

Корисна модель відноситься до техніки одержання складних ефірів в умовах екологічно чистої технології, а точніше до установок для одержання органічних сполук, і може бути використана в хімічній промисловості тонкого органічного синтезу, в промисловості лакофарбних матеріалів.

Відома установка для одержання органічних сполук, а саме одержання складних ефірів, яка базується на використанні тарільчатої колони, яка обігрівается у нижній частині глухим паром. Колонна зрошується сумішшю кислот-сульфатної, як каталізатора, та кислоти, що етерифікується. Знизу в колонну вводять у надлишку спирт. Температура в колоні повинна бути досить високою (до 200°C) для відгонки потрібної азеотропної суміші - ефір-спирт-вода. Частина рідкого конденсату повертається в колонну у вигляді флегми, решта - поступає на розподіл фаз [1].

Недоліком відомого пристрою є низька продуктивність та не технологічність внаслідок недосконалої конструкції.

Найбільш близькою по технічній сутності до пропонованої є відома установка для одержання органічних сполук, а саме одержання поліефірполіолів у присутності мультиметалціанідних комплексів як каталізаторів, яка містить вертикальний високий циліндричний реактор з центральною мішалкою, а також пластини теплообмінника, що розташовані в реакторі в основному в продольному напрямку вздовж реактора та під кутом від 0 до 70° до радіусу реактора в напрямку обертів мішалки [2]. Теплоносій з пластин теплообмінника вводиться у циркуляційний потік крізь теплообмінник, який розташований на зовнішньому боці реактора. Реакцію етерифікації проводять при температурах від 90° С до 200° С і тиску в межах від 1 до 50 бар.

Загальними ознаками відомого і пристроїв, що заявляється, є наявність одного і більше реакційних апаратів з центральною мішалкою.

До недоліків відомої установки за прототипом варто віднести таке: складність її конструкції: досить складні геометричні форми реактора, як по висоті, так і по формі теплообміну, та наявність пластин теплообмінника, що приводить до складності її виготовлення; небезпечність проведення процесу, який проводиться при підвищеному тиску і високій температурі, що вимагає дотримання вимогам Котлонагляду. А також значні втрати вихідної сировини внаслідок низького ступеню її перетворення, що відбувається на екологічності всього процесу, при цьому в стічні води потрапляє вихідна сировина: кислоти, спирти, гліколі. Все це приводить до низької продуктивності роботи та не технологічності установки.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення установки для одержання органічних сполук, у який за рахунок введення нових пристроїв, нових зв'язків між ними та особливої компоновки технологічного устаткування, забезпечується значне зниження втрат вихідної сировини в технологічному процесі, забезпечення проведення екологічно чистого технологічного процесу внаслідок відсутності потраплення вихідної сировини в стічні води та проведення безпечного технологічного процесу при атмосферному тиску, а також спрощення конструкції в цілому, внаслідок чого досягається підвищення продуктивності установки та її технологічності.

Поставлена задача досягається тим, що в установці для одержання органічних сполук, що містить один і більше реакційні апарати з центральною мішалкою, відповідно до корисної моделі, кожний реакційний апарат забезпечений зовнішньою рубашкою для обігріву та обладнаний двоцарговою насадочною колоною, що заповнена керамічними або металевими кільцями Рашига, а також флорентиною і кожухотрубним холодильником, причому насадочна колонна з'єднана з одного боку через нижню царгу з реакційним апаратом крізь технологічний отвір на його кришці, а з іншого боку через верхню царгу - з кожухотрубним холодильником, який встановлений під кутом з нахилом до флорентини та сполучений з нею, а флорентина верхньою частиною через U- подібний затвор з'єднана з верхньою частиною нижньої царги насадочної колони.

У результаті використання корисної моделі, що заявляється, забезпечується одержання технічного результату, який полягає в значному зниженні втрат вихідної сировини в технологічному процесі, забезпеченні проведення екологічно чистого технологічного процесу внаслідок відсутності потраплення вихідної сировини в стічні води та проведенні безпечного технологічного процесу при атмосферному тиску, а також у спрощенні конструкції в цілому.

Між суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, який досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок. Забезпечення кожного з реакційних апаратів рубашкою для обігріву дає можливість спростити конструкцію та забезпечити необхідну температуру для проведення технологічного процесу. Обладнання кожного з реакційних апаратів двоцарговою насадочною колоною, заповненою керамічними або металевими кільцями Рашига, дозволяє регулювати парову фазу і зустрічний потік флегми, яка поступає з флорентини на кільця Рашига. Наявність кожухотрубного холодильника дає можливість проводити технологічний процес одержання органічних сполук під атмосферним тиском, що підвищує безпеку процесу та вилучення установки з під нагляду котлонагляду, а його встановлення під кутом з нахилом до флорентини забезпечує злив конденсату. Наявність флорентини забезпечує вилучення конденсаційної води, а це в реакціях конденсації, які є рівноважними, сприяє зміщенню хімічної рівноваги у бік цільового продукту, що прискорює час проведення всього процесу. В цілому всі відмітні ознаки пропонованої установки (як нові пристрої, так і зв'язки між ними) є суттєвими і необхідними для досягнення нового технічного результату.

За наявними у заявників відомостями, сукупність суттєвих ознак, що характеризують сутність корисної моделі, яка заявляється, не відома з рівня техніки, що дозволяє зробити висновок про її відповідність критерію "новизна". Установка для одержання органічних сполук, що заявляється, може бути виготовлена та використана у хімічному виробництві з одержанням очікуваного технічного результату, що дозволяє зробити висновок про відповідність корисної моделі критерію "промислова придатність". Таким чином, установка для одержання органічних сполук, що заявляється, є технічним рішенням, яке відповідає усім умовам патентоздатності корисної моделі.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено загальний вигляд пропонованої установки для одержання органічних сполук.

Установка для одержання органічних сполук містить такі апарати, де і відбувається весь технологічний процес, наприклад, синтезів ефірів:

1- реакційні апарати з зовнішньою рубашкою та центральною мішалкою; 2 - насадочні колони (дефлегмаційні)

з нижньою 3 та верхньою 4 царгами; 5 - флорентини; 6 - кожухотрубні холодильники; 7 - ваговий мірник; 8 - U-подібний затвор; 9 - смотрове вікно; 10 - перший шестерневий насос; 11 - другий шестерневий насос; 12 - ємність для готового цільового продукту; 13 - сітчасті фільтри; 14 - нейтралізатор; 15 - лінії зв'язку апаратів з атмосферою.

В установці для одержання органічних сполук кожний з реакційних апаратів 1, виконаний, наприклад, у вигляді вертикального високого циліндричного апарату об'ємом 4 м^3 , обладнаний зверху дефлегмаційною насадочною колоною 2, яка складається з двох царг - нижньої 3 та верхньої 4, що заповнені керамічними або металевими кільцями Рашига (наприклад, 50×50), кожна довжиною, наприклад, 1 м і діаметром 300 мм. При цьому, насадочна колона 2 з'єднана з одного боку через нижню царгу 3 з реакційним апаратом 1 крізь технологічний отвір на його кришці, а з іншого боку через верхню царгу 4 з кожухотрубним холодильником 6, наприклад, з поверхнею теплообміну $12\text{--}14\text{ м}^2$, який встановлений під кутом, наприклад, $30\text{--}45^\circ$, з нахилом до флорентини 5, наприклад, об'ємом $0,5\text{ м}^3$, та сполучений з нею. Флорентина 5 верхньою частиною через U-подібний затвор 8, виконаний, наприклад, у вигляді труби діаметром 50 мм, з'єднана з верхньою частиною нижньої царги 3 насадочної колони 2. На трубопроводі, що з'єднує кожухотрубний холодильник 6 з флорентиною 5, виконане смотрове вікно 9. Реакційні апарати 1 знизу постачені сітчастими фільтрами 13, які можуть безпосередньо бути з'єднаними з ректифікаційними апаратами (на кресленні не показані) для одержання цільового продукту вищого ґатунку. У разі одержання технічного цільового продукту установка може містити нейтралізатор 14, наприклад, об'ємом 4 м^3 , який через перший шестерневий насос 10 з'єднаний з 13 - сітчастими фільтрами 13, а через другий шестерневий насос 11 - з ємністю 12 для готового технічного цільового продукту або з ректифікаційними апаратами.

Установка для одержання органічних сполук працює таким чином.

В реакційні апарати 1 спочатку завантажують гетерополікислотний каталізатор, наприклад, онієві комплексні каталізатори на сульфовугіллі (каталізатор багаторазового користування) Потім завантажують вихідну сировину, наприклад, оцтову кислоту, спирти (гліколі), які попередньо зважені у ваговому мірнику 7, наприклад, об'ємом $2,5\text{ м}^3$. Потім в реакційні апарати 1 додають толуол, а в рубашку реакційних апаратів 1 подають теплоносії. Температуру в реакційних апаратах 1 підтримують на такому рівні, щоб температура азеотропу не перевищувала $85\text{--}87^\circ\text{C}$. Азеотроп (толуол-вода з домішками вихідної сировини) піднімається у вигляді парової фази з реакційних апаратів 1 і потрапляє у насадочну колону (в царги 3,4), а парова фаза конденсується у кожухотрубному холодильнику 6 і конденсат потрапляє у флорентину 5. При цьому, кількість і швидкість конденсату контролюється візуально крізь смотрове вікно 9 на трубопроводі. У флорентині 5 азеотропна суміш розподіляється на дві фази: нижня - водна, верхня - толуол, який крізь U-подібний затвор 8 безперервно потрапляє у верхню частину нижньої царги 3 насадочної колони 2, зрошуючи кільця Рашига і, таким чином, зворотній толуол вилучає з парової фази, яка піднімається назустріч з реакційного апарату 1 вихідні речовини, наприклад, оцтову кислоту, спирти (гліколі) і повертає корисні вихідні речовини в реакційні апарати 1. Так забезпечується значне зниження втрат вихідної сировини та проведення екологічно чистого технологічного процесу внаслідок відсутності потрапляння вихідної сировини в стічні води.

Закінчення реакції конденсації в реакційних апаратах 1 фіксують за кількістю води, по об'єму її у флорентині 5, а також при досягненні кислотного числа реакційної маси $5\text{--}6\text{ мг КОН/г}$ в апаратах 1. Після чого зупиняють мішалку і припиняють подачу теплоносія в рубашку реакційних апаратів 1. При зниженні температури реакційної маси на $10\text{--}15^\circ\text{C}$ її подають на сітчастий фільтр 13. Після фільтрації реакційну масу далі можна безпосередньо подавати на ректифікацію для одержання цільового продукту вищого ґатунку. Або для одержання технічного цільового продукту здійснюється таке: отфільтрована реакційна маса за допомогою шестерневого насоса 10 поступає в нейтралізатор 14. Після нейтралізації від непрореагованої, наприклад, оцтової кислоти, за допомогою, наприклад, соди, технічний цільовий продукт за допомогою шестерневого насоса 11 поступає у ємність 12, наприклад, об'ємом $3,0\text{ м}^3$, або на ректифікацію для одержання цільового продукту вищого ґатунку.

Весь процес здійснюють під атмосферним тиском за допомогою лінії зв'язку 15 апаратів з атмосферою, що забезпечує безпечність проведення технологічного процесу.

Таким чином, пропонована установка за рахунок особливого принципу компоновки технологічного обладнання дозволяє в значній мірі уникнути втрат вихідної сировини, забезпечити високу екологічність та безпечність всього технологічного процесу, уникнути стічних вод.

Запропонована установка для одержання органічних сполук може знайти застосування для виробництва простих та складних ефірів при одержанні:

- етилацетату, виходячи з головної фракції ректифікації етанолу; фракції, яка містить етанол, ацетальдегід, воду, так звану "ефірну фракцію";
- пропілацетату, ізопропілацетату, втор. бутилацетату, ізоамілацетату, виходячі з кубових залишків ректифікації етанолу, так звані "сивушні масла";
- моно- і діацетати етиленгліколю;
- дибутилфталат, дибутилсебацінат, дибутиладіпінат;
- бутилдіетилгліколяцетат.

Джерела інформації

1. И.И. Юкельсон "Технология основного органического синтеза", Госхимиздат, М., 1958, с.456.

2. Заявка №2002125666 А, МПК⁷ C08G65/26, заявл 2001.02.16, опубл. 2004.01.10 (прототип).

