

3. Земельний кодекс України: прийнятий Верхов. Радою України від 25.10.2001 р. № 132/94-ВР (зі змінами від 06.10.2021 р.) // Відом. Верхов. Ради України. 2002. № 1-2. Ст. 1.

## **ВПЛИВ ПИЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА СТАН ДЕРЕВ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ**

*Водолага С.Ю., здобувач першого рівня вищої освіти,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна*

Дорожньо-транспортна система великих міст є джерелом значних викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Основними джерелами забруднення є відпрацьовані гази автомобілів, протижеледні суміші, а також продукти стирання дорожнього покриття, автомобільних шин та гальмівних механізмів. Особливу увагу заслуговує забруднення твердими частками (пилловими частками), які є одними з пріоритетних забруднювачів повітря.

Основними джерелами викидів твердих часток, пов'язаними з функціонуванням автомобільного транспорту, є:

- відпрацьовані гази двигунів автотранспортних засобів;
- зношування автомобільних шин;
- абразивне зношування і корозія матеріалів в конструкції автомобіля (гальмівні механізми, зчеплення та ін.);
- зношування дорожнього покриття;
- запилювання при русі автотранспортних засобів по дорогах з ґрунтовим покриттям і узбіччях;
- запилювання, пов'язане з винесенням ґрунту, налиплого на колеса і кузов автомобіля при русі/парковці по територіях без твердого покриття, при виїзді на дороги з твердим покриттям;
- запилювання вантажу, що перевозиться, а також процеси його вантаження і розвантаження;
- будівництво та ремонт об'єктів автотранспортного комплексу;
- застосування сумішей і розчинів для боротьби з утворенням льоду на дорогах;
- процеси прибирання доріг та ін.

Кількість і хімічний склад дорожнього пилу залежать від інтенсивності ерозії придорожніх ґрунтів, обсягу викидів автомобілями відпрацьованих газів, які містять тверді частка, абразії дорожнього покриття і розмітки, стирання шин і гальмівних колодок транспортних засобів, корозії їх металевих частин, а також від режиму руху, включаючи тип, швидкість і число маневрів, пов'язаних із зупинкою.

Дорожній пил - багатокомпонентне середовище, що утворюється з часток аерозолію, часток придорожніх ґрунтів, які утворюються при зносі об'єктів

транспортних засобів та інфраструктури, подрібненні сміття і залишків протигололедних сумішей.

Зазвичай цей вид пилу формується під час зношування дорожнього покриття. Під зношуванням дорожнього покриття розуміють поступове зменшення його товщини, а також можливі руйнування, що викликаються механічною дією транспортного навантаження. Зношування покриття пов'язаний із стиранням його структурних елементів, відривом і віднесенням з його поверхні зерен піску і роздроблених щебінок. Величина зношування асфальтобетону (а саме цей тип дорожнього покриття є найбільш розповсюдженим) коливається від 0,18 до 2,5 мм в рік. Фактори, що впливають на інтенсивність зношування асфальтових покриттів, можуть бути умовно розділені на внутрішні та зовнішні.

До внутрішніх чинників відносяться властивості конструкції дорожнього покриття:

- структура асфальтобетону, що характеризується кількісним співвідношенням компонентів дорожнього покриття і їх гранулометричними параметрами, мірою ущільнення і залишковою пористістю матеріалу покриття;
- властивості кам'яного каркасного матеріалу і піску, що утворює остов асфальтобетону;
- властивості в'язучого матеріалу (бітуму).

До зовнішніх чинників належать:

- кліматичні умови;
- властивості транспортного потоку;
- експлуатаційні умови.

Знос дорожніх покриттів значно збільшується на ділянках доріг зі значною інтенсивністю руху, а також в місцях гальмування і розгону автомобілів. Знос дорожніх покриттів значно зростає також на ділянках доріг зі значними подовжніми, поперечними ухилами.

Пилкові частки є небезпечними для живих організмів. Ці частки порушують функціонування рослин, є небезпечними для здоров'я людини.

Ступінь негативного впливу пилу на здоров'я людини та стан навколишнього середовища залежить від хімічного складу часток та їх дисперсності. Для людини особливо небезпечними є дрібні частки, з розмірами часток 2,5, 5, 10 мікрметрів, для рослин несприятливими є пилкові частки різних розмірів, в тому числі і великі.

Дорожній пил дуже часто та сильно впливає на рослини придорожного простору. Забруднене повітряний потік від автомобільної дороги зустрічає на своєму шляху зелений масив, уповільнює швидкість, під впливом сили тяжіння 60-70 % пилу, що міститься в повітрі, осідає на дерева і чагарники. Значна частина пилу осідає на поверхню листя, гілок, стовбурів, яка під час дощу змивається на землю. Деяка кількість пилу випадає з повітряного потоку, нашттовхуючись на стовбури та гілки. Запиленість повітря на озелених ділянках житлового мікрорайону на 40 % нижче, ніж на відкритих площах.

Деревами вловлюється до 70-80 % аерозолів і пилу, а в зимовий період міські насадження знижують концентрацію пилу в повітрі до 30 %.

Негативний вплив пилу на рослини проявляється в пригнічуванні розвитку і функціонування рослин. Пил робить механічний, фізичний та хімічний вплив на рослини.

Механічний ефект пилу на рослини полягає у порушенні структури продохів, їх регулювання, і відповідно, газообміну і транспірації. Випаровування води припиняється при суцільному покритті листових пластинок пилом, і відповідно в таких умовах рослина гине.

Фізичний ефект впливу відображається у зміні кількості поглиненої сонячної енергії. Так, відбувається різке збільшення адсорбції довгохвильового випромінювання. Як наслідок, повністю запилене листя поглинає більше променисту енергію інфрачервоного випромінювання, яке підвищує температуру запорошеного листя. Температура стебла і листової пластини у процесі недостатнього поглинання інфрачервоного світла збільшується на 2-3°C. Чим щільніший шар пилу, тим вищий градієнт температури листа, і отже, тим більша витрата води на транспірацію.

Хімічний ефект впливу визначається реакційною здатністю частинок у навколишньому середовищі і їх розчинністю.

Проникаючи через продиhi або внутрішні тканини листя, пил спричиняє пошкодження клітин рослини.

У випадках, коли фізіологічні пошкодження не супроводжуються зовнішніми змінами, зазвичай ознаки ураження рослин токсикантами виражаються в некрозах краю листової пластинки, їх побуренні, потворних формах листових пластинок (так звані «зім'яті листя»), скручуванні, «опіках», а в деяких важких випадках відбувається засихання та опадання листових пластинок, відмирання рослин.

Пилосаджувача здатність залежить від форми та структури листової пластинки. Більше пилу затримують лопатеві, розсічені та роздільні листки. Велике значення має форма краю листка. На листках з зубчастим та пилястим краєм затримується більше пилу, ніж на цілнокраїх листках. Максимальне осадження пилу на одиницю площі листка у чистому місці зафіксовано у видів р. *Populus*, з цілнокраєю пластинкою.

Ефективність вловлювання пилу кожним конкретним деревом, окрім морфологічних особливостей листових пластинок визначається також ажурністю та ступенем розвитку крони. Види, що виявили високу пилозатримуючу здатність є великими деревами з конусоподібною кроною, наприклад, представники р. *Populus*. Чагарники також відіграють значну роль в очищенні повітря від пилу. Так, листки *S. vulgaris* у лінійних насадженнях вловлюють кількість пилу, на одному рівні з *Populus simonii*, що пояснюється щільною структурою лісосмуги. При зімкненні крон на одиницю листової поверхні осідає більша кількість пилу, ніж на дерево, що зростає на відкритому місці, оскільки рослинність пригнічує рух повітря та зменшує його турбулентність, що сприяє седиментації пилу.

Фільтруюча здатність деревних рослин залежить від погодних умов, адже пилові частки можуть змиватися. Найбільшу кількість пилу зазвичай фіксується на листках різних деревних рослин у липні та серпні при мінімальній кількості опадів. У вересні та жовтні, зі збільшенням вологості повітря за рахунок опадів та туманів, тверді частинки змиваються з листових поверхонь.

Таким чином, основними чинниками, які впливають на пилозатримуючу здатність дерев та чагарників, є видові особливості рослин, погодні умови та структура насадження.

*Науковий керівник: Прокопенко Н.В., доц., к.б.н.*

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕС ВІД ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ**

*Гаєвський В.Р., доц., к.т.н.,*

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
Україна  
v.r.haievskiy@niwm.edu.ua*

Забруднення атмосфери промисловими викидами є систематичним масштабним негативним чинником, що суттєво впливає на екологічну безпеку. Одним із таких чинників є забруднення атмосфери димовими газами ТЕС, що містять ряд шкідливих сполук, однією з яких є діоксид вуглецю, що є насамперед парниковим газом але разом з тим вносить шкідливий вплив на людей, особливо, коли вони знаходяться в межах робочої зони підприємства. Звідси слідує, що визначення викидів CO<sub>2</sub> і оцінка ефективності очищення димових газів від вуглекислоти до безпечних концентрацій є важливою задачею промислової екології. Метою даної роботи є визначення необхідної ефективності очищення від діоксиду вуглецю димових газів для ТЕС, потужністю 2500 МВт, що спалює в середньому 6 мільйонів тон вугілля марки АСШ (АШ) за рік.

Для визначення ступеня очищення визначимо концентрацію CO<sub>2</sub> у димових газах при спалюванні вугілля марки і співставим цю величину з гранично допустимою концентрацією у повітрі робочої зони (ГДКрз), тобто з нормативною концентрацією, яка при щоденній роботі протягом усієї трудової діяльності не викликає захворювань або відхилень у стані здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень [1]. Вміст CO<sub>2</sub> в повітрі 0,03 % по об'єму і 0,046 % по масі. При вдиханні 0,25 – 1 % CO<sub>2</sub> змінюється функція дихання і кровообігу. При 7 % спостерігається ураження головного і спинного мозку, розлади серцево-судинної системи та зміщення рН крові у кислу область. Для CO<sub>2</sub>, в Україні ГДКрз не має, але рахують, що вона становить 9000 мг/м<sup>3</sup> [2], до того ж з точки зору озонової безпеки всякі викиди CO<sub>2</sub>, який є