

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202391652** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.08.28**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.05.16**

(51) Int. Cl. **C02F 1/04** (2006.01)  
**B01D 1/26** (2006.01)  
**B01D 1/30** (2006.01)  
**C02F 103/36** (2006.01)

---

(54) **ВОДОУДЕЛЯЮЩАЯ КОЛОННА И СПОСОБ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНДЕНСАТА**

---

(31) **202111482856.3**

(32) **2021.12.07**

(33) **CN**

(86) **PCT/CN2022/092928**

(87) **WO 2023/103284 2023.06.15**

(71) Заявитель:  
**ТЯНЬХУА ИНСТИТУТ ОВ  
КЕМИКАЛ МАШИНЕРИ ЭНД  
ОТОМЕЙШН КО., ЛТД (CN)**

(72) Изобретатель:

**Чжао Сюй, Чжоу Тао, Лу Юаньруй,  
Чжай Сяньнань, Тан Юнпэнг, Гао  
Янь, Чжан Ипэнг, Ма Кайсюань, Сие  
Сяолин (CN)**

(74) Представитель:

**Вашук Т.В., Королева С.В.,  
Емельянова В.А. (BY)**

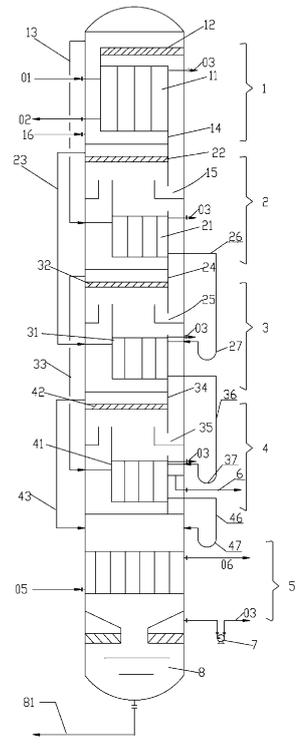
(57) Настоящее изобретение предоставляет водоотделяющую колонну и способ для обработки конденсата в целях решения проблем в нынешнем уровне техники, как масштабная инвестиция, большое потребление энергии, высокое требование к безопасности из-за применения органической фазы в качестве экстрагента и др., настоящее изобретение предлагает водоотделяющую колонну для обработки конденсата, описанная водоотделяющая колонна включает корпус колонны, внутри его устанавливается блок испарения для очищения конденсата, под описанный блок испарения устанавливается последний эффективный блок конденсации, сообщенный с вакуумным насосом; полезные эффекты заключаются в том, что 1) сила тяжести используется в настоящем изобретении, что позволяет исключить промежуточные насосы, экономить издержки рабочей силы и комплексную системы управления и контроля; 2) проектирование разности давления между разными эффективными блоками и завершение отделения посредством испарения тепла, поставленного первым эффективным блоком, внешнее тепло другими эффективными блоками после первого эффективного блока не употребляется; 3) высокая степень интеграции, хорошая герметизация, легко достигаемый вакуум, небольшая занимаемая небольшая площадь оборудованиями, низкие издержки строительства и установки, простая эксплуатация и т.д.

**A1**

**202391652**

**202391652**

**A1**



## **ВОДООТДЕЛЯЮЩАЯ КОЛОННА И СПОСОБ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНДЕНСАТА**

### **Техническая область**

Настоящее изобретение относится к водоотделяющей колонне, в частности, к водоотделяющей колонне для очищения конденсата хвостового газа в сокращенном технологическом процессе по производству чистой терефталевой кислоты (сокращение по англ. РТА).

### **Уровень техники**

Циркуляция воды в производственном процессе установки РТА имеет ключевое значение для реализации сокращенного технологического процесса, но после подачи сбрасываемого из колонны обезвоживающего пара и хвостового газа в конденсаторы из них получается массовый конденсат, содержащий определенное количество уксусной кислоты, РТ-кислоты (П-толуиновая кислота), сказывающихся на циркуляции конденсата, уксусная кислота не только приведет к усугублению коррозии оборудования блока очищения, но и влияет на качество продукции в условиях использования конденсата в качестве промывочного раствора блока очищения. Для улучшения качества конденсата в существующем сокращенном технологическом процессе широко используется экстракционное устройство, но издержки на экстракционное устройство высокие, его потребление энергии огромно, более того он использует органической фазы в качестве экстрагента, что привлекает к высокому требованию безопасности.

### **Сущность изобретения**

В целях решения проблем в предстоящем уровне техники, настоящее изобретение предлагает водоотделяющую колонну нового типа и ее способ отделения, отличающуюся низким потреблением энергии, высоким эффектом, и искробезопасностью.

Водоотделяющая колонна для обработки конденсата, описанная водоотделяющую колонна включает корпус, внутри его устанавливается блок испарения для очищения конденсата, под описанный блок испарения устанавливается последний эффективный блок конденсации сообщенный с вакуумным насосом;

Описанный блок включает первый эффективный блок испарения и второй эффективный блок испарения или больше эффективных блоков, как третий эффективный блок испарения, четвертый эффективный блок испарения или пятый эффективный блок испарения; описанный первый эффективный блок включает вход конденсата и первое теплообменное отделение, над первое теплообменное отделение устанавливаются первый туманоуловитель для удаления туманностей паровой фазы, произведенной конденсатом после теплообмена и первый сливной стакан для отвода жидкой фазы к следующему эффективному блоку, туманоуловитель сообщенный с первой паровой галереей для отвода паровой фазы к следующему блоку испарения, нижняя часть описанного первого сливного стакана оснащена первым петлевым устройством; описанный второй эффективный блок испарения включает второе теплообменное отделение, над второе теплообменное отделение устанавливаются второй туманоуловитель для удаления туманностей паровой фазы, произведенной конденсатом после теплообмена и второй сливной стакан для отвода жидкой фазы к следующему эффективному блоку испарения, описанный второй туманоуловитель сообщается со второй паровой галереей, нижняя часть описанного сливного стакана оснащена вторым петлевым устройством; под описанное второе теплообменное отделение устанавливается первый провод для отвода конденсата после теплообмена к следующему эффективному блоку, нижняя часть его оснащена первой U-труба.

Описанное первое петлевое устройство расположено между вторым теплообменным отделением и вторым туманоуловителем, прекращает образование разность давления между первым эффективным блоком испарения и вторым эффективным блоком, являясь устройством самоиспарения, второе петлевое устройство и петлевые устройства в иных эффективных блоках играют одинаковую роль с вышеупомянутым первым петлевым

устройством.

Первая U-образная труба не только отводит конденсат к нижней части колонны, но и, как петлевое устройство, прекращает образование разности давления между каждым эффективными блоками испарения.

Тепло описанного первого эффективного блока испарения обеспечивается внешним источником тепла, можно используется пара низкого давления 0,05-0.5 Мпа в качестве греющей среды, или используются промышленное отходящее тепло и другие неэкологические источники тепла.

Далее, под описанный последний эффективный блок устанавливается блок для хранения очищенной воды.

Далее, описанный вход конденсата расположен в нижней части первого эффективного блока испарения.

Далее, описанный внешний источник тепла обеспечивается внешним горячим паром в наружной зоне трубопровода для теплообмена, входящего в первое теплообменное отделение.

Цель настоящего изобретения также заключается в предоставлении способа для обработки конденсата, характеризующегося тем, что описанный способ разделяется на следующие шаги:

1) включается вакуумный насос, конденсат вливается в первый эффективный блок испарения по входу конденсата, подается источник тепла в наружную зону трубопровода входящего в первое конденсатное отделение.

2) теплообмен описанного конденсата с источником тепла завершается в первом теплообменном отделении, в ходе этого конденсат отделяется на первую паровую фазу и первую жидкую фазу, первая паровая фаза подается через первый туманоуловитель в первую паровую галерею, затем сбрасывается в следующий эффективный блок испарения через первую паровую галерею, первая жидкая фаза подается через сливной стакан и петлевое устройство к следующему эффективному блоку испарения, затем из нее образуется первая концентрированная жидкая фаза, первая жидкая фаза завершается самоиспарением в первом петлевом устройстве; паровая фаза, произведенная из вышеупомянутого процесса, подается через второй туманоуловитель во вторую галерею, а неиспаряющаяся жидкая фаза подается к следующему эффективному блоку для завершения теплообмена;

в ходе этого шага первый конденсат вытекает вниз, и он в первую очередь обогащается в первом петлевом устройстве до определенного уровня, затем изолирует первый эффективный блок испарения и второй эффективный блок испарения, так как вакуумный насос постоянно работает, поэтому разность давления между первым эффективным блоком испарения и вторым эффективным блоком испарения образуется, что привлекает к тому, что давление первого петлевого устройства во входе первого эффективного блока испарения выше, чем в выходе второго эффективного блока испарения, таким образом, первая жидкая фаза самоиспаряется в выходе второго эффективного блока испарения;

теплообмен завершается между источником высокой температуры и источником низкой температуры в наружной зоне трубопровода входящего в теплообменное отделение.

3) первая паровая фаза отводится по первой паровой галерее к наружной зоне трубопровода, входящего во второе теплообменное отделение для обеспечения источника тепла для завершения теплообмена второго раза с первой концентрированной жидкой, после окончания теплообмена первая паровая фаза конденсируется в конденсат, затем вытекает вниз по первому конденсатному проводу в первую U-образную трубу, из первой концентрированной жидки после теплообмена второго раза получают вторую паровую фазу и вторую жидкую фазу, описанная вторая паровая фаза сбрасывается вверх через второй туманоуловитель и вторую паровую галерею, затем подается в следующий эффективный блок испарения или последний эффективный блок конденсации, вторая жидкая фаза вытекает по второй сливной стакан к следующему эффективному блоку испарения или

самоиспаряется;

в ходе этого шага первый конденсат вытекает вниз в первую U-образной трубу и обогащается в ней до определенного уровня, затем изолирует второй эффективный блок испарения и следующий эффективный блок испарения, благодаря тому, разность давления образуется.

4) окончательно, входящая паровая фаза смешивается с описанным конденсатом в последнем эффективном блоке испарения и вытекает в форме очищенной воды, утолщенная вода после многого эффективного испарения также вытекает для других обработок, другими словами, отделение очищенной воды от других веществ осуществляется.

Помимо первого эффективного блока испарения, остальные блоки испарения осуществляются теплообменом второго раза без внешнего источника тепла.

Предпочтительно, позволяет устанавливаться третий эффективный блок испарения, описанный третий эффективный блок включает третье теплообменное отделение, верхняя часть третьего эффективного блока испарения оснащена выходом третьей паровой фазы и выходом третьей жидкой фазы, над описанный выход третьей паровой фазы устанавливается третий туманоуловитель сообщенный с третьей паровой галереей, выход третьей жидкой фазы сообщен с третьим сливным стаканом, нижняя часть третьего сливного стакана оснащена третье петлевое устройство, нижняя часть описанного теплообменного отделения сообщена с вторым трубопроводом конденсата засовывания в верхнюю часть четвертого теплообменного отделения; терминал описанной второй паровой галереи сообщен с третьим теплообменным отделением, выход описанного второго петлевого устройства расположен над описанное третье теплообменное отделение; нижняя часть описанного второго трубопровода конденсата оснащена второй U-образной трубой, конденсат останавливающийся во второй U-образной трубе изолирует третий эффективный блок испарения и четвертый эффективный блок испарения, и создает разность давления между ними.

Принцип отделения паровой и жидкой фаз третьего эффективного блока испарения одинаков с принципом второго эффективного испарения.

Предпочтительно, позволяет устанавливаться четвертый эффективный блок испарения, описанный четвертый эффективный блок включает четвертое теплообменное отделение, верхняя часть четвертого эффективного блока испарения оснащена выходом четвертой паровой фазы и выходом утолщенной воды, над описанный выход четвертой паровой фазы устанавливается четвертый туманоуловитель сообщенный с четвертой паровой галереей, утолщенная вода, полученной посредством непрерывного испарения вытекает из описанного выхода утолщенной воды; нижняя часть описанного четвертого теплообменного отделения сообщена с третьим трубопроводом конденсата засовывания в последний эффективный блок конденсации; нижняя часть описанного третьего трубопровода конденсата оснащена третьей U-образной трубой, конденсат останавливающийся в третьей U-образной трубе изолирует четвертый эффективный блок испарения и последний эффективный блок конденсации, и создает разность давления между ними.

В ходе очищения вакуумный насос, расположенный в нижней части колонны продолжает работать, под влиянием изолирования U-образных труб и петлевых устройств различных эффективных блоков давление поэтапно снижается с верха в низу, и уровень вакуума поэтапно повышается, что привлекает к осуществлению разностей давления между каждого эффективного блока испарения, повышающихся скорости испарения; кроме того, в настоящем изобретении также употребляется влияние силы тяжести, процесс очищения производится с верха в низу, поэтапно двигается.

В данном процессе очищения  $H_2O$  непрерывно испаряется в каждом эффективном блоке испарения и отводится в паровой форме к следующему эффективному блоку по паровой галерее, в ходе этого тепло также отводится к следующему блоку испарения для теплообмена с жидкой фазой, конденсат после теплообмена вытекает вниз по

трубопроводу конденсата в последний эффективный блок конденсации и окончательно вытекает в форме очищенной воды, таким образом, в процессе испарения в каждом эффективном блоке испарения вода (температура кипения при атмосферном давлении 100°C) непрерывно испаряется и из нее образуется паровая фаза, а остальные вещества, как уксусная кислота (температура кипения при атмосферном давлении 117,9 °C), РТ-кислота (температура кипения при атмосферном давлении 274-275°C) , непрерывно концентрируются и окончательно вытекает в форме утолщенной воды.

Разумеется, в процессе производства других химических веществ, вероятно, также потребуется обработка конденсата, что также применимо к настоящей установке и способу.

Полезные эффекты заключаются в том, что 1) сила тяжести используется в настоящем изобретении, то есть безнапорный поток вытекает вниз последовательно, что позволяет исключить промежуточные насосы экономить издержки рабочей силы и комплексную системы управления и контроля; 2) рационально проектирование разности давления между разными блоками и завершение отделения посредством непрерывных испарений, внешнее тепло после первого эффективного блока не употребляется; 3) трубопроводы между разными блоками устанавливаются внутри колонны, и вне колонны трубопроводы не должны быть расположены, настоящее изобретение имеет способности высокой степени интеграции, хорошей герметизации, легко достигаемого вакуума, небольшой занимаемой площадью оборудования, низких издержек строительства и установки, простой эксплуатации и т. д.

### **Описание чертежей**

Фиг.1 Структурная схема настоящего изобретения.

### **Конкретные способы осуществления**

Настоящее изобретение будет дополнительно объяснено и проиллюстрировано ниже вместе с прилагаемыми чертежом.

Как показано на фиг. 1, в настоящем изобретении, разделительная колонна для отделения воды включает в себя всего четыре эффективных блока испарения.

Водоотделяющая колонна для обработки конденсата в процессе приготовления чистой терефталевой кислоты, описанная водоотделяющая колонна устанавливается корпус колонны, для обработки очищения описанного конденсата сверху в низу по очереди расположены первый эффективный блок испарения (1), под его второй эффективный блок испарения (2), под второй эффективный блок испарения (2) третий эффективный блок испарения (3), четвертый эффективный блок испарения в нижней части третьего эффективного блока испарения (4), под четвертый эффективный блок (4) последний эффективный блок конденсации (5) в корпусе колонны; для сохранения замкнутости колонны верхняя часть и нижняя часть колонны оснащены трубными головками.

Каждый эффективный блок испарения оснащен выпуском неконденсированный пар (03) для обеспечения сбрасывания неконденсированного пара, при необходимости выпуск неконденсированного пара используется для регулирования атмосферного давления в разные эффективные блоки испарения.

Между каждыми эффективными блоками испарения устанавливаются делителя для изолирования.

Описанный первый эффективный блок испарения (1) включает в себя первое теплообменное отделение (11), над описанное первое теплообменное отделение (11) устанавливаются выход первой паровой фазы и выход первой жидкой фазы, над выход первой паровой фазы устанавливается первый туманоуловитель (12) сообщенный с первой паровой галереей (13) (первая паровая галерея (13) предпочтительно расположена внутри колонны), описанный первый выход жидкой фазы сообщен с первым сливным стаканом (14), нижняя часть первого сливного стакана (14) оснащена первым петлевым устройством (15); нижняя часть первого эффективного блока испарения (1) оснащена входом конденсата (16).

Предпочтительно, описанный первый эффективный блок испарения (1) оснащен

входом пара (01) и выходом пара (02) снабжения источника тепла для завершения теплообмена первого эффективного блока испарения, можно используется пара низкого давления 0,05-0.5 Мпа в качестве греющей среды, или используются промышленное отходящее тепло и другие неэкологические источники тепла.

В процессе очищения первого эффективного блока испарения (1) неочищенный конденсат вливает из вход конденсата (16) в нижнюю часть первого эффективного блока испарения (1), затем завершается теплообмен в первом теплообменное отделение (11), после теплообмена из части конденсата образуется первая паровая фаза, первая паровая фаза подается про первый туманоуловитель (12) в первую паровую галерею (13), затем подается по первой паровой галерее (13) во второй эффективный блок испарения (2) в качестве источника тепла для теплообмена следующего эффективного блока, а оставшая часть конденсата, из нее не образуется паровая фаза, вытекает из выхода первой жидкой фазы в первый сливной стакан (14) в форме жидкой фазы, затем вытекает во второй эффективный блок (2) и из него образуется первый концентрированная жидкость через первое петлевое устройство (15), после частичного самоиспарения в первом петлевом устройстве (15) первая концентрированная жидкость подается про второй туманоуловитель (22) ко второй паровой галерее (23), а неиспаренная первая концентрированная жидкость также подается в следующий эффективный блок для теплообмена.

В описанном процессе горячий пар подается в трубопровод первого теплообменного отделения (11) из входа пара (01) для теплообмена с конденсатом, охлажденный пар после теплообмена сбрасывается из выхода пара (02), температура первого эффективного блока испарения (1) составляет около 100°C (95-105°C), а давление в нем (01) сопоставимо с внешним давлением.

Описанный второй эффективный блок испарения (2) включает в себя второе теплообменное отделение (21), над описанное второе теплообменное отделение (21) устанавливаются выход второй паровой фазы и выход второй жидкой фазы, над выход второй паровой фазы устанавливается второй туманоуловитель (22) сообщенный со второй паровой галереей (23) (вторая паровая галерея предпочтительно расположена внутри колонны), описанный второй выход жидкой фазы сообщен со вторым сливным стаканом (24), нижняя часть второго сливного стакана (24) оснащена вторым петлевым устройством (25); нижняя части описанного второго теплообменного отделения (21) сообщается с первым трубопроводом конденсата (26) (предпочтительно расположен внутри колонны) в верхней части третьего теплообменного отделения (31), нижняя часть первого трубопровода конденсата оснащена первой U-образной трубой (27), остальной конденсат в первой U-образной трубой (27) изолирует второй эффективный блок испарения (2) и третий эффективный блок испарения (3) и создает разность давления между ними, терминал первой паровой галереей (13) сообщен со вторым теплообменным отделением (21), выход описанного первого петлевого устройства (15) расположен над второе теплообменное отделение (21).

Первая жидкая фаза остается в первом петлевом устройстве (15), и когда первая жидкая фаза собирается до определенного уровня, она изолирует первый эффективный блок испарения (1) и второй эффективный блок испарения (2), так что между первым эффективным блоком испарения (1) и вторым эффективным блоком испарения (2) существует разность давления (нижняя часть колонны сообщена с вакуумным насосом), давление во втором эффективном блоке (2) испарения ниже, чем давление в первом эффективном блоке испарения (1), так что давление первого петлевого устройства (15) в выходе второго эффективного блока испарения (2) меньше, чем в входе первого эффективного блока испарения (1) (то есть давление жидкая фаза в первом петлевом устройстве (15) в выходе и входе существует), в результате того, первое петлевое устройство (15) также представляет собой устройство самоиспарения, и самоиспарение осуществляется с помощью разности давления, первая жидкая фаза будет снова разделена на две фазы во время процесса самоиспарения, а именно на газообразную первую

самоиспаряющуюся паровую фазу и первую концентрированную жидкую фазу, и первая самоиспаряющаяся паровая фаза будет поступать вверх во второй туманоуловитель (22), затем во вторую паровую галерею (23) через второй туманоуловитель (22), а затем подается в третий эффективный блок испарения (3), первая концентрированная жидкая фаза стекает вниз во вторую теплообменное отделение (21), во втором теплообменном отделении (21) первая концентрированная жидкая фаза и первая паровая фаза завершаются второй теплообмен (температура первой паровой фазы выше, чем у первой концентрированной жидкой фазы), и первая концентрированная жидкая фаза снова разделяется на паровую фазу и жидкую фазу, то есть вторая паровая фаза и вторая жидкая фаза, при этом вторая паровая фаза подается вверх во второй каплеуловитель (22), затем подается во вторую паровую галерею (23) через второй каплеуловитель (22), а затем подается в третий эффективный блок испарения (3) в качестве источника тепла для осуществления теплообмена, и вторая жидкая фаза поступает во второе петлевое устройство (25) через второй сливной стакан (24) для осуществления самоиспарения.

В процессе очищения второго эффективного блока испарения (2), первая паровая фаза поступает в трубопровод во второе теплообменное отделение (21) через первую паровую галерею (13), после второго теплообмена во втором теплообменном отделении (21), паровая фаза охлаждается, превращаясь в первый конденсат, и первый конденсат стекает вниз из первого трубопровода конденсата (26), во время нисходящего потока конденсат сначала заполняет первую U-образную трубу (27) в нижней части первого трубопровода конденсата (26), играет роль изолирования второго эффективного блока испарения (2) и третьего эффективного блока испарения, создает разность давлений между ними.

Второй эффективный блок испарения (2) может осуществлять второй теплообмен без внешнего источника тепла, источником тепла во втором вторичном теплообмене является первая паровая фаза из первого эффективного блока испарения, а тепло вытекает из первой паровой фазы к первому конденсату.

Температура во втором эффективном блоке испарения (2) составляет около 80°C (75-90°C), причем давление во втором эффективном блоке испарения (2) составляет около 0,038-0,07 Мпа.

Одинаково, описанный третий эффективный блок испарения (3) включает в себя третье теплообменное отделение (31), над описанное третье теплообменное отделение (31) устанавливаются выход третьей паровой фазы и выход третьей жидкой фазы, над выход третьей паровой фазы устанавливается третий туманоуловитель (32) сообщенный с третьей паровой галереей (33) (третья паровая галерея предпочтительно расположена внутри колонны), описанный третий выход жидкой фазы сообщен с третьим сливным стаканом (34), нижняя часть третьего сливного стакана (34) оснащена третьим петлевым устройством (35); нижняя часть описанного третьего теплообменного отделения (31) сообщается со вторым трубопроводом конденсата (36), терминал описанной второй паровой галереи (23) сообщается с третьим теплообменным отделением (31), выход описанного второго петлевого устройства (25) расположен над описанное третье теплообменное отделение (31) и под третий туманоуловитель (32); нижняя часть второго трубопровода конденсата (36) оснащена второй U-образной трубой (37), остальной конденсат во второй U-образной трубой (27) изолирует второй эффективный блок испарения (2) и третий эффективный блок испарения (3) и создает разность давления между ними, в свою очередь, нижняя часть второго трубопровода конденсата (36) также оснащена второй U-образной трубой (37), и действие второй U-образной трубы (37) сходства с первой U-образной трубой (27).

Принцип отделения паровой и жидкой фаз третьего эффективного блока испарения одинаков с принципом второго эффективного испарения, третий эффективный блок испарения (3) тоже может осуществлять третий теплообмен без внешнего источника тепла, поток теплообмена одинаков со вторым эффективным блоком (2).

Температура во третьем эффективном блоке испарения (3) составляет около 60°C (55-

80°C) , причем давление в третьем эффективном блоке испарения (3) составляет около 0,02-0,047 Мпа.

Как третий эффективный блок испарения, описанный четвертый эффективный блок испарения (4) включает в себя четвертое теплообменное отделение (41), над описанное четвертое теплообменное отделение (41) устанавливаются выход четвертой паровой фазы и выход четвертой жидкой фазы, над выход четвертой паровой фазы устанавливается четвертый туманоуловитель (42) сообщенный с четвертой паровой галереей (43), утолщенная вода, полученной посредством непрерывного испарения, вытекает из описанного выхода утолщенной воды (6); нижняя части описанного четвертого теплообменного отделения (41) сообщается с третьим трубопроводом конденсата (46) входящим в последний эффективный блок конденсации (5); нижняя часть третьего трубопровода конденсата (46) оснащена третьей U-образной трубой (47), и действие третьей U-образной трубы (47) одинаково с U-образной трубой в переднем эффективном блоке испарения.

Температура в четвертом эффективном блоке испарения (4) составляет около 45°C (40-70°C) , причем давление в четвертом эффективном блоке испарения (4) составляет около 0,007-0,04 Мпа.

В процессе очищения вакуумный насос 7 в нижней части колонны постоянно работает для регулировки давления каждого эффективного блока испарения, при этом давление в колонне постепенно снижается снизу вверх, а уровень вакуума постепенно увеличивается сверху вниз. Благодаря изолированию U-образной трубы и петлевого устройства, разность давления между каждыми эффективными блоками испарения существует, причем ее ускоряет испарение; настоящий вариант тоже употребляет действие силы тяжести, весь процесс очищения движется поэтапно и с веру в низу.

В процессе очищения H<sub>2</sub>O непрерывно испаряется и отводится к следующему эффективному блоку по паровой галерее, в ходе этого тепло также отводится к следующему блоку испарения для теплообмена с жидкой фазой, частичная H<sub>2</sub>O после конденсации вытекает внизу по трубопроводу конденсата в последний эффективный блок конденсации (5) , не конденсированная часть воды подается в следующий эффективный блок испарения для теплообмена, затем подается в последний эффективный блок конденсации (5) по четвертой паровой галерее (43), после конденсации вытекает в форме очищенной воды, а утолщенная вода после испарений много раз вытекает из выхода утолщенной воды для других обработок, последний эффективный блок конденсации оснащен входом охлаждающей воды (05) и выходом охлаждающей воды (06) для теплообмена и охлаждения с паром из очищенной воды, вход охлаждающей воды (05) расположен в нижней части последнего эффективного блока конденсации (5), выход охлаждающей воды (06) расположен в верхней части последнего эффективного блока конденсации (5).

В нижней части колонны устанавливается бассейн для хранения очищенной воды (8), нижняя часть которого оснащена выходом очищенной воды (81)

В составе четырех эффективных блоков испарения, представленной в вышеописанном варианте, в реальной работе может быть использована любая из многоступенчатых схем, таких как 2, 3, 4 и 5.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Водоотделяющая колонна для обработки конденсата, включающая корпус колонны, внутри которого установлен блок испарения для очищения конденсата, под него установлен последний эффективный блок конденсации, сообщенный с вакуумным насосом;

причем описанный блок испарения разделяется на первый эффективный блок испарения и второй эффективный блок испарения, описанный первый эффективный блок испарения оснащен входом для конденсата и первым теплообменным отделением, верхняя часть описанного первого теплообменного отделения сообщается с первой паровой галереей для отвода паровой фазы к следующему эффективному блоку испарения, первым сливным стаканом для отвода жидкой фазы к следующему эффективному блоку испарения, причем нижняя часть описанного первого сливного стакана оснащена первым петлевым устройством; описанный второй эффективный блок испарения оснащен вторым теплообменным отделением, верхняя часть описанного второго теплообменного отделения соединяется со второй паровой галереей для отвода паровой фазы, произведенной из теплообменного конденсата, вторым сливным стаканом для отвода жидкой фазы произведенной из теплообменного конденсата, причем в нижней части описанного второго сливного стакана устанавливается второе петлевое устройство; нижняя часть описанного второго теплообменного отделения соединена с первым конденсатным проводом для отвода конденсата после теплообмена к блоку следующего действия, и на низу описанного первого конденсатного провода устанавливается первая U-образная установка;

причем описанное первое петлевое устройство расположено между вторым теплообменным отделением и вторым туманоуловителем.

2. Колонна по п.1, отличающаяся тем, что под описанным последним эффективным блоком испарения расположен блок для хранения очищенной воды.

3. Колонна по п.1, отличающаяся тем, что под описанным вторым эффективным блоком испарения расположен третий эффективный блок испарения.

4. Колонна по п.1, отличающаяся тем, что под описанным третьим эффективным блоком испарения расположен четвертый эффективный блок испарения.

5. Колонна по п.1, отличающаяся тем, что вход конденсата расположен под первым эффективным блоком испарения.

6. Колонна по п.1, отличающаяся тем, что внешний источник тепла обеспечивается внешним горячим паром в наружной зоне трубопровода для теплообмена, входящего в первое теплообменное отделение.

7. Колонна по п.1, отличающаяся тем, что между верхней частью теплообменного отделения и паровой галереей устанавливается туманоуловитель для удаления туманностей паровой фазы, произведенной после теплообмена конденсата.

8. Способ для обработки конденсата в колонне по п.1, включающий следующие шаги:

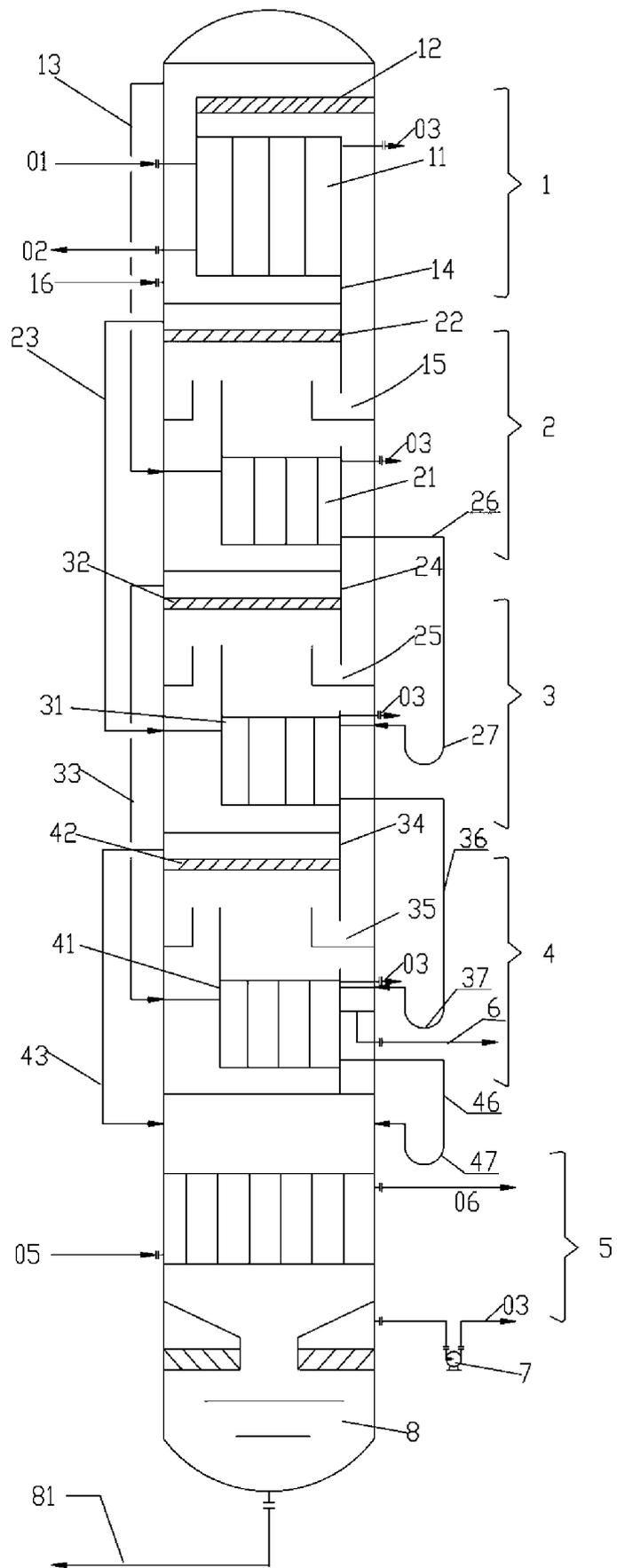
1) включается вакуумный насос, конденсат вливается в первый эффективный блок испарения по входу конденсата, подается источник тепла в наружную зону трубопровода входящего в первое конденсатное отделение.

2) теплообмен описанного конденсата с источником тепла завершается в первом теплообменном отделении, в ходе этого конденсат отделяется на первую паровую фазу и первую жидкую фазу, первая паровая фаза подается через первый туманоуловитель в первую паровую галерею и сбрасывается в следующий эффективный блок испарения по первой паровой галерее, первая жидкая фаза подается через сливной стакан и первое петлевое устройство следующий эффективный блок испарения, образуется первая концентрированная жидкая фаза или завершается самоиспарение в первом петлевом устройстве;

3) первая паровая фаза отводится по первой паровой галерее к наружной зоне трубопровода засовывания во второе теплообменное отделение для обеспечения источника тепла для завершения теплообмена второго раза с первой концентрированной жидко, после

окончания теплообмена первая паровая фаза конденсируется в конденсат, затем вытекает внизу по первому конденсатному проводу в первую U-образную трубу, из первой концентрированной жидки после теплообмена второго раза получают вторую паровую фазу и вторая жидкая фаза, описанная вторая паровая фаза сбрасывается вверх по второй туманоуловителю и вторую паровую галерею и подается в следующий эффективный блок испарения или последний эффективный блок конденсации, вторая жидкая фаза вытекает по второй сливной стакан к следующему эффективному блоку испарения или самоиспаряется.

4) окончательно входящая паровая фаза смешивается с описанным конденсатом в последнем эффективном блоке испарения и вытекает в форме очищенной воды, утолщенная вода после многого эффективного испарения также вытекает для других обработок, другими словами, отделение очищенной воды от других веществ осуществляется.



Фиг. 1