

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190767** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2021.06.11

(22) Дата подачи заявки
2019.08.28

(51) Int. Cl. *C25B 1/04* (2006.01)
C25B 15/08 (2006.01)
C07C 29/151 (2006.01)
C07C 29/152 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАНОЛА**

(31) **РА 2018 00573**

(32) **2018.09.13**

(33) **DK**

(86) **PCT/EP2019/072965**

(87) **WO 2020/052979 2020.03.19**

(71) Заявитель:
ХАЛЬДОР ТОПСЁЭ А/С (DK)

(72) Изобретатель:

**Чернехов Эмиль Андреас (SE),
Педерсен Ларс Сторм, Хультквист
Михаель, Эскесен Сёрен Грёнборг,
Йенсен Луис Виссинг (DK)**

(74) Представитель:
Квашнин В.П. (RU)

(57) Способ получения метанольного продукта, включающий стадии а) обеспечения первого технологического потока, состоящего в основном из диоксида углерода; б) обеспечения второго технологического потока, состоящего из водорода, путем электролиза воды в установке электролиза; в) смешивания первого и второго технологических потоков в количестве, достаточном для получения синтез-газа для метанола, с мольным соотношением H_2 и CO_2 , находящимся между 2,5 и 3,5; д) каталитического превращения синтез-газа для метанола в неочищенный метанол по меньшей мере в одном реакторе получения метанола; е) очистки неочищенного метанола в перегонной установке и рекуперации отходящего тепла, образующегося в установке электролиза на стадии (б), путем передачи этого отходящего тепла циркулирующей теплоносущей среде путем непрямого теплообмена с отходящим теплом и путем непрямого теплообмена нагретой теплоносущей среды с паром, используемым для перегонки неочищенного метанола, причем нагретую теплоносущую среду подвергают сжатию выше по потоку относительно непрямого теплообмена с паром.

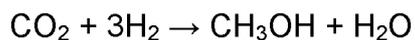
202190767
A1

202190767
A1

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАНОЛА

Описание

Настоящая заявка направлена на получение метанола из синтез-газа, состоящего из диоксида углерода и водорода. Более конкретно, изобретение использует электролиз воды для получения водорода и рекуперированный диоксид углерода, например, из отходящего или дымового газа, в каталитическом получении метанола в соответствии с реакцией



Водород при производстве MeOH обычно предоставляется в синтез-газе, полученном при паровом риформинге. Водород также можно получить

путем электролиза воды, и этот полученный водород смешивают с углеродным исходным сырьем для получения метанола над катализатором синтеза.

Для производства водорода путем электролиза требуется большое количество электричества, и часть этого электричества теряется в виде отходящего тепла по причине, связанной с эффективностью. Это тепло обычно отводится с помощью охлаждающей среды и теряется. Чтобы повысить общую эффективность установки, на которой используется электролиз, необходимо использовать это отходящее тепло.

Проблема при использовании отходящего тепла от электролиза состоит в том, что это тепло рекуперировается при относительно низкой температуре в теплоносущей среде, и должно быть увеличено, чтобы быть пригодным для теплопередачи в технологической установке.

Мы обнаружили, что при размещении теплового насоса с компрессором в нагревательном контуре с циркулирующей теплоносущей средой и непрямыми теплообменниками, низкотемпературное тепло в теплоносущей среде может быть увеличено, и тогда пригодно в процессе, где требуется низкое значение теплоты.

В способе согласно изобретению тепловой насос устанавливают в контуре с циркулирующей теплоносущей средой для использования отходящего

тепла из электролиза воды при перегонке метанола, где используется пар. Это будет снижать потребность в производимом паре.

Таким образом, данное изобретение предоставляет способ получения метанольного продукта, включающий стадии:

- a) обеспечения первого технологического потока, состоящего в основном из диоксида углерода;
 - b) обеспечения второго технологического потока, состоящего из водорода, путем электролиза воды в установке электролиза;
 - c) смешивания первого и второго технологических потоков в количестве, достаточном для получения синтез-газа для метанола, с мольным соотношением H_2 и CO_2 , находящимся между 2,5 и 3,5;
 - d) каталитического превращения синтез-газа для метанола в неочищенный метанол по меньшей мере в одном реакторе получения метанола;
 - e) очистки неочищенного метанола в перегонной установке; и
- рекуперации отходящего тепла, образующегося в установке электролиза на стадии (b), путем передачи этого отходящего тепла циркулирующей теплонесущей среде путем непрямого теплообмена с отходящим теплом и путем непрямого теплообмена нагретой теплонесущей среды с паром, используемым для перегонки неочищенного метанола, причем нагретую теплонесущую среду подвергают сжатию выше по потоку относительно непрямого теплообмена с паром.

Существенным отличительным признаком изобретения является нагревательный контур, содержащий циркулирующую теплонесущую среду и компрессор, теплообменники и устройство мгновенного испарения.

Таким образом, общее потребление энергии в процессе снижается, поскольку мощность, необходимая для работы компрессора, меньше, чем мощность от используемого тепла.

Подходящие теплонесущие среды имеют температуру кипения ниже, чем температура отходящего тепла, передаваемого из установки электролиза, при заданном давлении ниже по потоку относительно мгновенного испарения и выше, чем поверхность нагрева теплообменника в установке перегонки метанола при давлении на нагнетательной стороне компрессора.

При осуществлении способа согласно изобретению теплонесущая среда, в своем газообразном состоянии, сжимается под давлением и циркулирует через контур с помощью компрессора. На стороне нагнетания компрессора горячая и находящаяся под давлением превращенная в пар теплонесущая среда охлаждается в теплообменнике за счет теплообмена с паром, используемым в установке перегонки метанола, и конденсируется в жидкость, находящуюся под давлением. Конденсированная теплонесущая среда затем подвергается мгновенному испарению посредством устройства для снижения давления, например, расширительного клапана. Жидкая теплонесущая среда с низким давлением затем поступает в

непрямой теплообменник, испаритель, в котором испаренная теплонесущая среда поглощает тепло. Затем эта теплонесущая среда возвращается в компрессор и цикл повторяется.

Кроме передачи отходящего тепла от электролиза воды на очистку неочищенного метанола, другие стадии способа являются общепринятыми и известными в данной области техники.

В одном варианте осуществления изобретения перегонная установка включает две или более перегонные колонны, работающие последовательно.

В другом варианте осуществления по меньшей мере часть воды, подвергнутой электролизу в установке электролиза, представляет собой воду из перегонки, отводимую из установки перегонки метанола.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения метанольного продукта, включающий стадии:
 - a) обеспечения первого технологического потока, состоящего в основном из диоксида углерода;
 - b) обеспечения второго технологического потока, состоящего из водорода, путем электролиза воды в установке электролиза;
 - c) смешивания первого и второго технологических потоков в количестве, достаточном для получения синтез-газа для метанола, с мольным соотношением H_2 и CO_2 , находящимся между 2,5 и 3,5;
 - d) каталитического превращения синтез-газа для метанола в неочищенный метанол по меньшей мере в одном реакторе получения метанола;
 - e) очистки неочищенного метанола в перегонной установке; и рекуперации отходящего тепла, образующегося в установке электролиза на стадии (b), путем передачи этого отходящего тепла циркулирующей теплонесущей среде путем непрямого теплообмена с отходящим теплом и путем непрямого теплообмена нагретой теплонесущей среды с паром, используемым для перегонки неочищенного метанола, причем нагретую теплонесущую среду подвергают сжатию выше по потоку относительно непрямого теплообмена с паром.
2. Способ по п. 1, где теплонесущая среда имеет температуру кипения ниже, чем отходящее тепло от электролиза, при давлении,

преобладающем при непрямом теплообмене с этим отходящим теплом, и температуру кипения выше, чем температура при непрямом теплообмене с паром, при давлении, преобладающим при непрямом теплообмене с этим паром.

3. Способ по п. п. 1 или 2, где перегонная установка включает две или более перегонные колонны, работающие последовательно.
4. Способ по любому одному из п. п. 1 - 3, где по меньшей мере часть воды, подвергнутой электролизу в установке электролиза, представляет собой воду из перегонки, отводимую из установки перегонки метанола.