



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 086 866** (13) **C1**
(51) МПК⁶ **F 25 В 43/04, 15/06**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **94004173/06, 08.02.1994**

(46) Опубликовано: **10.08.1997**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Авторское свидетельство СССР N **932152**, кл. F 25 В 43/04, 1982. Авторское свидетельство СССР N **210881**, кл. F 25 В 15/06, 1968.

(71) Заявитель(и):

Институт теплофизики СО РАН

(72) Автор(ы):

**Накоряков В.Е.,
Паниев Г.А.,
Горин А.В.,
Мухин В.А.,
Матюшкин Н.И.,
Петрик П.Т.**

(73) Патентообладатель(ли):

Институт теплофизики СО РАН

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОЗДУХА ИЗ КОНДЕНСАТОРА И АБСОРБЕРА
БРОМИСТОЛИТИЕВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ТЕПЛОТЫ

(57) Реферат:

Использование: в теплотехнике, в бромистолитиевых трансформаторах теплоты. Сущность изобретения: устройство содержит по меньшей мере два воздухоотделителя, параллельно подсоединенные к линии отсоса воздуха, включающей вакуумный насос и вентили. Воздухоотделители смонтированы непосредственно в паровом пространстве соответственно абсорбера и конденсатора,

заклучены в индивидуальные корпуса и снабжены теплообменными поверхностями, помещенными в зернистый слой. Кроме того, воздухоотделитель абсорбера, охладитель раствора и воздухоотделитель конденсатора последовательно соединены трубопроводом охлаждающей воды. Воздухоотделитель абсорбера содержит дополнительно ороситель, размещенный над теплообменной поверхностью и подключенный к трубопроводу подачи слабого раствора. 1 ил.

RU 2 0 8 6 8 6 6 C 1

RU 2 0 8 6 8 6 6 C 1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 086 866** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **F 25 B 43/04, 15/06**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **94004173/06, 08.02.1994**

(46) Date of publication: **10.08.1997**

(71) Applicant(s):
Institut teplofiziki SO RAN

(72) Inventor(s):
**Nakorjakov V.E.,
Paniev G.A.,
Gorin A.V.,
Mukhin V.A.,
Matjushkin N.I.,
Petrik P.T.**

(73) Proprietor(s):
Institut teplofiziki SO RAN

(54) **DEVICE FOR EVACUATION OF AIR FROM CONDENSER AND ABSORBER OF LITHIUM BROMIDE HEAT TRANSFORMER**

(57) Abstract:

FIELD: heat-power engineering. SUBSTANCE: device is provided with at least two air separators connected in parallel to air suction line including vacuum pump and valves. Air separators are mounted directly in steam space of absorber and condenser enclosed in individual housings and provided with heat-exchange surfaces

placed in grain layer. Besides, absorber air separator, solution cooler and condenser air cooler are connected in series by means of cooling water pipe line. Absorber air cooler is additionally provided with sprinkler mounted above heat-exchange surface and connected to weak solution supply pipe line. EFFECT: higher efficiency. 1 dwg

RU 2 0 8 6 8 6 6 C 1

RU 2 0 8 6 8 6 6 C 1

Изобретение относится к теплотехнике, а более конкретно к бромистолитиевым трансформаторам теплоты.

Известно устройство для улавливания неконденсирующихся газов, в частности воздуха, на охлаждаемой трубе, помещенной в зернистый слой и смонтированной в паровом пространстве конденсатора.

Однако известное устройство обладает следующим недостатком. С помощью такого устройства невозможно улавливать и в дальнейшем удалять газовые примеси из паровой фазы абсорбера бромистолитиевого трансформатора теплоты, так как в абсорбере пары находятся при давлении кипения воды в испарителе, и для их конденсации необходимо иметь температуру охлаждающей воды ниже, чем температура охлажденной технологической воды в испарителе бромистолитиевого трансформатора теплоты.

Так, при работе в режиме холодильной машины давление паров в абсорбере находится в пределах 400-700 Па и для их конденсации требуемая температура охлаждающей воды должна находиться в пределах 3-6°C. В то же время, температура охлажденной в испарителе технологической воды равна 8-12°C, т.е. даже охлаждая с ее помощью теплообменную поверхность, не удастся сконденсировать пары на трубах, помещенных в зернистый слой, смонтированных в абсорбере бромистолитиевого трансформатора теплоты.

Известно устройство для удаления воздуха из конденсатора и абсорбера бромистолитиевого трансформатора теплоты, содержащего вакуумные насосы и воздухоудалители с теплообменными поверхностями и оросителями, подключенными к трубопроводу слабого раствора, заключенные в индивидуальные корпуса и параллельно подключенные к линии отсоса воздуха, причем воздухоотделитель абсорбера, охладитель раствора и воздухоотделитель конденсатора последовательно соединены трубопроводом охлаждающей воды.

Известное устройство обладает следующими недостатками. Отвод паро-воздушной смеси как из конденсатора, так и из абсорбера, осуществляется из одной точки парового пространства соответствующего аппарата, что не позволяет качественно очистить весь объем пара от воздуха и газовых примесей.

Кроме того, в корпусах воздухоотделителей скапливается воздух, подлежащий удалению, обуславливающий сопротивление массопереносу при абсорбции в самих воздухоотделителях, что приводит к необходимости непрерывного удаления паровоздушной смеси с помощью вакуумных насосов и установки дополнительных воздухоотделителей с непосредственным контактом раствора с паровоздушной смесью.

В основу настоящего изобретения положена задача повышения эффективности очистки паровой фазы от воздуха и газовых примесей, что приводит к увеличению производительности трансформатора теплоты.

Задача решается тем, что в устройстве для удаления воздуха из конденсатора и абсорбера, содержащем последовательно соединенные на линии отсоса воздуха вакуумный насос и воздухоотделитель, а также содержащем охладитель раствора, согласно изобретению, в устройство включены по меньшей мере два воздухоотделителя, параллельно подключенные к линии отсоса воздуха и смонтированные непосредственно в паровом пространстве соответственно абсорбера и конденсатора. Воздухоотделители заключены в индивидуальные корпуса и снабжены теплообменными поверхностями, помещенными в зернистый слой. Воздухоотделитель абсорбера, охладитель раствора и воздухоотделитель конденсатора последовательно соединены трубопроводом охлаждающей воды, а воздухоотделитель абсорбера содержит ороситель, размещенный над теплообменной поверхностью и подключенный к трубопроводу подачи слабого раствора.

На чертеже изображена принципиальная схема бромистолитиевого конденсатора теплоты с устройством для удаления воздуха из конденсатора и абсорбера. Устройство содержит вакуумный насос 1, подсоединенный трубопроводом 2 через вентиль 3 к воздухоотделителю 4, размещенному в корпусе 5, содержащему теплообменную

поверхность 6, засыпанную зернистым слоем 7, например стеклянными шариками, удерживаемым перфорированной стенкой 8 в корпусе 5 и смонтированному в паровом пространстве конденсатора 9, соединенного по паровому пространству с генератором 10 и по хладагенту (воде) через гидрозатвор 11 с испарителем 12. Кроме того, насос 1
5 трубопроводом 13 через вентиль 14 подключен к воздухоотделителю 15, размещенному в корпусе 16, содержащему теплообменную поверхность 17, соединенную последовательно трубопроводом охлаждающей воды 18 через теплообменник 19 с теплообменной
поверхностью 6. Над теплообменной поверхностью 17 размещен ороситель 20, подключенный к насосу слабого раствора 21 трубопроводом 22. Теплообменная
10 поверхность 17 помещена в зернистый слой 23, удерживаемый в корпусе 16 перфорированной стенкой 24. Воздухоотделитель 15 смонтирован в паровом пространстве абсорбера 25, соединенного по паровому пространству с испарителем 12 через жалюзийную решетку 26. Испаритель 12 снабжен насосом 27 рециркуляции хладагента (воды). Устройство содержит насос 28 подачи раствора из абсорбера 25 через секцию
15 слабого раствора 29 регенеративного теплообменника 30, содержащего, кроме того, секцию крепкого раствора 31.

Устройство работает следующим образом.

Раствор бромистого лития из абсорбера 25 насосом 28 через секцию 29 регенеративного теплообменника 30 подается в генератор 10, в котором за счет подводимого тепла
20 высокого потенциала, происходит выпаривание из раствора паров хладагента (воды) и концентрация раствора увеличивается. Образовавшийся крепкий раствор покидает генератор 10 и через секцию 31 регенеративного теплообменника 30 поступает в абсорбер 25, а образовавшиеся пары хладагента из генератора 10 направляются в конденсатор 9.

Отсюда пары хладагента с содержащимися в них примесями воздуха и других
25 неконденсирующихся газов проходят через перфорированную стенку 8 воздухоотделителя 4 к охлаждаемой теплообменной поверхности 6 через зернистый слой 7. При этом на теплообменной поверхности 6 происходит конденсация паров, а воздух и другие неконденсирующиеся газы скапливаются и удерживаются в зернистом слое 7, и периодически удаляются по трубопроводу 2 через вентиль 3 вакуумным насосом 1. Пары
30 хладагента, очищенные от воздуха и других газовых примесей, конденсируются на охлаждаемой теплообменной поверхности конденсатора 9, а образовавшийся конденсат через гидрозатвор 11 стекает в испаритель 12.

Насосом 27 осуществляется рециркуляция хладагента, обеспечивающая необходимую плотность орошения теплообменной поверхности испарителя 12, в трубном пространстве
35 которого циркулирует охлаждаемая (технологическая) среда. При этом за счет тепла, отбираемого от охлаждаемой среды, происходит кипение хладагента на теплообменной поверхности испарителя и образовавшиеся пары хладагента направляются из испарителя 12 через жалюзийную решетку 26 в абсорбер 25.

Из абсорбера 25 пары хладагента, с содержащимися в них примесями воздуха и других
40 неабсорбируемых газов, проходят через перфорированную стенку 24 воздухоотделителя 15. Предварительно охлажденный в теплообменнике 19 раствор подается в воздухоотделитель 15 через ороситель 20, абсорбирует поступающие пары хладагента, нагревается за счет выделяющейся теплоты абсорбции и продолжает абсорбировать эти пары, стекающей по теплообменной поверхности 17 охлажденной пленкой жидкости. При
45 этом теплота абсорбции отводится циркулирующей в трубном пространстве охлаждающей водой. В зернистом слое 23 воздухоотделителя 15 накапливаются и удерживаются в нем воздух и другие неабсорбируемые газы, которые периодически удаляются по трубопроводу 13 через вентиль 14 вакуумным насосом 1.

Пары хладагента, очищенные от воздуха и неабсорбируемых примесей, абсорбируются
50 на охлаждаемой теплообменной поверхности абсорбера 25, а образовавшийся слабый раствор подается через секцию 29 теплообменника 30 в генератор 10.

Чтобы обеспечить непрерывность процессов абсорбции, а затем конденсации паров хладагента в воздухоотделителях в схеме предусмотрена определенная

последовательность подключения охлаждающей воды к предлагаемому устройству.

При работе в режиме понижающего трансформатора теплоты раствор бромистого лития охлаждается в теплообменнике 19, чем обеспечивается "запас" движущей силы, необходимой для абсорбции паров в начальной стадии при истечении раствора из оросителя 20, а затем, после того как раствор достигает своего равновесного состояния, чтобы продолжить абсорбцию паров, раствор доохлаждается на теплообменной поверхности 17 охлаждающей водой более низкой температуры, чем в теплообменнике 19, и абсорбирует следующие порции паров хладагента. Поэтому вода подается в первую очередь на охлаждение теплообменной поверхности 17, а затем последовательно на охлаждение раствора в теплообменнике 19.

В последнюю очередь охлаждающая вода из теплообменника 19 подается на охлаждение теплообменной поверхности 6 в воздухоотделителе 4 конденсатора 9, в котором пары хладагента находятся при давлении более высоком, чем в абсорбере 25, и для их конденсации, как правило, достаточен температурный уровень охлаждающей воды, прошедшей через теплообменную поверхность 17 и теплообменник 19.

При работе в режиме повышающего трансформатора теплоты пары хладагента в конденсаторе находятся при более низком давлении, чем в абсорбере. Поэтому подача охлаждающей воды должна осуществляться последовательно от теплообменной поверхности 6 к теплообменной поверхности 17, а затем на теплообменник 19 (на схеме не показано).

Таким образом, с помощью предлагаемого устройства, в котором в зернистом слое наряду с процессом конденсации реализуется процесс абсорбции как аналог процесса конденсации, обеспечивается высокое качество очистки паровой фазы как конденсатора, так и абсорбера от воздуха и газовых примесей, причем необходимая для осуществления этих процессов в воздухоотделителях температура охлаждающей воды, как правило, находится на уровне температуры окружающей среды.

Кроме того, процесс очистки паровой фазы от воздуха и других газовых примесей осуществляется с помощью предлагаемого устройства непосредственно в паровом пространстве абсорбера и конденсатора, чем дополнительно гарантируется высокая степень очистки паров хладагента от этих примесей.

Тем самым, ввиду снижения сопротивления газовой фазы массопереносу в конденсаторе и абсорбере обеспечивается эффективность использования теплообменных поверхностей этих аппаратов, а следовательно приводит к увеличению производительности абсорбционного трансформатора теплоты.

В то же время, использование предлагаемого устройства позволяет сократить количество элементов, входящих в систему воздухоудаления, по сравнению с известным устройством.

Формула изобретения

Устройство для удаления воздуха из конденсатора и абсорбера бромистолитиевого трансформатора теплоты, содержащее вакуумный насос и воздухоотделители с теплообменными поверхностями, заключенные в индивидуальные корпуса и параллельно подключенные к линии отсоса воздуха, при этом воздухоотделитель абсорбера, охладитель раствора и воздухоотделитель конденсатора последовательно соединены трубопроводом охлаждающей воды, а воздухоотделитель абсорбера выполнен с оросителем, размещенным над теплообменной поверхностью и подключенным к трубопроводу слабого раствора, отличающееся тем, что устройство выполнено по меньшей мере с двумя воздухоотделителями, расположенными непосредственно в паровом пространстве соответственно абсорбера и конденсатора, и каждый из которых снабжен зернистым слоем, в котором размещена теплообменная поверхность.