



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1338873** **A1**

(51) 4 В 01 D 45/08, 45/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3938882/25-26, 3960450/25-26

(22) 08.08.85, 08.10.85

(23) 08.10.85 по пп. 3 и 4

(46) 23.09.87. Бюл. № 35

(71) Симферопольское головное специальное конструкторско-технологическое бюро пневмооборудования Производственного объединения "Пневматика"

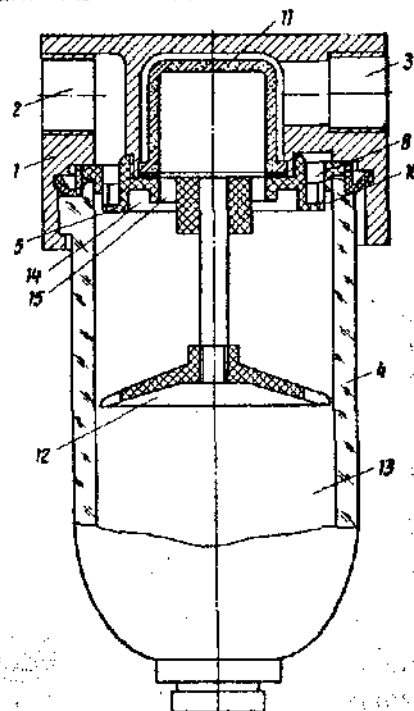
(72) Т.В.Петрова и Л.М.Томасевич

(53) 621.928.3(088.8)

(56) Элементы и устройства пневмоавтоматики высокого давления. Каталог - М., НИИМАШ, 1982, с. 4.

(54) ФИЛЬТР-ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЬ

(57) Изобретение относится к пневматическому оборудованию и позволяет повысить эффективность очистки сжатого воздуха от жидких загрязнителей. Для этого фильтрующий элемент 11 установлен над закручивающим устройством 5 в выходном канале 3 корпуса 1 фильтра-влагодетителя. Внутренняя поверхность фильтрующего элемента 11 обращена навстречу потоку сжатого воздуха, поступающего из резервуара 4 для сбора конденсата. Закручивающее устройство снабжено дополни-



Фиг. 3

(19) **SU** (11) **1338873** **A1**

тельной кольцевой канавкой 14, которая выполнена со стороны резервуара 4. Подаваемый во входной канал 2 корпуса 1 сжатый воздух попадает в кольцевой канал, образованный камерой корпуса 1 и кольцевой канавкой 8 закручивающего устройства, затем через отверстия, выполненные под углом $40-50^\circ$ к радиусу устройства 5, и зазор 10 движется вниз по стенке резервуара 4 к отверстиям 15 устройства 5. Частицы влаги и твердые частицы под действием центробежных сил отбрасываются на внешние стенки до-

полнительной кольцевой канавки 14 закручивающего устройства, откуда вновь возвращаются на стенки резервуара 4, а очищенный поток сжатого воздуха поступает в выходной канал 3. Загрязнители, содержащиеся в сжатом воздухе, через отверстия закручивающего устройства и зазор 10 поступают в застойную зону 13 и удаляются. Закручивающее устройство установлено относительно стенки резервуара 4 с зазором, равным половине ширины кольцевой канавки. 3 з.п.ф-лы, 5 ил., 3 табл.

1

Изобретение относится к области пневматического оборудования, в частности к устройствам для очистки сжатого воздуха от жидких и твердых загрязнителей, и может быть использовано в промышленных пневматических линиях для подготовки сжатого воздуха в различных отраслях промышленности.

Целью изобретения является повышение эффективности очистки сжатого воздуха от жидких загрязнителей (устранение зависимости эффективности очистки сжатого воздуха от скорости потока, лежащей в пределах минимальной и номинальной скоростей для фильтра-влажнителя конкретного типоразмера, и от концентрации жидких загрязнителей в сжатом воздухе).

На фиг. 1 изображен предлагаемый фильтр-влажнитель, общий вид в разрезе; на фиг. 2 - закручивающее устройство, общий вид, на фиг. 3 - фильтр с дополнительной кольцевой канавкой; на фиг. 4 - закручивающее устройство, разрез; на фиг. 5 - вид А на фиг. 4.

Фильтр-влажнитель содержит корпус 1 с входным каналом 2 и выходным каналом 3 для сжатого воздуха, жестко соединенный с резервуаром 4 для сбора конденсата. В корпусе 1 на пути гидравлической связи резервуара 4 с входным каналом 2 установлено закручивающее устройство 5 с уплотнениями 6 и 7. Закручивающее устройст-

2

во 5 выполнено в виде втулки и в верхнем торце имеет кольцевую канавку 8, сообщающуюся с резервуаром 4 через ряд тангенциальных отверстий 9, равномерно расположенных по периметру внешней цилиндрической поверхности закручивающего устройства 5 и выполненных под углом $40-50^\circ$ к его радиусу.

Закручивающее устройство 5 установлено в корпусе 1 с зазором 10 относительно стенки резервуара 4, равным половине ширины кольцевой канавки 8.

В корпусе 1 укреплен металлокерамический фильтрующий элемент 11, установленный на пути гидравлической связи резервуара 4 с каналом 3 для выхода сжатого воздуха над закручивающим устройством 5. В резервуаре 4 установлена заслонка 12 для создания застойной зоны 13. Закручивающее устройство снабжено дополнительной кольцевой канавкой 14 со стороны резервуара 4. В центральной части закручивающего устройства 5 могут быть выполнены выходные отверстия 15.

Фильтр-влажнитель работает следующим образом.

Сжатый воздух, поданный к каналу 2 для входа сжатого воздуха (фиг. 1), попадает в кольцевой канал, образованный входной камерой корпуса 1 и кольцевой канавкой 8 закручивающего устройства 5, и благодаря направляющему действию тангенциальных отверс-

тий 9 закручивающего устройства 5 приобретает вращательное движение. Пройдя через тангенциальные отверстия 9 и зазор 10, выровненный и равномерно распределенный поток сжатого воздуха, содержащий загрязнители, продолжая вращаться, под действием осевой скорости движется вниз по стенке резервуара 4 для сбора конденсата. Благодаря переходу части сжатого воздуха из внешних слоев во внутренние в результате радиального движения частиц сжатого воздуха, направленного в основном от периферии к центру, поток сжатого воздуха начинает выходить через металлокерамический фильтрующий элемент 11, где дополнительно фильтруется и далее поступает в канал 3 для выхода сжатого воздуха. При этом капельная влага, содержащаяся в сжатом воздухе, накопившись в кольцевой канавке 8 закручивающего устройства 5, выносится в зазор 10. Вследствие экранирующего действия стенки резервуара 4 в зазоре 10 капельная влага равномерно растекается по периметру стенки резервуара 4 и под действием центробежных сил продолжает безотрывное вращательное и поступательное движение вдоль стенки резервуара 4 для сброса конденсата в застойную зону 13 фильтра-влагодетелителя, образованную заслонкой 12.

Установка закручивающего устройства позволяет дать равномерно направленное движение потоку сжатого воздуха, входящего в фильтр-влагодетелитель, снижает степень турбулизации потока, что уменьшает вероятность разбивания капель уловленной со стенки резервуара влаги и тем самым повышает эффективность очистки сжатого воздуха фильтром-влагодетелем от жидких загрязнителей.

При движении центрального потока к отверстиям 15 (фиг. 3) воздух испытывает все более интенсивную закрутку со стороны внешнего потока, в результате чего в зоне выхода сжатого воздуха из резервуара 4 через отверстия 15 закручивающего устройства 5 возникает вторичное вихревое движение. Под действием вторичного вихревого движения воздуха возникают дополнительные центробежные силы, в результате чего частицы влаги и твердые частицы центрального потока, зах-

ваченные из входящего потока, отбрасываются на внешние стенки дополнительной кольцевой канавки 14 закручивающего устройства 5 (фиг. 3), откуда вновь возвращаются на стенки резервуара 4, а очищенный поток сжатого воздуха, пройдя отверстия 15 и металлокерамический фильтрующий элемент 11, где дополнительно очищается от твердых частиц, поступает в выходной канал 3. При этом загрязнители, содержащиеся в сжатом воздухе, пройдя отверстия 9 закручивающего устройства 5 и зазор 10, под действием возникающих при движении сжатого воздуха центробежных сил совершают вращательное и поступательное движение вдоль стенки резервуара 4 в застойную зону 13, откуда удаляются.

Установка фильтрующего элемента над закручивающим устройством, т.е. вверх дном, имеет ряд преимуществ, поскольку в этом случае фильтрующий элемент вынесен из зоны вихревого движения потока сжатого воздуха, чем значительно снижено его влияние на последний. Кроме того, снижается возможность накопления внутри стакана фильтрующего элемента различных загрязнителей и повышается качество регенерации фильтрующего элемента обратной продувкой.

Дополнительная кольцевая канавка, выполненная в нижней части закручивающего устройства со стороны резервуара для сбора конденсата, служит границей раздела потоков сжатого воздуха, входящего (содержащего загрязнители) и выходящего (очищенного) из фильтра-влагодетелителя, предохраняя от прямого перетекания части неочищенного входящего потока из входных в выходные отверстия закручивающего устройства.

В связи с необходимостью сохранения равенства скоростей сжатого воздуха, входящего в фильтр-влагодетелитель и выходящего из закручивающего устройства, ширина кольцевого канала закручивающего устройства выбирается таким образом, чтобы при минимальных потерях энергии в нем сказывалось максимальное тормозящее действие сил. Оптимальные отношения внутреннего радиуса кольцевого канала r_1 к внешнему радиусу кольцевого канала r_2 составляет

$\frac{r_1}{r} = 0,8 \div 0,9$, а ширина в кольцевой канавке закручивающего устройства определяется по формуле

$$b = [1 - (0,8-0,9)]r.$$

С возрастанием r принимаются меньшие значения b .

Установка закручивающего устройства с оптимальным зазором относительно стенки резервуара для сбора конденсата, кроме обеспечения оптимального пути прохождения частицы в радиальном направлении от закручивающего устройства до внутренней стенки резервуара и дополнительного торможения потока, обеспечивает уменьшение вихреобразования из-за отрыва потока при его повороте и расширении, а следовательно, и более эффективное его растекание.

Оптимальный зазор S между внешней цилиндрической поверхностью закручивающего устройства и стенкой резервуара для сбора конденсата определен экспериментально и составляет

$$S = \frac{1}{2} b.$$

Данные зависимости влагоотделения от величины зазора приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Ширина канавки закручивающего устройства, мм	Величина зазора, мм	Степень влагоотделения, %
3	0,75	75
3	1,0	85
3	1,5	95
3	2,0	90
3	2,5	85

Эквивалентный диаметр отверстия определен экспериментально и составляет $d = (0,8 \div 0,9)b$.

Данные зависимости степени влагоотделения от диаметра отверстий закручивающего устройства приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Ширина канавки закручивающего устройства, мм	Эквивалентный диаметр отверстий, мм	Степень влагоотделения, %
10	3	1,5
	3	2
	3	2,5
15	3	3
	3	3,5

Угол, под которым выполнены отверстия к радиусу закручивающего устройства, определен экспериментально и находится в пределах $40 \div 50^\circ$

Данные зависимости степени влагоотделения от угла отверстий закручивающего устройства приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Угол отверстий закручивающего устройства, град.	Степень влагоотделения, %
30	85
35	90
40	95
45	94
50	95
55	90

Ступенчатое выполнение кольцевого канала втулки позволяет производить очистку сжатого воздуха от жидких загрязнений без снижения эффективности фильтра-влагоотделителя в любой точке диапазона скоростей, соответствующих работе фильтра-влагоотделителя определенного проходного сечения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Фильтр-влажготделитель, содержащий корпус с входным и выходным каналами, соединенный с ним резервуар для сбора конденсата, закручивающее устройство с уплотнениями, установленное по ходу потока между входным каналом и резервуаром, фильтрующий элемент, установленный соосно с корпусом, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности очистки сжатого воздуха от жидких загрязнителей, закручивающее устройство выполнено в виде втулки с кольцевой канавкой в верхнем торце и сообщающимися с ней равномерно расположенными по периметру отверстиями, выполненными под углом $40-50^\circ$ к радиусу втулки, при этом отверстия втулки сообщаются с полостью резервуара для сбора конденсата.

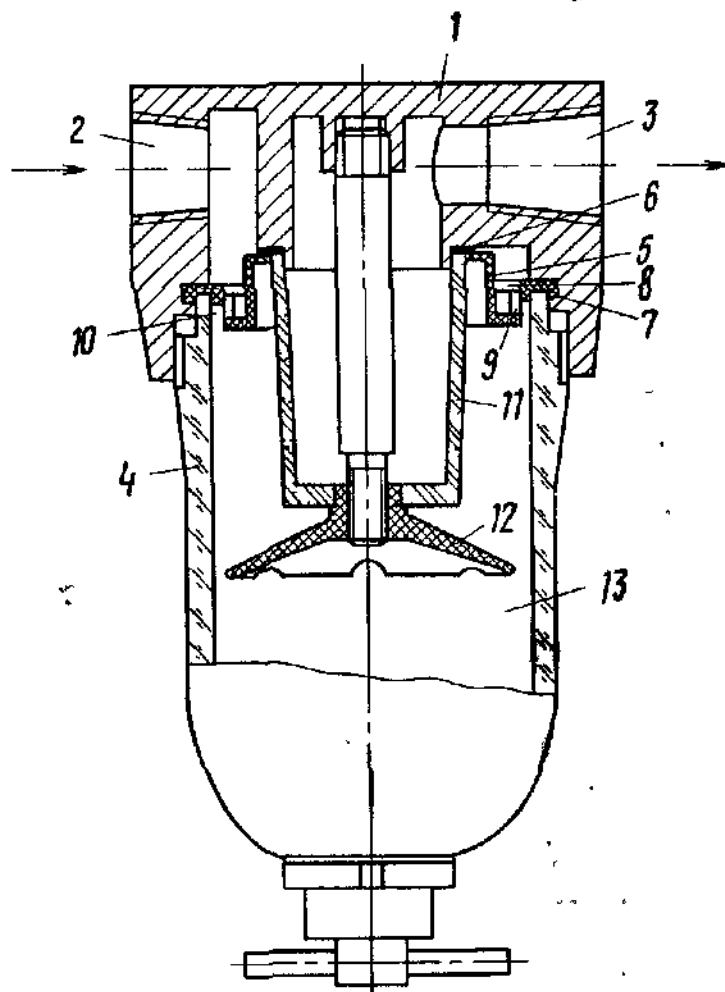
2. Фильтр-влажготделитель по п.1, отличающийся тем, что закручивающее устройство установлено относительно стенки резервуара для сбора конденсата с зазором, равным половине ширины кольцевой канавки.

3. Фильтр-влажготделитель по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что фильтрующий элемент установлен над закручивающим устройством в выходном канале.

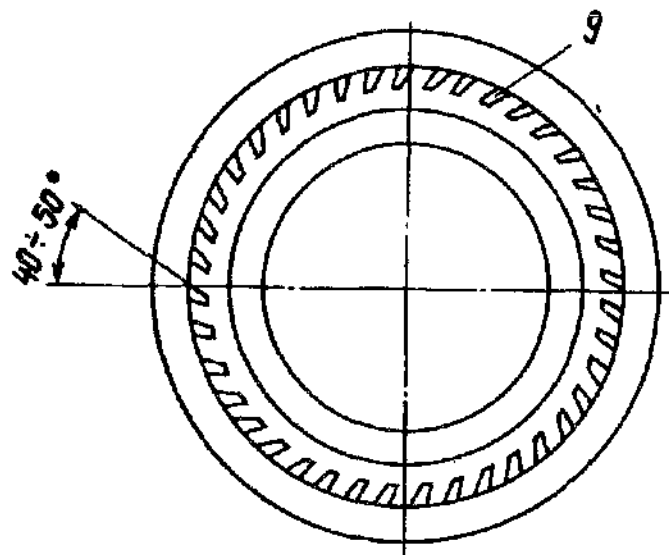
4. Фильтр-влажготделитель по пп. 1-3, отличающийся тем, что закручивающее устройство снабжено дополнительной кольцевой канавкой со стороны резервуара для сбора конденсата.

Приоритет по пунктам:

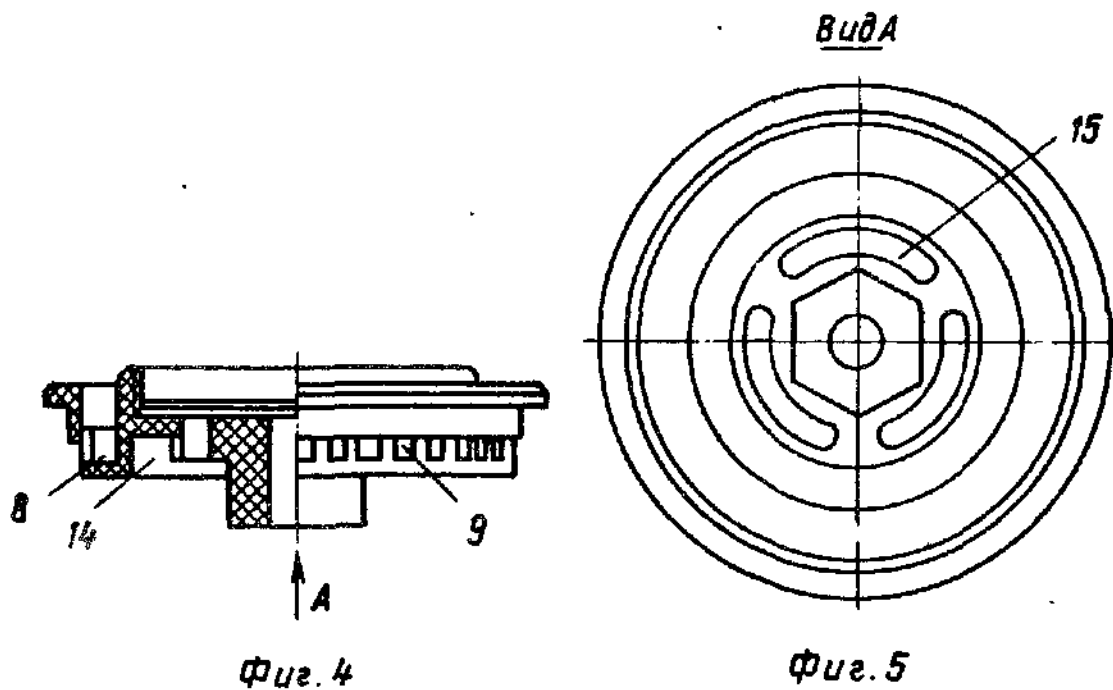
08.10.85 по пп. 3 и 4 -



Фиг.1



Фиг. 2



Фиг. 4

Фиг. 5

Редактор О.Юрковецкая Составитель О.Беккер Техред Л.Сердюкова Корректор Е.Рожко

Заказ 4161/5

Тираж 656

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4