

Предлагаемое изобретение относится к области теплотехники, конкретнее к дистилляционным установкам, и может быть использовано на предприятиях химической и фармацевтической промышленности, автосервисе, морских судах, кино- и фотостудиях, а также в лабораториях различных служб здравоохранения.

Известны дистилляторы и дистилляционные установки, в которых полученный из исходной жидкости в испарителе (например, с помощью электронагревателей) пар через узел или зону сепарации поступает в конденсатор, где, отдавая тепло охладителю (например, охлаждающей жидкости или воздуху), конденсируется и отводится потребителю в виде дистиллята (см., например, а.с. СССР №1277988, а.с. ЧССР №243430, пат. США №3687817, 3825491, 3830705, 3935077, 4861435).

Однако недостатком указанных аналогов является низкая экономичность, а также невозможность получения дистиллята высокого качества (общее солесодержание - менее 1мг/л, из которого при особых условиях и сроках хранения готовят апирогенную воду).

В качестве прототипа принят аппарат двойной дистилляции воды или других жидкостей по патенту Франции №2106933.

Аппарат содержит первую и вторую камеры испарения, конденсатор, соединительные трубопроводы, входные и выходные патрубки, нагревательные элементы, регуляторы уровня и охладитель дистиллята.

Процесс дистилляции в прототипе сводится к тому, что исходная жидкость подается в первую камеру испарения, где нагревательными элементами доводится до кипения. Образующийся пар поступает в конденсатор, где, отдавая тепло охлаждающей воде, конденсируется и подается в виде дистиллята во вторую камеру испарения. Во второй камере испарения этот дистиллят расположенными здесь же нагревательными элементами в свою очередь доводится до кипения, полученный пар поступает в конденсатор, где конденсируется и отводится потребителю. Часть охлаждающей воды в качестве исходной жидкости из конденсатора подается в первую камеру испарения.

Недостатком прототипа является низкая экономичность.

В основу предлагаемого изобретения поставлена задача создания аквадистиллятора, в котором за счет реализации принципа многоступенчатого выпаривания жидкости (см., например: Колач Т.А., Радун Д.В. Выпарные станции. - М.: Машгиз, 1962. - 400с.) обеспечивается снижение установленной мощности и расхода охлаждающего агента при заданной производительности и за счет этого снижение эксплуатационных расходов. Кроме того, заявляемое устройство позволяет получать дистиллят однократной перегонки при дополнительном повышении его экономичности.

За счет применения промежуточной оболочки с поперечными гофрами обеспечивается самоочистка аквадистиллятора и увеличивается срок службы без дополнительного технического обслуживания.

Поставленная задача решается тем, что на стенке первой камеры испарения герметично

закреплены корпус второй камеры испарения, охватывающий часть первой камеры испарения, и промежуточная оболочка из теплопроводного материала, размещенная внутри второй камеры испарения, и покрывающая с зазором первую камеру испарения, этот зазор связан по дистилляту через первый двухходовой кран со второй камерой испарения и конденсатором, выходной патрубок охлаждающей воды конденсатора подключен через второй двухходовой кран к регулятору уровня второй камеры испарения и к входному патрубку дренажного трубопровода, причем оба двухходовые краны установлены с возможностью их синхронного переключения, а все нагревательные элементы размещены в первой камере испарения, кроме того, промежуточная оболочка выполнена с поперечными гофрами.

На чертеже (фиг.) приведена принципиальная схема конструкции заявляемого аквадистиллятора.

Аквадистиллятор содержит первую камеру испарения 1, образованную стенкой 2 и днищем 3, вторую камеру испарения 4, корпус которой 5 герметично закреплен на стенке 2 первой камеры испарения и охватывает часть первой камеры испарения, промежуточную оболочку 6 из теплопроводного материала (размещена внутри второй камеры испарения 4 и покрывает первую камеру испарения 1 с зазором), конденсатор 7.

Зазор между оболочкой 6 и стенкой 2 связан по дистилляту через первый двухходовой кран 8 со второй камерой испарения 4 и конденсатором 7, а выходной патрубок охлаждающей воды 9 конденсатора 7 подключен через второй двухходовой кран 10 к регулятору уровня 11 второй камеры испарения и к входному патрубку дренажного трубопровода (посредством соединительного трубопровода 12).

Кроме того, первая камера испарения содержит нагревательные элементы 13, регулятор уровня 14, сепаратор 15: вторая камера испарения - сепаратор 16; конденсатор - охладитель дистиллята 17.

Связь аквадистиллятора с источником исходной воды, дренажом, потребителем дистиллята, а также связь между сборочными элементами аппарата по воде осуществляется посредством соединительных трубопроводов 18, 19, 20, 21, 22.

Аквадистиллятор работает следующим образом.

При помощи двухходовых кранов 8 и 10, которые установлены с возможностью их синхронного переключения, устанавливается один из двух режимов работы аппарата: режим "дистиллятор" или режим "бидистиллятор".

В режиме "дистиллятор" аппарат работает следующим образом.

Через трубопровод 18 исходная вода подается в конденсатор 7, где происходит ее нагрев теплом, получаемым при конденсации пара в 7 и охлаждении дистиллята в охладителе 17. Далее поток исходной воды делится на две части. Первая часть жидкости через выходной патрубок 9 и двухходовой кран 10 поступает в регулятор уровня 11, назначение которого - поддерживать постоянным уровень жидкости во второй камере испарения 3 (отвод избыточной воды в дренаж осуществляется через трубопровод 21).

Вторая часть исходной жидкости посредством соединительного трубопровода 19 подается в первую камеру испарения 1, где регулятором 14 поддерживается заданный ее уровень.

Исходная жидкость в первой камере испарения 1 нагревательными элементами 13 доводится до кипения. Образующийся пар через сепаратор 15 поступает в зазор между промежуточной оболочкой 6 и стенкой 2 первой камеры испарения 1, где, отдавая тепло (через оболочку 6) исходной воде, находящейся во второй камере испарения 4, конденсируется и в виде дистиллята через двухходовой кран 8 поступает в охладитель дистиллята 17 конденсатора 7.

Процесс парообразования во второй камере испарения 4 - аналогичен происходящему в камере 1. Только в 4 источником тепла является пар, полученный в камере 1.

Образующийся вторичный пар через сепаратор 16 поступает в конденсатор 7, где, отдавая тепло охлаждающей воде, конденсируется и отводится в виде дистиллята (смешанного с дистиллятом, полученным из пара камеры 1) из аппарата через трубопровод 22 потребителю.

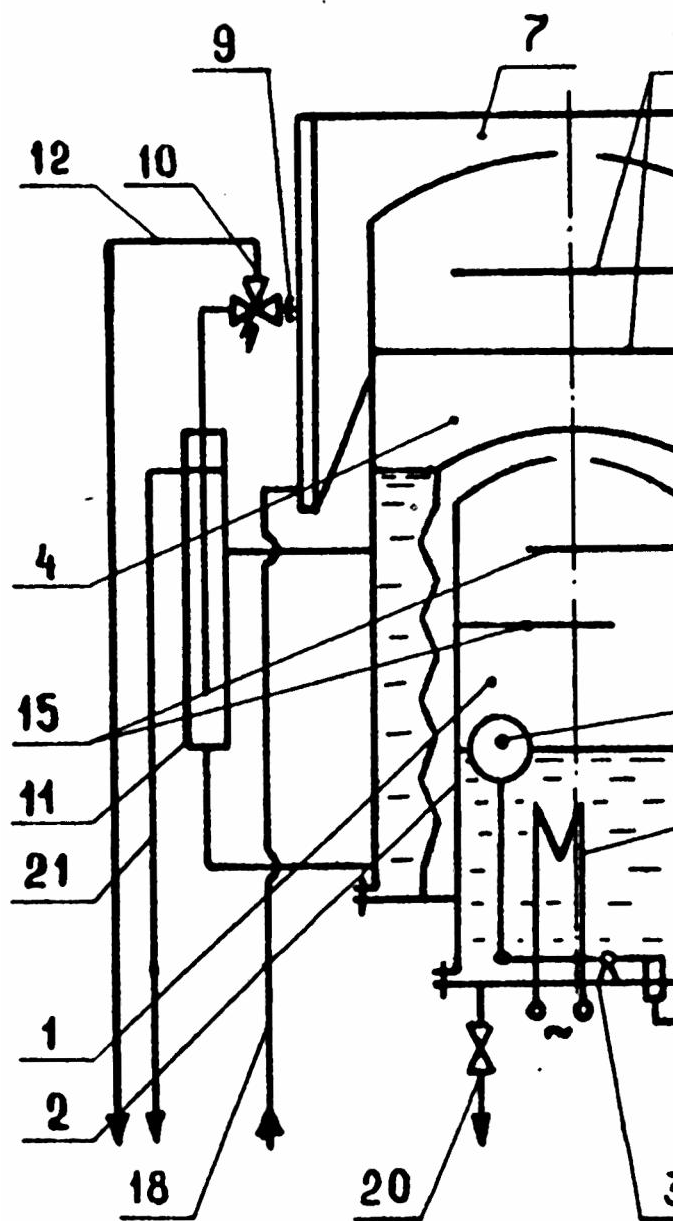
Особенность работы аппарата в режиме "бидистиллятор" заключается в следующем.

Синхронное переключение в соответствующее положение двухходовых кранов 8 и 10 перекрывает подачу исходной жидкости из конденсатора 7 во вторую камеру испарения 3 (через выходной патрубок 9, кран 10 и трубопровод 12 исходная жидкость отводится в дренаж). Взамен исходной жидкости в 4 в этом режиме подается дистиллят пара, образованного в первой камере испарения 1 (через двухходовой кран 8; подача дистиллята, полученного в первой камере испарения, в охладитель 17 при этом прекращается).

В остальном движения потоков исходной жидкости, пара и дистиллята, а также процессы парообразования и конденсации, происходящие в первой и второй камерах испарения, на внутренней поверхности промежуточной оболочки 6 и конденсаторе 7 остаются без изменений (такими же как при работе аппарата в режиме "дистиллятор").

Выполнение промежуточной оболочки с поперечными гофрами позволяет рационально использовать (с целью самоочистки наружной поверхности 6 от возможной накипи) наличие разности давлений между камерами испарения. При пуске или останове аквадистиллятора оболочка 6 изменяет свою форму. При этом слой накипи, который может образоваться на наружной поверхности 6 (при работе в режиме "дистиллятор"), будет растрескиваться и осыпаться.

Таким образом, перечисленные выше отличительные от прототипа признаки (взаимное расположение элементов заявляемой конструкции, наличие связи между элементами, форма выполнения элементов, форма выполнения связи между элементами) являются существенными и обеспечивают достижение поставленной задачи -повышение экономичности работы аппарата.



Фиг.