

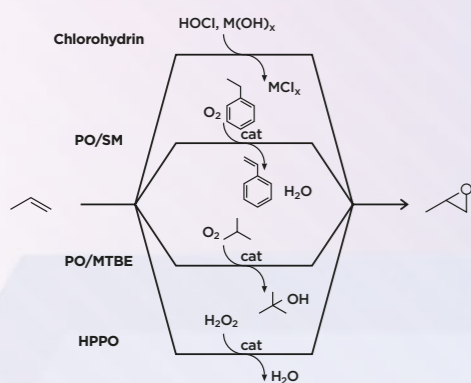
НРРОа



Передумови створення нової технології

Оксид Пропілену (C_3H_6O) являє собою безбарвну, рідину з низькою температурою кипіння, високою хімічною активністю, що в даний час є одним з найважливіших хімічних проміжних сполук, особливо в сфері виробництва поліуретану та розчинників. Його полярність та напружене тричленне епоксидне кільце дозволяє легко відкривати його, внаслідок реакції з різними речовинами.

З початку 1950-х років важливість оксиду пропілену для хімічної промисловості різко зростає. Основна кількість оксиду пропілену йде на виробництво поліуретанових пластмас та пропіленгліколю. Поліуретани мають широкий спектр застосувань, включаючи автомобільні компоненти, будівельні та термоізоляційні матеріали, матеріали для покриття меблів, спортивне взуття та інші товари, причому темпи споживання оксиду пропілену зростають.



У світі є декілька технологій епоксидування пропілену пероксидом водню з використанням метанолу як розчинника пропілену. **Техінсервіс** використовує ацетонітрил як розчинник пропілену, що кардинально зменшує кількість побічних продуктів процесу.

Різні способи отримання оксиду пропілену зображені на малюнку. Сучасний метод прямого епоксидування пропілену за допомогою пероксиду водню позбавлений утворення небезпечних побічних продуктів.

Високий попит на оксид пропілену зумовила **Техінсервіс** розпочати пошуки та розробку удосконаленої технології виробництва оксиду пропілену.

Історія виникнення технології виробництва Оксиду Пропілену

Усі діючі нині технології виробництва **Оксиду Пропілену** базуються на використанні каталізатора TS-1.

Каталізатор TS-1 (сілікаліт-1) – цеоліт типу TS-1, використовується як каталізатор в реакціях епоксидування олефінів, гідроксилування ароматичних сполук, оксимірування кетонів та окислення спиртів.

Основним способом одержання каталізатора TS-1 є золь-гель синтез. В якості джерела кремнію, титану та темплату використовують тетраалкілорто-сілікати та титанати та тетраалкіламоній гідроксиди.

1983 рік

каталізатор TS-1 був вперше синтезований фірмою EniChem (Італія). Була розроблена технологія прямої епоксидзації пропілену пероксидом водню (технологія HPO).

2008 рік

компанія Evonik (колишня Degussa) і компанія SKC запустили перший комбінований завод по виробництву оксиду пропілену на основі технології HPO продуктивністю 100 тис. т/рік.

2009 рік

компанії BASF і DOW Chemical запустили завод по виробництву оксиду пропілену на основі технології HPO продуктивністю 300 тис. т/рік



Розробка та впровадження власної технології Техінсервіс – HPPPOa

2017 рік

Техінсервіс розробив власний унікальний спосіб отримання каталізатора TS-1, який отримав назву TIS-1, ознакою якого є застосування твердого пірогенного кремнезему (аеросилу), як джерела іонів кремнію

2017 рік

Техінсервіс розробив власний унікальний спосіб завантаження каталізатор в реактори, що робить протікання процесу більш плавним, а виділення тепла реакції більш рівномірним по всій висоті реактору

2017 рік

Техінсервіс провів лабораторну стадію процесу отримання оксиду пропілену із використанням власного каталізатора TIS-1

2018 рік

Техінсервіс отримав патент на корисну модель (№ 128666) та винахід (№ 118740) способу отримання каталізатора TIS-1 із використанням твердого пірогенного кремнезему, як джерела іонів кремнію – «Спосіб одержання цеоліту TS-1»

Початок 2019 року

Техінсервіс отримав патент на корисну модель (№ 132506) на завантаження каталізатору в реактор – «Спосіб проведення каталітичних екзотермічних реакцій»

Початок 2019 року

Техінсервіс отримав патент на корисну модель (№ 2018 11110) та винахід (№ 2018 11109) методу виробництва оксиду пропілену з використанням власного каталізатора та ацетонітрилу в якості розчинника (технологія отримала назву HPPPOa)

2019 рік

Техінсервіс розпочав промислові випробування власного методу отримання оксиду пропілену по технології HPPPOa

Загальна характеристика технології виробництва

Нова технологія виробництва оксиду пропілену за допомогою пероксиду водню (HPPOa) полягає в реакції рідкофазного епоксидування пропілену пероксидом водню у водному розчині ацетонітрилу на каталізаторі типу TIS 1.

Сировиною установки виробництва **Оксиду Пропілену** є пропілен і пероксид водню. Побічним продуктом реакції є вода.

Реакція характеризується середніми умовами протікання: тиск до 30 бар, температура до 50°C. Тепло екзотермічної реакції епоксидування **Оксиду Пропілену** відводиться системою охолодження реактора оборотною водою, підтримуючи ізотермічні умови реакції.

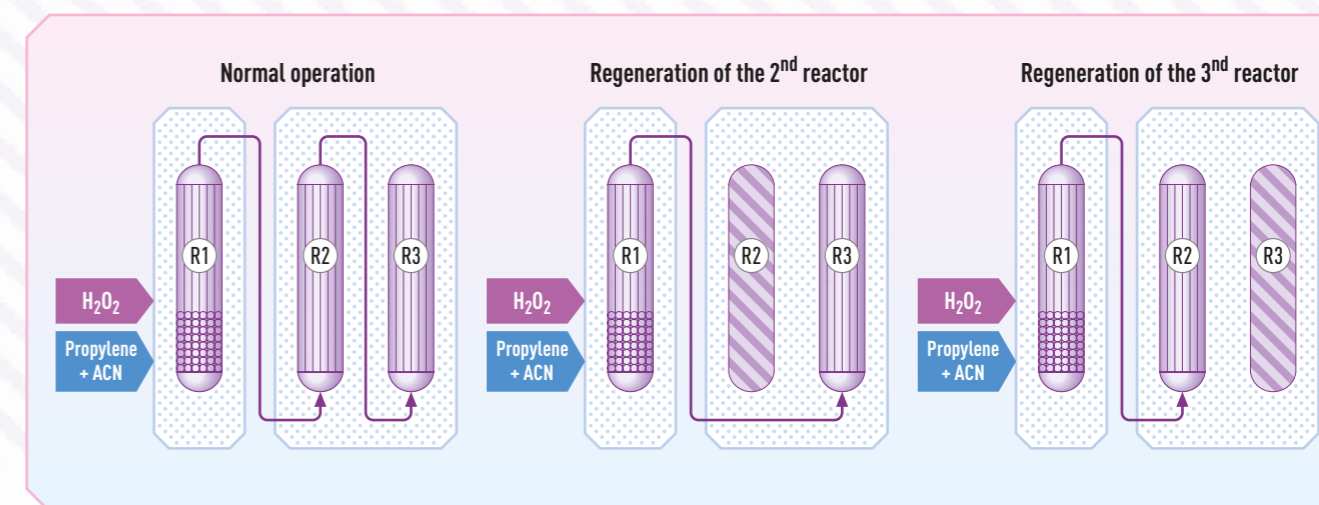
Даний спосіб дозволяє максимально утилізувати непрореагований пероксид водню та досягти загальної конверсії пероксиду водню не менше 99,3% при селективності по пропілену понад 95%. При цьому забезпечується зниження розкладання пероксиду водню з утворенням кисню і досягається підвищення безпеки процесу за рахунок додаткової дегазації потоку після реакторів.

Метод виробництва Оксиду Пропілену включає такі стадії:

- очистка пропілену від домішок;
- абсорбція пропілену розчином ацетонітрилу;
- реакції епоксидування пропілену;
- попереднє розділення продуктової суміші;
- очистка оксиду пропілену;
- регенерація розчину ацетонітрилу.

Технологічні переваги HPPOa

- Процес без утворення побічних продуктів завдяки використанню ацетонітрилу.
- Каталізатор процесу з довгим строком використання, отриманий власним високоефективним способом. Розроблений спосіб дозволяє одержати реакційну суміш для синтезу цеоліту у вигляді гелю, кристалізація якого у цеоліт відбувається значно швидше і при нижчих температурах, ніж з рідких реакційних розчинів. Застосування гелю зі зменшеним вмістом води дозволяє підвищити концентрацію силікатних аніонів, що сприяє більш швидкому утворенню цеоліту. Даний спосіб дозволяє спростити та здешевити процес синтезу за рахунок зменшення кількості теплоти і проведення кристалізації цеоліту за нижчої температури, що дозволяє підвищити продуктивність процесу і зменшити собівартість продукту – цеоліту TIS-1, не погіршуючи при цьому його якість
- Плавність протікання реакції та більш рівномірне виділення тепла по всій висоті реактора завдяки запатентованій технології завантаження каталізатора в реактори
- Особливість 3-ох ступінчатої стадії реакції дозволяє понижати потужність установки, виводячи в регенерацію каталізатора по черзі кожний із реакторів. Разом з цим досягається мобільність та гнучкість роботи усієї установки



Екологічне виробництво по технології HPPOa

- Ацетонітрил, який використовується в якості розчинника, є вдвічі менш небезпечним для життя та безпеки людини (за ГДК) в порівнянні з метанолом, що використовується в інших технологіях.
- Повністю закриті цикли розчинника та сировини.

Економічні переваги технології HPPOa

- Низька собівартість отримання каталізатора TIS-1 без втрати якості при порівнянні з іншими способами отримання.
- Висока селективність процесу по оксиду пропілену і як наслідок повна відсутність побічних продуктів виробництва. Можливість використання пропілену полімерного та хімічного сортів.

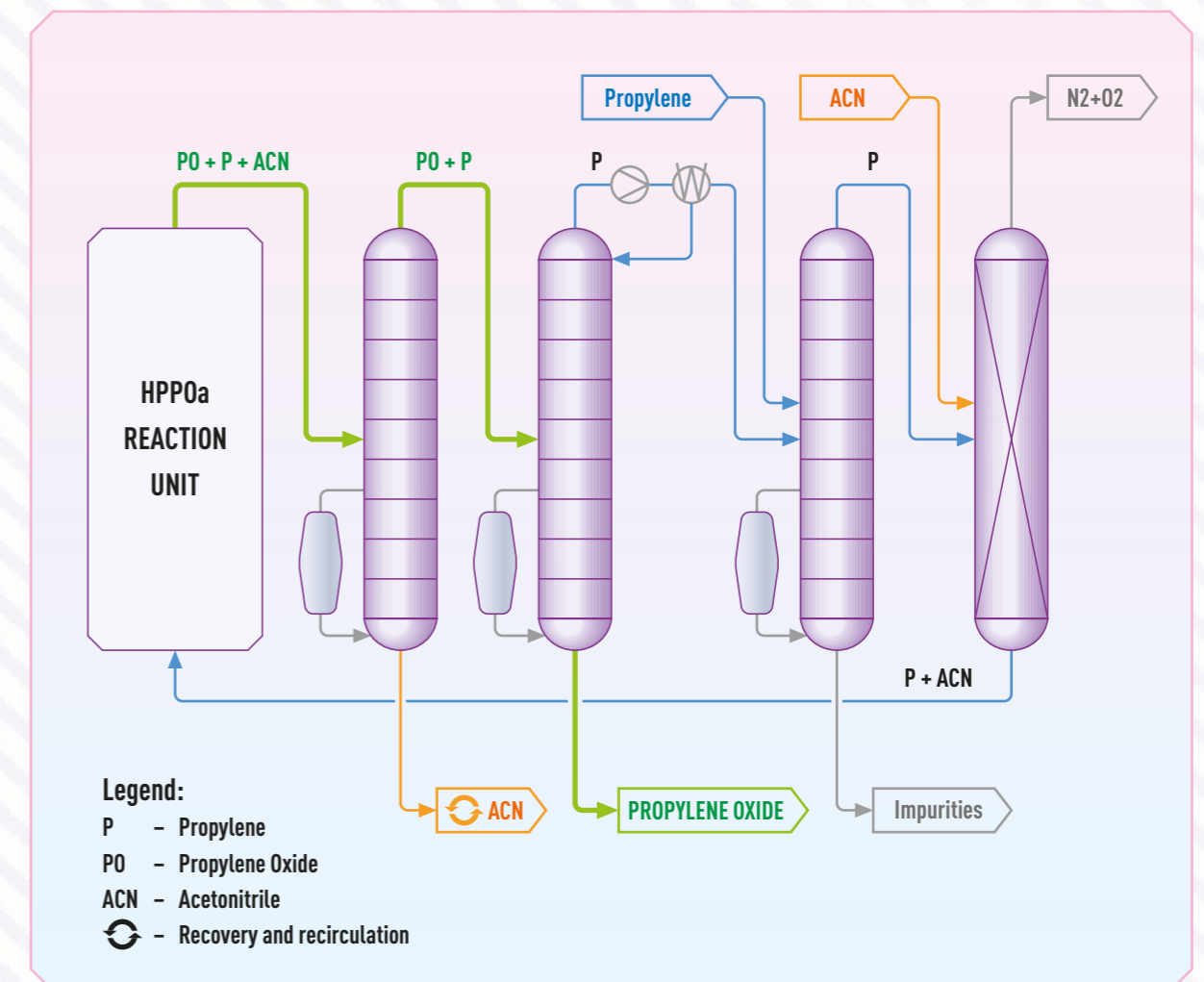
Розрахункові витрати

Пропілен (в перерахунку на 100%)	0,73 кг/кг PO
Пероксид водню (в перерахунку на 100%)	0,65 кг/кг PO
Пар	3,0 кг/кг PO
Електроенергія	230 кВт•г

Специфікація оксиду пропілену

Чистота оксиду пропілену	не менше 99,97 % мас.
Масова частка води	не більше 100 ppm
Масова частка альдегідів	не більше 50 ppm
Колір, шкала Pt-Co (APHA colour)	не більше 10

Блок схема процесу





Україна, 04114, м. Київ
провулок Макіївський, 1
тел.: +38 (044) 468 93 11
факс: +38 (044) 468 93 12
www.techinservice.com.ua

