

ЕКОЛОГІЧНІ, РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ СИНТЕЗУ 1,2-ДИХЛОРЕТАНУ І ВІНІЛХЛОРИДУ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ХЛОРОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

Курта С.А.

*Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ*

В роботі висвітлено удосконалення технології виробництва 1,2-дихлоретану(1,2-ДХЕ) і вінілхлориду (ВХ) каталітичними способами окислювального(ОХЕ) та прямого хлоруванням етилену в 1,2-ДХЕ, з піролізом останнього у вінілхлорид, а також докладно вивчено ректифікацію одержаних продуктів та виділення хлорорганічних відходів (ХОВ), досліджено характеристики каталізаторів прямого та ОХЕ етилену і піролізу 1,2-ДХЕ протягом тривалої їх експлуатації, встановлено механізм прямого та гетерогенного каталізу ОХЕ в 1,2-ДХЕ, що дозволило в значній мірі знизити промислові матеріальні та енергетичні втрати, при спалюванні ХОВ, а також підвищити ефективність всіх вище згаданих технологічних процесів, збільшити вихід 1,2-ДХЕ і ВХ та зменшити кількість побічних продуктів реакції – ХОВ, шляхом комплексної переробки їх у товарні продукти - мономери вінілхлорид (ВХ) і вініліденхлорид (ВДХ) та нетоксичні полімерні продукти.

В роботі було встановлено будову реакційних центрів на поверхні каталізатора окислювального та прямого хлорування етилену та запропоновано новий металокомплексний механізм каталізу реакції окислювального хлорування етилену на його поверхні. Вперше встановлено ефективний зв'язок механізму реакції на поверхні двох типів каталізаторів $\text{Cu(I)(II)/}\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (нанесеного і просякненого) з конверсією сировинних реагентів хлороводню, етилену, кисню, та збільшенням виходу 1,2-дихлоретану, зменшенням кількості утворених побічних хлорорганічних відходів. Виявлено причини та механізм дезактивації каталізатора окислювального хлорування етилену та особливості піролізу 1,2-ДХЕ у ВХ. Вперше одержано та досліджено каталізатори окислювального хлорування етилену з використанням в якості носія високодисперсного аморфного алюмокремнезему з вмістом Al_2O_3 20-40 %, солі міді $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мінеральних солей калію і магнію: карналіту $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, шеніту $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, або каїніту $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Цінність роботи полягає також в комплексному підході до поставлених задач переробки та утилізації ХОВ. Запропоновано метод зменшення кількості ХОВ, шляхом удосконалення ректифікації 1,2-ДХЕ і ВХ з виділенням ХОВ та одночасно збільшення вмісту корисних компонентів у них, а також описано 3 нових способи ефективною та безпечною переробки ХОВ у товарні продукти. Додатково встановлено кінетичні закономірності процесу дохлорування легкокиплячої хлорорганічної фракції після ректифікації, з вмістом ненасичених ХОВ, що дозволяє зменшити їх вихід та збільшити вихід 1,2-дихлоретану, який повертається в процес переробки. Вивчена можливість утилізації ХОВ шляхом лужного дегідрохлорування сумішшю NaOH і Ca(OH)_2 без використання розчинників, що дозволяє ефективно переробити 1,2-ДХЕ і 1,1,2-трихлоретан (ТХЕ), основні складові ХОВ, у цінні мономери – вінілхлорид та вініліденхлорид. Запропоновано полімеризувати і сополімеризувати одержані після лужного дегідрохлорування мономери ВХ і ВДХ в складі ХОВ з ненасиченою фракцією $\text{C}_5\text{-C}_9$, – побічним продуктом на виробництві олефінів, та запропоновано механізм цього процесу, що дало можливість переробити ХОВ в олігомерні мало токсичні продукти. Описано новий спосіб спільної переробки ХОВ та сульфідовмісних відходів виробництва олефінів, які містять до 15-20% сульфідів натрію, що базується на їх сумісній поліконденсації з використанням нового каталізатора міжфазного переносу – Імідостата-О; доведено, що його ефективність вища ніж у промислових каталізаторів даного типу. Вперше досліджено процес поліконденсації ХОВ з полісульфідами калію, нанесеними на поверхню діоксиду кремнію, у безводному середовищі, вивчений хімізм цього процесу. За допомогою ІЧ-спектроскопії та ДТА аналізу встановлено первинну будову одержаних із ХОВ сульфідовмісних полімерів і олігомерів.

Прогнозований економічний ефект від впровадження запатентованих способів каталітичного одержання 1,2-дихлоретану, вінілхлориду та утилізації і переробки ХОВ у полімерні продукти тільки на виробництві ТОВ «Карпатнафтохім» в м. Калуші може скласти більше 156 мільйонів гривень за рік.

[1] Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво "Плай" ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р., -262 с. тираж 300, 76000, м. Івано-Франківськ. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 30576 від 08.10.2009, Міністерство освіти і науки України, державний департамент інтелектуальної власності.