



встановлювати не тільки небезпеки, але й причини, що ініціюють дію факторів, а також зуміти зробити прогноз наслідків у результаті причинно-наслідкового механізму (аварія-пожежа, вибух; викид-забруднення водоюми і т. п.). Цей аналіз дозволяє намітити певні підходи до забезпечення безпеки на всіх стадіях (циклах) розглянутого процесу.

Будь-яка техніка, технічні системи та виробниче обладнання, та й технологічний процес у цілому, несуть в собі закладені вже при проектуванні небезпеки, як носії ОВПФ. Небезпечними і шкідливими факторами об'єктів техносфери і сфери проживання є в силу властивих їм фізичних (або) хімічних властивостей: швидкості, тиск, температура, маса, напруга електричного і магнітного полів, концентрація та інше.

*Агеєнко Ю. М.<sup>1</sup>, Пятова А. В.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> студ., <sup>2</sup> к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ*

## **ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ АТМОСФЕРИ**

Сучасний склад повітря Землі встановився більше сотні мільйонів років тому, проте стрімке зростання виробничої діяльності людини все ж привело до його зміни. Останнім часом спостерігається небезпечна тенденція збільшення обсягів вуглекислого газу в атмосфері, який виділяється в процесі господарської діяльності людини, особливо в результаті спалювання вугілля, нафти, газу. Тому проблема забруднення атмосферного повітря є однією з найсерйозніших і актуальних глобальних проблем, з якими зіткнулося людство. Небезпека забруднення атмосфери полягає не лише в тому, що в чисте повітря потрапляють шкідливі речовини, згубні для живих організмів, але і в тому, що забруднення призводять до змін клімату Землі.

Забруднення атмосфери в результаті діяльності людини привело до того, що за останні 200 років концентрація двоокису вуглецю зросла майже на



30%. Тим не менш, людство продовжує активно спалювати викопне паливо і знищувати ліси. Забруднення повітря відбувається і в результаті інших видів людської діяльності: спалювання палива на теплових електростанціях супроводжується викидом двоокису сірки, з вихлопними газами автомобілів в атмосферу надходять оксиди азоту, при неповному згорянні палива утворюється чадний газ. Крім того, не слід забувати і про дрібнодисперсні тверді забруднювачі як сажа та пил. Щорічно в результаті промислової діяльності людини в атмосферу надходить 170 млн тонн пилу.

Всі джерела забруднення прийнято ділити на природні (пов'язані з природними процесами) та штучні або антропогенні (пов'язані з діяльністю людини). До перших відносять природні забруднювачі мінерального, рослинного або мікробіологічного походження, що надходять в атмосферу в результаті вулканічних вивержень вулканів, лісових пожеж. Крім того, природними забруднювачами повітря є пил, пилок рослин, виділення тварин тощо. Основними антропогенними джерелами забруднення атмосфери є підприємства хімічної промисловості, де при технологічних процесах може виділятися озон, небезпечний для живих організмів; теплові електростанції, що виділяють діоксид вуглецю – «головний» парниковий газ, а також отруйні оксиди азоту та інші речовини; автомобільний транспорт, що забруднює атмосферу чадним газом, свинцем, летючими органічними речовинами і саженою; холодильне обладнання та аерозолі, які містять фреони – хімічні сполуки, що сприяють руйнуванню стратосферного озону і глобальному потеплінню. Джерела штучних забруднень діляться на транспортні, промислові і побутові. За складом їх прийнято розділяти на механічні (пил, тверді частки), хімічні (гази і аерозолі, здатні вступати в хімічні реакції), і радіоактивні – представляють небезпеку через випромінювання.

Вирішення проблеми забруднення повітря вимагає узгоджених дій на різних рівнях. На рівні урядів і міжнародних організацій приймаються різні документи, які зобов'язують учасників економічної діяльності скорочувати



шкідливі викиди. Одним з поширених способів контролю парникових викидів стали вуглецеві квоти, перевищення яких призведе до суворих штрафних санкцій. Кошти від продажу вуглецевих квот повинні витратитися на подолання наслідків глобального потепління. Також повинні вживатися заходи щодо запобігання або хоча б зниження забруднення повітря – очищення повітря від пилу, аерозолів і газів. Найбільш дієвими методами є інерційне або механічне пиловловлювання, адсорбція газоподібних забруднень, допалювання продуктів згоряння.

В результаті забруднення атмосфери продуктами згоряння палива в атмосферу щорічно надходить близько 20 млрд тонн CO<sub>2</sub>, який відноситься до парникових газів, накопичення яких перешкоджає нормальному теплообміну між Землею і космосом, стримує тепло, яке накопичується в результаті господарської діяльності та природних процесів. Подальше накопичення вуглекислого газу у верхніх шарах атмосфери призведе до танення льодовиків і підйому рівня Світового океану. Зсув кліматичних зон викличе катастрофічні повені, посухи і пилові бурі, погіршиться здоров'я населення, розширяться ареал паразитів, переносників небезпечних інфекцій.

Інший глобальний наслідок забруднення атмосфери, з яким людство вже зіткнулося – руйнування озонового шару. Стратосферний озон, який поглинає жорстке ультрафіолетове випромінювання Сонця, руйнується промисловими викидами, що містять хлор і бром, а також фреонами, що широко застосовуються в різних галузях промисловості та побуті.

Говорячи про екологічні наслідки забруднення атмосферного повітря, слід згадати і таке явище, як кислотні дощі, що виникають через викиди в атмосферу кислотних оксидів та інших речовин.

Значного впливу шкідливі викиди завдають і здоров'ю людини. Так, присутність у повітрі оксиду вуглецю перешкоджає надходженню кисню в кров, що призводить до смерті людини. Солі важких металів, присутні у вихлопних газах автомобілів вкрай токсичні, як і озон, що є побічним



продуктом хімічної промисловості. Дрібнодисперсний пил, частинки сажі, що утворюються при згорянні палива, мають канцерогенну дію.

Враховуючи такий негативний вплив атмосферних викидів, слід вживати заходів до їх знешкодження, наприклад, слід відділяти від газу аерозольні домішки або зменшувати їх шкідливість.

Існує багато апаратів для знепилювання повітря, робота яких основана на використанні таких способів знепилювання: фізичні способи: механічний, електричний, магнітний, акустичний, оптичний, іонізуючий, термічний; хімічний; фізико-хімічний; біохімічний; фізико-біохімічний. Кожен із зазначених способів має певну область застосування і широту використання. У своїй основі вони базуються на одному або кількох з таких процесів знепилювання: осадження, коагуляція, видалення, знезараження, спалювання й уловлювання.

Отже, господарська діяльність людини часто призводить до забруднення навколишнього середовища. Не є винятком і повітря атмосфери. Накопичення в атмосфері вуглекислого газу може призводити до парникового ефекту, через що температура в нижніх шарах атмосфери підвищується. Загальне підвищення температури на Землі небезпечно тим, що льодовики починають танути, а рівень океанів підвищуватиметься. Іншими негативними наслідками діяльності людини на атмосферу є кислотні дощі, руйнування озонового шару, що створює озонові діри. Тому слід вживати заходів щодо зменшення кількості викидів у повітря шкідливих речовин різноманітними способами їх очистки та знешкодження.