

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА ЗБАГАЧУВАЛЬНІЙ ФАБРИЦІ

*Ковтун І. М., канд. техн. наук, доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Корня Н. В., студентка (гр. ЛЕ-51, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

На даному етапі життя людство всієї планети перебуває перед загрозою екологічної катастрофи. Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є низькі технологічні викиди безперервної дії. Вони складають приблизно 80 % від загальної кількості викидів. Промислові викиди в атмосферу поширюються на досить значну відстань. При цьому забруднюється приземний шар повітря не тільки в районі підприємства, але й на прилеглих населених територіях. В Україні спостерігається значне забруднення атмосфери. Наприклад, у 2017 році кількість шкідливих речовин, що припали на душу населення складала 94,4 кг, тоді як у 1990 році – 299,7 кг [1].

На збагачувальних фабриках при сушці фосфоритового флотаційного концентрату утворюється пил, що містить газ. Насамперед потрібно надати оцінку їх токсичності, а вже потім приступати до знешкодження. Найбільш розповсюдженими вважають:

- CO_2 (діоксид вуглецю подразнює слизові оболонки та шкіру; у малих дозах подразнює дихальний центр; викликає підвищення вмісту адреналіну);
- кисень O_2 (ураження дихальних шляхів і легень; збудження центральної нервової системи);
- фтороводень HF (має різкий запах, сильно роз'їдає стінки дихальних шляхів) та фтористий кремній SiF_4 (вплив проявляється найбільше в перші 2 години впливу і в певному діапазоні не залежить від його концентрації) [2].

Для того, щоб зменшити негативний вплив викидів на атмосферу, необхідно правильно підібрати технологічну схему. Наприклад, при масових викидах на збагачувальній фабриці очищення проводять за наступною схемою:

для початку газ подають (I) на первинне, грубе очищення у циклоні типу ЦН-15 (II). Подальша очистка проходить в рукавному фільтрі ФРКДІ -720 (III), потім у скруберах Вентурі (IV). Доочистка відбувається на краплевловлювачах (V), а далі вже очищений газ подається на вихід (VI) (рис. 1)

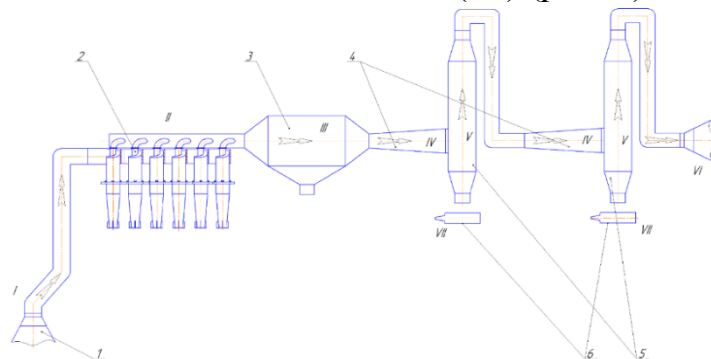


Рис. 1 – Схема очищення при масових викидах на збагачувальній фабриці
1 – джерело викиду; 2 – циклон; 3 – рукавний фільтр; 4 – труба Вентурі;
5 – краплевловлювач; 6 – шламовідвід (VII)

Циклонні апарати завдяки своїй невеликій вартості й простоті в експлуатації, порівняно невеликому опору та високій виробничій здатності є найбільш поширеним видом механічних пиловловлювачів (рис.2).

Циклони мають ряд наступних переваг:

- 1) відсутність рухомих частин в апараті;
- 2) функціонування при температурі газів до 500 °С;
- 3) вловлювання абразивних матеріалів при спеціальному захисті внутрішньої поверхні апарату;
- 4) можливість вловлювання пилу в сухому вигляді;
- 5) постійний гідравлічний опір;
- 6) стабільна робота апарату при високому тиску;
- 7) простота виготовлення.

Правильно спроектований циклон може надійно працювати протягом багатьох років.

Основними недоліками вважають:

- 1) порівняно високий гідравлічний опір 1250-1500 Па;
- 2) погане вловлювання часток розміром менше 5 мкм;
- 3) неможливість використання апарату для очищення газів від липких забруднень.

Принцип роботи циклона заснований на виділенні часток пилу з газового потоку під дією доцентрових сил, які виникають внаслідок обертання потоку газу в апараті.

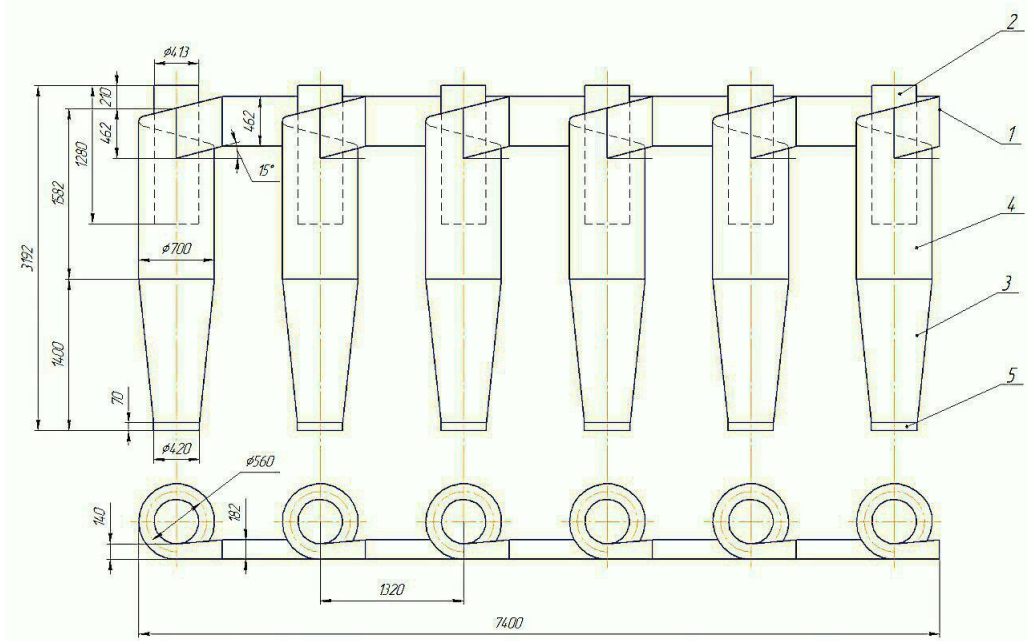


Рис. 2 – Схема роботи циклонних апаратів

- 1 – вхідний патрубок; 2 – вихлопна труба; 3 – конічна частина;
4 – циліндрична частина; 5 – пиловипускний патрубок.

Рукавні фільтри – надзвичайно ефективні пиловловлюючі апарати. Призначені для сухого очищення промислових газів.

Фільтруючим елементом рукавних фільтрів є фільтрувальні рукави, зшиті з певного фільтруючого матеріалу, який вибирається в залежності від умов проведення очистки.

Скрубер Вентурі – апарат, за допомогою якого очищають гази від домішок. В даному пристрої відбувається подрібнення води (газ подають турбулентним потоком), захоплення краплями води частинок пилу, коагуляція цих часток з подальшим осадженням в краплевловлювачі (рис. 3).

Основним недоліком експлуатації скрубєрів Вентурі є їх абразивний знос стінок, який виникає внаслідок високих швидкостей газу.

Знос може бути зменшений, якщо стінки горловини зсередини покрити карбідом кремнію, для зручності зробивши внутрішню втулку з цієї речовини змінною.

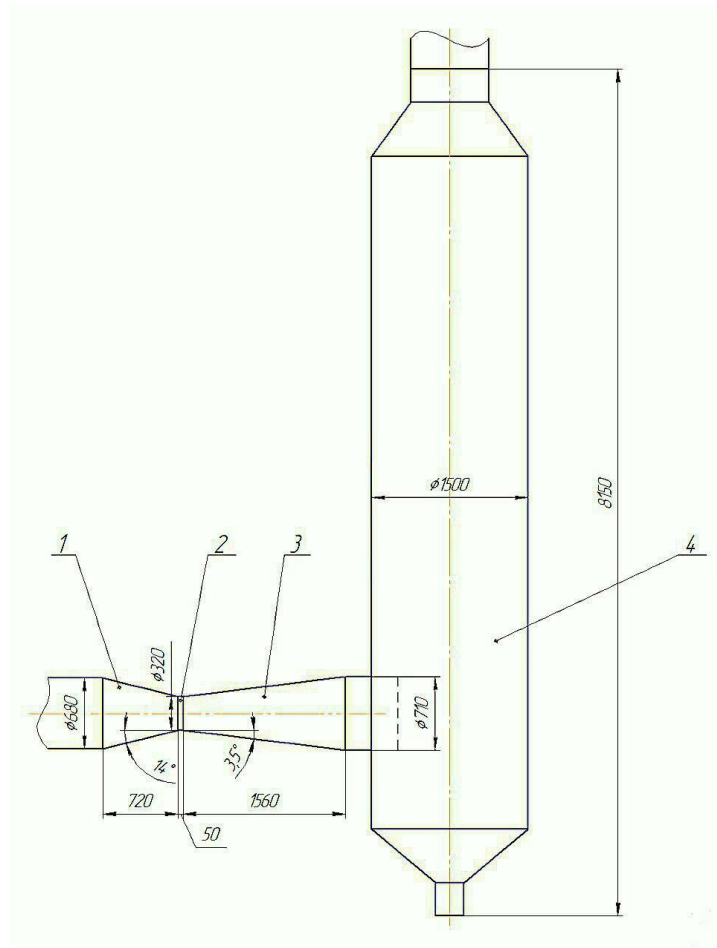


Рис. 3 – Схема скрубєрів Вентурі

1 – конфузор; 2 – горловина; 3 – дифузор; 4 – крапле вловлювач

Головною метою аналізу забруднення повітря є отримання інформації та надання оцінки щодо його якісного і кількісного складу, необхідного для прогнозування рівня забруднення.

Всі методи аналізу та контролю атмосфери об'єднують у три групи методів:

- лабораторні (аналітичні);
- експресні;
- автоматичні.

Лабораторні методи характеризуються високою точністю, але вони не достатньо оперативні. Так як на відбір проб повітря і виконання аналізу витрачається значна кількість часу (2 години). При проведенні дослідження використовують хроматографічні, спектральні, електрохімічні методи аналізу забруднення повітря.

Для проведення експресних методів необхідно більше часу на відбір і аналіз проб (1 до 10 хв.), але вона менш точні.

Найбільш перспективними прийнято вважати автоматичні, але вони досить дорогі і високотехнологічні [3].

Проблема гармонізації відносин суспільства і природи, охорони навколишнього середовища набула глобального значення. Виникла потреба розробки ефективних міжнародних механізмів, які забезпечували б розумне використання ресурсів планети, їхню охорону, сприяли б збереженню екологічної рівноваги. Яскравим прикладом є Батумська ініціатива по боротьбі за чисте повітря (2016-2021 роки). Документ підготовлений відповідно до Плану реформи процесу «Довкілля для Європи» в якості пропонованого підсумкового документу Восьмої Конференції міністрів «Довкілля для Європи». Підготовлено Президією Виконавчого органу з Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані.

Зацікавленим країнам і сторонам пропонується представити інформацію про свої зобов'язання по цій ініціативі, використовуючи типову форму, що міститься в додатку. Мета Батумської ініціативи по боротьбі за чисте повітря полягає в заохоченні і підтримці урядів та інших суб'єктів в їх роботі по поліпшенню якості повітря на період 2016-2021 років [4].

Література

1. Сучасний стан та основні проблеми ресурсів атмосферного повітря в Україні / О.П. Гавриленко // Екогеографія України: навчальний посібник / Олена Гавриленко. – К. : Знання, 2008. – 646,[1] с. : карти. – (Сер. «Вища освіта XXI століття»).
2. Хімія та екологія атмосфери / Навчальний посібник / Б. М. Федішин, Б. В. Борисюк, М. В. Вовк; Ред. Б. М. Федішин; Міністерство аграрної політики України (Київ), Державний агроекологічний університет. – К. : Алерта, 2003. – 272 с.
3. Антропогенне забруднення атмосферного повітря та його негативні екологічні наслідки // Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник для студ. вузів / Тамерлан Сафранов. – Львів : Новий Світ-2000, 2003. – 247, [1] с. : іл. – (Сер. «Вища освіта в Україні»).