



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1648 (13) U  
(51) 7 C07C43/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЕФІРУ

1

2

(21) 2002065217

(22) 25 06 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. №2, 2003 р

(72) Сущенко Віталій Іванович, Лейтар Сергій Петрович, Каленік Григорій Сергійович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ  
ПІДПРИЄМСТВО "ПРИСАДКИ"

(57) 1 Установа для отримання метил-трет-бутилового ефіру із суміші метанолу з ізобутиленовмісною фракцією, що містить вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок, вузол змішування останньої з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для відділення продуктів синтезу від суміші, що не прореагувала, ізобутиленовмісної фракції з метанолом, екстракційну колону для водного відмивання ізобутиленовмісної фракції від метанолу, ректифікаційну колону для відгону метанолу з водного розчину, підігрівачі та холодильники, з'єднувальні трубопроводи, запірно-регулювальну апаратуру та насоси для перекачування рідких та газоподібних продуктів, при цьому реакторний вузол містить три послідовно з'єднаних реактори адіабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор, перший по ходу реактор вико-

наний форт-контактним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - до-вничерпним, яка відрізняється тим, що вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок містить екстракційну колону для відмивання вказаної фракції водно-паровим конденсатом, ємність-дегазатор промивної води, ємність для відділення ізобутиленовмісної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату

2 Установа за п 1, яка відрізняється тим, що вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок додатково містить сировинну ємність ізобутиленовмісної фракції, розташовану перед колоною для відмивання вказаної фракції

3 Установа за п 1, яка відрізняється тим, що вона має проміжну ємність для метанолу, розташовану перед вузлом змішування метанолу з ізобутиленовмісною фракцією

4 Установа за п 1, яка відрізняється тим, що система одержання та подання водно-парового конденсату включає кип'ятильники ректифікаційної колони для відділення продуктів синтезу та/чи ректифікаційної колони для відгону метанолу, повітряний та/чи рідинний холодильники, ємність для накопичення водно-парового конденсату

Корисна модель відноситься до нафтохімічної промисловості, зокрема галузі отримання високооктанових компонентів, і може бути використана в установках для отримання метил-трет-бутилового ефіру

Існує установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру з суміші метанолу з ізобутиленовмішувальною фракцією, що містить вузол змішування ізобутиленовмішувальної фракції з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для відділення продуктів синтезу від непрореагуваної суміші ізобутиленовмішувальної фракції з метанолом, екстракційну колону для водного відмивання ізобутиленовмішувальної фракції від метанолу, ректифікаційну колону для відгону метанолу з водного розчину, підігрівачі та холодильники, з'єднувальні трубопроводи, запірно-регулювальну апаратуру та насоси для пере-

качування рідких та газоподібних продуктів (Джерело інформації Патент Російської Федерації №1648043, кл. <sup>5</sup> C 07C 43/04, 1987)

Важливою відомою установкою є відсутність вузла очищення ізобутиленовмішувальної фракції від домішок, що приводить до необхідності передчасної заміни каталізатора в реакторному вузлі, так як ці домішки отруюють каталізатор

Існує установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру з суміші метанолу з ізобутиленовмішувальною фракцією, що містить вузол очищення ізобутиленовмішувальної фракції від домішок, вузол змішування останньої з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для відділення продуктів синтезу від непрореагуваної суміші ізобутиленовмішувальної фракції з метанолом, екстракційну колону для водного відмивання ізобутиленовмішувальної фракції від

(13) U

(11) 1648

(19) UA

метанолу, ректифікаційну колону для відгону метанолу з водного розчину, підігрівачі та холодильники, з'єднувальні трубопроводи, запорно-регулювальну апаратуру та насоси для перекачування рідких та газоподібних продуктів, при цьому реакторний вузол містить три послідовно з'єднаних реактора адіабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор, перший по ходу реактор виконай форттактним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - довичерпним, (Джерело інформації: Патент Російської Федерації №2131866 кл<sup>5</sup> С 07С 41/06, 43/04 1998) Вузол очищення ізобутиленовміщувальної фракції від домішок такої установки вміщує апарат каталітичного гідрування, який дозволяє провести очищення фракції тільки від алкадієнів та ацетиленових сполук. Введення в установку вузла очищення ізобутиленовміщувальної фракції від домішок дозволяє підвищити термін служби каталізатора.

Важкою відомою установкою є неможливість очищення ізобутиленовміщувальної фракції від азотовміщувальних домішок та луги, що також призводить до необхідності передчасної заміни каталізатора в реакторному вузлі.

В основу корисної моделі поставлено задачу в установці для отримання метил-трет-бутилового ефіру шляхом зміна її конструкції забезпечити підвищення терміну служби каталізатора за рахунок очищення ізобутиленовміщувальної фракції від азотовміщувальних домішок та луги.

Поставлена задача досягається тим, що в установці для отримання метил-трет-бутилового ефіру з суміші метанолу з ізобутиленовміщувальною фракцією, що містить вузол очищення ізобутиленовміщувальної фракції, вузол змішування останньої з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для відділення продуктів синтезу від непрореагуваної суміші ізобутиленовміщувальної фракції з метанолом, екстракційну колону для водяного відмивання ізобутиленовміщувальної фракції від метанолу, ректифікаційну колону для відгону метанолу з водного розчину, підігрівачі та холодильники, з'єднувальні трубопроводи, запорно-регулювальну апаратуру та насоси для перекачування рідких та газоподібних продуктів, при цьому реакторний вузол містить три послідовно з'єднаних реактора адіабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор, перший по ходу реактор виконай форттактним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - довичерпним, вузол очищення ізобутиленовміщувальної фракції містить екстракційну колону для відмивання вказаної фракції водно-паровим конденсатом, ємність-дегазатор промивної води, ємність для відділення ізобутиленовміщувальної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату. Вузол очищення ізобутиленовміщувальної фракції додатково може містити сировинну ємність ізобутиленовміщувальної фракції, розташованої перед колоною для відмивання вказаної фракції. Установка може мати проміжну ємність для метанолу, розташовану перед вузлом змі-

шування метанолу з ізобутиленовміщувальною фракцією. Система одержання та подання водно-парового конденсату може включати кип'ятильники ректифікаційної колони для відділення продуктів синтезу та/чи ректифікаційної колони для відгону метанолу, повітряний та/чи рідкий холодильник, ємність для накопичення водно-парового конденсату.

Порівняльний аналіз із прототипом показує, що пристрій, що заявляється, відповідає критерію корисної моделі "новизна".

У зв'язку з тим, що заявлена установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру містить екстракційну колону для відмивання ізобутиленовміщувальної фракції водно-паровим конденсатом, ємність-дегазатор промивної води, ємність для відділення ізобутиленовміщувальної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату, то забезпечується ефективне очищення ізобутиленовміщувальної фракції від азотовміщувальних домішок та луги. Внаслідок цього підвищуються термін служби каталізатора та якість виробляемого установкою метил-трет-бутилового ефіру. Крім цього, введення сировинної ємності ізобутиленовміщувальної фракції та проміжної ємності для метанолу дозволяє підвищити надійність установки у разі раптового припинення подачі цих продуктів з установок їх виробництва. Використання для одержання водно-парового конденсату кип'ятильників ректифікаційної колони для відділення продуктів синтезу та/чи ректифікаційної колони для відгону метанолу, повітряний та/чи рідкий холодильник дозволяє одержати конденсат високої якості з використанням існуючого на установці обладнання.

В цей час на ЗАТ "Укртатнафта" відсутнє виробництво сучасних високооктанових добавок до автомобільних бензинів, що примушує використовувати привізний метил-трет-бутиловий ефір, що, при наявності власних сировинних продуктів для його виробництва у достатній кількості, не доцільно. Прийнята схема установки для отримання метил-трет-бутилового ефіру дозволяє організувати його виробництво з використанням площі і значної частини обладнання існуючої на ЗАТ "Укртатнафта" установки для виробництва імідної присадки, яка із-за відсутності споживачів різко скоротила її випуск і підлягає закриттю. У складі цеху лі імідної присадки є парки ємностей під тиском - для зберігання зрідженого газу, насосна, запізна зливногопаливна естакада, системи підводу води, пари, повітря, азоту, системи енергозабезпечення та зв'язку, каналізація, факельне господарство, установки для сіркоочищення газу, апаратнокерівне господарство, реммастерні, побутові об'єкти та інше. Як показали попередні проєкти проробки, товарно-сировинне господарство цеху імідної присадки при проведенні невеликої реконструкції повністю забезпечить потреби виробництва у метил-трет-бутилового ефірі при організації його виробництва на установці для отримання імідної присадки. Існуюче обладнання цеху імідної присадки може бути використано в якості наступних основних складових частин установки, що заявляється, для

отримання метил-трет-бутилового ефіру екстракційної колони для відмивання ізобутиленомішувальної фракції водно-паровим конденсатом, ємності-дегазатора промивної води, ємності для відділення ізобутиленомішувальної фракції від води, сировинної ємності ізобутиленомішувальної фракції, проміжної ємності для метанолу, екстракційної колони для водного відмивання ізобутиленомішувальної фракції від метанолу, ємності для зберігання метил-трет-бутилового ефіру, ємності для накопичення водно-парового конденсату та іншого обладнання. Також буде використана значна частина існуючих підігрівачів та холодильників, запорно-регулювальної апаратури, насосів та іншого устаткування.

На фіг. зображена схема установки для отримання метил-трет-бутилового ефіру.

Установка містить сировинну ємність 1 ізобутиленомішувальної фракції, екстракційну колону 2 для відмивання ізобутиленомішувальної фракції водно-паровим конденсатом, ємність-дегазатор 3 промивної води, ємність 4 для відділення ізобутиленомішувальної фракції від води та ємність 5 для накопичення водно-парового конденсату, проміжну ємність для метанолу 6, вузол 7 змішування ізобутиленомішувальної фракції з метанолом, три послідовно з'єднаних реактора відповідно 8, 9, 10 адіабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор, ректифікаційну колону 11 для відділення продуктів синтезу від непрореагувавши суміші ізобутиленомішувальної фракції з метанолом, екстракційну колону 12 для водного відмивання ізобутиленомішувальної фракції від метанолу, ректифікаційну колону 13 для відгону метанолу з водного розчину, підігрівач 14, холодильники 15 та 16. Реактор 8 виконай фортконтатним для очищення сировини, реактор 9 - основним, а реактор 10 - довичерпним. Установка також містить проміжну ємність 17 для накопичення конденсату суміші вуглеводів та метанолу, що відводиться з колони 11, та відстійник 18 для відділення відмити непрореагувавши ізобутиленомішувальної фракції від води, що відводиться з колони 12. Система одержання та подання водно-парового конденсату установки включає кип'ятильники 19 та 20 відповідно ректифікаційної колони 11 та ректифікаційної колони 13, повтряний та рідинний холодильники відповідно 21 та 22.

Установка працює наступним чином.

Ізобутиленомішувальна сировина у вигляді бутан-бутиленової фракції (ББФ), що виробляється на блоках каталітичного крекінгу установок ГК-3/1 N1, 2 ЗАТ "Укртатнафта", насосом з промпарку подається в сировинну ємність 1, з якої насосом подається в екстракційну колону 2 для відмивання водно-паровим конденсатом від азотомішувальних домішок та лути. На верх колони 2 насосом із ємності 5 подається охолоджений водно-паровий конденсат. Промивна вода виводиться з низу колони 2 у ємність-дегазатор 3 а далі в каналізацію. Відмита ББФ з верху колони 2 відводиться в ємність 4 для видалення від води. Вода, що відстоялася у ємності 4, насосом вертається в колону 2, ББФ із ємності 4 і метанол із

ємності 6 подаються для змішування до вузла 7, далі суміш після нагріву в підігрівачі 14 подається послідовно в реактори 8, 9, 10 адіабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор. Реактор 8 працює в режимі фортконтатного очищення сировини. Далі суміш ББФ та метанолу подається в основний реактор 9, де здійснюється синтез основної кількості метил-трет-бутилового ефіру (МТБЕ) з ізобутилену та метанолу. Після проходження основного реактора 9 реакційна маса охолоджується в холодильнику 11 і направляється в довичерпний реактор 10, який працює при "низьких" температурах (50 - 55°C), що дозволяє забезпечити більш високу конверсію в умовах рівноваги. Реакційна маса відбирається з верху реактора 11 і рідинним потоком направляється в ректифікаційну колону 11 для відділення продуктів синтезу від непрореагувавши суміші ББФ з метанолом. З верху колони 11 відбирається суміш, що непрореагувала, ББФ з метанолом, яка конденсується в холодильнику 16 і накопичується в ємності 17. Частина конденсату з ємності 17 насосом направляється в верхню частину колони 11 у якості флегми, а друга частина конденсату подається в екстракційну колону 12 для водного відмивання ізобутиленомішувальної фракції від метанолу. Знизу колони 11 відводиться МТБЕ, яка проходить через підігрівач 14, холодильник (не показано) і накопичується в проміжній ємності (не показано), з якої насосом відкачується в промпарк. Конденсат з ємності 17 подається в нижню частину колони 12, в верхню частину якої подається фузельна вода з низу колони 13. Зверху колони 12 відбирається відмита ББФ, яка подається у відстійник 18 для відділення механічно занесеної води, а далі відводиться з установки. Вода, що відстоялась, з відстійника 18 повертається в колону 12. Промивна вода з низу колони 12 за рахунок перепаду тиску через підігрівач (не показано) подається в ректифікаційну колону 13 для відгону метанолу з водного розчину. Пари метанолу, що відбираються з верху колони, конденсуються в холодильнику (не показано) і конденсат подається в ємність метанолу парку. Водяний пар (ВП), який подається в кип'ятильники 19 і 20 відповідно ректифікаційної колони 11 для відділення продуктів синтезу та ректифікаційної колони для відгону метанолу далі конденсується у повітряному і рідинному холодильниках 21 і 22, після чого конденсат подається в ємність 5.

Внаслідок зміни конструкції установки забезпечується підвищення терміну служби каталізатора за рахунок очищення ізобутиленомішувальної фракції від азотомішувальних домішок та лути. Крім цього, прийнята схема установки для отримання метил-трет-бутилового ефіру дозволяє організувати його виробництво з використанням площі і значної частини обладнання існуючої на ЗАТ "Укртатнафта" установки для виробництва імідної присадки, яка через відсутність споживачів різко скоротила її випуск і підлягає закриттю. Внаслідок цього різко зменшуються вартість і термін будівництва установки, що заявляється.



ТОВ "Міжнародний науковий комітет"  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 236 – 47 – 24