

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

**76-ї наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету**

ТОМ 2

14 травня – 23 травня 2024 р.

*Голік Ю. С., к. т. н., доцент, професор університету
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Погорелов А. С., учень 10-М класу
ліцею №6 «Лідер» Полтавської міської ради*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД СУБМІКРОННИХ ПИЛОВИХ ЧАСТИНОК

Цей матеріал є продовженням дослідження стану забруднення параметрів внутрішнього повітря в закладах освіти й житловому приміщенні [1]. Нове дослідження утворення та очищення дрібних пилових частинок проведено у приміщенні палати хворих однієї з лікарень міста Полтава у січні - лютому 2024 року. Проведення даного дослідження націлено на вивчення питання утворення дрібних пилових частинок у внутрішньому повітрі приміщенні палати для хворих, у якій одночасно знаходилися 3 хворих людей із запаленнями легенів, що в один день потрапили в лікарню. Особливість даного дослідження обумовлена тим, що з'явилися можливість експериментально простежити утворення дуже дрібних пилових частинок розміром від 0,3 до 10 мкм, вивчення яких все більше зацікавлює науковців, оскільки навіть у нормативній літературі фактично відсутні дані стосовно утворення цих частинок й особливо можливостей їх очищення.

Крім того слід враховувати й те, що Україна крокує до Європейської Спільноти, де від неї вимагають врахування Європейських норм, тому вона повинна наближати своє санітарно-гігієнічне й будівельне законодавства до Європейського. А з прийняттям Україною Європейського стандарту ДСТУ EN 13779:2013, виникає потреба враховувати й концентрації пилових частинок у зовнішньому та внутрішньому повітрі.

В раніше зроблений доповіді [1], ми відзначали, що дрібно дисперсні частинки PM_{2.5} та PM₁₀ – це повітряний забруднювач, до складу якого входять як тверді мікрочастинки, так й замалі крапельки рідини. Вони мають розмір приблизно від 10 нм до 2.5 мкм. Слід відзначити, що дрібні частинки PM_{2.5} досить легко проникають крізь біологічні бар'єри (носову порожнину, верхні дихальні шляхи, бронхи) та при обміні можуть попадати у кров, а це приводить до захворювань серцево-судинної та дихальної систем. За матеріалами ВООЗ, частинки PM_{2.5} скорочують очікувану тривалість життя, з цим пов'язано 3% смертей від захворювання серцево-судинної та дихальної систем та 5% смертей від рака легенів. Тому, зменшення концентрації частинок PM_{2.5} та PM₁₀ у повітрі є важливим завданням для забезпечення якості життя людей і збереження довкілля. Діаметр частинок PM_{2.5} фактично у 30 разів менший від діаметру людського волосся. В різних містах склад аерозолі з частинами PM_{2.5} значно відрізняється один від другого, а у промислових містах їх значно більше, а хімічний склад значно небезпечніший ніж на природі. Це вимагає впровадження ефективних заходів для зменшення забруднення повітря, таких як очищення викидів сучасними повітряними

фільтрами, контроль за станом викидів, використання більш чистих енергетичних джерел.

З нашої точки зору важливість цих досліджень обумовлена й тим, що ці пилові аерозольні частинки мають розмір, який відповідає розміру різних вірусних інфекцій. А головне, чи є можливість боротися з цими пиловими (вірусними) частинками у період появи вірусних інфекційних захворювань у школах, дитячих садочках в домашніх умовах, навіть, при виникненні самої небезпечної вірусної інфекції останніх двох років **коронавірусу**, чи можливо було знайти заходи щодо зменшення цього захворювання.

У січні-лютому 2024 року нами були проведені експериментальні дослідження параметрів мікроклімату та концентрацій пилових частинок й діоксиду вуглецю у внутрішньому повітрі палати для хворих лікарні. Одночасно здійснювалися виміри температур та відносної вологості проводилися виміри концентрацій діоксиду вуглецю. Для проведення експериментальних досліджень використовувався лічильник якості повітря, який включає в себе функцію вимірювання частинок розміром PM 03, PM2,5 та PM 10 - лічильник пилових частинок НТ-9600.

Для проведення експериментальних досліджень нами було застосовано повітряний фільтр пиловловлювач відомої фірми TOSHIBA CAF-X33XPL середньої вартості, в якому для очищення передбачена тріступенева система очищення, три різні шари фільтрації; пре-фільтр, НЕРА фільтр та активований вугільний фільтр. Конструкцією фільтра передбачена іонізація повітря з утворенням негативних іонів, прибирання запахів, пилу, частинок диму з генерацією чистого повітря. За паспортними даними фільтру, очищене повітря може бути придатним для людей з дихальними захворюваннями або алергією, зменшуючи кількість алергенів у повітрі приміщення. За годину фільтр може очищати до 500 м³/ год, що забезпечує 5 кратний повітрообмін у приміщенні палати для хворих.

При проведенні експериментальних досліджень проводилося вимірювання концентрацій пилових частинок розміром PM 0.3, PM 2.5, PM 10 у повітрі приміщення палати після проходження через 3-х ступеневу систему очищення повітряного фільтру. Дослідження проводилися з 7 годин ранку й далі, через кожну годину до 20 часів вечора.

Результати експериментальних досліджень показали, що найбільш висока ефективність очищення при 3-ри ступеневому очищенні спостерігається для частинок розміром PM0.3. При виключенні пікових результатів середня ефективність очищення складає від 75% до 85%, для пилу розміром PM2.5 -53%-85%, осереднена ефективність очищення частинок розміром PM10 сама найнижча – 50-75%.

Література

1. Голік Ю. С., Погорелов А. С. Дослідження утворення діоксидів вуглецю та пилових частинок у шкільному класі «Сучасні проблеми теплоелектро-енергетики та захист довкілля. 2023»: Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теплоелектроенергетики та захист довкілля» (21-22 вересня 2023 року, Полтава). Полтава: НУПІ, 2023. 50-52 с.