

місті є наявність достатньої території для вибраних видів дерев, щоб впродовж тривалого періоду вони залишались здоровими.

Фільтрації газоподібних забрудників і твердих часток здійснюється головним чином через листя. Відмінності в анатомії листя і в листовій масі, визначають значною мірою відмінності в ефективності фільтрації окремих видів рослин. Проте ці властивості не вивчені до кінця. Що стосується твердих часток, ефективність різних видів рослин була оцінена на основі наступних принципів:

1. Хвойні дерева є ефективнішими у фільтрації часток, чим листяні породи дерев.

2. У категорії листяних порід дерев з грубим і волохатим листям є ефективнішими, ніж з гладким і плоским листям.

3. Вічнозелені види видаляють більше твердих часток, чим листяні породи.

4. Види з великою листовою поверхнею уловлюють більше пилу, ніж види з невеликою листовою поверхнею. У цьому сенсі дерева, ефективніше, ніж кущі.

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

## **ЩОДО ПРОБЛЕМИ ПИЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ**

*Доповідач – Оковита Я., ст.,*

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

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна*

Відповідно до концепції захисту атмосфери, прийнятої у ряді країн, забрудненням атмосфери вважається пряме або непряме потрапляння до неї будь-якої речовини в кількості, яка впливає на якість і склад атмосферного повітря та завдає шкоди людям і природному середовищу.

На сьогодні одним з найбільш пріоритетних забрудників є пил. Пил є дрібними твердими частками, що піднімаються вітром із землі, перебувають в повітрі під впливом повітряних течій, а потім осідають під впливом земного тяжіння або разом з опадами.

Важливою характеристикою пилу є її дисперсний склад. Дисперсність пилу характеризує наступні показники: перебування часток в повітрі, фізико-хімічну активність, можливість проникнення, відкладення і накопичення в органах дихання людини.

За дисперсністю умовно прийнята наступна класифікація пилу:

- дрібний пил - порошинками розміром до 100 мк;
- середній - до 200 мк;
- великий - більше 200 мк.

Як показали вітчизняні і зарубіжні дослідження в глибокі дихальні шляхи можуть проникати пил розміром до 5 мкм. Її проникненню сприяють форма, щільність і електрзарядженість часток. Пил, що потрапляє в організм людини, здатний осідати на слизовій оболонці носа, трахей, бронхів, альвеол і викликати хронічний бронхіт, пневмоконіози, онкологічні захворювання, алергічні реакції, отруєння, радіаційні ураження. При тривалій дії пилу виникають гіпертрофічні і атрофічні процеси, загибель клітин.

На сьогодні значну частину пилового забруднення в містах складає пил, що формується внаслідок руху автотранспорту. Особливістю цього пилу є його дрібнодисперсність.

Інтенсивність забруднення повітряного середовища шинним пилом на деяких автомагістралях Європи досягає близько 250 кг на кожен кілометр дороги, а ґрунт в придорожніх смугах містить близько 2 % гумових часток.

Дослідження повітря поблизу автомагістралі з помірним рухом показали присутність до 6000 окремих фрагментів шин в кожному м<sup>3</sup> повітря, більше 58,5 % з них здатні проникати в легені людини і викликати алергічні та онкологічні захворювання.

До пилу, утвореного від автотранспорту, також відноситься пил сажі, який є одним з компонентів відпрацьованих газів. Сажа є адсорбентом канцерогенних речовин (ПАВ до 2 %). Її наявність сприяє посиленню впливу інших токсичних речовин.

На запиленість повітряного середовища впливають інтенсивність руху автомобільного транспорту, склад транспортного потоку, режим руху автотранспорту. Режим руху, а отже забруднення повітряного басейну міста визначаються геометричними характеристиками вулично-дорожньої мережі, параметрами транспортного потоку та якістю регулювання дорожнього руху.

Хімічний склад і кількість пилу біля автомобільних доріг також залежать від стану і матеріалів дорожнього покриття.

Виділяють наступні типи дорожнього покриття:

- цементобетонні;
- асфальтобетонні;
- щебеневі або гравієві;
- оброблені органічними в'язучими;
- з необробленого щебеня або гравію;
- бруківки;
- ґрунтові дороги.

Найбільша кількість пилу утворюється на ґрунтових і гравієвих дорогах. Пил, утворений при русі по дорогах з покриттям із зернистих матеріалів (гравієві), складається, в основному, з діоксиду кремнію. На ґрунтових дорогах пил складається з кварцевих часток на 90 %, іншу частку складають оксиди заліза, алюмінію, кальцію та ін. Валовий викид пилу на автомобільних дорогах без капітального покриття (гравієвих, ґрунтових загального користування, щебеневих) складає близько 56 тис. т. на рік. У південних районах зношування гравійних покриттів досягає від 4 до 6 см на рік, а в північних – 304 ця

величина у 2–3 рази менша (до 2 см). Ще вищі рівні запиленості спостерігались на ґрунтових дорогах у сільській місцевості. За допустимого вмісту пилу  $5 \text{ мг/м}^3$  його кількість в хмарі пилу може досягати близько  $100 \text{ мг/м}^3$ . Пил з ґрунтових доріг, залежно від товщини шару і наявності в ньому дрібних частинок, значно насичує собою навколишній повітряний простір. На ґрунтових дорогах у літній період довжина хмари пилу становить від 50 до 150 м. Мікроскопічним аналізом встановлено, що такий пил є дуже дрібним і середній діаметр частинок становить від 2,5 до 5,0 мкм. На дорогах з асфальтобетонним покриттям до складу пилу входять продукти зносу в'язучих бітумністих матеріалів, частки фарби або пластмаси від ліній дорожньої розмітки.

Особливу увагу необхідно приділяти пилу з точки зору негативного впливу на здоров'я людини. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) завислі частки, а саме частки розміром менше 10 мкм ( $\text{PM}_{10}$ ), відносить до пріоритетних за рівнем впливу на здоров'я населення речовин, що забруднюють атмосферу.

ВООЗ встановила рекомендовані критерії якості повітря за деякими речовинами для міст (табл.).

Таблиця – Критерії якості повітря

Речовина	Середні за рік, $\text{мкг/м}^3$	Середні за добу, $\text{мкг/м}^3$
$\text{PM}_{10}$	50	20
$\text{PM}_{2,5}$	25	10

Одним з основоположним документів ЄС у сфері охорони атмосферного повітря та нормування його якості є Директива 2008/50/ЄС «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи», яка спрямована на забезпечення охорони здоров'я населення на місцевому рівні у країнах-членах і Євросоюзі в цілому шляхом боротьби з викидами забруднюючих речовин у джерелах їх утворення. Директивою затверджені значення граничних рівнів (концентрацій) забруднюючих речовин, тобто цільових нормативів, встановлених на основі наукової інформації з метою попередження або скорочення негативного впливу на здоров'я людини та (або) на стан навколишнього середовища в цілому. Ці нормативи підлягають досягненню у визначені періоди часу, після слід підтримувати якість атмосферного повітря на досягнутому рівні.

На сьогодні значно підвищився інтерес фахівців до впливу  $\text{PM}_{10}$  на стан здоров'я населення. Було визнано, що на стані здоров'я населення відбивається, як короткостроковий, так і довгостроковий (середнє значення за рік) вплив мілкодисперсного пилу. Короткостроковий або гострий вплив формується 24 годинними концентраціями, а довгостроковий або хронічний – річними концентраціями. Дослідження концентрацій завислих часток, що змінюються щоденно, дозволяють отримати кількісні оцінки впливу завислих часток на здоров'я. Концентрації нижчі від  $100 \text{ мкг/м}^3$ , що виражені у вигляді щоденної

середньої концентрації  $PM_{10}$ , мають вплив на показники смертності, статистику потрапляння хворих в стаціонар з приводу респіраторних та серцево-судинних захворювань.

Відповідно до вимог Директиви 2008/50/ЄС «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи» граничні середньорічні концентрації  $PM_{10}$  не повинні перевищувати  $50 \text{ мкг/м}^3$ , а 24-годинні концентрації  $PM_{10}$  не повинні перевищувати  $50 \text{ мкг/м}^3$  більше 35 днів в календарному році. Відносно завислих часток розміром менше  $2,5 \text{ мкм}$  Директива 2008/50/ЄС ставить метою послідовне скорочення середньорічної концентрації часток  $PM_{2,5}$  в повітрі.

Сучасне українське законодавство в сфері охорони атмосфери частково відповідає законодавству ЄС. Так, не дивлячись на різні підходи до встановлення нормативів якості атмосферного повітря, більшість забруднюючих речовин, що регламентуються європейським законодавством, є закріпленими і вітчизняним законодавством.

Нормативи якості атмосферного повітря у законодавстві України представлені нормативами ГДК, які закріплені у Державних санітарних правилах охорони атмосферного повітря населених місць. Однак не зважаючи на досить розгорнуту систему нормативів якості довкілля, не всі аспекти приведені у відповідність з вимогами екологічного законодавства ЄС. Зокрема, відповідно до висновків Міністерства екології та природних ресурсів України щодо стану гармонізації законодавства України з вимогами права ЄС, недостатньо врегульованим залишається вміст твердих частинок пилю в атмосферному повітрі та відсутня регламентація лише всіх види пилю, визначених Директивою 2008/50/ЄС.

## **ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ХЕРСОН ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

*Доповідач – Оліферчук Б.О, ст.,  
Науковий керівник – Полетаєва Л.М., к.геогр.н., доц.,  
Одеський державний екологічний університет, Україна  
l.poletayeva555@gmail.com*

Актуальність теми дослідження: оцінка стану забруднення повітряного басейну великого промислового міста – важлива задача, оскільки здоров'я жителів та навколишнє середовище знаходяться під постійним впливом високих значень концентрацій важких металів (ВМ).

Мета і задачі дослідження: метою роботи є оцінка динаміки та сучасного стану забруднення атмосфери важкими металами у місті Херсоні на протязі 7 років шляхом розрахунку індексів забруднення атмосфери ВМ. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі: проаналізувати рівень забруднення важкими металами атмосферного повітря м. Херсон за комплексним і одиничними індексами забруднення атмосфери в 2011 –