

#### **Лекція 4.** Характеристика впливу хімічної промисловості на довкілля.

Найбільш істотним фактором взаємодії хімічної промисловості з навколишнім середовищем є зростання виробництва великого числа нових речовин, що не синтезуються і не засвоюються в природному кругообігу, в процесах саморегулювання навколишнього середовища.

Розглянемо основні забруднювачі деяких хімічних виробництв, які найбільш широко розповсюджені в Україні:

##### **Виробництво сірчаної кислоти**

Забруднюючими речовинами є туман сірчаної кислоти, відходячі гази, що містять 0,02-0,03% SO<sub>3</sub>, кислі стоки.

##### **Виробництво фосфорної кислоти**

В результаті виробництва фосфорної кислоти гідросферу забруднюють кислі стоки. Для одержання 1 т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> у вигляді 54%-го розчину екстракційної фосфорної кислоти витрачається до 220 м<sup>3</sup> води. Близько 95% цієї кількості витрачається на охолодження. Однак у виробничому процесі утворюється велика кількість забруднених стічних вод – до 120 м<sup>3</sup>/год.

Літосфера забруднюється фосфогіпсом – багатотонажним відходом, який утворюється в процесі виробництва. В процесі кристалізації гіпсу в його кристалічні грати входять аніони HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, що приводить до утворення фосфогіпсу. На 1т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (у фосфорній кислоті) одержують до 8,5т фосфогіпсу дигідрату. Це сірий дрібнокристалічний грудкуватий порошок вологістю до 40%. У перерахуванні на суху речовину містить до 94% CaSO<sub>4</sub>. Основні домішки: фосфати, що не прореагували, сполуки F, Sr, не відмита H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; крім цього – сполуки Mn, Mo, CO, Zn, Si, рідкісноземельних та інших елементів. Основну масу утвореного фосфогіпсу зараз скидають у відвали. Вартість транспортування та збереження пов'язана з витратами, що досягають 40% (капітальні витрати – 30%, експлуатаційні витрати на утримання відвалів – 10%) вартості виробництва екстракційної кислоти (тобто основного виробництва). У відвалах накопичено більш 150 млн.т фосфогіпсу. Пилування відвалів поширюється в радіусі 10 км.

**Виробництво азотної кислоти.** Забруднюючими речовинами є туман азотної кислоти, різні гази, що містять біля 0,1% NO, кислі стоки.

**Виробництво каустичної соди.** В процесі виробництва каустичної соди утворюються багатотоннажні рідкі відходи – гіпохлорид натрію, атмосфера забруднюється воднем та хлором.

**Виробництво диоксиду титану.** В процесі виробництва диоксиду титану утворюється цілий ряд рідких відходів, великотоннажні тверді відходи (білий шлам, чорний шлам, залізний купорос), атмосфера забруднюється парами сірчаної кислоти, сполуками сірки, пилом.

**Виробництво фосфорних добрив.** Головним шкідливим фактором у виробництві на перших етапах виробництва суперфосфатних добрив є пиловиділення. Концентрація пилу в повітрі біля дробарок, сит, транспортерів може досягати десятків та сотень міліграмів в 1 м<sup>3</sup>, тобто бути дуже високою. На інших етапах технологічного процесу повітря буває забруднене сполуками фтору, фтористим воднем та фтористим силіцієм, які є побічними продуктами і утворюються внаслідок присутності у рудах фтору в значних кількостях (до 3,8%). Виділення цих газоподібних сполук проходить в період завантаження та розвантаження реактора, камер розпаду, в процесі транспортування готової продукції, а також в процесі розвантаження.

У робітників суперфосфатних виробництв можливі опіки сірчаною кислотою. Обпалюючу дію може спричиняти і готовий продукт – суперфосфат, оскільки він може мати вміст залишків кислоти, яка не прореагувала (до 0,3%). У виробництві суперфосфату в разі використання як сировини апатитового концентрату зникає ряд пилових операцій з розпаду, дроблення, просіювання руди, що може значно зменшити можливість апатитового силікатузу у працівників підприємства. Значно зменшаться викиди у випадку використання безперервного (замкненого) процесу, конструкцій камер, що виключають проміжні операції перевантаження, необхідність фізичної роботи всередині камери. Для боротьби з пилом та токсичними газами ефективні установки витяжної вентиляції з покриттям джерел і аспірацією газів безпосередньо з апаратів.

В процесі розкладу фосфатів сірчаною кислотою виділяється велика кількість HF, а також у результаті хімічних взаємодій –  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ . Карбонати, що присутні у сировині, розкладаючись, утворюють  $\text{CO}_2$ .

В процесі сушіння та грануляції порошок простого суперфосфату обробляють твердими добавками (фосфоритне борошно, крейда, вапняк). На цій стадії в газову фазу теж виділяються HF і  $\text{SiF}_4$ .

Стічні води у виробництві суперфосфатів утворюються в процесі очищення газів, що відходять, конденсації парів  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , промиванні устаткування та фільтрувального полотна. Вони містять сполуки фтору, фосфати, сульфати, кремній-гель.