



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30098 (13) U
(51) МПК (2006)
C01B 17/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ГАЗОПОДІБНОГО ТРИОКСИДУ СІРКИ З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ СІРКИ

1

2

(21) u200711829

(22) 26.10.2007

(24) 11.02.2008

(72) ДЗЕВОЧКО ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ТОШИНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ІЛІЧ, UA, ПОДУС-
ТОВ МИХАЙЛО ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, КАСІЛОВ
ВІКТОР ЙОСИПОВИЧ, UA, ГОЛОЩАПОВ ВОЛО-
ДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA(57) Спосіб одержання газоподібного триоксиду
сірки з елементарної сірки, що включає стискання

повітря, осушення стиснутого повітря, спалювання сірки, охолодження газоповітряного потоку, конверсію двооксиду сірки до триоксиду сірки, рекуперацію тепла в економайзерах, який відрізняється тим, що спалювання сірки здійснюють при тиску не менше 1,6МПа, при якому стискання повітря забезпечують за рахунок скиду тиску газоповітряного потоку до 0,6МПа та енергії, одержаної в результаті спалювання сірки, проведення процесу каталітичного окислення двооксиду сірки до триоксиду шляхом його одностадійного контактування.

Корисна модель відноситься до способів одержання газоподібного триоксиду сірки з елементарної сірки з енерго- та ресурсозаощадженням у виробництві поверхнево-активних речовин (ПАР) та сірчаної кислоти.

Відомий традиційний й широко розповсюджений спосіб одержання газоподібного триоксиду сірки у виробництві ПАР [Морковкин М.Г. Современная технология производства натрий алкилсульфатов и синтетических моющих порошков. - М.: НИИТЭХИМ, 1971. - 43с.], що включає нагнітання повітря його осушення, спалювання сірки, охолодження газового потоку навколишнім повітрям, конверсію двооксиду сірки до триоксиду сірки на адіабатичних шарах каталізатору та кінцеве охолодження до необхідної температури. Але такий спосіб не дозволяє рекупувати значної кількості енергії реакцій цього

Найбільш близьким за технічною сутністю та ефектом, що досягається для виробництва газоподібного SO₃ є спосіб, системи Южин-Кюльман на сірці під тиском 0,55МПа [Васильев Б.Т., Отвагина М.И. Технология серной кислоты. - М.: Химия, 1985, - с.253-254, С.384], що складається з процесу стискання повітря, осушення стиснутого повітря, спалювання сірки, охолодження газоповітряного потоку в котлі-утилізаторі, конверсію двооксиду сірки до триоксиду сірки на адіабатичних шарах каталізатору в автотермічному режимі, використання енергії стиснутого повітря в газовій турбіні, та рекуперації тепла в економайзерах. Процес

стискання повітря здійснюється комбіновано як з використанням енергії скиду тиску стиснутого газоповітряного потоку так і енергії пари, що отримана в котлі утилізаторі. Такий спосіб забезпечує використання значної кількості тепла екзотермічних реакцій процесу.

Недолік такого способу - у використанні (для утилізації тепла спалювання сірки) котла утилізатора з метою одержання пари, що обумовлює наявність складної системи водопідготовки та використання в схемі газового компресора з комбінованим приводом, а також проведення процесу конверсії двооксиду сірки за схемою подвійне контактування - подвійна абсорбція, в наслідок чого кінцевий продукт не може бути використаний як сульфатуючий агент у виробництві ПАР.

Задачею теперішньої корисної моделі є реалізація процесу одержання газоподібного SO₃ з високим ступенем конверсії SO₂ в SO₃ в режимі одностадійного контактування і зі зменшенням енерго- та ресурсовитрат даного процесу.

Для вирішення поставленої задачі процес відрізняється: тим, що процес спалювання сірки здійснюється при тиску 1,6МПа, стискання повітря забезпечується за рахунок скиду тиску газоповітряного потоку до 0,6МПа та енергії отриманої в результаті спалювання сірки, проведення процесу каталітичного окислення двооксиду до триоксиду шляхом його одностадійного контактування. Генерація електроенергії здійснюється за

(13) U
(11) 30098
(19) UA

рахунок використання енергії стиснутого газоповітряного потоку до рівня атмосферного.

Сутність способу пояснюється кресленням - схема одержання газоподібного триоксиду сірки

Згідно схеми, заявлений спосіб здійснюється наступним чином: повітря, що використовується, для спалювання сірки стискається компресором (3) до 1,6МПа і надходить в сірчану піч (1), в яку насосом подається рідка сірка. В печі утворюється двооксид сірки, а температура газоповітряної суміші при цьому підвищується до 1153К. Сірчаний газ, що отримано в результаті спалювання сірки, надходить до газової турбіни (4), в якій температура зменшується до 883К, а тиск з 1,6МПа до 0,6МПа, який забезпечує достатньо високий ступінь перетворення при одностадійному контактуванні. Після газової турбіни сірчистий газ послідовно надходить до газового теплообмінника (8), та економайзера (7) де охолоджується до температури 548К і надходить до контактного апарату (2) де проходить каталітичне окислення двооксиду сірки в автотермічному режимі. Кінцевий ступінь перетворення сягає 99,2%, а температура газу на виході складає 693К.

Після контактного вузлу газоповітряна суміш з температурою 693К надходить до газового теплообмінника (8) де догрівається до температури 863К та надходить до привідної газової турбіни (5) генератора (6), де енергія стисненого газу перетворюється у електричну, температура газового потоку знижується до 596К, а тиск - до 0,12МПа. Потім газоповітряна суміш охолоджується в еко-

номайзері (9) до 333К та подається на подальшу переробку виробництва ПАР.

Електрична енергія, отримана в результаті утилізації тепла згоряння сірки та тепла реакції окислення двооксиду сірки до триоксиду, використовується для потреб даного виробництва: живлення двигунів, насосів та компресора. Вторинне тепло у вигляді води або пари отримане у рекуператорах може використовуватись на потреби виробництва.

Отже, за рахунок проведення процесу спалювання сірки під тиском 1,6МПа забезпечується баланс потужностей компресора та турбіни, що дозволяє виключити зі схеми котел утилізатор та парову турбіну; проведення процесу каталітичного окислення SO_2 до SO_3 в автотермічному режимі під підвищеним тиском, що дозволяє в повній мірі використати тепло цієї реакції.

Використання привідної газової турбіни генератора дозволить забезпечити електроенергією виробництва в цілому.

Таким чином, з реалізацією запропонованої процесу, отримуємо:

- при тиску 1,6МПа за компресором, газотурбінній привід забезпечує потужність компресора, що виключає необхідність у привідному електродвигуні компресора потужністю 300кВт;

- силова газова турбіна потужністю 230кВт може працювати на генератор потужністю 200кВт;

- два теплообмінника забезпечують гарячою водою або паром загальною тепловою потужністю 350кВт.

