

## МЕМБРАННА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗДІЛЕННЯ СКЛАДНИХ ГАЗІВ

Ушуллу Ф.Ф. 21 ХТ  
Керівник Бойко В.С., к.т.н., доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

### **Анотація – розглянуто особливості мембранної технології розділення складних газів**

Мембранна технологія – галузь хімічної технології, пов'язана з процесами розділення рідинних і газових сумішей за допомогою напівпроникних мембран.

Процес мембранного розділення – процес перетворення потоку суміші, що розділяється в два потоки, збагачених різними компонентами суміші, при переважному проникненні одного з них через напівпроникну мембрану.

Основою мембранної технології поділу газів є мембрана, за допомогою якої відбувається розподіл газів. Сучасна газороздільних мембран являє собою аж ніяк не плоску пластину чи плівку, а порожнисте волокно.

Проникність мембран – здатність мембрани пропускати речовину; напівпроникні мембрани мають властивість переважно пропускати певні компоненти рідких або газових сумішей.

Найбільш поширені процеси розділення, в яких в якості рушійної сили використовують різницю тисків (зворотний осмос, ультрафільтрація, мікрофільтрація та ін.) [1]. Ці процеси називають баромембранними.

Мембрани для баромембранних процесів повинні відповідати таким вимогам: мати високорозділюючу здатність (селективність); високу питому продуктивність (проникність); хімічну стійкість до дії середовища; механічну міцність при монтажі, транспортуванні і зберіганні. Крім того, властивості мембрани в процесі експлуатації не повинні змінюватися.

У кожному з мембранних процесів використовують мембрани, які характеризуються спеціальними властивостями. Важливою властивістю мембран є селективність.

Селективність – це здатність мембрани мати різну проникність за відношенням до різних компонентів суміші, що розділяється).

Для технологій мембранного поділу газів застосовується сучасна поволоконна мембрана, що складається з пористого полімерного волокна з нанесеним на його зовнішню поверхню газороздільних шаром. Пористе волокно має складну асиметричну структуру, щільність полімеру зростає в міру наближення до зовнішньої поверхні волокна. Застосування пористих підкладок з асиметричною структурою дозволяє розділяти гази

при високому тиску (до 6,5 МПа).

Товщина газороздільних шару волокна не перевищує 0,1 мкм, що забезпечує високу питому проникність газів через полімерну мембрану. Існуючий рівень розвитку технології дозволяє виробляти полімери, які мають високу селективність при поділі різних газів, що, відповідно, забезпечує високу чистоту газоподібних продуктів. Сучасний мембранний модуль, який використовується для технології мембранного поділу газів, складається зі змінного мембранного картриджа і корпусу. Щільність упаковки волокон у картриджі досягає значень 3000-3500 квадратних метрів волокна на один кубічний метр картриджа, що дозволяє мінімізувати розміри газороздільних установок.

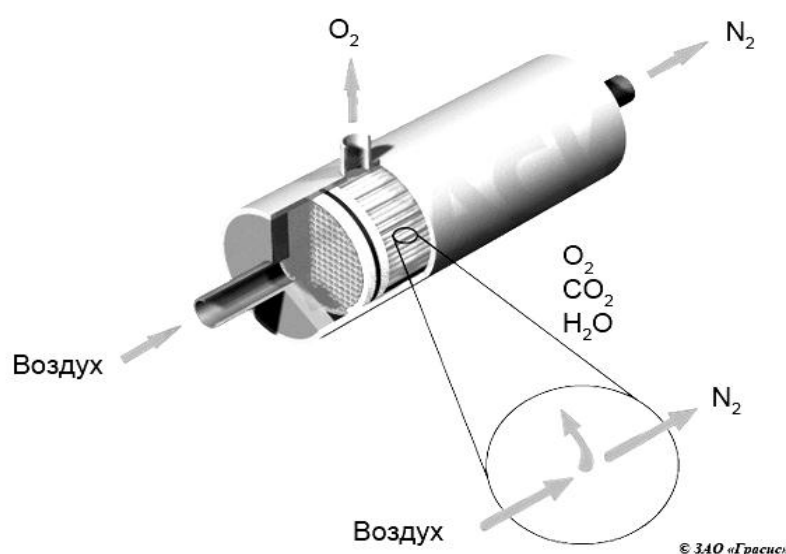


Рисунок 1 – Схематичне зображення газороздільного модуля.

Корпус модуля має один патрубок для входу вихідної суміші газів і два патрубків для виходу розділених компонентів.

Поділ суміші за допомогою мембранної технології відбувається за рахунок різниці парціальних тисків на зовнішній і внутрішній поверхнях половолоконної мембрани. Газы, «швидко» проникаючі через полімерну мембрану (наприклад  $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$ , пари води, вищі вуглеводні), надходять всередину волокон і виходять з мембранного картриджа через один з вихідних патрубків. Газы, «повільно» проникаючі через мембрану (наприклад,  $CO$ ,  $N_2$ ,  $CH_4$ ), виходять з мембранного модуля через другий вихідний патрубок.

#### Література

1. Jonson G. Dialysis // Synthetic membranes: science, engineering and applications / Ed. by P.M. Bungay, H.K. Lonsdale and M.N. de Pinho. – Dordrecht: D. Reidel Publishing company, 1986. – P. 625–645.