



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 199 059** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК7 **F 23 J 15/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000132309/03, 21.12.2000

(24) Дата начала действия патента: 21.12.2000

(30) Приоритет: 17.04.2000 JP 2000-115379

(46) Дата публикации: 20.02.2003

(56) Ссылки: WO 94/21968 A1, 29.09.1994. DE 3112997 A, 21.10.1982. RU 2068730 C1, 10.11.1996. FR 2324991 A1, 15.04.1977. FR 2605720 A1, 29.04.1988. ГОРДОН Г.М., ПЕЙСХАНОВ И.Л., Пылеулавливание и очистка газов, Москва, Металлургия, 1968, с.212, 224, 383.

(98) Адрес для переписки:  
129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25,  
стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры", Е.В.Томской, рег.№ 0106

(71) Заявитель:  
МИЦУБИСИ ХЭВИ ИНДАСТРИЗ, ЛТД. (JP)

(72) Изобретатель: ИИДЗИМА Масаки (JP)

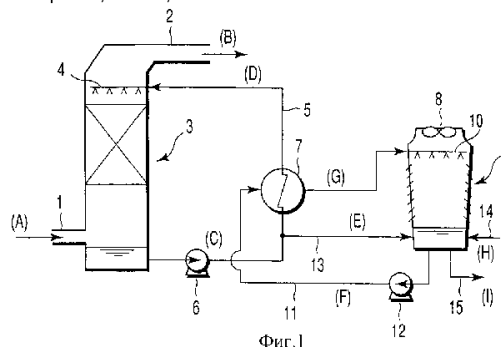
(73) Патентообладатель:  
МИЦУБИСИ ХЭВИ ИНДАСТРИЗ, ЛТД. (JP)

(74) Патентный поверенный:  
Томская Елена Владимировна

(54) ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРАБОТАВШЕГО ГАЗА

(57) Холодильная установка для отработавшего газа содержит башню для обработки отработавшего газа, выполненную в нижней части с входным отверстием для отработавшего газа, содержащего влагу, и вверху внутреннего пространства - с распылителем для воды для обработки отработавшего газа, теплообменник для охлаждения воды для обработки отработавшего газа, башенный охладитель для производства охлаждающей воды, путем испарения воды, с распылителем воды и перепускные каналы. Циркуляционный перепускной канал сообщает нижнюю часть башни для обработки отработавшего газа с распылителем для воды для циркуляции воды для обработки отработавшего газа из нижней части башни для обработки отработавшего газа в распылитель. Теплообменник размещен на участке указанного циркуляционного перепускного канала. Циркуляционный перепускной канал для охлаждающей воды одним концом сообщен с нижней частью башенного охладителя, а другим - через теплообменник, с распылителем воды в охлаждающей башне, обеспечивая подачу охлаждающей воды для охлаждения воды для обработки

отработавшего газа в теплообменнике. Циркуляционный перепускной канал для воды для обработки отработавшего газа сообщен перепускным каналом для добавочной воды с нижней частью башенного охладителя для подачи воды для обработки отработавшего газа, проходящей через циркуляционный перепускной канал в башенный охладитель как части добавочной воды. Технический результат: снижение до минимума нагрузки по обработке отработанной воды, уменьшение количества воды, подаваемой в башенный охладитель, и доведение до минимума частоты продувки из башенного охладителя. 2 з.п.ф-лы, 5 ил., 5 табл.





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 199 059** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **F 23 J 15/04**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000132309/03, 21.12.2000  
 (24) Effective date for property rights: 21.12.2000  
 (30) Priority: 17.04.2000 JP 2000-115379  
 (46) Date of publication: 20.02.2003  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25,  
 str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij  
 i Partnery", E.V.Tomskoj, reg.№ 0106

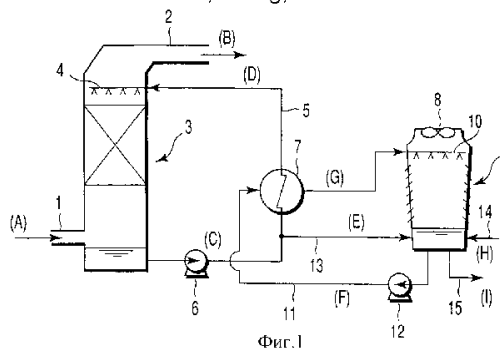
(71) Applicant:  
 MITSUBISI KhEhVI INDASTRIZ, LTD. (JP)  
 (72) Inventor: IIDZIMA Masaki (JP)  
 (73) Proprietor:  
 MITSUBISI KhEhVI INDASTRIZ, LTD. (JP)  
 (74) Representative:  
 Tomskaja Elena Vladimirovna

(54) REFRIGERATING PLANT FOR EXHAUST GAS

(57) Abstract:

FIELD: treatment of burnt gas. SUBSTANCE: refrigerating plant for exhaust gas includes tower to treat exhaust gas which lower part has inlet for exhaust gas carrying moisture and which upper part has spray gun for water treatment of exhaust gas, heat exchanger to cool water for treatment of exhaust gas, tower cooler to generate cooling water by way of evaporation of water with water spray gun and by-passes. Circulation by-pass communicates lower part of tower that treats exhaust gas with water spray gun treating exhaust gas in lower part of tower. Heat exchanger is positioned at point of abovementioned circulation by-pass. Circulation by-pass communicates with one end with lower part of tower cooler and with other end with water spray gun in cooling tower via heat exchanger to secure supply of cooling water that cools water in heat exchanger. Circulation by-pass for water to

treat exhaust gas communicates with use of by-pass of additional water with lower part of tower cooler that supplies water to treat exhaust gas. EFFECT: reduced to minimum load of treatment of waste water, decreased amount of water supplied to tower cooler and reduced to minimum frequency of blow-through of tower cooler. 2 cl, 5 dwg, 5 tbl



RU 2 199 059 C2

RU 2 199 059 C2

Предпосылки к созданию изобретения  
Это изобретение относится к холодильной установке для отработавшего газа.

Отработавший газ, который выделяется при горении в котле и т.п., входящем в состав вырабатывающей энергию установки, такой, например, как тепловая электростанция, содержит большое количество двуокиси углерода. Известно, что эта двуокись углерода создает парниковый эффект, что является причиной явления глобального потепления, и, следовательно, поиски контрмер от выделения двуокиси углерода являются срочной проблемой, в настоящее время международной, с точки зрения сохранения мировой окружающей среды. В данных обстоятельствах интенсивно изучаются способ удаления и регенерации двуокиси углерода из отработавшего газа посредством контакта отработавшего газа с абсорбентом, таким как водный раствор алканоламина, так же, как способ сохранения двуокиси углерода, регенерированной таким образом, который не дает возможности выделения двуокиси углерода в атмосферу.

Однако, поскольку отработавший газ, выделяющийся при горении в котле, имеет высокую температуру (например, около 190 °C), невозможен непосредственный контакт отработавшего газа с вышеупомянутым водным раствором алканоламина. Поэтому перед абсорбцией и регенерацией отработавший газ теперь предварительно охлаждается до приблизительно 40°C перед тем, как отработавший газ вводится в водный раствор алканоламина.

Между тем, известно устройство, показанное на Фиг.5 как холодильная установка для охлаждения отработавшего газа. А именно, в соответствии с этой холодильной установкой для отработавшего газа башня 103 для обработки отработавшего газа имеет входное отверстие 101 для отработавшего газа в ее нижней части и выходную трубу 102 для отработавшего газа в ее верхней части. Распылитель 104 для распыления охлажденной воды предусмотрен в верхней части внутреннего пространства башни 103 для обработки. Циркуляционный перепускной канал 105 предусмотрен таким образом, что один его конец соединен с нижней обечайкой башни 103 для обработки, в то время как другой его конец соединен с распылителем 104. Первый насос 106 предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 105, которая расположена около выпускного отверстия для воды для обработки отработавшего газа башни 103 для обработки. Теплообменник 107 для охлаждения воды для обработки отработавшего газа предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 105.

Башенный охладитель 109, снабженный в своей верхней части вентилятором 108 для производства охлаждающей воды путем использования теплоты испарения воды, расположен следом за башней 103 для обработки отработавшего газа. Распылитель 110 для распыления охлажденной воды предусмотрен в верхней части внутреннего пространства башенного охладителя 109. Циркуляционный перепускной канал 111 для охлаждающей воды предусмотрен таким

образом, что один его конец соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 109, в то время как другой его конец соединен через теплообменник 107 с распылителем 110 охлаждающей воды. Циркуляционный перепускной канал 111 для охлаждающей воды спроектирован для того, чтобы охлаждающая вода циркулировала от нижней обечайки башенного охладителя 109 через теплообменник 107 в распылитель 110 охлаждающей воды.

Второй насос 112 предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 111 для охлаждающей воды, которая расположена около башенного охладителя 109. Перепускной канал 113 для добавочной воды соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 109 для того, чтобы подать воду снаружи установки в нижнюю часть башенного охладителя 109. Перепускной канал 114 для продувки соединен с низом башенного охладителя 109, создавая посредством этого возможность выпускать воду непрерывно или периодически из нижней части башенного охладителя 109.

В соответствии с этой обычной холодильной установкой для отработавшего газа отработавший газ, содержащий воду, например отработавший газ, выделяющийся при горении углеводорода, вводится через входное отверстие 101 в башню 103 для обработки отработавшего газа. Первый насос 106 приводится в действие для того, чтобы подать воду для обработки отработавшего газа из нижней части башни 103 для обработки отработавшего газа через циркуляционный перепускной канал 105 в теплообменник 107. В этом случае, когда приводится в действие второй насос 112, охлаждающая вода из низа башенного охладителя 109 подается через циркуляционный перепускной канал 111 для охлаждающей воды в теплообменник 107.

В результате вода для обработки отработавшего газа охлаждается, и полученная охлажденная вода подается через циркуляционный перепускной канал 105 в распылитель 104. Охлажденная вода затем эжектируется из распылителя 104 в пространство внутри башни 103 для обработки отработавшего газа для того, чтобы охладить отработавший газ, который был введен в башню 103 для обработки отработавшего газа. Охлажденный таким образом отработавший газ затем перемещается через выходную трубу 102 для отработавшего газа, например, в башню для абсорбции двуокиси углерода. С другой стороны, охлаждающая вода, температура которой повысилась в теплообменнике 107 посредством теплообмена в нем с водой для обработки отработавшего газа, подается через циркуляционный перепускной канал 111 для охлаждающей воды в распылитель 110 охлаждающей воды башенного охладителя 109.

Нагретая таким образом охлаждающая вода затем эжектируется из распылителя 110 в пространство внутри башенного охладителя 109 и при приведении в действие вентилятора 108 охлаждается за счет теплоты испарения, которая производится посредством испарения воды, которая собирается внизу башенного охладителя 109. Эта охлаждающая вода

затем собирается в нижней части башенного охладителя 109. Вода внутри башенного охладителя 109 расходуется за счет испарения в нем. Для того чтобы компенсировать этот расход воды, вода (добавочная вода) подается снаружи установкой в башенный охладитель 109 через перепускной канал 113 для добавочной воды.

Однако в соответствии с упомянутой выше холодильной установкой для отработавшего газа, когда отработавший газ, содержащий влагу (например, отработавший газ, выделившийся при горении углеводорода), вводится в башню 103 для обработки отработавшего газа и затем охлажденная вода эжектируется через распылитель 104, расположенный в верхней части башни 103 для обработки отработавшего газа, вода, содержащаяся в отработавшем газе, конденсируется и сохраняется, как конденсат, в нижней части башни 103 для обработки отработавшего газа. Поскольку объем воды для обработки отработавшего газа существенно увеличивается в связи с образованием этой конденсированной воды, часть воды для обработки отработавшего газа требуется выпустить из установки наружу из нижней части башни 103 для обработки отработавшего газа через перепускной канал 115 для выпуска. В результате нагрузка по обработке отработанной воды увеличивается, создавая таким образом проблему.

Более того, поскольку вода, циркулирующая через перепускной канал 111 для охлаждающей воды, охлаждается за счет использования испарения воды внутри башенного охладителя 109, требуется подавать воду снаружи установки в башенный охладитель 109 через перепускной канал 113 для добавочной воды. Поскольку эта вода снаружи установки содержит соли, такие как соли кальция и т. п., это вызывает также концентрацию солей в процессе циркуляции в циркуляционном перепускном канале 111 для охлаждающей воды. В результате воду, содержащую концентрированные соли, требуется часто выпускать наружу установки из низа башенного охладителя 109 через перепускной канал 114 для продувки.

Известна холодильная установка для отработавшего газа, содержащая башню для обработки отработавшего газа, выполненную в нижней части с входным отверстием для отработавшего газа, содержащего влагу, и вверху внутреннего пространства - с распылителем для воды для обработки отработавшего газа, теплообменник для охлаждения воды для обработки отработавшего газа, башенный охладитель для производства охлаждающей воды, путем испарения воды, с распылителем воды и перепускные каналы (WO 94/21968 A1, F 23 J 15/00, 29.09.1994).

Задачей данного изобретения является создание холодильной установки для отработавшего газа, в которой часть воды для обработки отработавшего газа, соединенная с конденсированной водой, которая была образована при конденсации влаги, содержащейся в отработавшем газе, в башне для обработки отработавшего газа, вводится как добавочная вода в башенный охладитель, создавая посредством этого возможность довести до минимума нагрузку по обработке отработанной воды, уменьшить количество

воды, которая должна быть подана в башенный охладитель, и довести до минимума частоту продувки из башенного охладителя, при этом холодильная установка для отработавшего газа дает возможность исключить теплообменник, уменьшить стоимость изготовления установки, уменьшить размеры башенного охладителя и уменьшить его производительность.

Поставленная задача решается тем, что в холодильной установке для отработавшего газа, содержащей башню для обработки отработавшего газа, выполненную в нижней части с входным отверстием для отработавшего газа, содержащего влагу, и вверху внутреннего пространства - с распылителем для воды для обработки отработавшего газа, теплообменник для охлаждения воды для обработки отработавшего газа, башенный охладитель для производства охлаждающей воды, путем испарения воды, с распылителем воды и перепускные каналы, согласно изобретению циркуляционный перепускной канал сообщает нижнюю часть башни для обработки отработавшего газа с распылителем для воды для циркуляции воды для обработки отработавшего газа из нижней части башни для обработки отработавшего газа в распылитель, теплообменник размещен на участке указанного циркуляционного перепускного канала, циркуляционный перепускной канал для охлаждающей воды одним концом сообщен с нижней частью башенного охладителя, а другим - через теплообменник, с распылителем воды в охлаждающей башне, обеспечивая подачу охлаждающей воды для охлаждения воды для обработки отработавшего газа в теплообменнике, циркуляционный перепускной канал для воды для обработки отработавшего газа сообщен перепускным каналом для добавочной воды с нижней частью башенного охладителя для подачи воды для обработки отработавшего газа, проходящей через циркуляционный перепускной канал в башенный охладитель как части добавочной воды.

В холодильной установке для отработавшего газа согласно изобретению башня для обработки отработавшего газа может быть снабжена выходной трубой для отработавшего газа, которая соединена с башней для абсорбции двуокиси углерода.

Холодильная установка для отработавшего газа может дополнительно содержать воздухоохладитель, который предусмотрен на участке перепускного канала, расположенном между выходным отверстием для воды для обработки отработавшего газа башни для обработки отработавшего газа и башенным охладителем.

Дополнительные задачи и преимущества изобретения будут сформулированы в последующем описании и частично будут очевидны из описания или могут быть изучены при применении изобретения. Задачи и преимущества изобретения могут быть реализованы и достигнуты посредством устройств и их сочетаний, конкретно описанных ниже.

Прилагаемые чертежи, которые объединены с описанием изобретения и образуют его часть, иллюстрируют данные

предпочтительные конструктивные исполнения изобретения и вместе с приведенным выше описанием в общих чертах и подробным описанием предпочтительных конструктивных исполнений, приведенным ниже, служат для объяснения принципов изобретения.

Фиг. 1 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с первым конструктивным исполнением этого изобретения;

Фиг. 2 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии со вторым конструктивным исполнением этого изобретения;

Фиг. 3 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с третьим конструктивным исполнением этого изобретения;

Фиг. 4 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с четвертым конструктивным исполнением этого изобретения;

Фиг. 5 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с известным уровнем техники.

Далее будет описана холодильная установка для отработавшего газа в соответствии с этим изобретением со ссылками на чертежи.

(Первое конструктивное исполнение)

Фиг. 1 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с первым конструктивным исполнением этого изобретения.

В соответствии с этой холодильной установкой для отработавшего газа башня 3 для обработки отработавшего газа имеет входное отверстие 1 для отработавшего газа в нижней части и выходную трубу 2 для отработавшего газа в верхней части. Эта выходная труба 2 для отработавшего газа соединена с башней для абсорбции двуокиси углерода (не показана). Распылитель 4 для распыления охлажденной воды предусмотрен в верхней части внутреннего пространства башни 3 для обработки отработавшего газа. Циркуляционный перепускной канал 5 предусмотрен таким образом, что один его конец соединен с нижней обечайкой башни 3 для обработки, в то время как другой его конец соединен с распылителем 4. Первый насос 6 предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 5, которая расположена около выпускного отверстия для воды для обработки отработавшего газа башни 3 для обработки. Теплообменник 7 для охлаждения воды для обработки отработавшего газа предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 5.

Башенный охладитель 9, снабженный в своей верхней части вентилятором 8 для производства охлаждающей воды путем использования теплоты испарения воды, расположен следом за башней 3 для обработки отработавшего газа. Распылитель 10 для распыления охлажденной воды предусмотрен в верхней части внутреннего

пространства башенного охладителя 9. Циркуляционный перепускной канал 11 для охлаждающей воды предусмотрен таким образом, что один его конец соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 9, в то время как другой его конец соединен через теплообменник 7 с распылителем 10 охлаждающей воды. Циркуляционный перепускной канал 11 для охлаждающей воды спроектирован для того, чтобы охлаждающая вода циркулировала от нижней обечайки башенного охладителя 9 через теплообменник 1 в распылитель 10 охлаждающей воды. Второй насос 12 предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 11 для охлаждающей воды, которая расположена около башенного охладителя 9.

Перепускной канал 13 подачи воды ответвляется на участке циркуляционного перепускного канала 5, который расположен между первым насосом 6 и теплообменником 1, причем отдаленный конец ответвленного перепускного канала соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 9. Этот перепускной канал 13 для подачи воды служит для того, чтобы подавать воду для обработки отработавшего газа, протекающую через циркуляционный перепускной канал 5, в башенный охладитель 9 как часть добавочной воды. Перепускной канал 14 для добавочной воды соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 9, создавая посредством этого возможность подать воду снаружи установки в нижнюю часть башенного охладителя 9. Перепускной канал 15 для продувки соединен с низом башенного охладителя 9, создавая посредством этого возможность периодически выпускать воду из нижней части башенного охладителя 9.

При работе этой холодильной установки для отработавшего газа, показанной на Фиг. 1, отработавший газ, содержащий влагу (например, отработавший газ, выделяющийся при горении углеводородов), подводится через входное отверстие 1 в башню 3 для обработки отработавшего газа. Первый насос 6 приводится в действие для того, чтобы подать воду для обработки отработавшего газа из нижней части башни 3 для обработки отработавшего газа через циркуляционный перепускной канал 5 в теплообменник 7. В этом случае, когда приводится в действие второй насос 12, охлаждающая вода из низа башенного охладителя 9 подается через циркуляционный перепускной канал 11 охлаждающей воды в теплообменник 7.

В результате вода для обработки отработавшего газа охлаждается, и полученная холодная вода подается через циркуляционный перепускной канал 5 в распылитель 4. Охлажденная вода затем эжектируется из распылителя 4 в пространство внутри башни 3 для обработки отработавшего газа для того, чтобы охладить отработавший газ, который был введен в башню 3 для обработки отработавшего газа. Охлажденный таким образом отработавший газ затем перемещается через выходную трубу 2 для отработавшего газа в башню для абсорбции двуокиси углерода для того, чтобы абсорбировать и удалить двуокись углерода, содержащуюся в отработавшем газе.

В продолжение этого процесса охлаждения отработавшего газа влага в

отработавшем газе конденсируется и сохраняется как конденсированная вода, не содержащая солей, в нижней части башни 3 для обработки отработавшего газа.

С другой стороны, охлаждающая вода, температура которой повысилась в теплообменнике 7 посредством теплообмена в нем с водой для обработки отработавшего газа, подается через циркуляционный перепускной канал 11 для охлаждающей воды в распылитель 10 охлаждающей воды башенного охладителя 9.

Нагретая таким образом охлаждающая вода затем эжектируется из распылителя 10 в пространство внутри башенного охладителя 9 и при приведении в действие вентилятора 8 охлаждается за счет теплоты испарения, которая производится посредством испарения воды, которая собирается в нижней части башенного охладителя 9. Эта охлаждающая вода затем собирается в нижней части башенного охладителя 9.

Вода внутри башенного охладителя 9 расходуется путем испарения в нем. Для того чтобы компенсировать этот расход воды за счет ее испарения, вода (добавочная вода) подается снаружи системы в башенный охладитель 9 через перепускной канал 14 для добавочной воды. Вода для обработки отработавшего газа, смешанная с упомянутой выше конденсированной водой, отделяется на участке циркуляционного перепускного канала 5, который расположен между первым насосом 6 и теплообменником 7, и подается как часть добавочной воды через перепускной канал 13 для подачи воды в башенный охладитель 9.

В соответствии с упомянутым выше первым конструктивным исполнением, когда отработавший газ охлаждается в башне 3 для обработки отработавшего газа, конденсированная вода получается путем конденсации влаги в отработавшем газе. Конденсированная вода смешивается с водой для обработки отработавшего газа, и полученная вода подается при работе первого насоса 6 в башенный охладитель 9 через перепускной канал 13 для подачи воды для того, чтобы использовать ее как часть добавочной воды. В результате теперь стало возможным создать холодильную установку для отработавшего газа, которая дает возможность уменьшить нагрузку по обработке обработанной воды по сравнению с обычной установкой, в которой вода для обработки отработавшего газа выпускается из башни обработки отработавшего газа.

Далее, поскольку количество добавочной воды, которая должна быть подана в башенный охладитель 9, может быть уменьшено, эта установка очень выгодна с экономической точки зрения, особенно в тех регионах, где вода стоит очень дорого, таких как Ближний Восток, где вода производится посредством обессоливания морской воды.

Более того, поскольку в конденсированной воде, получаемой посредством конденсации влаги в отработавшем газе в башне 3 для обработки отработавшего газа, нет солей, таких как соли кальция, она может быть использована как часть добавочной воды, которая должна быть подана в башенный охладитель 9, не приводя к существенному увеличению концентрации солей в охлаждающей воде, которая циркулирует

через циркуляционный перепускной канал 11 для охлаждающей воды для того, чтобы охладить воду в башенном охладителе 9, по сравнению с обычной установкой, в которой только добавочная вода, содержащая соли, подается в башенный охладитель 9. В результате частота продувки воды, содержащей высокую концентрацию солей, из башенного охладителя 9 через перепускной канал 15 для продувки может быть доведена до минимума.

В таблице 1 показаны температура отработавшего газа после охлаждения, количество добавочной воды в башенный охладитель и количество продувки и т. д., причем все они были получены, когда холодильная установка для отработавшего газа, соответствующая первому конструктивному исполнению и сконструированная так, как показано на Фиг.1, работала с использованием содержащего воду отработавшего газа, имеющего температуры и компоненты, как показано в таблице 1, в условиях, также показанных в таблице 1.

А именно, пункт (А) в таблице 1 представляет собой отработавший газ, который должен быть введен через отверстие для входа газа 1 башни 3 для обработки отработавшего газа; пункт (В) представляет собой отработавший газ из выходной трубы 2 для отработавшего газа; пункт (С) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана первым насосом 6; пункт (D) представляет собой охлажденную воду, которая должна быть подана через теплообменник 7 в распылитель 4; пункт (Е) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана из перепускного канала 13 для подачи воды в башенный охладитель 9; пункт (F) представляет собой охлаждающую воду на середине (среднем участке) циркуляционного перепускного канала 11 для охлаждающей воды, которая расположена между вторым насосом 12 и теплообменником 7; пункт (G) представляет собой охлаждающую воду на середине циркуляционного перепускного канала 11 для охлаждающей воды, которая расположена между теплообменником 7 и распылителем 10 охлаждающей воды; пункт (H) представляет собой добавочную воду, которая должна быть подана из перепускного канала 14 для добавочной воды; и пункт (I) представляет собой воду, которая должна быть выпущена из перепускного канала 15 для продувки. Эти пункты от (А) до (I) также показаны на Фиг.1.

В таблице 2 показаны температура отработавшего газа после охлаждения, количество добавочной воды в башенный охладитель и количество продувки и т. д., причем все они были получены, когда обычная холодильная установка для отработавшего газа, как показано на Фиг.5, работала с использованием содержащего воду отработавшего газа, имеющего температуры и компоненты, как показано в таблице 2, в условиях, показанных в таблице 2.

А именно, пункт (А) в таблице 2 представляет собой отработавший газ, который должен быть введен через отверстие 101 для входа газа башни 103 для обработки

отработавшего газа; пункт (В) представляет собой отработавший газ из выходной трубы 102 для отработавшего газа; пункт (С) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана первым насосом 106; пункт (D) представляет собой воду из перепускного канала 115 для выпуска; пункт (Е) представляет собой охлажденную воду, которая должна быть подана через теплообменник 107 в распылитель 104; пункт (F) представляет собой охлаждающую воду на середине циркуляционного перепускного канала 111 для охлаждающей воды, которая расположена между вторым насосом 112 и теплообменником 107; пункт (G) представляет собой охлаждающую воду на середине циркуляционного перепускного канала 111 для охлаждающей воды, которая расположена между теплообменником 107 и распылителем 110 охлаждающей воды; пункт (H) представляет собой добавочную воду, которая должна быть подана из перепускного канала 113 для добавочной воды; и пункт (I) представляет собой воду, которая должна быть выпущена из перепускного канала 114 для продувки. Эти пункты от (А) до (I) также показаны на Фиг.5.

Как видно из таблиц 1 и 2, в соответствующей холодильной установке для отработавшего газа по первому конструктивному исполнению, показанному на Фиг. 1, возможно достаточно охладить отработавший газ до низкой температуры (46 °С), как в случае обычной холодильной установки для отработавшего газа, показанной на Фиг.5. Кроме того, количество добавочной воды в башенный охладитель, так же как количество продувки из башенного охладителя, может быть дополнительно уменьшено по сравнению с обычной холодильной установкой для отработавшего газа, показанной на фиг. 5.

(Второе конструктивное исполнение)

Фиг. 2 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии со вторым конструктивным исполнением этого изобретения. Детали или компоненты, одинаковые с теми, что показаны на Фиг.1, имеют на фиг. 2 те же ссылочные позиции.

Эта холодильная установка для отработавшего газа отличается тем, что воздухоохладитель 17, снабженный вентилятором 16, расположен между первым насосом 6 и теплообменником 7.

В соответствии с этой холодильной установкой для отработавшего газа в случае подачи воды для обработки отработавшего газа из нижней части башни 3 для обработки отработавшего газа через циркуляционный перепускной канал 5 в теплообменник 7 посредством первого насоса 6 вода для обработки отработавшего газа может быть охлаждена заранее посредством воздухоохладителя 11, который предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 5. В результате возможно получить почти те же эффекты, что были получены в вышеупомянутом первом конструктивном исполнении. Кроме того, также возможно уменьшить размеры башенного охладителя 9, который сконструирован для того, чтобы подавать охлаждающую воду в теплообменник 7 через циркуляционный

перепускной канал 11 для охлаждающей воды, и также возможно уменьшить его холодопроизводительность.

В таблице 3 показаны температура отработавшего газа после охлаждения, количество добавочной воды в башенный охладитель и количество продувки и т. д., причем все они были получены, когда холодильная установка для отработавшего газа в соответствии со вторым конструктивным исполнением и сконструированная, как показано на Фиг.2, работала с использованием содержащего воду отработавшего газа, имеющего температуры и компоненты, как показано в таблице 3, в условиях, показанных в таблице 3.

А именно, пункт (А) в таблице 3 представляет собой отработавший газ, который должен быть введен через отверстие 1 для входа газа башни 3 для обработки отработавшего газа; пункт (В) представляет собой отработавший газ из выходной трубы 2 для отработавшего газа; пункт (С) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана из первого насоса 6 в воздухоохладитель 17; пункт (D) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана из воздухоохладителя 17 в теплообменник 7; пункт (Е) представляет собой охлажденную воду, которая должна быть подана через теплообменник 7 в распылитель 4; пункт (F) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана из перепускного канала 13 для подачи воды в башенный охладитель 9; пункт (G) представляет собой охлаждающую воду на середине циркуляционного перепускного канала 11 для охлаждающей воды, которая расположена между вторым насосом 12 и теплообменником 7; пункт (H) представляет собой охлаждающую воду на середине циркуляционного перепускного канала 11 для охлаждающей воды, которая расположена между теплообменником 7 и распылителем 10 охлаждающей воды; пункт (I) представляет собой добавочную воду, которая должна быть подана из перепускного канала 14 для добавочной воды; и пункт (J) представляет собой воду, которая должна быть выпущена из перепускного канала 15 для продувки. Эти пункты от (А) до (J) также показаны на Фиг.2.

Как видно из таблицы 3, в соответствующей холодильной установке для отработавшего газа по второму конструктивному исполнению, показанному на Фиг. 2, возможно достаточно охладить отработавший газ до низкой температуры (46 °С), как в случае холодильной установки для отработавшего газа по первому конструктивному исполнению, показанной на Фиг. 1. Кроме того, количество добавочной воды в башенный охладитель, так же как количество продувки из башенного охладителя, может быть дополнительно уменьшено по сравнению с холодильной установкой для отработавшего газа по первому конструктивному исполнению, показанной на Фиг. 1. Эти результаты могут быть объяснены тем фактом, что в случае холодильной установки для отработавшего газа по второму конструктивному исполнению

воздухоохладитель 17 предусмотрен на участке циркуляционного перепускного канала 5, который расположен со стороны выше по потоку, чем теплообменник 7, таким образом создавая возможность уменьшить размеры башенного охладителя 9 и также уменьшить его холодопроизводительность.

(Третье конструктивное исполнение)

Фиг. 3 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с третьим конструктивным исполнением этого изобретения.

В соответствии с этой холодильной установкой для отработавшего газа башня 23 для обработки отработавшего газа имеет входное отверстие 21 для отработавшего газа в ее нижней части и выходную трубу 22 для отработавшего газа в ее верхней части. Эта выходная труба 22 для отработавшего газа соединена с башней для абсорбции двуокиси углерода (не показана). Распылитель 24 для распыления охлажденной воды предусмотрен в верхней части внутреннего пространства башни 23 для обработки отработавшего газа.

Башенный охладитель 26, снабженный в его верхней части вентилятором 25 для производства охлаждающей воды путем использования теплоты испарения воды, расположен следом за башней 23 для обработки отработавшего газа. Распылитель 27 для распыления охлажденной воды предусмотрен в верхней части внутреннего пространства башенного охладителя 26. Перепускной канал 28 для воды для обработки отработавшего газа предусмотрен таким образом, что один его конец соединен с нижней обечайкой башни 23 для обработки отработавшего газа, в то время как другой его конец соединен с распылителем 27 охлаждающей воды. Первый насос 29 предусмотрен на половине перепускного канала 28 для воды для обработки отработавшего газа, которая расположена около нижней обечайки башни 23 для обработки отработавшего газа.

Циркуляционный перепускной канал 30 для охлаждающей воды предусмотрен таким образом, что один его конец соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 26, в то время как другой его конец соединен с распылителем 24 башни 23 для обработки отработавшего газа. Второй насос 31 предусмотрен на половине циркуляционного перепускного канала 30 для охлаждающей воды, которая расположена около нижней обечайки башенного охладителя 26.

Перепускной канал 32 для добавочной воды соединен с нижней обечайкой башенного охладителя 26, создавая посредством этого возможность подать воду в нижнюю часть башенного охладителя 26 снаружи установки. Перепускной канал 33 для продувки соединен с нижней частью башенного охладителя 26, создавая посредством этого возможность выпустить воду из нижней части башенного охладителя 26.

При работе этой холодильной установки для отработавшего газа, показанной на Фиг. 3, отработавший газ, содержащий влагу (например, отработавший газ, выделившийся при горении углеводорода), вводится из входного отверстия 21 в башню 23 для обработки отработавшего газа. Первый насос

29 приводится в действие для того, чтобы подать воду для обработки отработавшего газа из нижней части башни 23 для обработки отработавшего газа через циркуляционный перепускной канал 28 для воды для обработки отработавшего газа в распылитель 27 охлаждающей воды башенного охладителя 26.

Вода для обработки отработавшего газа, поданная таким образом, затем эжектируется из распылителя 27 в пространство внутри башенного охладителя 26 и при приведении в действие вентилятора 25 охлаждается за счет теплоты испарения, которая вырабатывается при испарении воды, которая собирается внизу башенного охладителя 26. Эта охлаждающая вода затем собирается в нижней части башенного охладителя 26. А именно, вода для обработки отработавшего газа в нижней части башни 23 для обработки отработавшего газа непосредственно подается в башенный охладитель 26 для того, чтобы охладиться в нем.

Охлаждающая вода, которая находится внутри башенного охладителя 26, перемещается при работе второго насоса 31 в распылитель 24 башни 23 для обработки отработавшего газа через перепускной канал 30 для охлаждающей воды. Охлаждающая вода затем эжектируется из распылителя 24 в пространство внутри башни 23 для обработки отработавшего газа, посредством этого охлаждается отработавший газ, который был введен в башню 23 для обработки отработавшего газа. Отработавший газ, охлажденный таким образом, затем перемещается через выпускную трубу 22 в башню для абсорбции двуокиси углерода, таким образом давая возможность абсорбировать и удалять двуокись углерода в отработавшем газе.

Влага, содержащаяся в отработавшем газе, может конденсироваться в процессе охлаждения отработавшего газа, чтобы посредством этого произвести конденсированную воду, не содержащую таких солей, как соли кальция, и сохранить ее в нижней части башни 23 для обработки отработавшего газа.

С другой стороны, вода внутри башенного охладителя 26 расходуется путем ее испарения в продолжение процесса ее охлаждения. Для того чтобы компенсировать этот расход воды, вода (добавочная вода) подается снаружи системы в башенный охладитель 26 через перепускной канал 32 для добавочной воды.

В соответствии с третьим конструктивным исполнением вода для обработки отработавшего газа, сохраняемая в нижней части башни 23 для обработки отработавшего газа, непосредственно подается через перепускной канал 28 для воды для обработки отработавшего газа в распылитель 27 охлаждающей воды башенного охладителя 26, так что теплообменник, который был встроен в обычную холодильную установку для отработавшего газа, как показано на Фиг.5, может быть исключен, таким образом делая возможным уменьшить стоимость изготовления холодильной установки для отработавшего газа.

Кроме того, охлаждение посредством башенного охладителя 26 относится к воде для обработки отработавшего газа, которая

была непосредственно подана из башни 23 для обработки отработавшего газа. А именно, поскольку охлаждение производится в одну стадию, теперь возможно уменьшить размеры башенного охладителя 26 и также уменьшить его холодопроизводительность.

А именно, в том случае, если холодильная установка для отработавшего газа снабжена теплообменником, в котором охлаждающая вода, выпускаемая из башенного охладителя, циркулирует и охлаждается посредством теплообмена с водой для обработки отработавшего газа внутри нижней части башни для обработки отработавшего газа (т.е. башня для обработки отработавшего газа/башенный охладитель сепарационного типа), как показано на Фиг.5, требуется производить двухстадийное охлаждение с целью поддержания заранее заданной температуры соответственно в теплообменнике для того, чтобы осуществить теплообмен: вода для обработки отработавшего газа/охлаждающая вода, и в башенном охладителе для того, чтобы осуществить теплообмен: охлаждающая вода после теплообмена/теплота испарения воды. Следовательно, требуется башенный охладитель для того, чтобы получить достаточную холодопроизводительность для поддержания упомянутой выше температуры, так что требуется, чтобы размеры башенного охладителя были увеличены, так же как его роль в повышении холодопроизводительности.

В то же время в случае холодильной установки для отработавшего газа по этому третьему конструктивному исполнению возможно посредством одной стадии охлаждения с использованием башенного охладителя 26 повысить эффективность охлаждения по сравнению с обычной холодильной установкой для отработавшего газа, в которой башня для обработки отработавшего газа и башенный охладитель отделены один от другого. Следовательно, возможно уменьшить размеры башенного охладителя 26 и также понизить его холодопроизводительность. Вдобавок, количество охлаждающей воды, которая должна быть подана в распылитель 24 башни 23 для обработки отработавшего газа посредством работы второго насоса 31, может быть уменьшено.

Далее, поскольку отработавший газ, который должен быть введен в башню 23 для обработки отработавшего газа, ограничен отработавшим газом, содержащим влагу, как, например, отработавший газ, который выделяется при горении, например, углеводорода, возможно осуществить конденсацию воды по мере того, как отработавший газ охлаждается в башне 23 для обработки отработавшего газа при эжектировании охлаждающей воды в отработавший газ из распылителя 24, делая посредством этого возможным получить конденсированную воду, в которой не содержатся такие соли, как соли кальция, и добавить конденсированную воду в воду для обработки отработавшего газа. Следовательно, путем непосредственной подачи этой воды для обработки отработавшего газа, соединенной с конденсированной водой, в башенный охладитель 26 через перепускной канал 28 для воды для обработки отработавшего газа,

конденсированная вода может быть использована как часть добавочной воды для башенного охладителя 26.

В результате этого в настоящее время возможно уменьшить нагрузку по обработке отработанной воды по сравнению с обычной установкой, показанной на Фиг.5, в которой избыточное количество воды для обработки отработавшего газа в связи с упомянутой выше конденсацией воды выпускается из башни для обработки отработавшего газа.

Далее, поскольку количество добавочной воды, которая должна быть подана в башенный охладитель 26, может быть уменьшено, эта установка очень выгодна с экономической точки зрения, особенно в тех регионах, где вода стоит очень дорого, таких как Ближний Восток, где вода производится посредством обессоливания морской воды.

Более того, поскольку конденсированная вода, получаемая посредством конденсации влаги в отработавшем газе в башне 23 для обработки отработавшего газа, не содержит таких солей, как соли кальция, она может быть использована как часть добавочной воды, которая должна быть подана в башенный охладитель 26, не приводя к увеличению концентрации солей в охлаждающей воде, которая должна быть охлаждена за счет использования испарения воды в башенном охладителе 26, по сравнению с увеличением концентрации в обычной установке, в которой только добавочная вода, содержащая соли, подается в башенный охладитель 26. В результате частота продувки воды, содержащей высокую концентрацию солей, из башенного охладителя 26 через перепускной канал 33 для продувки, может быть доведена до минимума.

В таблице 4 показаны температура отработавшего газа после охлаждения, количество добавочной воды в башенный охладитель и количество продувки и т. д., причем все они были получены, когда холодильная установка для отработавшего газа, соответствующая третьему конструктивному исполнению и сконструированная так, как показано на Фиг.3, работала с использованием содержащего воду отработавшего газа, имеющего температуры и компоненты, как показано в таблице 4, в условиях, показанных в таблице 4.

А именно, пункт (A) в таблице 4 представляет собой отработавший газ, который должен быть введен через отверстие 21 для входа газа башни 23 для обработки отработавшего газа; пункт (B) представляет собой отработавший газ из выходной трубы 22 для отработавшего газа; пункт (C) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана первым насосом 29 в распылитель 27 охлаждающей воды башенного охладителя 26; пункт (D) представляет собой охлаждающую воду, которая должна быть подана вторым насосом 31 в распылитель 24; пункт (E) представляет собой добавочную воду, которая должна быть подана из перепускного канала 32 для добавочной воды; и пункт (F) представляет собой воду, которая должна быть выпущена из перепускного канала 33 для продувки. Эти пункты от (A) до (F) также показаны на Фиг.3.

Как видно из таблицы 4, в соответствующей холодильной установке для отработавшего газа по третьему конструктивному исполнению, показанной на Фиг. 3, возможно достаточно охладить отработавший газ до низкой температуры (46 °С), как в случае обычной холодильной установки для отработавшего газа, показанной на Фиг. 5 (таблица 2). Кроме того, количество добавочной воды в башенный охладитель 26 так же, как количество продувки из башенного охладителя 26, может быть дополнительно уменьшено по сравнению с обычной холодильной установкой для отработавшего газа, показанной на Фиг.5. Более того, в соответствии с третьим конструктивным исполнением, показанным на Фиг.3, возможно снизить производительность второго насоса 31 по сравнению с производительностью второго насоса 112 обычной холодильной установки для отработавшего газа, показанной на Фиг. 3. Также возможно снизить мощность привода насоса.

(Четвертое конструктивное исполнение)

Фиг. 4 изображает схематический вид, показывающий холодильную установку для отработавшего газа в соответствии с четвертым конструктивным исполнением этого изобретения. К стати, детали или компоненты, одинаковые с теми, что показаны на Фиг.3, имеют те же номера, посредством этого исключено их объяснение.

Эта холодильная установка для отработавшего газа отличается тем, что воздухоохладитель 35, снабженный вентилятором 34, расположен на середине перепускного канала 28 для воды для обработки отработавшего газа, которая расположена между первым насосом 29 и распылителем 27 охлаждающей воды.

В соответствии с этой холодильной установкой в случае подачи воды для обработки отработавшего газа из нижней части башни 23 для обработки отработавшего газа через перепускной канал 28 для воды для обработки отработавшего газа в распылитель 27 охлаждающей воды башенного охладителя 26 посредством первого насоса 29 вода для обработки отработавшего газа может быть охлаждена сначала в воздухоохладителе 35, который предусмотрен на середине перепускного канала для воды для обработки отработавшего газа 28. В результате возможно получить почти те же эффекты, которые получены в упомянутом выше третьем конструктивном исполнении. Кроме того, возможно также уменьшить размеры башенного охладителя 26 и также понизить его холодопроизводительность.

Далее, поскольку отработавший газ, который должен быть введен в башню 23 для обработки отработавшего газа, ограничен отработавшим газом, содержащим влагу, как, например, отработавший газ, который выделяется при горении, например, углеводорода, возможно осуществить конденсацию влаги по мере того, как отработавший газ охлаждается в башне 23 для обработки отработавшего газа при эжектировании охлаждающей воды из распылителя 24 в отработавший газ, делая посредством этого возможным получить конденсированную воду, в которой не

содержатся такие соли, как соли кальция, и добавить конденсированную воду в воду для обработки отработавшего газа. Следовательно, путем непосредственной подачи этой воды для обработки отработавшего газа, добавленной к конденсированной воде, в башенный охладитель 26 через перепускной канал 28 для воды для обработки отработавшего газа конденсированная вода может быть использована как часть добавочной воды для башенного охладителя 26. Следовательно, больше нет необходимости обеспечивать подачу добавочной воды из перепускного канала 32 для добавочной воды.

В таблице 5 показаны температура отработавшего газа после охлаждения, количество добавочной воды в башенный охладитель и количество продувки и т. д., причем все они были получены, когда холодильная установка для отработавшего газа, соответствующая четвертому конструктивному исполнению и сконструированная так, как показано на Фиг.4, работала с использованием содержащего воду отработавшего газа, имеющего температуры и компоненты, как показано в таблице 5, в условиях, показанных в таблице 5.

А именно, пункт (А) в таблице 5 представляет собой отработавший газ, который должен быть введен через отверстие 21 для входа газа башни 23 для обработки отработавшего газа; пункт (В) представляет собой отработавший газ из выгодной трубы 22 для отработавшего газа; пункт (С) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана первым насосом 29 в воздухоохладитель 35; пункт (D) представляет собой воду для обработки отработавшего газа, которая должна быть подана из воздухоохладителя 35 в распылитель 27 охлаждающей воды; пункт (Е) представляет собой охлаждающую воду, которая должна быть подана вторым насосом 31 в распылитель 24 башни 23 для обработки отработавшего газа, пункт (F) представляет собой добавочную воду, которая должна быть подана из перепускного канала 32 для добавочной воды; и пункт (G) представляет собой воду, которая должна быть выпущена из перепускного канала 33 для продувки. Эти пункты от А до G также показаны на Фиг.4.

Как видно из таблицы 5, в соответствующей холодильной установке для отработавшего газа по четвертому конструктивному исполнению, показанному на Фиг. 4, возможно достаточно охладить отработавший газ до низкой температуры (46 °С), как в случае холодильной установки для отработавшего газа по третьему конструктивному исполнению, показанной на Фиг.3. Кроме того, количество добавочной воды, которая должна быть подана в башенный охладитель 26, может быть равно нулю. Кроме того, количество продувки из башенного охладителя 26 может быть дополнительно уменьшено по сравнению с холодильной установкой для отработавшего газа по третьему примеру, показанной на Фиг.3. Эти результаты могут быть объяснены тем фактом, что в случае холодильной установки для отработавшего газа по четвертому конструктивному исполнению,

воздухоохладитель 35 предусмотрен на середине перепускного канала 28 для воды для обработки отработавшего газа, тем самым создавая возможность дальнейшего уменьшения размеров башенного охладителя 26 и также уменьшения его холодопроизводительности.

Кстати, в вышеуказанных холодильных установках для отработавшего газа в соответствии с первым, вторым, третьим и четвертым конструктивными исполнениями отработавший газ, который должен быть обработан, относится к отработавшему газу, содержащему двуокись углерода, так что его температура понижается до такой величины, которая соответствует абсорбции и удалению двуокиси углерода в этих конструктивных исполнениях. Однако эта холодильная установка может быть также применена к отработавшему газу других типов.

Как объяснено выше, в соответствии с этим изобретением часть воды для обработки отработавшего газа, включающая конденсированную воду, которая может быть получена при конденсации влаги в отработавшем газе в башне для обработки отработавшего газа, вводится как добавочная вода в башенный охладитель, создавая посредством этого возможность довести до минимума нагрузку по обработке отработанной воды, уменьшить количество воды, которая должна быть подана в башенный охладитель и довести до минимума частоту продувки из башенного охладителя. Следовательно, холодильная установка для отработавшего газа, предложенная этим изобретением, подходит для использования при понижении температуры отработавшего газа до такой степени, которая соответствует абсорбции и удалению двуокиси углерода, которую включает отработавший газ.

Также возможно в соответствии с этим изобретением исключить теплообменник, чтобы посредством этого уменьшить стоимость изготовления установки и в то же время уменьшить размеры башенного охладителя и понизить его производительность. Следовательно, возможно создать холодильную установку для охлаждения отработавшего газа, которая подходит для понижения температуры отработавшего газа до такой степени, которая соответствует абсорбции и удалению двуокиси углерода, которую включает отработавший газ.

Дополнительные преимущества и модификации будут понятны специалистам в этой области техники. Следовательно, изобретение в его широком аспекте не ограничено конкретными деталями, и здесь показаны и описаны типичные конструктивные

исполнения. Соответственно могут быть изготовлены различные модификации, не выходя из идеи и объема общей концепции изобретения, ограниченных прилагаемыми пунктами формулы изобретения и их эквивалентами.

### Формула изобретения:

1. Холодильная установка для отработавшего газа, содержащая башню для обработки отработавшего газа, выполненную в нижней части с входным отверстием для отработавшего газа, содержащего влагу, и вверху внутреннего пространства с распылителем для воды для обработки отработавшего газа, теплообменник для охлаждения воды для обработки отработавшего газа, башенный охладитель для производства охлаждающей воды, путем испарения воды, с распылителем воды и перепускные каналы, отличающаяся тем, что циркуляционный перепускной канал сообщает нижнюю часть башни для обработки отработавшего газа с распылителем для воды для циркуляции воды для обработки отработавшего газа из нижней части башни для обработки отработавшего газа в распылитель, теплообменник размещен на участке указанного циркуляционного перепускного канала, циркуляционный перепускной канал для охлаждающей воды одним концом сообщен с нижней частью башенного охладителя, а другим - через теплообменник, с распылителем воды в охлаждающей башне, обеспечивая подачу охлаждающей воды для охлаждения воды для обработки отработавшего газа в теплообменнике, циркуляционный перепускной канал для воды для обработки отработавшего газа сообщен перепускным каналом для добавочной воды с нижней частью башенного охладителя для подачи воды для обработки отработавшего газа, проходящей через циркуляционный перепускной канал в башенный охладитель как части добавочной воды.

2. Холодильная установка для отработавшего газа по п.1, отличающаяся тем, что башня для обработки отработавшего газа сконструирована таким образом, что она снабжена выходной трубой для отработавшего газа, которая соединена с башней для абсорбции двуокиси углерода.

3. Холодильная установка для отработавшего газа по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит воздухоохладитель, который предусмотрен на участке циркуляционного перепускного канала, расположенном между выходным отверстием для воды для обработки отработавшего газа башни для обработки отработавшего газа и теплообменником.

Таблица 1

Пункт	(А)	(В)	(С)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)
Температура, °С	188	46	66	43	66	33	43	33	33
N <sub>2</sub> (мол.%)	68.79	80.49	-	-	-	-	-	-	-
O <sub>2</sub> (мол.%)	0.85	0.99	-	-	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> (мол.%)	8.08	9.45	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O (мол.%)	22.28	9.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Итого (мол.%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Расход потока отработавшего газа (нм <sup>3</sup> /ч)	46,693	39,908	-	-	-	-	-	-	-
Расход потока охлаждающей воды (кг/ч)	-	-	236,400	230,900	5,500	523,000	523,000	6,500	1,100

Таблица 2

Пункт	(А)	(В)	(С)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)
Температура, °С	188	46	66	66	43	33	43	33	33
N <sub>2</sub> (мол.%)	68.79	80.49	-	-	-	-	-	-	-
O <sub>2</sub> (мол.%)	0.85	0.99	-	-	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> (мол.%)	8.08	9.45	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O (мол.%)	22.28	9.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Итого (мол.%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Расход потока отработавшего газа (нм <sup>3</sup> /ч)	46,693	39,908	-	-	-	-	-	-	-
Расход потока охлаждающей воды (кг/ч)	-	-	236,400	5,500	230,900	523,000	523,000	12,000	2,000

Таблица 3

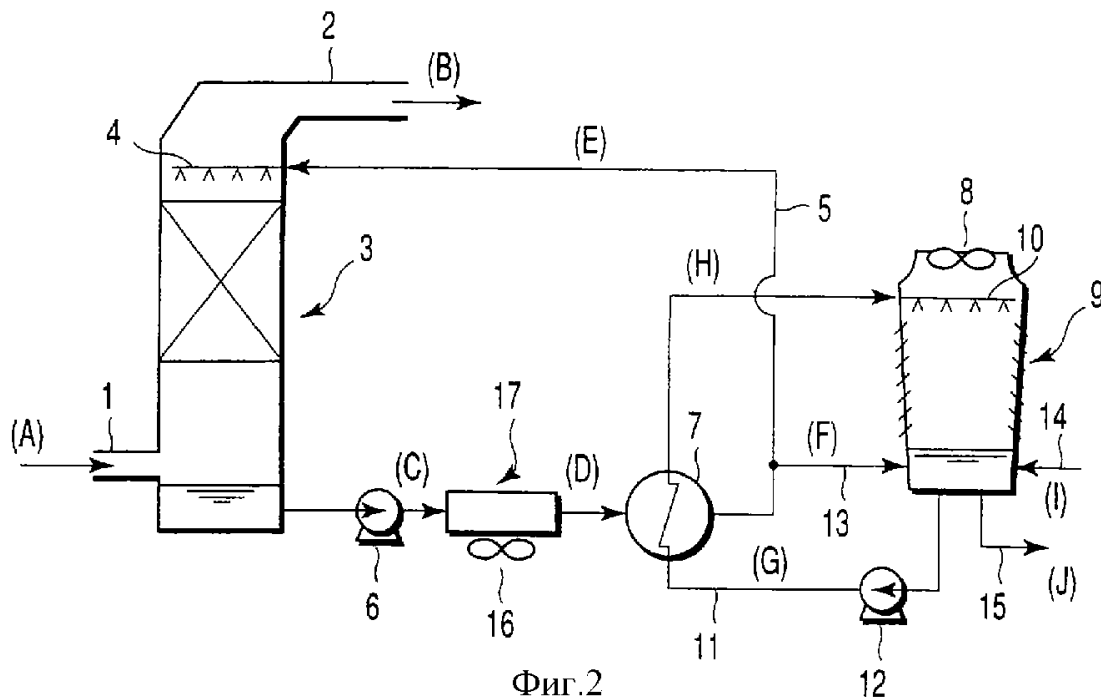
Пункт	(А)	(В)	(С)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)
Температура, (°C)	188	46	66	50	43	43	33	43	33	33
N <sub>2</sub> (мол.%)	68.79	80.49	-	-	-	-	-	-	-	-
O <sub>2</sub> (мол.%)	0.85	0.99	-	-	-	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> (мол.%)	8.08	9.45	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O (мол.%)	22.28	9.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Итого (мол.%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Расход потока отработавшего газа (нм <sup>3</sup> /ч)	46,693	39,908	-	-	-	-	-	-	-	-
Расход потока охлаждающей воды (кг/ч)	-	-	236,400	236,400	230,900	5,500	165,480	165,480	3,600	500

Таблица 4

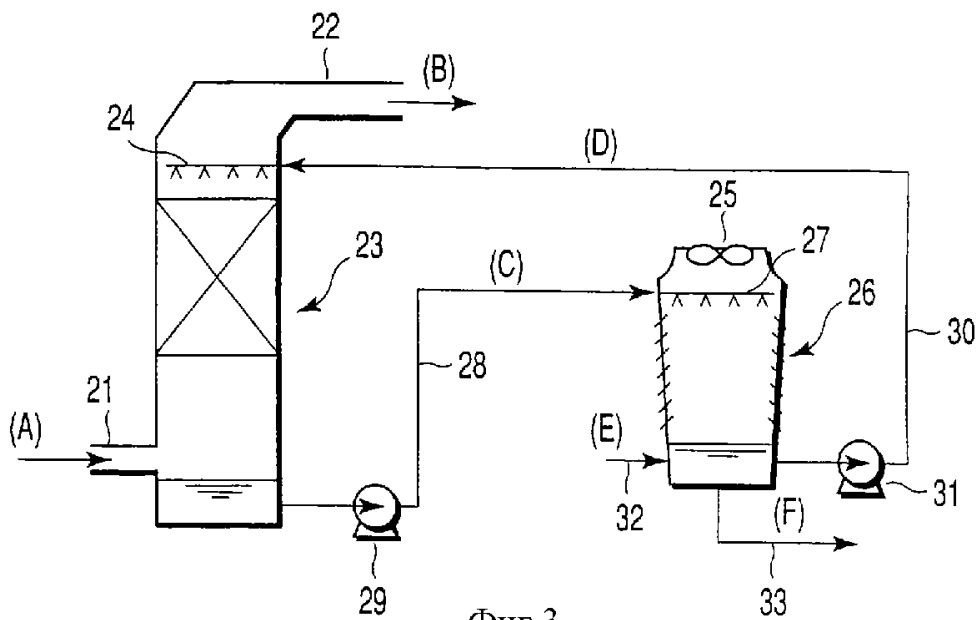
ПУНКТ	(А)	(В)	(С)	(D)	(Е)	(F)
Температура, °С	188	46	66	43	33	43
N <sub>2</sub> (МОЛ.%)	68.79	80.49	-	-	-	-
O <sub>2</sub> (МОЛ.%)	0.85	0.99	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> (МОЛ.%)	8.08	9.45	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O (МОЛ.%)	22.28	9.07	100.00	100.00	100.00	100.00
Итого (МОЛ.%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Расход потока отработанного газа (НМ <sup>3</sup> /ч)	46,693	39,908	-	-	-	-
Расход потока охлаждающей воды (КГ/ч)	-	-	236,400	230,900	6,500	1,200

Таблица 5

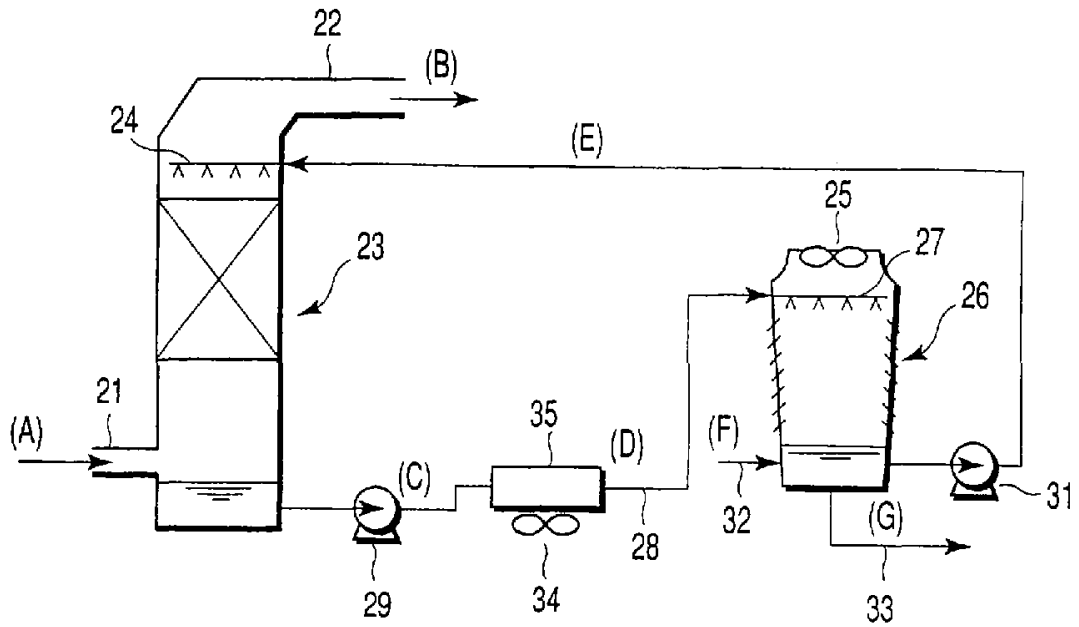
Пункт	(А)	(В)	(С)	(D)	(E)	(F)	(G)
Температура, °С	188	46	66	50	43	33	33
N <sub>2</sub> (мол. %)	68.79	80.49	-	-	-	-	-
O <sub>2</sub> (мол. %)	0.85	0.99	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> (мол. %)	8.08	9.45	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O (мол. %)	22.28	9.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Итого (мол. %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Расход потока отработавшего газа (нм <sup>3</sup> /ч)	46,693	39,908	-	-	-	-	-
Расход потока охлаждающей воды (кг/ч)	-	-	236,400	236,400	230,900	0	0



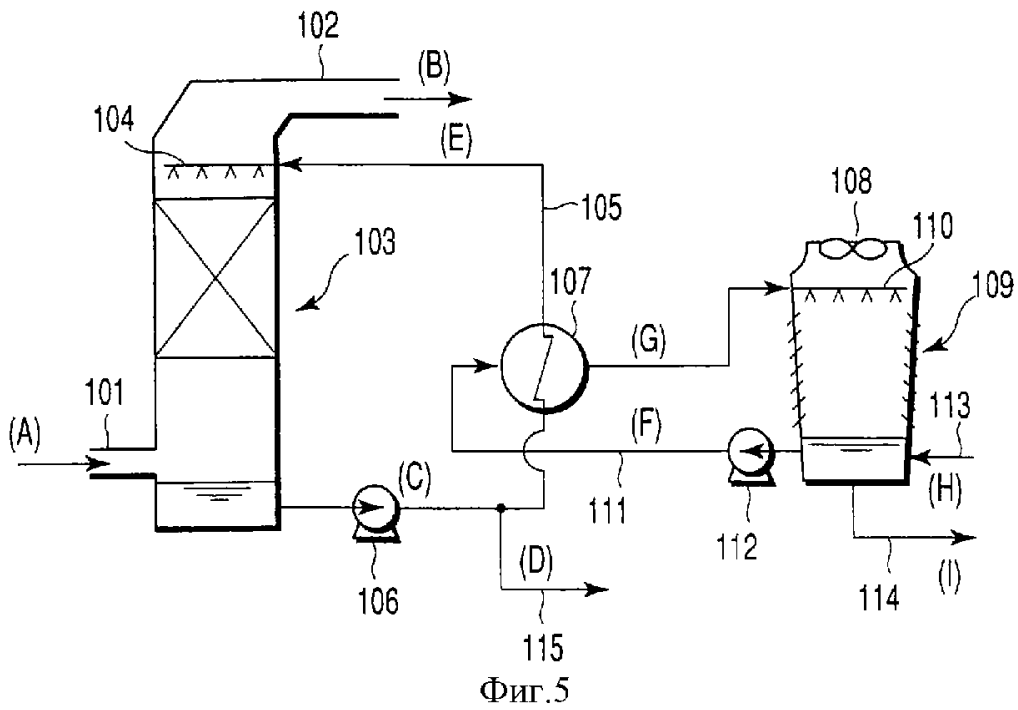
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5