

Самостійна робота №7

Тема : «Основні токсичні компоненти та вторинне забруднення»

Основні токсичні компоненти та вторинне забруднення

У процесі роботи двигунів внутрішнього згоряння утворюються сотні хімічних сполук, але найбільшу небезпеку для біосфери становлять базові токсичні компоненти вихлопних газів.

-  **Оксид вуглецю (чадний газ, CO):** Безбарвний газ без запаху, який утворюється внаслідок неполного згоряння палива через нестачу кисню. Потрапляючи в кров через легені, CO зв'язується з гемоглобіном у сотні разів міцніше за кисень, утворюючи карбоксигемоглобін. Це блокує транспортування кисню до тканин і органів, викликаючи гостре кисневе голодування, головний біль, втрату реакції та навіть смерть при високих концентраціях.
-  **Оксиди азоту (NOx):** Суміш монооксиду та діоксиду азоту, що утворюється в циліндрах двигуна при надзвичайно високих температурах із повітря, яке бере участь у горінні. Вони подразнюють слизові оболонки дихальних шляхів, руйнують захисні функції легень, провокують бронхіти та створюють сприятливі умови для утворення небезпечних вторинних сполук.
-  **Неповні продукти згоряння (вуглеводні CxHy та бензапірен):** Незгорілі залишки палива та складні органічні сполуки. Серед них особливу небезпеку становить **бензапірен** — надзвичайно потужний канцероген, який здатний накопичуватися в організмі та провокувати онкологічні захворювання.
-  **Сажа та сполуки сірки:** Тверді частки вуглецю (сажа), які абсорбують на своїй поверхні токсичні речовини, а також сполуки сірки, що переходять із палива. Вони осідають у верхніх і нижніх дихальних шляхах, забруднюють фасади будівель і руйнують матеріали.

Механізм утворення та небезпека вторинного забруднення:

Первинні викиди транспорту в атмосфері часто вступають у складні фізико-хімічні взаємодії, утворюючи вторинні забруднювачі:

1. *Фотохімічний смог (лос-анджелеського типу):* Виникає у сонячні безвітряні дні в мегаполісах, коли суміш оксидів азоту та вуглеводнів під дією ультрафіолетового випромінювання Сонця перетворюється на токсичний приземний озон, формальдегід та пероксиацетилнітрати (ПАН). Такий смог викликає різкий різкий біль в очах, удушення та руйнує рослинність.

2. *Кислотні дощі уздовж транспортних коридорів:* Викиди оксидів азоту та сірки у вологому повітрі утворюють розчини азотної та сірчаної кислот. Випадаючи у вигляді опадів, вони закислюють ґрунти, знищують зелені

насадження вздовж автомобільних трас і залізниць, а також прискорюють корозію металевих конструкцій транспортної інфраструктури.

Коли машини та потяги їздять, вони викидають у повітря вихлопні гази (це первинні забрудники). Але на цьому процес не закінчується. Опинившись на вулиці під сонячними лучами та у вологому повітрі, ці гази починають між собою реагувати. Під дією сонця та тепла вони перетворюються на нові, ще більш небезпечні речовини — це і є **вторинні забрудники**.

1. Фотохімічний смог (небезпечний «коктейль» у сонячні дні)

- **Як він утворюється:** Уявіть спекотний, сонячний і безвітряний день у великому місті. Вихлопні гази від тисяч машин зависають у повітрі. Сонце діє на них як каталізатор — починається хімічна реакція. У результаті звичайний вихлоп перетворюється на їдкий туман (смог), який складається з отруйного приземного озону, формальдегіду та інших агресивних сполук.
- **Чим це небезпечно для людини:** Такий смог діє як хімічна зброя на наші дихальні шляхи. Від нього одразу починають сльозитися і пекти очі, з'являється відчуття удушення, першіння в горлі, важкість у грудях. Особливо важко доводиться людям з астмою та алергіями.
- **Вплив на природу:** Смог спалює зелень. Листя дерев і кущів уздовж доріг вкривається плямами, жовтіє і завмирає раніше часу, бо смог зупиняє процес дихання та живлення рослин.

2. Кислотні дощі вздовж доріг і залізниць

- **Як вони утворюються:** Транспорт викидає багато оксидів сірки та азоту. Коли повітря вологе (туман, дощові хмари), ці гази змішуються з вологою і перетворюються на слабкі розчини кислот прямо в повітрі.
- **Як це шкодить природі:** Коли такий дощ чи туман випадає на землю біля трас і залізниць, він закислює ґрунт. З нього вимиваються всі корисні речовини, а отруйні метали (наприклад, алюміній) активізуються і отруюють коріння дерев. Через це зелені насадження вздовж магістралей часто хворіють і гинуть.
- **Як це руйнує місто:** Кислотні опади діють повільно, але впевнено. Вони роз'їдають металеві паркани, відбійники, мости, залізничні конструкції та руйнують бетон, прискорюючи їхнє старіння та іржу.

3. Невидимий пил із повітря (вторинні мікрочастинки)

- **Як це утворюється:** Частинки палива, масла та різної хімії у повітрі злипаються під дією сонця і утворюють мікроскопічний пил, який неможливо розгледіти неозброєним оком.
- **Чим це небезпечно:** Цей пил настільки крихітний, що під час дихання він безперешкодно проходить усі захисні бар'єри носа, глибоко осідає в легенях і навіть проникає в кров. Організм сприймає його як загрозу, через що виникають постійні запалення в судинах і дихальній системі.

- 1. Що таке вторинні забрудники повітря?**
 - А) Викиди, які одразу летять з вихлопної труби
 - Б) Нові небезпечні речовини, які утворюються в повітрі з вихлопних газів під дією сонця і вологи
 - В) Пил, який здувається вітром з доріг
 - Г) Хімікати, якими миють дороги
- 2. За яких погодних умов найчастіше утворюється фотохімічний смог?**
 - А) У дощові та вітряні дні
 - Б) У морозні зимові ночі
 - В) У спекотні, сонячні та безвітряні дні
 - Г) Під час сильного снігопаду
- 3. Що є головною причиною появи фотохімічного смогу у великих містах?**
 - А) Викиди заводів глибоко під землею
 - Б) Дія сонячного світла на вихлопні гази автомобілів
 - В) Спалювання сухого листя
 - Г) Робота кондиціонерів
- 4. Як фотохімічний смог впливає на самопочуття людини?**
 - А) Покращує зір і знімає втому
 - Б) Викликає сльозотечу, печіння в очах та відчуття удушення
 - В) Допомогає швидше зігрітися взимку
 - Г) Зменшує артеріальний тиск
- 5. Як смог і приземний озон впливають на рослини вздовж доріг?**
 - А) Прискорюють їхній ріст і цвітіння
 - Б) Роблять листя яскраво-зеленим
 - В) Пошкоджують листя, зупиняють фотосинтез і викликають передчасне в'янення
 - Г) Ніяк не впливають
- 6. Як утворюються кислотні дощі вздовж транспортних коридорів?**
 - А) Від танення брудного снігу навесні
 - Б) Через змішування вихлопних газів транспорту з вологою в повітрі
 - В) Через поливання доріг хімічними розчинами
 - Г) Через мінеральні добрива на полях біля трас
- 7. Що відбувається з ґрунтом через випадання кислих опадів?**
 - А) Він стає родючішим
 - Б) У ньому збільшується кількість корисних мікроелементів
 - В) Він закислюється, втрачає поживні речовини і накопичує токсичні елементи
 - Г) Він повністю висихає і перетворюється на пісок
- 8. Як кислотні опади впливають на міську інфраструктуру (мости, паркани, відбійники)?**
 - А) Зміцнюють металеві конструкції
 - Б) Фарбують метал у чорний колір
 - В) Прискорюють корозію, іржу та руйнування бетону
 - Г) Захищають від вологи
- 9. Що таке вторинні мікрочастинки (пил) у повітрі?**
 - А) Опале листя, подрібнене вітром
 - Б) Частинки палива, масла та хімії, що злипаються в повітрі під дією сонця
 - В) Пісок, який приносить буря з пустелі
 - Г) Дрібні краплі дощової води
- 10. Чим небезпечний мікроскопічний вторинний пил для нашого організму?**
 - А) Він корисний для шкіри
 - Б) Осідає лише на волосся
 - В) Легко проходить захисні бар'єри носа, проникає в легені та кров, викликаючи запалення
 - Г) Покращує роботу дихальної системи