 12 через промежуток времени, равный суммарному времени движения прямой и отраженной торцевых волн, значения величин этого соотношения рассчитывают по известным соотношениям. Для подсоединения источника сжатого воздуха в корпусе 1 выполнено гнездо 27.

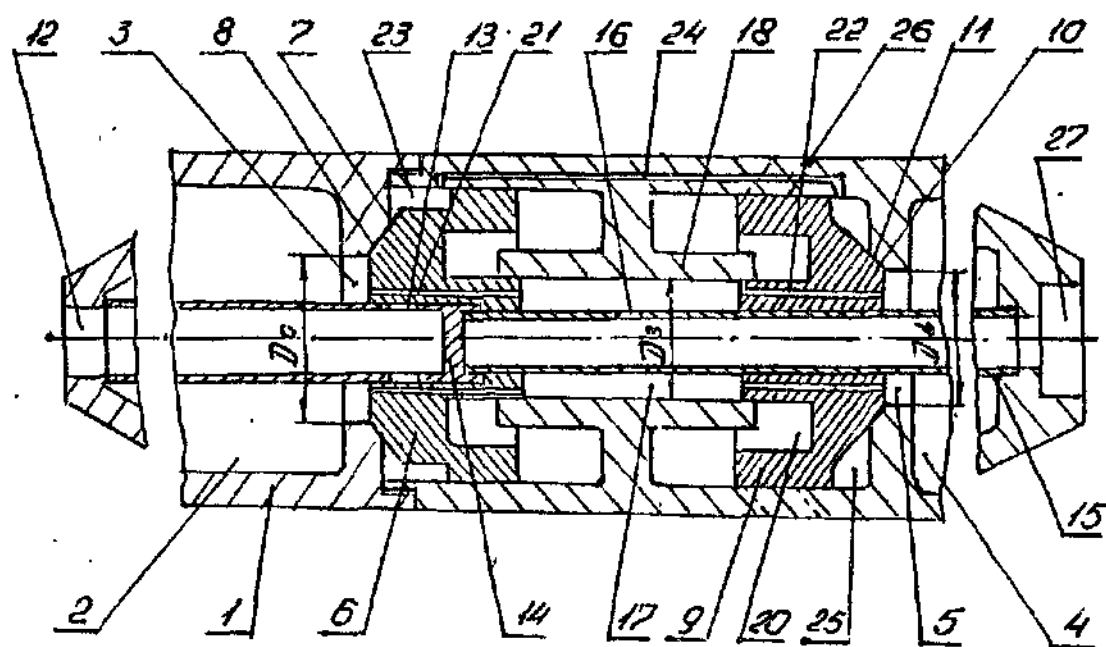
Устройство работает следующим образом.

К гнезду 27 подсоединяют шланг от источника сжатого воздуха, вводят устройство в очищаемый трубопровод и подают сжатый воздух, который по воздухоподводящей трубке 15 через отверстия 16 поступает в зарядную камеру 17. Усилие от давления воздуха воздействует на расположенные в камере 17 торцы поршней 6 и 9 и независимо от начального положения поршней перемещает их в направлении ресиверов 2 и 4, перекрывая клапанами 7 и 10 отверстия 3 и 5. При этом воздух из камеры 17 по каналам 21 и 22 поступает на зарядку ресиверов 2 и 4. При достижении давлений в ресиверах расчетных значений, из-за указанного выше соотношения размеров, поршень 6 смещается в сторону камеры 17, открывая отверстия 13. Воздух из ресивера 2 поступает в сопло 12 и происходит выхлоп, ударная волна от которого воздействует на отложения в трубопроводе, разрушая их. Воздух из ресивера 2 поступает в шлюзовую камеру 23, и далее по каналу

24 в камеру подрыва 25, создавая дополнительный перепад на поршне 9, который через рассчитанный интервал времени под действием этого перепада смещается в сторону камеры 17, и воздух из ресивера 4 выходит через реактивные сопла 26. Благодаря реактивному выхлопу устройству сообщается импульс в направлении очистки. После выхлопов через сопла 12 и 26 давления в ресиверах 2 и 4 падают, поршни 6 и 9 под действием давления из зарядной камеры 17 смещаются соответственно в направлении ресиверов 2 и 4 и закрывают их клапанами 7 и 10.

Далее цикл повторяется.

Таким образом, в заявленном устройстве происходят независимые друг от друга выхлопы через торцевое и реактивные сопла с наперед заданным интервалом времени между ними, что как указывалось выше повышает скорость очистки внутренней поверхности трубопровода от твердых отложений. При этом обеспечивается надежный запуск устройства после его остановок или в начальный момент.



Упорядник А. Жілін

Техред М.Моргентал

Коректор С. Патрушева

Замовлення 563

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101