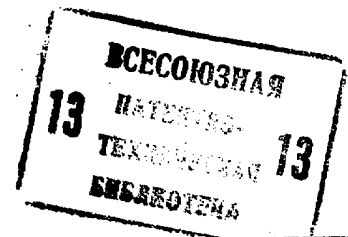




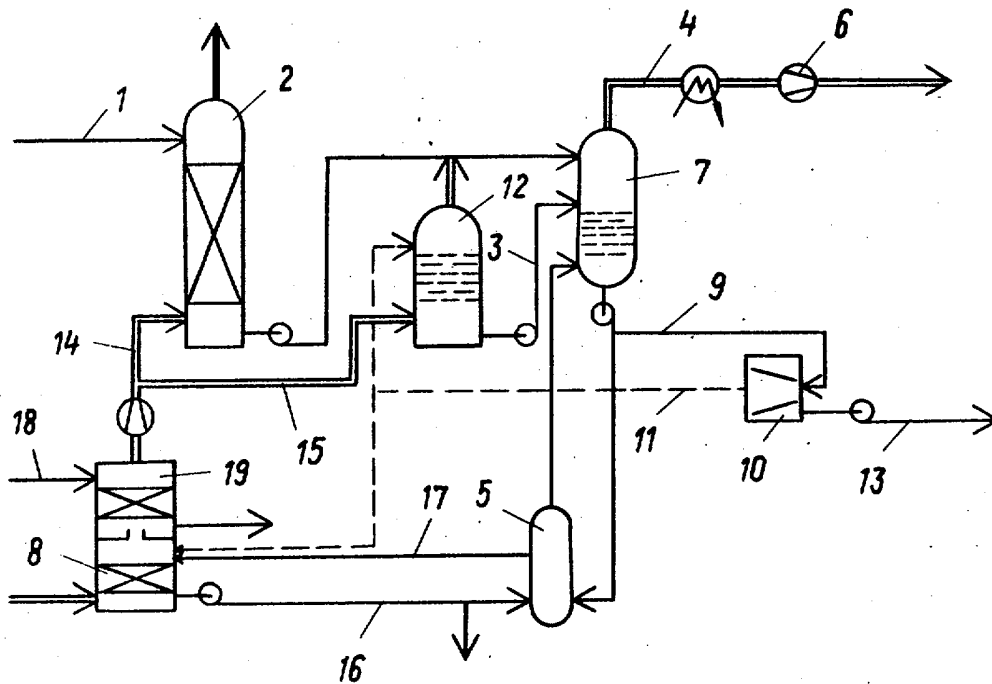
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



- (21) 2656852/29-12
- (22) 04.09.78
- (31) 772627
- (32) 05.09.77
- (33) US
- (46) 30.04.86. Бюл. № 16
- (71) Ой Тампелла АБ (FI)
- (72) Пертти Калеви Римпи и Йоукко Олави Риккинен (FI)
- (53) 676.11.082.1(088.8)
- (56) Тарпи, 56, 1973, № 9.
- (54)(57) СПОСОБ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ СЖИГАНИЯ ОТРАБОТАННОГО ЩЕЛОКА ВАРКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА НАТРИЕВОМ ОСНОВАНИИ, включающий промывку газов раствором, содержащим карбонат натрия, охлаждение их, от-

вод отработанного раствора, карбонизацию карбоната натрия с образованием раствора бикарбоната натрия, взаимодействие последнего с бисульфидом натрия, нагревание полученного раствора и отгонку сероводорода при повышенной температуре в условиях вакуума, отличающийся тем, что, с целью повышения степени регенерации тепла, нагревание раствора бикарбоната натрия и бисульфида натрия осуществляют отработанным раствором от промывки газов, содержащим карбонат натрия, а отгонку проводят при температуре, значение которой на 5-40°С ниже температуры точки росы отходящих газов.



Изобретение относится к способам регенерации тепла отходящих газов, получаемых при сжигании отработанного щелока варки целлюлозы на натриевом основании.

Предлагаемым способом может быть регенерировано тепло от сжигания отработанных щелоков, используемых в различных варочных процессах - сульфатном, нейтрально-сульфитном и других.

Цель изобретения - повышение степени регенерации тепла.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

Газы сначала промывают раствором, содержащим карбонат натрия, затем охлаждают и применяют для карбонизации карбоната натрия в бикарбонат натрия. Последний взаимодействует с раствором бисульфида натрия, получаемого путем предварительной карбонизации водного раствора плава, получаемого от сжигания отработанного щелока, в карбонат натрия и сероводород, который отгоняют из раствора при повышенной температуре в условиях вакуума.

Горячие дымовые газы с температурой 120 - 160°C, содержащие двуокись серы и двуокись углерода, сначала промывают раствором карбоната натрия, который нагревается, поглощая двуокись серы из газов, которые одновременно охлаждаются. Поглощенная двуокись серы реагирует с карбонатом натрия так, что образуется главным образом сульфит натрия, который может быть использован для варки целлюлозы. Часть отработанного раствора отводят обратно на стадию промывки.

Промытые газы, содержащие двуокись углерода, охлаждают водой перед применением для предварительной карбонизации зеленого щелока и карбонизации раствора карбоната натрия. Охлаждение газов проводят до 20-40°C.

Раствор бисульфида натрия, полученный при предварительной карбонизации, и раствор бикарбоната натрия, полученный при карбонизации, нагревают и направляют на стадию отгонки, где образуются карбонат натрия и сероводород. Последний отгоняют из раствора при повышенной температуре в условиях вакуума.

Согласно изобретению тепло, содержащееся в дымовых газах, применяется для нагрева подлежащего отгонке рас-

вора при температуре отгонки, которая устанавливается с помощью вакуума ниже точки росы дымовых газов. Передача тепла в отгоняемый раствор осуществляется путем циркуляции жидкости, применяемой для промывки дымовых газов, причем температура раствора, подлежащего отгонке, ниже, чем прежде, предпочтительно ниже 70°C.

Вследствие этого нет необходимости вводить пар на стадии отгонки. Кроме того, значительно улучшается экономичность процесса. Охлаждение промышленных дымовых газов до температуры 20-40°C, необходимое для предварительной карбонизации и карбонизации, не требует большого расхода тепла, так как дымовые газы эффективно охлаждаются уже на стадии промывки и сброс тепла уменьшается.

Более низкая температура на стадии отгонки (на 5-40°C ниже температуры точки росы) замедляет реакцию перехода бикарбоната натрия в карбонат натрия, что обеспечивает достаточное количество бикарбоната натрия на стадии отгонки для реагирования с бисульфидом натрия, следовательно, увеличивается выход сероводорода.

На чертеже показано устройство для реализации предлагаемого способа.

В результате сжигания густого щелока получается плав, который растворяют в воде для получения зеленого щелока. Сухие твердые вещества удаляются из зеленого щелока осветлением. Осветленный зеленый щелок 1 перекачивают в предварительный карбонизатор 2, где обрабатывают противоточно дымовыми газами.

Сульфид натрия зеленого щелока реагирует с двуокисью углерода дымовых газов и частично или полностью карбонизируется в бисульфит натрия и зеленый щелок подается на отгонку H₂S, где обрабатывается бикарбонатом натрия 3. Освободившийся сероводород 4 переводится из жидкой фазы в газовую и выводится из колонны паром, получаемым путем циркуляции через теплообменник 5, устанавливая рабочее давление вакуум-насосом 6 так, чтобы рабочее давление в отделителе H₂S 7 было на 5-40°C ниже точки росы дымовых газов, поступающих в охладитель 8 дымовых газов. Отделенный сероводород 4 направляют в печь для сжигания серы.

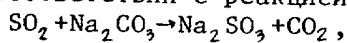
Раствор 9 из отделителя H_2S 7 направляют в отделитель 10 кристаллов, из которого кристаллы соды 11 переводят в карбонизатор 12, и маточный раствор 13 сбрасывают.

Дымовые газы 14 и 15, необходимые для предварительного карбонизатора 2 и карбонизатора 12, промываются и охлаждаются на первой стадии путем циркуляции циркуляционной жидкости 16 через теплообменник 5 отделителя H_2S обратно по линии 17 в охладитель 8 дымовых газов, который также служит как промывочная стадия дымовых газов.

Дымовые газы охлаждаются водой 18 на вторичной стадии охлаждения 19 до температуры $20-40^\circ C$, требуемой процессом.

Если нет необходимости кристаллизовать соду, то теплообменник может быть заменен оборудованием для расширения, паровая сторона которого соединяется с паровым пространством отделителя H_2S 7, из которого циркулирующая жидкость 16 возвращается после расширения по линии 17 в охладитель 8.

Пример 1. Из содового бойлера при температуре $150^\circ C$ выводят 29000 м^3 влажных газов/ч, которые содержат двуокись серы (0,31% сухих газов, что соответствует 1,8 кмоль/ч), а также двуокись углерода (19,4% сухих газов, что соответствует 110 кмоль/ч). Топочные газы подают к промывке топочных газов, где создается температура $85^\circ C$ (точка росы). Для промывки топочных газов направляется избыточное количество, полученное от отделения сероводорода, которое содержит 11,7 кмоль Na_2CO_3 /ч и 2,2 кмоль $NaHCO_3$ /ч. Во время промывки расходуется карбонат натрия в соответствии с реакцией



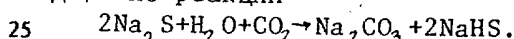
в количестве, эквивалентном сероводороду, т.е. 1,8 кмоль/ч. Со стадии промывки вытекает раствор, содержащий, кмоль/ч: Na_2CO_3 9,9; Na_2SO_3 1,8 и $NaHCO_3$ 2,2.

4,5 т пара/ч, требуемого для отделения сероводорода, создается посредством расширения циркулирующей жидкости со стадии промывки топочных газов. Для расширения направляется 250 м^3 /ч циркулирующей жидкости при температуре $73^\circ C$. Циркулирующая жидкость расширяется до создания давления отделенной части сероводо-

рода, соответствующего температуре $63^\circ C$, т.е. на $22^\circ C$ ниже температуры точки росы. Для расширения при $63^\circ C$ используется 4,5 т пара/ч для отделения сероводорода, и $245,5 \text{ м}^3$ /ч возвращается на стадию промывки при температуре $63^\circ C$. Циркулирующая жидкость на стадии промывки, становясь теплее, охлаждает топочные газы от температуры точки росы ($85^\circ C$) до $82^\circ C$.

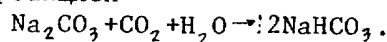
Топочные газы охлаждают водой на стадии отделения еще ниже до температуры $20-40^\circ C$, требуемой для карбонизации и бикарбонизации.

Из содового бойлера выводится $4,3 \text{ м}^3$ /ч водного раствора (сырой раствор, концентрация $Na_2O_{\text{акт}}$ 180 г) с сернистостью 58%, соответствующей 5,4 кмоль/ч Na_2CO_3 и 7,4 кмоль/ч Na_2S . Для предварительной карбонизации сырого раствора расходуется $0,5 \times 7,4 \text{ кмоль} = 3,7 \text{ кмоль}$ двуокиси углерода/ч по реакции



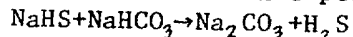
Требуется 610 м^3 топочных газов/ч, когда скорость абсорбции двуокиси углерода 70%.

Необходимый бикарбонат для отделения сероводорода получается с помощью основного потока топочных газов на стадии карбонизации в соответствии с реакцией



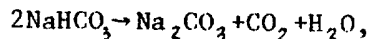
При карбонизации со скоростью абсорбции 6% абсорбируется 6,3 кмоль CO_2 /ч, что соответствует ($2 \times 6,3 \text{ кмоль}$) 12,6 кмоль бикарбоната/ч. Для карбонизации направляется со стадии отгонки 11,7 кмоль Na_2CO_3 /ч и 2,2 кмоль $NaHCO_3$ /ч, благодаря чему для отделения сероводорода направляется 14,8 кмоль $NaHCO_3$ /ч и 5,4 кмоль Na_2CO_3 /ч.

Для отделения сероводорода при отгонке в соответствии с реакцией



необходимо по крайней мере такое количество бикарбоната натрия, которое равно количеству бисульфида натрия, т.е. 7,4 кмоль/ч. Используется избыточное количество бикарбоната. Однако для того, чтобы заставить бисульфид реагировать до сероводорода как можно более полно, при отделении сероводорода бикарбонат вдобавок к сероводороду, полученному по основной ре-

акции, расходуется в побочной реакции



соответствующей количеству бикарбоната 4,4 кмоль/ч. Отделение сероводорода осуществляется при 63°C путем установления соответствующего пониженного давления на стадии отгонки, благодаря чему необходимый для отделения сероводорода пар в количестве 4,5 т/ч получается посредством расширения циркулирующей жидкости со стадии промывки.

Пример 2. Процесс регенерации тепла осуществляют аналогично примеру 1, но температура точки росы топочных газов составляет 71°C, а отгонку ведут при 31°C, т.е. на 40°C ниже температуры точки росы.

Пример 3. Процесс регенерации тепла осуществляют аналогично примеру 1, но температура точки росы топочных газов составляет 68°C, отгонку ведут при 63°C, т.е. на 5°C ниже температуры точки росы.

Редактор М.Петрова Составитель А.Моносов
 Техред И.Верес Корректор М.Максимишинец

Заказ 2302/62 Тираж 355 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4.