



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1740940 A1

(51)5 F 28 G 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

171994

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4838527/06

(22) 12.06.90

(46) 15.06.92. Бюл. № 22

(71) Нижегородский политехнический институт

(72) А.В. Безносков, В.А. Гулевский, П.И. Ковтонюк, Ю.И. Орлов, В.Е. Серов и А.Н. Хорев

(53) 621.565.94(088.8)

(56) Патент Японии № 52-15822.

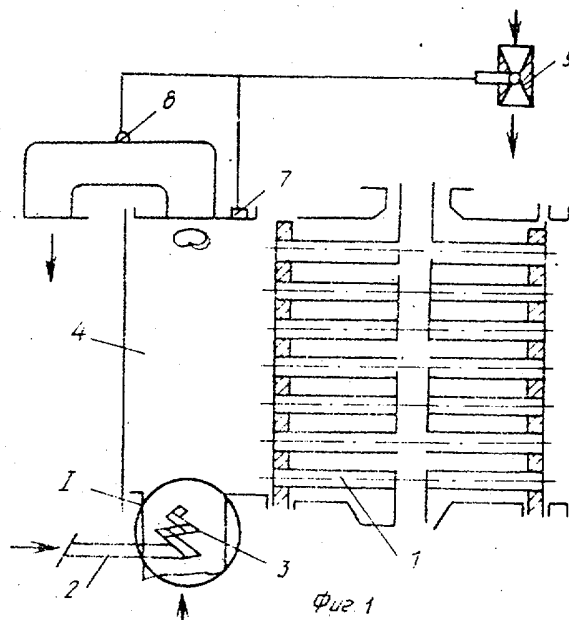
кл. F 28 G 9/00, опублик. 1985.

Патент ФРГ № 2451909, кл. F 28 G 1/12, опублик. 1978.

Авторское свидетельство СССР № 1212138, кл. F 28 B 13/00, 1985.

(54) СИСТЕМА ДЛЯ ОЧИСТКИ ТРУБ ТЕПЛООБМЕННИКА

(57) Использование: для очистки труб теплообменника, в частности в теплообменном оборудовании электростанций. Сущность изобретения: система содержит подводящий водяной коллектор 4 с входным патрубком и магистраль сжатого воздуха 2 с перфорированным трубчатым смесителем в виде конической спирали 3, размещенный во входном патрубке. Стенка трубчатого смесителя выполнена из пористого металла с диаметром пор, равным 0,05-0,1 мм. 5 ил.



(19) SU (11) 1740940 A1

Изобретение относится к теплоэнергетике, в частности теплообменного оборудования электростанций.

Известно устройство очистки внутренней поверхности труб теплообменников, в котором в очищаемую изогнутую трубу инжектируют очистную жидкость, вызывая значительные напряжения в отложениях загрязнений, которые отделяются от стенки и вымываются из трубы.

Недостатком данного устройства является его низкая эффективность вследствие необходимости подачи в каждую очищаемую трубу сжатого воздуха.

Известно также устройство для очистки внутренних стенок охлаждающей воды в конденсаторе, предназначенное для очистки внутренних стенок труб охлаждающей воды в конденсаторе посредством большого количества очищающих элементов, которые циркулируют вместе с водой через трубопровод подачи воды в конденсаторе, трубы конденсатора, трубопровод слива охлаждающей воды, а также плотно закрытый резервуар. В резервуаре закреплен кожух, служащий для приема очищающих элементов и обеспечивающий свободный проход охлаждающей воды. Кожух, трубой для выхода очищаемых элементов, соединен с трубопроводом подачи охлаждающей воды в конденсатор, а трубой подачи очищаемых элементов — с трубопроводом слива охлаждающей воды. Свободная водяная емкость резервуара снабжена трубой выхода охлаждающей воды и очищающих элементов и смеситель выполнен в виде трехходового канала, расположенного на дне кожуха, корпус которого имеет первое отверстие, сообщающееся с внутренним пространством кожуха, второе отверстие, выходящее в трубу для выхода очищающих элементов. Эти отверстия с помощью клапана поочередно соединяются и перекрываются. Выходная труба внутри резервуара снабжена щелями, пропускающими только охлаждающую воду. Свободная внутренняя полость резервуара, расположенная выше кожуха, сообщается с откачивающим устройством.

К недостаткам данного устройства следует отнести его недостаточную эффективность вследствие необходимости наличия специальных средств для удержания и возврата большого количества очищающих элементов циркулирующих через конденсатор. Особенно существенным этот недостаток является для очистки не конденсаторов, а другого теплообменного оборудования (подогреватели воды и др.), имеющего меньшие габариты.

Наиболее близка к предлагаемой система очистки трубок теплообменника, содержащая подключенные к нему напорный водовод с входным патрубком и магистраль сжатого воздуха с перфорированным трубчатым смесителем, выполненным в виде конической спирали с максимальным радиусом изгиба витка, равным 0,37–0,47 и шагом спирали 0,1–0,6 диаметра входного патрубка, причем оси перфорированных отверстий в спирали перпендикулярны оси патрубка, а спираль установлена во входном патрубке водовода. В случае выполнения входного патрубка цилиндрическим спираль своим большим основанием направлена в сторону напорного водовода. В случае выполнения входного патрубка коническим, спираль своим меньшим основанием направлена в сторону напорного водовода.

Данная система для очистки трубок теплообменника была реализована на ТЭЦ-22 Мосэнерго. Размер перфорации 3 мм при диаметре напорного водовода 800 мм.

К недостаткам данного устройства следует отнести: техническая возможность перфорации трубчатого смесителя крайне ограничена для небольших теплообменников; эффективность работы данной системы для небольших теплообменников резко падает из-за агломерации газовых пузырей во входной камере теплообменника при реальных скоростях среды; невозможность осуществления подвода двухкомпонентной смеси во все трубки трубного пучка.

Цель изобретения — повышение эксплуатационных характеристик за счет получения высокомогенозирванного двухкомпонентного потока рабочей жидкости при минимальном гидравлическом сопротивлении устройства в тракте охлаждения теплообменника.

Поставленная цель достигается тем, что в системе для очистки труб теплообменника, содержащей подводящий водяной коллектор с входным патрубком и магистраль сжатого воздуха с перфорированным трубчатым смесителем в виде конической спирали, размещенной во входном патрубке, стенка трубчатого смесителя выполнена из пористого металла с диаметром пор, равным 0,05–0,1 мм.

Выполнение смесителя в виде спирально-изогнутой трубы обеспечивает равномерное распределение газовой фазы — воздуха по всему сечению потока во входном патрубке, в котором смеситель установлен. Гомогенный двухфазный поток (охлаждающая вода-воздух) подается ко

всем трубкам трубной системы теплообменника.

Размер пор пористого металла 0,05–0,1 мм определяется следующим образом. При меньшем диаметре пор возможно их забивание примесями охлаждающей воды в режимах работы теплообменника без подачи сжатого воздуха в систему очистки. Величина диаметра отверстий большая, чем 0,1 мм в условиях реальных скоростей охлаждающей воды во входном патрубке (до 3 м/с) приведет к образованию пузырей относительно крупных размеров (~ 0,2 мм и более, что увеличивает их скорость витания, увеличивает возможность агломерации и сепарации их в объеме входной камеры, а также подвода достаточно крупных пузырей к трубкам теплообменника, что увеличивает гидравлическое сопротивление трубного пучка, так как величина сопротивления двухкомпонентного потока в снаряжном режиме существенно выше, чем в пузырьковом режиме течения.

На фиг. 1 изображена схема устройства; на фиг. 2 – узел 1 на фиг. 1; на фиг. 3 – смеситель; на фиг. 4 – разрез А–А на фиг. 1; на фиг. 5 – то же, вариант.

Устройство очистки теплообменника 1 включает трубопровод 2 подвода сжатого воздуха к трубчатому смесителю в виде конической спирали 3, установленному перед входной камерой 4 во входном патрубке 5 охлаждающей воды и закрепленный в патрубке элементами 6. Штуцера 7 и 8 отвода воздуха из выходной части теплообменника сообщены трубопроводом с суженой частью водоструйного эжектора 9.

Устройство работает следующим образом.

При циркуляции охлаждающей воды, подаваемой в теплообменник 1 через патрубок 5, осуществляется подвод сжатого воздуха, по трубопроводу 2 к смесителю 3 из которого воздух равномерно подается в

объем потока охлаждающей воды. Исключение агломерации и сепарации газовой фазы достигается за счет превышения скорости двухкомпонентного потока во входной камере 4 в направлении трубок теплообменника со скоростью "витания" пузырьков.

Из верхних точек выходной камеры теплообменника 1 и отводящего трубопровода через штуцера 7 и 8 отсепарировавшийся в них воздух отсасывается эжектором 9.

Возможно выполнение смесителя с сегментами 10 (фиг. 1б) из пористого металла на наружной и на внутренней образующих изогнутой по конической поверхности изогнутой в плоскости, перпендикулярной оси патрубка охлаждающей воды, обеспечивающими выход газа в пристенную боковую область обтекания с минимальным давлением по сравнению с лобовой и кормовой областями обтекания, что позволяет формировать мелкодисперсные пузыри.

Возможность осуществления в устройстве высокоомогенизированного потока, исключая агломерацию и сепарацию газо-воздушной фазы во входной, выходной камерах теплообменника и отводящем трубопроводе охлаждающей воды и снижающее гидравлическое сопротивление в тракте охлаждения теплообменника, позволяет значительно повышать эффективность работы системы.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

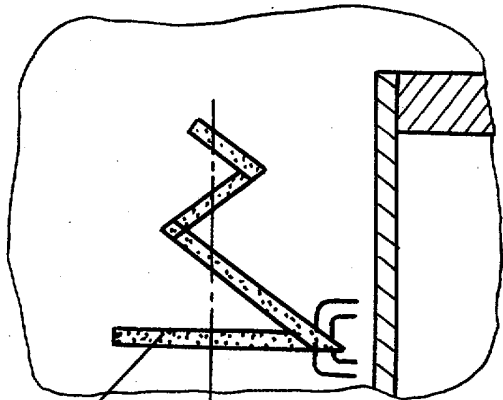
Система для очистки труб теплообменника, содержащая подводящий водяной коллектор с входным патрубком и магистраль сжатого воздуха с перфорированным трубчатым смесителем в виде конической спирали, размещенной во входном патрубке, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения эксплуатационных характеристик, стенка трубчатого смесителя выполнена из пористого металла с диаметром пор 0,05–0,1 мм.

45

50

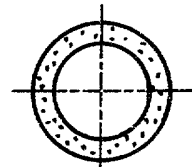
55

I

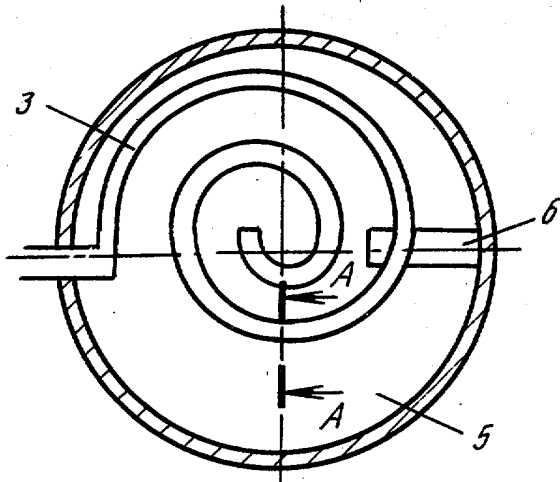


3 *Фиг. 2*

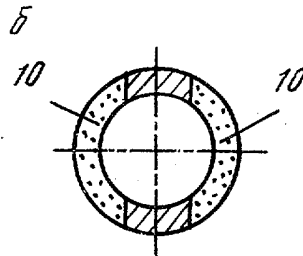
а A - A



Фиг. 4



Фиг. 3



Фиг. 5

3
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Редактор А.Долиннич

Составитель М.Косоротов
Техред М.Моргентал

Корректор Т.Малец

Заказ 2076

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101