

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4843

(13) С1

(51)<sup>7</sup> F 16T 1/00

(54)

## КОНДЕНСАТООТВОДЧИК

(21) Номер заявки: а 19981198

(22) 1998.12.30

(46) 2002.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный  
технический университет (ВУ)

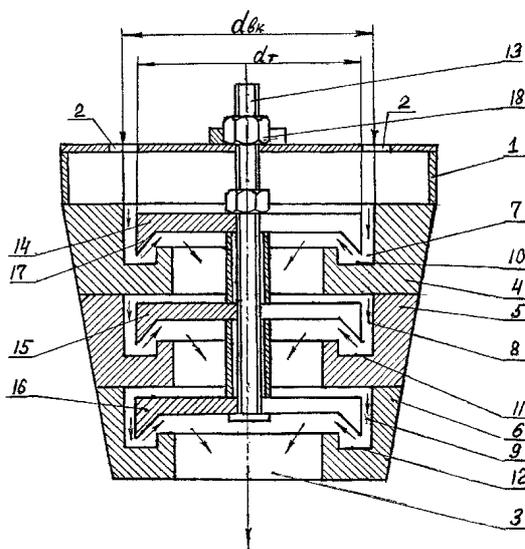
(72) Авторы: Лукьянский А.В., Лукьянский Г.В.,  
Федюшин С.А. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный  
технический университет (ВУ)

(57)

1. Конденсатоотводчик, содержащий корпус с подводящими каналами в верхней части и отводящим каналом в нижней, выполненные в корпусе ярусами соосно со ступенчато уменьшающимся диаметром в направлении потока конденсата вкладыши, имеющие участки сливных вертикальных каналов, в месте стыка которых выполнены горизонтальные кольцевые лотки, вертикальный передвижной шток с поярусно размещенными на нем тарелками с коническими периферийными выступами, размещенными в горизонтальных кольцевых лотках с образованием вертикальных гидравлических затворов, отличающийся тем, что корпус, тарелки и вертикальный передвижной шток выполнены из материалов, имеющих разные коэффициенты линейного расширения, а кольцевые сечения вертикальных гидравлических затворов выбраны в соответствии с расчетными значениями критерия Рейнольдса, равного  $1000 \div 4000$ , и числа Вебера, равного  $50 \div 250$ .

2. Конденсатоотводчик по п. 1, отличающийся тем, что корпус и тарелки выполнены из стали, а вертикальный передвижной шток из цветного металла.



ВУ 4843 С1

# ВУ 4843 С1

(56)

SU 1502892 A1, 1989.

RU 2073167 C1, 1997.

US 4004604 A, 1977.

Изобретение относится к средствам для удаления конденсата из паропотребляющих устройств.

Известен конденсатоотводчик [1] в виде устройства для отвода конденсата, установленного на стыке первых трех по ходу пара труб, и выполнено в виде кольцевого лотка, образованного двумя смежными стенками разного диаметра труб, и сообщено с центром трубы посредством равномерно размещенных по окружности желобов. Недостаток этого конденсатоотводчика в том, что через кольцевые сечения лотков, не образующих гидравлические затворы, возможен проход пара и отрыв пограничного слоя конденсата от поверхности труб.

Наиболее близким к изобретению является конденсатоотводчик [2], содержащий вертикальный передвижной шток с поярусно размещенными на нем тарелками с коническими периферийными выступами, размещенными в соответствующих лотках с образованием гидравлических затворов в корпусе конденсатоотводчика.

Недостаток этого конденсатоотводчика в том, что гидравлические затворы, образованные в вертикальных каналах кольцевого сечения и горизонтальных лотках, способствуют движению конденсата со скоростью с неограниченным критерием Рейнольдса, что дает возможность отрыва пограничного слоя конденсата от поверхности вертикальных каналов кольцевого сечения и проскоку пара через гидравлический затвор.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков и повышение эффективности работы конденсатоотводчика.

Поставленная задача решается тем, что в конденсатоотводчике, содержащем корпус с подводными каналами в верхней части и отводящим каналом в нижней, выполненные в корпусе ярусами соосно со ступенчато уменьшающимся диаметром в направлении потока конденсата вкладыши, имеющие участки сливных вертикальных каналов, в месте стыка которых выполнены горизонтальные кольцевые лотки, вертикальный передвижной шток с поярусно размещенными на нем тарелками с коническими периферийными выступами, размещенными в горизонтальных кольцевых лотках с образованием вертикальных гидравлических затворов, корпус, тарелки и вертикальный передвижной шток выполнены из материалов, имеющих разные коэффициенты линейного расширения, а кольцевые сечения вертикальных гидравлических затворов выбраны в соответствии с расчетными значениями критерия Рейнольдса, равного  $1000 \div 4000$ , и числа Вебера, равного  $50 \div 250$ . Корпус и тарелки выполнены из стали, а вертикальный передвижной шток из цветного металла.

На чертеже показан конденсатоотводчик, общий вид. Конденсатоотводчик содержит корпус 1 с подводными каналами 2 в верхней части и отводящим каналом 3 в нижней. Нижняя часть корпуса выполнена составной из вкладышей 4-6 со ступенчато уменьшающимся диаметром в направлении потока конденсата, в которых имеются участки 7-9 сливных вертикальных каналов. В месте стыка участков 7-9 выполнены кольцевые горизонтальные лотки 10-12. В корпусе 1 установлен вертикальный шток 13 для продольного вертикального перемещения с поярусно размещенными на нем тарелками 14-16 с коническими периферийными выступами 17, входящими в соответствующие лотки 10-12 с образованием гидравлических затворов. Вертикальные кольцевые каналы 7-9 гидравлических затворов, образованные за счет разности диаметров вкладышей 4-6 и тарелок 14-16, т.е.  $d_{вх} - d_{т}$ , расчетные. В верхней части шток 13 конденсатоотводчика крепится к корпусу 1 при помощи неподвижной гайки 18. Корпус 1 конденсатоотводчика, вкладыши 4-6, тарелки 14-16 выполнены из стали, а вертикальный передвижной шток 13 выполнен из цветного металла.

Работа конденсатоотводчика осуществляется следующим образом. Пароконденсатная смесь от потребляющего устройства поступает в корпус 1 через каналы 2, затем в кольцевые сечения вертикальных каналов 7-9 гидравлических затворов, причем кольцевые сечения вертикальных каналов гидравлических затворов остаются постоянными. В кольцевых каналах оседает конденсат путем сепарации пара от конденсата в верхней части конденсатоотводчика. Далее конденсат проходит в дроссельные горизонтальные лотки 10-12, сечение прохода которых меняется в процессе работы конденсатоотводчика в результате движения штока 13 с тарелками 14-16 с выступами 17, которые, опускаясь в горизонтальные лотки 10-12, создают перекрышу проходного сечения в зависимости от проходящего потока конденсата или пароконденсатной смеси. Величина опуска штока 13 зависит от разности температур, определяемой по высоте штока 13 относительно температуры корпуса 1. Когда в верхней части штока имеется пар, а внизу корпуса - конденсат, то создается разность температур по высоте штока и корпуса в связи с тем, что шток и корпус выполнены из разных материалов, т.к. создается термическое напряжение в штоке 13, он уменьшается по длине и открывает перекрышу (зазор) между выступами 17 и каналом лотков 10-12. При отсутствии конденсата в вертикальных

# ВУ 4843 С1

каналах 7-9 гидравлических затворов пар проходит в нижнюю часть корпуса, температура по высоте штока 13 и корпуса 1 выравнивается, шток 13 удлиняется и закрывает перекрышу между выступом 17 и горизонтальным лотком каналов 10-12. Прохождение пара через конденсатоотводчик прекращается. Кольцевые сечения вертикальных каналов 7-9 гидравлических затворов расчетные для скорости прохода конденсата при условии их выполнения с сохранением поверхностного слоя при критериях Рейнольдса в пределах  $1000 \leq Re \leq 4000$  и относительно влияния сил поверхностного натяжения конденсата к поверхности вертикальных каналов гидравлического затвора в пределах числа Вебера  $50 \leq We \leq 250$ . Наименьшее проходное сечение в горизонтальных лотках 10-12 устанавливается вручную в зависимости от номинального расхода конденсата паровой смеси через конденсатоотводчик. Изменение критерия Рейнольдса и числа Вебера приводит к изменению коэффициентов расхода, скорости, сжатия струи, т.е. коэффициента истечения конденсата через сечение вертикальных каналов гидравлических затворов. Влияние этих коэффициентов приводит к увеличению сопротивления гидравлического затвора проходу пара. Имеющийся пар в конденсате конденсируется дополнительно в дросселе горизонтальных лотков 10-12 в зазоре между поверхностью лотка и выступа 17 тарелок 14-16. Выбор скорости движения конденсата выше критерия Рейнольдса 4000 может отрицательно влиять на коэффициенты истечения конденсата через сечение вертикальных каналов гидравлических затворов, а движение конденсата со скоростью, определяемой ниже критерия Рейнольдса 1000, не влияет на коэффициенты истечения конденсата через сечение вертикальных каналов гидравлических затворов, но приводит к резкому увеличению диаметров вкладышей тарелок, кольцевому сечению вертикальных каналов гидравлических затворов и, в целом, к увеличению габаритов конденсатоотводчика.

Источники информации:

1. SU 879234, 1981.
2. SU 1502892 A1, 1989.