

## ХЕМОСОРБЦІЯ ОКСИДУ СІРКИ (IV) ВОЛОКНИСТИМИ МАТЕРІАЛАМИ ІМПРЕГНОВАНИМИ ДЕЯКИМИ ОСНОВАМИ

Еннан А.А.<sup>1</sup>, Длубовський Р.М.<sup>1</sup>, Хома Р.Є.<sup>1,2</sup>, Абрамова Н.М.<sup>1</sup>, Пужанська К.П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища МОН і НАН України, Одеса, Україна  
e-mail: eksvar@ukr.net

<sup>2</sup>Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Одеса, Україна  
e-mail: rek@onu.edu.ua

У представленій роботі наведено результати розробки нового покоління імпортозамінюючих сорбційно-фільтруючих матеріалів респіраторного призначення – імпрегнованих волокнистих хемосорбційних матеріалів (ІВХМ), виготовлення котрих здійснюється з використанням доступної і дешевої сировини (хімічні сполуки та носії), що виробляється вітчизняними виробниками. На відміну від іонообмінних волокнистих матеріалів, поглинання газів такими матеріалами відбувається не активними сорбційними центрами, що входять у хімічну структуру волокна, а реагентами нанесеними на його поверхню. Приведені дані отримані авторами у розвиток багаторічних досліджень, що у свій час були проведені з метою розробки теоретичних основ апріорного вибору хемосорбентів токсичних газів.

На початку для одержання ІВХМ використовували в якості хемосорбентів SO<sub>2</sub> карбонат натрію та гексаметилентетрамін (ГМТА), носія – віскозні волокна.

Однак, отримані ІВХМ мали певні недоліки: при зберіганні та використанні протигазових елементів (ПГЕ) мали місце осипання реагентів, ГМТА поступово гідролізувався з утворенням токсичного формальдегіду. Також відбувалось лише часткове “спрацьовування” поглинальної ємності ІВХМ із-за пасивації поверхні продуктами реакції, що приводили до уповільнення дифузійних процесів. У зв’язку з цим запропоновано в просочуючі водні розчини Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> та ГМТА додатково вводити: для збільшення адгезії та досягнення рівномірного розподілу реагентів на поверхні – етанол та багатоатомний спирт (маніт або гліцерин), для припинення гідролізу і збільшення ступеню “спрацьовування” ГМТА – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Отримані з використанням технології ІВХМ, виробляються більше трьох років дослідними партіями дослідним виробництвом Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН і НАН України (ФХІЗНСІЛ).

Також була зроблена спроба усунення зазначених вище недоліків шляхом застосування у якості реагентів азот-та кисеньвмісних органічних основ зокрема: моноетаноламіну (МЕА), метилмоноетаноламіну, діетаноламіну, метилдіетаноламіну та триетаноламіну, а також поліетиленполіаміну (ПЕПА). Дослідження фізико-хімічних аспектів взаємодії в модельних системах “оксид сірки (IV) – етаноламіни – вода” показали, що в результаті реакцій послідовно утворюються нелеткі “онієві” гідросульфїти та піросульфїти.

Вказані хемосорбенти при температурі експлуатації у підмасочному просторі респіраторів – рідини, малотоксичні, гідрофільні та стійкі до гідролізу і по фізико-хімічними властивостями відповідають умовам експлуатації респіраторів,

Однак, подальші тривалі випробування показали неможливість впровадження у виробництво ІВХМ на основі етаноламінів, оскільки навіть при кімнатній температурі при проходженні газоповітряної суміші (ГПС), сорбційно-фільтруючий елемент збагачується парами етаноламінів, котрі мають специфічний неприємний запах, а маслоподібні гідросульфїти та сульфїти, що утворюються при цьому збираються в краплини та “стікають” з поверхні волокон.

Тому у подальшому в якості імпрегнуючого реагенту використовувався склад на основі ПЕПА, що дозволило виготовляти ІВХМ-ПЕПА, призначені для уловлювання кислих газів, зокрема оксиду сірки (IV), з кращими ніж при використанні складів на основі соди, ГМТА та етаноламінів захисними, фізіологічно-гігієнічними і експлуатаційними показниками.

Показано, що відносна вологість ГПС чинить визначальний вплив на процес поглинання SO<sub>2</sub> ІВХМ-ПЕПА, динамічна активність (ДА) ІВХС в дослідженому діапазоні практично не залежить від концентрації SO<sub>2</sub> в ГПС. За таких умов (при ДА ≈ const) справедливо співвідношення (1), що дозволяє при відомому часу захисної дії τ<sub>3</sub><sup>1</sup> при одній концентрації оксиду сірки (IV) C<sup>1</sup> розрахувати час захисної дії ІВХС або респіратора τ<sub>3</sub><sup>2</sup> при будь-якій іншій концентрації C<sub>2</sub>:

$$\tau_3^1 \times C_{SO_2}^1 \approx \tau_3^2 \times C_{SO_2}^2 \quad (1)$$

Дослідним виробництвом ФХІЗНСІЛ виготовлені дослідні партії ІВХМ-ПЕПА і ПГЕ із цього матеріалу для спорядження устаткування тонкої очистки повітря від токсичних кислих газів, зокрема, малогабаритних переносних фільтровентиляційних установок та протигазових респіраторів.

Таким чином, на основі N,O-вмісних органічних сполук (зокрема, ПЕПА), розроблені і випробувані ІВХМ з використанням доступної і дешевої сировини і порівняно простої технології.