



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 2151

(13) U

(51) 7 C07C43/04

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ**

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

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

↑

3

(21) 2003032543

(22) 25 03 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17.11.2003, Бюл. № 11, 2003 г.

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

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

(57) 1 Установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру з суміші метанолу з ізобутиленовмісною фракцією, що містить вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок, вузол змішування останньої з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для виділення продуктів синтезу від незреагувавши суміші ізобутиленовмісної фракції з метанолом, екстракційну колону для водяного відмивання ізобутиленовмісної фракції від метанолу, ректифікаційну колону для відгону метанолу з водного розчину, підігрівачі та хоподильники, з'єднувальні трубопроводи, запірно-регулювальну апаратуру та насоси для перекачування рідких та газоподібних продуктів, при

цьому реакторний вузол містить три послідовно з'єднаних реактори адиабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор, перший по ходу реактор виконаний фортконтактним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - довичерпним, вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок містить екстракційну колону для відмивання вказаної фракції водно-паровим конденсатом, ємкість-дегазатор промивної води, ємкість для виділення ізобутиленовмісної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату, яка відрізняється тим, що додатково містить незалежні один від одного трубопроводи для чергової подачі водно-парового конденсату і осушеного азоту у кожний реактор та трубопроводи для відводу метанольної води і вологого азоту з цих реакторів

2 Установка по п 1, яка відрізняється тим, що вона містить ємкість для збору метанольної води, до якої приєднані зазначені трубопроводи для відводу метанольної води

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

Відома установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру з суміші метанолу з ізобутиленовмісною фракцією, що містить вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок, вузол змішування остаточної з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для відділення продуктів синтезу від незреагуваної суміші ізобутиленовмісної фракції з метанолом, екстракційну колону для водяного відмивання ізобутиленовмісної 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, причому реакторний вузол містить три послідовно

з'єднаних реактора адіабатного типу з висхідним потоком сировини через каталізатор, перший по ходу реактор виконаний фортконтатним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - довичерпним (Джерело інформації Патент Російської Федерації №2131866, кл.⁵ C07C41/06, 43/04, 1998) Вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок такої установки вміщує апарат каталітичного фдрування, який дозволяє провести очищення фракції тільки від алкадієнів та ацетиленових сполук

Недоліком відомої установки є неможливість очищення ізобутиленовмісної фракції від азотрмішувальних домішок та луги, що приводить до необхідності передчасної заміни каталізатора в реакторному вузлі.

Відома установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру з суміші метанолу з ізобутиленомісною фракцією, що містить вузол очищення ізобутиленомісної фракції від домішок, вузол

U
(13)

(11) 2151

UA⁽¹⁹⁾

змішування останньої з метанолом, реакторний вузол, ректифікаційну колону для відділення продуктів синтезу від незреагуваної суміші ізобутиленовмісної фракції з метанолом, екстракційну колону для водяного відмивання ізобутиленовмісної 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 виконаний фортконтатним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - довичерпним, вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок містить екстракційну колону для відмивання вказаної фракції водно-паровим конденсатом, ємкість-дегазатор промивної води, ємкість для відділення ізобутиленовмісної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату (Джерело інформації Патент України № (рішення 6 видачі патенту №77586 від 28 12 2002р по заявці на корисну модель №2002065216 від 25 06 2002р, кл. C07C41/06, 43/04, 2002) У зв'язку з тим, що така установка містить екстракційну колону для відмивання ізобутиленовмісної фракції водно-паровим конденсатом, ємкість-дегазатор промивної води, ємкість для відділення ізобутиленовмісної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату, то забезпечується ефективне очищення ізобутиленовмісної фракції від азотовмісних домішок та луги. В наслідок цього підвищуються термін служби каталізатора та якості метил-трет-бутилового ефіру, що виробляється.

Недоліком відомої установки є неможливість підготовки відпрацьованого каталізатора до сипкого та очищеного стану перед його вивантаженням з реактора, що дозволило би спростити процес вивантаження відпрацьованого каталізатора та зменшити час на його проведення.

В основу корисної моделі поставлено задачу в установці для отримання метил-трет-бутилового ефіру шляхом змінення її конструкції забезпечити підвищення її продуктивності за рахунок підготовки відпрацьованого каталізатора перед вивантаженням до сипкого та очищеного стану.

Поставлена задача вирішується тим, що в установці для отримання метил-трет-бутилового ефіру з 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 незреагуваної суміші ізобутиленовмісної фракції з метанолом, екстракційну колону для водяного відмивання ізобутиленовмісної 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 пото-

ком сировини через каталізатор, перший по ходу реактор виконаний фортконтатним для очищення сировини, другий реактор - основним, а третій реактор - довичерпним, вузол очищення ізобутиленовмісної фракції від домішок містить екстракційну колону для відмивання вказаної фракції водно-паровим конденсатом, ємкість-дегазатор промивної води, ємкість для відділення ізобутиленовмісної фракції від води та систему одержання та подання водно-парового конденсату, установка має незалежні один від одного трубопроводи для чергової подачі водно-парового конденсату і осушеного азоту у кожний реактор та трубопроводи для відводу метанольної води і вологого азоту з цих реакторів. Установка може мати ємкість для збору метанольної води, к якій приєднані зазначені трубопроводи відводу метанольної води.

У зв'язку з тим, що заявлена установка для отримання метил-трет-бутилового ефіру містить незалежні один від одного трубопроводи для чергової подачі водно-парового конденсату і осушеного азоту у кожний реактор та трубопроводи для відводу метанольної води і вологого азоту з цих реакторів, то внаслідок цього стає можливим очистити шляхом промивання водно-паровим конденсатом відпрацьованого каталізатора від метанолу з подальшим доведення його до сипкого стану за рахунок пропускання осушеного азоту. Вивантаження в цьому випадку сипкого та очищеного каталізатора значно спрощується і займає менший час, що дозволяє підвищити термін роботи установки і, тим самим, підвищити її продуктивність. Крім цього, спрощується процес вивантаження відпрацьованого каталізатора, так як нема необхідності в заходах по недопущенню попадання парів метанолу у навколишнє середовище. Введення в установку ємкості для збору метанольної води, к якій приєднані трубопроводи відводу метанольної води з реакторів, дозволяє накопичувати метанольну воду для подальшого використання у технологічному процесі отримання метил-трет-бутилового ефіру. В цьому випадку нема необхідності в додатковому технологічному процесі відгону метанолу від води.

На кресленні (див. фіг.) зображена схема установки для отримання метил-трет-бутилового ефіру.

Установка містить сировинну ємкість 1 ізобутиленовмісної фракції, екстракційну колону 2 для відмивання ізобутиленовмісної фракції водно-паровим конденсатом, ємкість-дегазатор 3 промивної води, ємкість 4 для відділення ізобутиленовмісної фракції від води та ємкість 5 для накопичення водно-парового конденсату, проміжну ємкість для метанолу 6, вузол 7 змішування ізобутиленовмісної 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 незреагуваної суміші ізобутиленовмісної фракції з метанолом, екстракційну колону 12 для водяного відмивання ізобутиленовмісної фракції від метанолу, ректифікаційну колону 13 для відгону метанолу з водного розчину, підігрівач 14, холодильники 15 та 16. Реактор 8 виконаний фортконтатним для очищення

сировини, реактор 9 - основним, а реактор 10 - довищерпним. Установка також містить проміжну ємкість 17 для накопичення конденсату суміші вуглеводів та метанолу, що відводиться з колони 11, та відстійник 18 для відділення відмитої незреагувавшої ізобутиленовмісної фракції від води, що відводиться з колони 12. До реакторів 8, 9, 10 через загальний трубопровід 19 приєднані незалежні один від одного трубопроводи відповідно 20, 21, 22 подачі водно-парового конденсату метанолу, а також трубопроводи відповідно 23, 24, 25 відводу метанольної води з кожного реактора 8, 9, 10. Трубопроводи 20, 21, 22 використовуються також для подачі у реактори осушеного азоту з загального трубопроводу 26, а трубопроводи 23, 24, 25 - для відводу вологого азоту. Трубопроводи 23, 24, 25 через загальний трубопровід 27 приєднані к ємності збору обводненого метанолу 28.

Установка працює наступним чином:

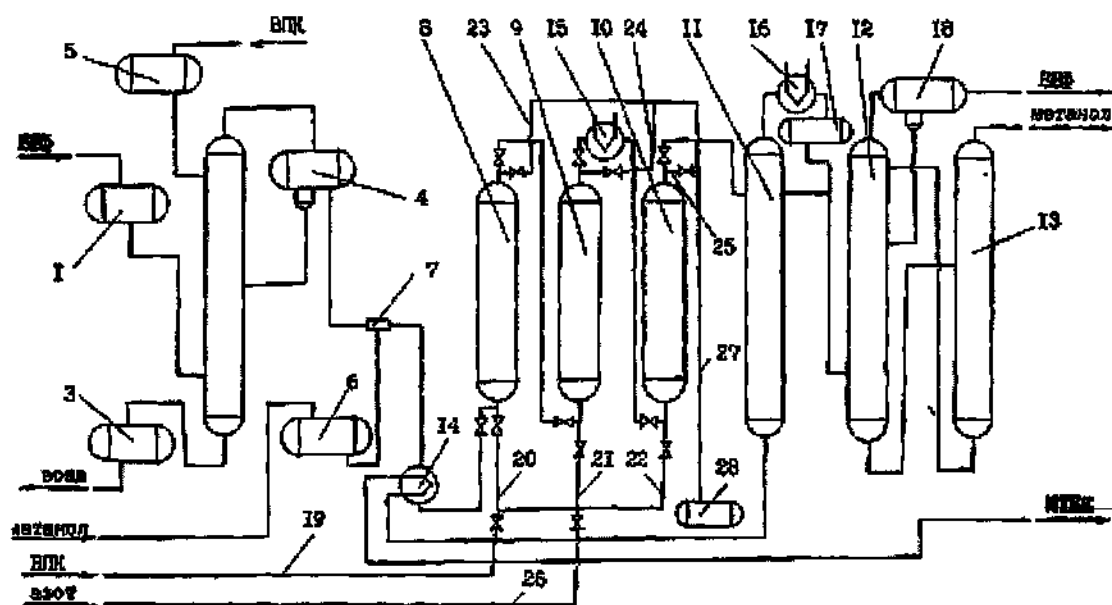
Ізобутиленовмісна сировина у вигляді бутан-бутиленової фракції (ББФ), що виробляється на блоках каталітичного крекінгу установок ГК-3/1 №1, 2 ЗАТ "Укртатнафта", насосом з промпарку подається в сировинну ємкість 1, з якої насосом подається в екстракційну колону 2 для відмивання водно-паровим конденсатом (ВПК) від азотовмішувальних домішок та луги. На верх колони 2 насосом із ємкості 5 подається охолоджений водно-паровий конденсат. Промивна вода виводиться з низу колони 2 у ємкість-дегазатор 3 а далі в каналізацію. Відмита ББФ з верху колони 2 відводиться в ємкість 4 для відділення від води. Вода, що відстоялася у ємкості 4, насосом повертається в колону 2. ББФ із ємкості 4 і метанол - з ємкості 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 фортконтантного 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 довищерпний реактор 11, який працює при "низьких" температурах (50-55%), 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 незреагувавшої суміші ББФ з метанолом. З верху колони 11 відбирається суміш, що не зреагувала, ББФ з метанолом, яка конденсується в холодильнику 16 і накопичується в ємкості 17. Частина конденсату з ємкості 17 насосом направляється в верхню частину колони 11 у якості флегми, а друга частина конденсату подається в екстракційну колону 12 для водного відмивання ізобутиленовмісної фракції від метанолу. З низу колони 11 відводиться МТБЕ, яка проходить через підігрівач 14, холодильник (не показано) і накопичується в проміжній ємкості (не показано), з якої насосом відкачується в промпарк. Конденсат з ємкості 17 подається в нижню частину колони 12, в верхню частину якої подається фузельна вода з низу колони 13. З верху колони 12 відбирається відмита ББФ, яка подається у відстійник 18 для відділення механічно внесеної 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 ємкість метанолу парку. Перед вивантаженням відпрацьованого каталізатора з будь-якого із реакторів 8, 9, 10, в цій реактор від загального трубопроводу 19 через відповідний незалежний трубопровід (20 чи 21 чи 22) подається ВПК. В результаті проходження ВПК через відпрацьований каталізатор відбувається його очищення від метанолу. Після проходження ВПК через каталізатор і насичення його метанолом він у вигляді метанольної води по відповідно-

ху колони 12 відбирається відмита ББФ, яка подається у відстійник 18 для відділення механічно внесеної 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 ємкість метанолу парку. Перед вивантаженням відпрацьованого каталізатора з будь-якого із реакторів 8, 9, 10, в цій реактор від загального трубопроводу 19 через відповідний незалежний трубопровід (20 чи 21 чи 22) подається ВПК. В результаті проходження ВПК через відпрацьований каталізатор відбувається його очищення від метанолу. Після проходження ВПК через каталізатор і насичення його метанолом він у вигляді метанольної води по відповідно-

му трубопроводу (23 чи 24 чи 25) через загальний трубопровід 27 відводиться у ємкість 28. Після завершення процесу промивки відпрацьованого каталізатора подача ВПК припиняється, а в реактор від загального трубопроводу 26 по відповідному трубопроводу (20 чи 21 чи 22) подається осушений азот. При проходженні осушеного азоту через відмитий каталізатор відбувається його осушення і доведення до сипкого стану. Після проходження азоту через каталізатор і насиченні при цьому вологою, він відводиться з реактора через відповідний трубопровід (23 чи 24 чи 25), а

дає через клапан (не показано) може бути у вигляді викиду спрямований у атмосферу. Після закінчення процесу осушення каталізатора, подача азоту в реактор припиняється. Висушений каталізатор, який має сипкий стан, легко і швидко вивантажується з реактора безпосередньо у транспортний засіб.

Забезпечення очищення відпрацьованого каталізатора від метанолу та його осушення і доведення його, тим самим, до сипкого стану значно спрощує і скорочує процес вивантаження каталізатора з реактора.



Фиг.