

## **MODERN ASPECTS OF OBSERVANCE OF REQUIREMENTS OF SANITARY LEGISLATION ARE DURING REALIZATION OF BUILDING PROCESS**

*Shkuro V.V.*

*In-process the pressing questions of requirements of sanitary legislation rise during examining of project documentation of objects of building of the different functional setting. The new terms of mutual relations of all participants of town-planning process are described: customers, designers, experts. The necessity of presence of corresponding qualifying certificates is accented for all participants of building process. The necessity of development of mechanism of concordance is grounded at the level of sanitary and epidemic service of possible deviations from operating sanitary normative documents in accordance with a new town-planning legislation.*

УДК 614.712:614.715

## **ГІГІЄНІЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД АЕРОЗОЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИМІЩЕННЯ**

*Акіменко В.Я., Харченко С.О., Коваленко О.В.*

*ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ*

**Актуальність.** Гігієнічна регламентація аерозольного забруднення повітря приміщень житлових та громадських будинків регулюється санітарним законодавством України, яке базується, відповідно до Закону про охорону атмосферного повітря, на ДСП 201-97 [1,2]. В ДСП 201-97 при нормуванні аерозольного забруднення враховується вид забруднюючої речовини та фізичний стан (пил, аерозоль) без зазначення дисперсного стану (аерозолі у повному діапазоні розмірів). Разом з тим, ВООЗ рекомендує для оцінки якості атмосферного повітря визначати дисперсний склад аерозолу, а саме частки з аеродинамічним діаметром 2,5 та 10,0 мкм (ЗЧ<sub>2,5</sub> та ЗЧ<sub>10</sub>) [3]. Міжнародною організацією стандартизації (ISO) та Європейським комітетом по стандартизації (CEN) розроблені визначення ЗЧ<sub>2,5</sub> та ЗЧ<sub>10</sub> [4,5].

Аналіз документів ВООЗ щодо оцінки якості атмосферного повітря свідчить, що аерозольне забруднення являє собою завислу в повітрі суміш твердих та рідких часток органічних (спори, пилок) та неорганічних речовин (сульфати, нітрати, аміак, хлористий натрій, вуглець, мінеральний пил, вода і т.д.) [6,7].

Хімічний склад аерозольного забруднення в приміщенні формують продукти де-

струкції полімерних матеріалів, продукти неповного згоряння газу, процеси приготування їжі, догляду за меблями оджею, взуттям і квартирою, продукти життєдіяльності людини, тварин, комах та рослин, застосування препаратів побутової хімії і косметологічних засобів, особливо в аерозольних упаковках, і багато інших господарчо-побутових процесів, що протікають в житлі [7,8]. Деструкція полімерних та інших будівельних матеріалів огорожувальних конструкцій приміщення в період його функціонування призводить до надходження в приміщення аерозолів різного хімічного складу [9]. Оскільки аерозольне забруднення повітря приміщення формується за рахунок як зовнішніх і внутрішніх джерел, при такій кількості нерегульованих неконтрольованих джерел надходження аерозолу і неефективності роботи систем вентиляції багатоповерхових будинків на природному спонуканні, особливо при широкому застосуванні склопластикових вікон, є підстави вважати, що концентрації аерозолу в повітрі приміщення будуть завжди вище ніж в атмосферному повітрі. Правомірність використання одних і тих самих гігієнічних критеріїв для оцінки атмосферного повітря і повітря приміщень викликає сумнів. Особливо це стосується ае-

розолів біологічного походження (спори грибів, пилок рослин, мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності), які мають самостійне санітарно-епідеміологічне значення в захворюваності людей.

Якість повітря в приміщенні при проектуванні житлових і громадських будинків забезпечується згідно з ДБН В.2.5-67:2013, в яких встановлені вимоги до систем опалення, загальнообмінної і аварійної вентиляції, кондиціонування та охолодження повітря [10]. Всі ці вимоги направлені на забезпечення нормованих санітарно-епідеміологічних параметрів якості повітря, в тому числі і аерозольного забруднення, мікроклімату приміщень, а також на раціональне використання енергетичних ресурсів під час експлуатації.

Якість повітря і остання вимога вступають у протиріччя.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання локальних систем очищення повітря, які працюють на рециркуляції.

**Мета статті.** Враховуючи приведену вище інформацію, ми поставили на меті обґрунтувати гігієнічні критерії оцінки ефективності використання локальних систем очищення повітря від аерозольного забруднення в приміщенні на прикладі знезаражувача (очищувача) повітря (рециркулятора) «ТІОН А310 МЕД» (далі – очищувач повітря). Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- 1) відпрацювати систему аерозольного забруднення приміщення;
- 2) вибрати методи контролю аерозольного забруднення;
- 3) дати гігієнічну оцінку ефективності використання локальних систем очищення повітря від аерозольного забруднення в приміщенні.

**Методи досліджень.** В якості джерела аерозольного забруднення повітря приміщення був використаний відріз бавовняної тканини (ГОСТ 25617-83) розміром 2,0×1,4 м забруднений аерозольними частками природним шляхом, який на протязі одного року висів вертикально в приміщенні з провітрюванням через вікно без механічного спонукання [11]. Приміщення знаходилося на восьмому поверсі будинку громадського при-

значення у м. Києві, найближчі автошляхи від будівлі за 200 – 400 м. Відріз тканини для досліджень розрізали на шість рівних частин, які і використовували для штучного забруднення повітря приміщення шляхом п'ятикратного струшування в середині приміщення. Розсіювання в об'ємі приміщення забруднення досягалося з допомогою вентилятора.

Дослідження проводилося в три етапи:

- 1) визначення фонові концентрації аерозольного забруднення приміщення;
- 2) визначення часу осідання аерозолу в приміщенні;
- 3) визначення часу осідання аерозолу в приміщенні з використанням рециркуляційного очищувача повітря.

Кожен етап дослідження був проведений в трьох повтореннях. Між дослідями проводилось провітрювання приміщення з допомогою вентиляції з механічним спонуканням.

Дослідження проводили в приміщенні площею 16 кв. м, об'ємом 48,0 куб. м, при кратності повітрообміну менше 0,1.

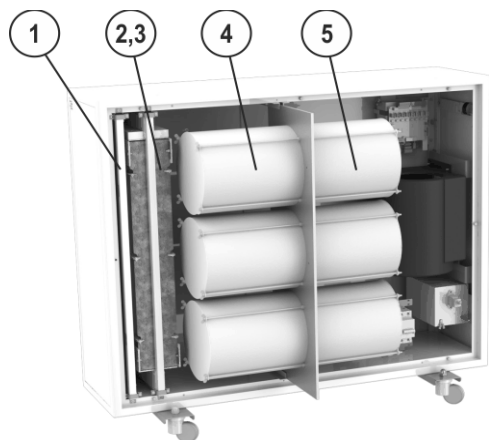
Для визначення концентрації аерозольного забруднення приміщення був використаний прилад HAZ-DUST ERAM 5000, принцип роботи якого заснований на нефелометричному та гравіметричному вимірюванні аерозольних часток в повітрі. Прилад реєстрував концентрацію аерозольних часток з аеродинамічним діаметром від 0 до 10,0 мкм кожену хвилину на висоті 1,5 м від підлоги, в середині приміщення.

Враховуючи, що вибраний нами метод моделювання аерозольного забруднення повітря приміщення не забезпечував при повтореннях співпадаючої початкової концентрації, як в контролі, так і в досліді для обробки бралися дані відрізка кривої падіння концентрації, зареєстрованої приладом HAZ-DUST ERAM 5000, починаючи з вихідних концентрацій від 0,438 до 0,442 мг/куб. м.

Відповідно до європейського стандарту EN 1822 очищувач повітря має H11 (95%) клас фільтрації повітря, ефективність знищення всіх типів мікроорганізмів не менше 99%, очищення повітря від основних шкідливих речовин (формальдегід, двоокис

азоту, озон, фенол та інші.) при концентраціях до 5 ПДКсд (10 ПДКсд) [12]. Згідно з технічними характеристиками, очищувач повітря можна використовувати в присутності людей. Продуктивність приладу становить

125...310 куб. м в годину, при цьому площа обслуговування повинна бути від 30 до 33 кв. м до 67 кв. м (при висоті стелі 3 м). Будова очищувача повітря представлена на рис. 1.



1. Антибактеріальний перфільтр.
2. Електростатичний блок.
3. Генератор озону.
4. Об'ємний аерозольний фільтр.
5. Адсорбційно-каталітичний фільтр.

Рисунок 1. Будова очищувача повітря «ТИОН А310 МЕД».

З літературних даних відомо, що час осідання аерозолу залежить від наявності конвективних потоків повітря в приміщенні та від фізичних характеристик аерозолу, тобто від розміру його часток. Приймаючи до уваги ці дані, ми досліджували також швидкість руху повітря, що виникає в приміщенні в результаті роботи рециркуляційного очищувача повітря.

**Результати проведених досліджень та їх обговорення.**

Для пошуку гігієнічних критеріїв оцінки аерозольного забруднення повітря приміщень житлового і громадського призначення, нами проаналізовані дані по критеріям оцінки якості атмосферного повітря за показниками  $ZЧ_{2,5}$  та  $ZЧ_{10}$  в документах ВООЗ, в державних нормативах по якості атмосферного повітря США та Великобританії (NAAQS), документах ЄС, Росії та України [2,6,7,14].

Результати представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Критерії оцінки якості атмосферного повітря в різних країнах.

Критерій якості	Час усереднення	ВОЗ	США	Великобританія	ЄС	Росія	Україна
		(2005)	(1997)	(2006)	(2010)	(2010)	(2012)
		Концентрація аерозольного забруднення, мг/м <sup>3</sup>					
$ZЧ (PM)_{2,5}$	Середньодобова	0,025	0,065	0,035	-	0,035	-
	Середньорічна	0,01	0,015	0,015	0,025	0,025	-
	Максимально разова	-	-	-	-	0,16	-
$ZЧ (PM)_{10}$	Середньодобова	0,05	0,15	0,15	0,05	0,06	-
	Середньорічна	0,02	0,05	-	0,02 0,04	0,04	-
	Максимально разова	-	-	-	-	0,3	-
Аерозолі у повному діапазоні розмірів	Середньодобова	-	-	-	0,08	-	0,15
	Максимально разова	-	-	-	-	-	0,5

Примітка. рік в дужках – рік прийняття документу, або його дії.

Як бачимо з табл. 1, рекомендації ВООЗ по диференціації нормування в атмосферному повітрі  $Z_{2,5}$  з діаметром 2,5 мкм та  $Z_{10}$  з діаметром до 10 мкм ввели в дію Великобританія, країни ЄС і Росія у вигляді середньодобових і середньорічних концентрацій. Росія ввела ще й максимально разову ГДК для  $Z_{2,5}$  0,16 мг/куб. м (до речі, ця величина в Росії до 2004 року була середньодобовою), для  $Z_{10}$  – 0,3 мг/куб. м. На жаль, в Україні до цього часу діє ДСП 201-97 в частині нормування недиференційованого пилу з ГДК<sub>сд</sub> 0,15 мг/куб. м. та максимально разовою ГДК – 0,5 мг/куб. м. Не виникає сумніву, що Україна повинна гармонізувати свої нормативи пилу для атмосферного повітря з ЄС, остільки вони в 3-15 разів відрізняються кількісно і не диференційовані по спектральному складу (аеродинамічному розміру аерозольних часток). В доступних нам інформаційних джерелах ми не знайшли матеріалів по науковому обґрунтуванню нормативів аерозолі наведених в ДСП 201-97. В той же час, численні аналітичні роботи фахівців США (1997), ВООЗ (2005), Великобританії (2006) та інших країн містять солідні не лише експериментальні, а і епідеміологічні дослідження, які поклали в основу нормування ЗЧ в повітрі в залежності від їх аеродинамічного розміру [3,4,5,6,7].

Ми свого часу показали, що використання середньодобових ГДК згідно з ДСП 201-97 для оцінки хімічного забруднення повітря приміщень, особливо житлових, ні з юридичної, ні з практичної точки зору не може бути виконане, враховуючи діючі методи дослідження даного фактору і функціональне використання приміщень [15].

Для визначення практичної продуктивності рециркуляційного очищувача повітря, ми провели визначення швидкості руху повітря, що виникає під час роботи приладу на максимальному режимі роботи вентилятора.

Швидкість руху повітря від даного приладу визначали за допомогою анемометра Mini Air Pro LV50 (діапазон вимірювання від 0 до 30 м/с). Корисна площа решітки вихідного отвору (розмір 8,5 × 23,5 см) складала 0,02 кв. м. Визначення швидкості потоку очищеного повітря безпосередньо біля вихідного отвору провели в дев'яти точках (нульова точка). Були проведені визначення швидкості потоку очищеного повітря в трьох повторюваннях на відстані 1,0 м; 1,5 м; 2,0 м та 3,0 м. Результати вимірювання швидкості повітряного потоку з вихідного отвору очищувача повітря на максимальному режимі роботи вентилятора були усереднені та представлені в табл. 2.

Таблиця 2. Результати вимірювання швидкості повітряного потоку від очищувача повітря «ТІОН А310 МЕД» (потік направлений горизонтально підлозі).

Об'єкт дослідження	Швидкість руху повітря, м/с на відстані, м				
	0	1,0	1,5	2,0	3,0
Очищувач повітря «ТІОН А310 МЕД»	4,6	4,4	2,0	1,5	1,2

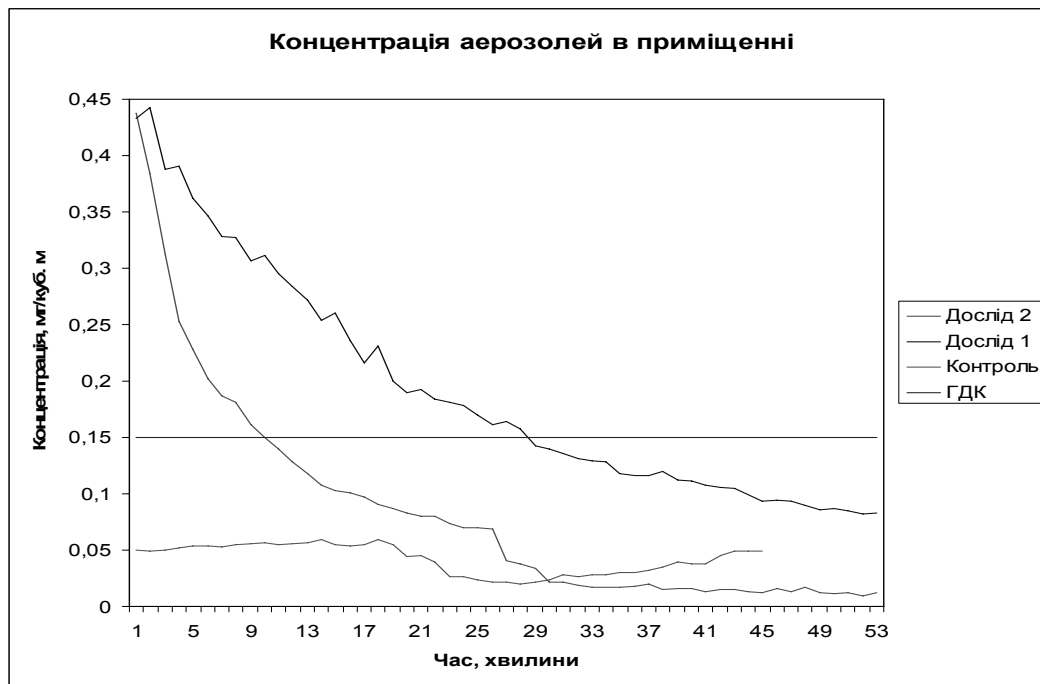
Із представлених в табл. 2 даних видно, що при роботі очищувача повітря на максимальних обертах вентилятора утворюються потоки повітряних мас, які на порядки перевищують нормативні величини швидкості повітря в приміщенні, регламентовані як для холодного, так і теплого періоду року ДБН В.2.5-67:2013 [10]. Приймаючи до уваги те, що очищувач повітря дозволено використовувати в присутності людей, отримані показники швидкості повітря знаходяться поза межами комфортної зони перебування людини згідно з ДБН В.2.5-67:2013 [10].

Рециркуляційні локальні очищувачі призначені частіше всього для роботи в присутності людей, тому при згаданих вище швидкостях відпрацьованого повітряного потоку цю характеристику пристрою слід оцінювати як з точки зору ресуспендування аерозолі з одягу людей, так і з позиції суб'єктивного сприйняття людиною швидкості руху повітря. В приміщеннях житлових і громадських будинків швидкість руху повітря регламентована для теплого і холодного періоду року [10, 16]. Слід зазначити, що в ДБН В.2.5-67:2013 досить детально відпра-

цьовані вимоги до умов випуску повітря в приміщення вентиляційними системами. Напевно, розробникам локальних повітроочисників варто врахувати ці вимоги, а також досвід розробників пилососів. Провідні фірми намагаються знизити швидкість відпрацьованого повітря і направити його вверх, в бік

стелі, щоб уникнути впливу на людину і ре-суспендування пилу з оточуючих поверхонь, особливо з підлоги.

Результати визначення концентрації аерозольного забруднення в приміщенні на всіх етапах дослідження представлені на рис. 1.



- Примітки: 1. ГДК – ГДК<sub>сд</sub> згідно з ДСП 201-97;  
 2. Дослід 1 – крива природного очищення повітря від аерозолі;  
 3. Дослід 2 – крива очищення повітря від аерозолі з допомогою очищувача;  
 4. Контроль – фонові концентрації аерозолі в приміщенні.

Рисунок 2. Концентрація аерозольного забруднення повітря приміщення.

Якщо за умовну ефективність процесу очищення повітря приміщення від аерозолі взяти час досягнення ГДК<sub>сд</sub> згідно з ДСП 201-97 (рис. 2), то тривалість процесу очищення природним шляхом становить 28 хв., а при використанні локального мобільного очищувача повітря настає на 9 хв. Як бачимо, ефективність очищення повітря з допомогою вказаного пристрою зростає більше ніж в 3 рази. Проте, треба відмітити (рис. 2), що навіть фонові концентрації аерозольного

забруднення повітря приміщення, віддаленого від видимих джерел забруднення, майже в 2 рази перевищує ГДК<sub>сд</sub>, рекомендовану ВООЗ (2005) для ЗЧ<sub>2,5</sub> (0,025 мг/куб. м.). Цей норматив ні при природному, ні при штучному очищенні повітря приміщення не досягається навіть за 53 хвилини спостереження.

За отриманими даними була визначена кратність рециркуляції повітря в приміщенні, де було проведено дослідження, під час роботи очищувача:

$$W = V_{CP} S,$$

де  $W$  – об'єм повітря, який надходить в приміщення з очищувача за годину;

$V_{CP}$  – середня швидкість повітря, м/с;

$S$  – корисна площа решітки, кв. м;

$$W = 4,6 \text{ м/с} \times 0,02 \text{ кв. м} \times 3600 \text{ с} = 331,2 \text{ куб. м/год.}$$

За результатами вимірів та розрахунків, об'єм повітря, який проходить через очищувач, становить 331,2 куб. м/год. Теоретично за годину при цьому режимі роботи приладу повітря приміщення повинно пройти через системи очищення приладу 6,9 разів, тобто один об'єм приміщення 48 куб. м теоретично повинен бути оброблений за 8,8 хв. Якщо врахувати, що початкова модельована концентрація аерозолі в приміщенні як в досліді, так і в контролі становила 0,44 мг/куб. м, то на 8,8 хвилині роботи очищувача при заявленій ефективності фільтра H11 95% слід було б чекати зменшення концентрації аерозолі в приміщенні до 0,022 мг/куб. м. Реально така концентрація реєструється лише на 29 хв. досліді (рис. 2). Вірогідніше всього, ця невідповідність теоретично прогнозованої і фактично зареєстрованої концентрації аерозолі в досліді пов'язана з тим, що забір і викид відпрацьо-

ваного повітря очищувачем знаходяться досить близько (обмежені габаритами пристрою) і в зону забору попадає уже очищене повітря, а «підсос» забрудненого аерозолем повітря з віддаленого простору приміщення проходить нерівномірно і затримується в часі. Враховуючи зареєстровані інструментально швидкості вихідного потоку очищувача (табл. 2), не виключено, що реально має місце ресуспендування аерозолі, який осів на оточуючих поверхнях приміщення, і додаткове забруднення повітря приміщення в досліді.

Враховуючи те, що під час дослідження очищувач повітря працював на максимальному режимі, то на мінімальному – час, за який концентрація аерозольного забруднення в приміщенні досягне рівня ГДК<sub>сд</sub> згідно з ДСП 201-97, суттєво збільшиться.

#### Висновки

1. До розробки гармонізованих з ЄС нормативів аерозольного забруднення атмосферного повітря і розгляду їх на Комітеті з гігієнічної регламентації МОЗ України в якості гігієнічного критерію оцінки аерозольного забруднення повітря приміщень житлових і громадських будинків рекомендується ГДК<sub>сд</sub> згідно з ДСП 201-97, але з часом – осереднення для максимального разової концентрації.

2. Встановлено, що локальні мобільні рециркуляційні очищувачі повітря приміщення від аерозольного забруднення не забезпечують у всьому обслуговуваному просторі приміщення задекларовану ефективність фільтруючої системи за час одноразової обробки об'єму повітря, рівному об'єму приміщення.

3. В якості гігієнічних критеріїв оцінки локальних мобільних очищувачів повітря приміщення, поряд з іншими, необхідно використовувати:

- реальний час очищення повітря приміщення певного об'єму від ЗЧ<sub>2,5</sub> та ЗЧ<sub>10</sub>;
- швидкість і напрямок потоку відпрацьованого повітря.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Про охорону атмосферного повітря : Закон України із змінами і доповненнями. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>.
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами) : ДСП 201-97. – К. : МОЗ України, – 1997. – 57 с.
3. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. – Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия. – №85. – Копенгаген, – 2001. – 293 с.
4. Air quality – Particle size fraction definitions for health-related sampling : ISO 7708 : 1995. – Geneva ; International Organization for Standardization, – 1995. – 16 p.
5. Workplace atmospheres – Size fraction definitions for measurement of airborne particles : EN 481. – Brussels; European Committee for Standardization, – 1991. – 18 p.
6. Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: избранные загрязняющие вещества. Резюме. – ВОЗ, – 2011. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.euro.who.int/>

7. Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха, касающиеся твердых частиц озона, двуокиси азота и двуокиси серы. Глобальные обновленные данные 2005 год. – ВОЗ; Женева; Швейцария. – 2006. – 27 с.
8. Акименко В.Я. Принципы и критерии гигиенической оценки бытовых машин и приборов : автореф. дис. на соискание науч. степени д. мед. наук : спец. 14.00.07 «Гигиена» / В.Я. Акименко. – Киев, – 1994. – 38 с.
9. Акіменко В.Я. Особливості застосування та гігієнічної оцінки полімерних матеріалів в сучасних висотних житлових будинках / В.Я. Акіменко, О.В. Голіченко, О.В. Коваленко, Л.В. Пелех // Гігієна населених місць. – Київ, 2006. – №48. – С. 23-24.
10. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В.2.5-67:2013. - К. : МОЗ України, 2013. – 167 с.
11. Ткани и изделия льняные, полульняные, хлопчатобумажные и смешанные. Методы химических испытаний : ГОСТ 25617. – М., – 1983. – 110 с..
12. Високоєфективні повітряні фільтри (HEPA і ULPA). Частина 1. Класифікація, методи випробування, маркування : ДСТУ EN 1822-1-2001 (EN 1822-1:1998, IDT). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lindex.net.ua/shop/bibl/485/doc/7536>.
13. Акіменко В.Я. Інженерно-технічне обладнання як потенційне джерело гідро аерозольного забруднення повітря / В.Я. Акіменко, С.О. Харченко // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України : збірка тез доповідей. – Київ, – 2008. – С. 11-12.
14. Дополнение №8 к ГН 2.1.6.1338-03\* Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (приложение) : ГН 2.1.6.2604-10. – РФ. МОЗ, – 2010. – 1 с..
15. Акіменко В.Я. Удосконалення критеріїв санітарно-епідеміологічної оцінки хімічного забруднення приміщень житлового і громадського призначення / В.Я. Акіменко, Л.І. Михіна // Довкілля та здоров'я. – Київ, – 2011. – №2 (57). – С. 26-33.
16. Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и содержанием жилых зданий : СН 2295-81. – М. : Минздрав СССР, – 1981. – 78 с.

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА  
ОТ АЭРОЗОЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЯ**

*Акименко В.Я., Харченко С.А., Коваленко Е.В.*

*На основании анализа научной и нормативной документации ВОЗ, США, Великобритании, России, Украины по регламентации аерозольного загрязнения атмосферного воздуха, а также с учетом результатов специального модельного эксперимента, в котором исследовались для сравнения процессы очищения предварительно загрязненного воздуха в природных условиях и с использованием специального устройства рециркуляционного типа, предложены новые гигиенические критерии оценки локальных рециркулирующих воздухоочистителей по реальному времени очистки воздуха помещения определенного объема от  $PM_{2,5}$  и  $PM_{10}$  до ПДК 0,15 мг/куб. м, а также по скорости и направлению потока отработанного воздуха.*

**HYGIENIC CRITERIA FOR THE ASSESSMENT  
OF THE LOCAL AIR CLEANING SYSTEMS EFFICIENCY IN TERMS  
OF AEROSOL POLLUTION IN INDOOR ENVIRONMENT**

*V.Y. Akimenko, S.A. Kharchenko, E.V. Kovalenko*

*Based on the analysis of the scientific and regulatory documentation of WHO, the United States of America, Great Britain, Russian Federation, and Ukraine on aerosol air pollution, as well as on the outcomes of a special model experiment, which was aimed at comparison of the natural*

*air purification processes to the experimental ones with application of a special recirculation device, new hygienic criteria for assessment of the effectiveness of local recirculating air cleaners were worked out. These criteria reflects the actual amount of time necessary to bring down the concentrations of  $PM_{2,5}$  and  $PM_{10}$  in indoor environment of a certain volume to a level of 0,15 of maximum allowable concentration expressed in  $mg/m^3$ . Additionally, velocity and flow direction of the exhaust air were taken into consideration.*

УДК 613.1.577.4

## ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ НАСЕЛЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Янко Н.В.<sup>1</sup>, Махнюк В.М.<sup>2</sup>, Фещенко К.Д.<sup>2</sup>, Кіреєва І.С.<sup>2</sup>, Могильний С.М.<sup>2</sup>, Бухало І.Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Головне управління Держсанепідслужби у Волинській області, м. Луцьк;

<sup>2</sup> ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

**Актуальність.** Відповідно до державних будівельних норм України "Містобудування. Планування та забудова населених місць та сільських поселень" ДБН 360-92\*\* [1] територія міста за функціональним призначенням та характером використання поділяється на сельбищну та ландшафтно-рекреаційну.

До ландшафтно-рекреаційної території входять озеленені й водні простори у межах забудови міста і його зелені зони, а також елементи природного ландшафту.

До її складу можуть входити парки, лісопарки, міські ліси, ландшафти, що охороняються, заміські зони масового короткочасного та тривалого відпочинку, міжселищні зони відпочинку, курортні зони (у містах та селищах, що мають лікувальні ресурси).

При функціональному зонуванні комплексної зеленої зони виділяються території загального користування, озеленені території обмеженого користування і озеленені території спеціального призначення.

У структурі озелених територій загального користування великі парки, парки площею 100 га і лісопарки площею 500 га і більше повинні становити не менше 10%.

Розміщення зон відпочинку слід передбачити на ландшафтно-рекреаційних територіях міст (внутрішньоміські, приміські

зони (заміські), у системах розселення (міжселищні)). Зони короткочасного відпочинку потрібно розміщувати з урахуванням транспортної доступності, як правило, не більше 1,5 год. (в один бік). Зони короткочасного відпочинку потрібно розміщувати за межами населених пунктів у найбільш сприятливих умовах.

Курортні зони (курорти) слід розміщувати на територіях, які мають природно-лікувальні ресурси, найбільш сприятливий мікроклімат, ландшафт та санітарно-гігієнічні умови. На території курортних зон потрібно передбачити будівництво курортно-рекреаційних установ (санаторіїв, установ відпочинку, туризму), центрів загальнокурортного обслуговування, організацію та благоустрій парків та пляжів, створення спеціальних бальнеотехнічних, берегозміцнювальних та інших інженерних об'єктів.

Згідно з "Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів. ДСП №173-96" [2] при проектуванні нових та розміщенні існуючих населених пунктів забороняється будівництво, реконструкція і розширення об'єктів за рахунок території парків, водних акваторій.

При розміщенні і організації рекреаційних територій необхідно враховувати наявність та потужність джерел водопостачан-