

рентабельності та покращення конкурентоспроможності й зниження собівартості продукції підприємства.

Виробничою програмою енергозбереження для підприємства передбачені напрямки:

- підвищення ефективності виробничих процесів;
- економії енергоресурсів.

На підприємстві добре розуміють, щоб досягти цього треба застосувати декілька ефективних способів економії теплоти та енергії, це:

- модернізація обладнання;
- застосування енергозберігаючих технологій;
- зменшення втрат енергії в енергоприймальниках та системах енергопостачання, тобто в системах вентиляції, опалення та тепlopостачання;
- забезпечення режимів роботи обладнання для виконання технологічних процесів.

Важливо пам'ятати, що в умовах промислового виробництва можливо застосовувати ще багато способів тепло та енергозбереження, але головне, енергія та гроші – це дві важливі мотивації на шляху до енергозбереження. Особливо в умовах, коли існує ліміт до енергоносіїв та особливо газу.

Тому, на даному етапі, відповідно до запиту підприємства потрібно виконати комплексну оцінку теплотреб підприємства, з можливістю застосування незалежних місцевих теплогенераторних, налаштованих на окремий технологічний процес й можливістю переходу на використання енергетичних ресурсів, наприклад, ресурсоцінних відходів виробництва та відходів обробки деревини, що використовується у будівельному виробництві. Теплотворна здатність цих відходів значним чином визначає їх спроможність щодо використання в якості палива для отримання теплової енергії для локальних теплогенераторних виробництва.

УДК 502.3: 504.5

*Голік Ю.С., к.т.н, проф.,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Чепурко А.О., учениця наукового ліцею №3,
Шевченко С.В., вчитель наукового ліцею №3 м. Полтава*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПИЛОВИМИ ЧАСТИНКАМИ

В 2021 році на міжнародній конференції [1] була представлена робота авторів, що присвячена експериментальним дослідженням забруднення повітря пиловими частинками концентраціями 2,5 та 10 ррт в умовах приватної житлової забудови та житлової квартири. Результати дослідження були представлені на обласному та міському МАНівських конкурсах шкільних наукових робіт у 2022 році й були відзначені

дипломами 2 та 1 ступеня. У висновках комісії було рекомендовано продовжити дослідження в умовах навчального класу школи.

Подібні експериментальні дослідження з додатковим виміром концентрації CO₂ було проведено в 2021 -2022 році, тільки в умовах нашого навчального класу, який налічує 24 учні.

Результати досліджень зміни концентрацій пилових частинок та діоксидів вуглецю наведені на рис. 1. Із рисунка видно як змінюються концентрації пилових частинок та CO₂ в класі, при умові відкритих вікон. Так пік підйому концентрацій CO₂ пояснюється тим, що учні були дуже активні після уроку фізичної культури і, в цілому, концентрація спостерігається на рівні 1400-1600 ppm, що є досить добрим показником. Концентрація же пилових частинок PM_{2.5}, що визначалася в класі перед початком уроків була на рівні 3200 ppm, а за рахунок відкриття вікон та природної вентиляції, поступово зменшується до рівня 2000-2300 ppm. Концентрація важких пилових частинок PM₁₀ фактично не змінюється і знаходиться в межах 9-12 ppm, що також є достатньо приємним при природній вентиляції.



Рис. 1. Виміри концентрацій у класі школи при відкритих вікнах

Експериментальні дослідження в режимі зачинених вікон наведені на рис.2. Із рисунка видно характерне поступове збільшення CO₂ у класі, значення якого доходить до 4300 ppm, що значно перевищує нормативне значення для Європейських країн. Концентрація пилових частинок PM₁₀ за цей час зменшується з 12 до 9 ppm, що обумовлено можливістю осідання частинок під дією гравітації, а концентрація пилових частинок PM_{2.5} зменшується впродовж уроків. А тимчасове збільшення концентрації пояснюють тим, що учні на перерві активно рухались, що призводило до додаткової рухомості пилу, що фактично не впливала на зміну концентрацій тяжких частинок PM₁₀. Слід зазначити, що за новим гігієнічним регламентом України граничнодопустима концентрація CO₂ для робочої зони дорівнює 8000ppm.

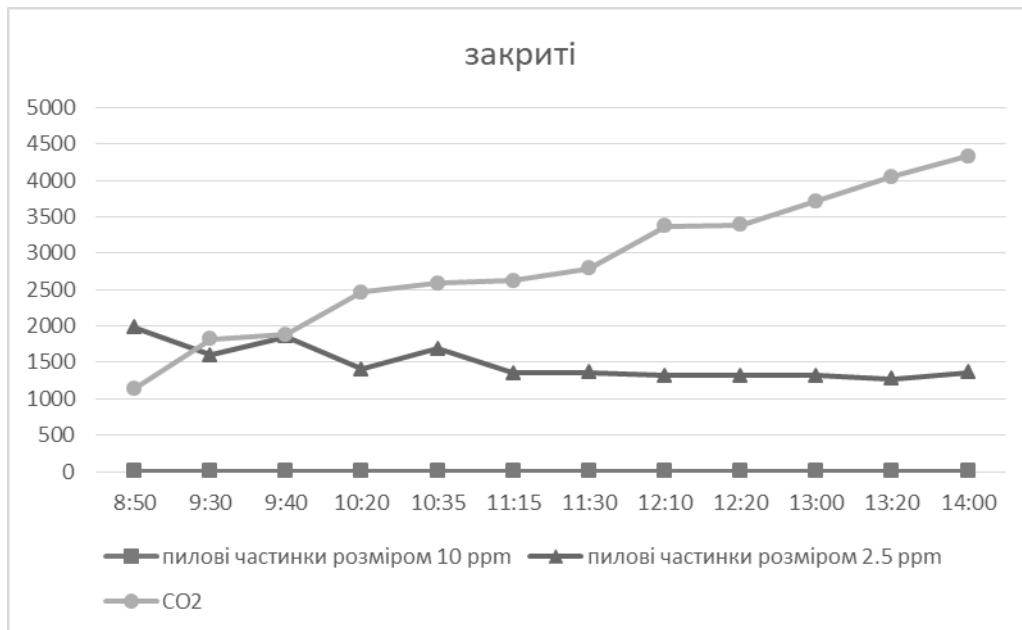


Рис. 2. Виміри концентрацій у класі школи при зачинених вікнах

Зведені результати зміни концентрацій пилу частинок PM2.5 та PM10 впродовж навчального дня при умові зачинених вікон та наявності природної вентиляції наведені на рис 3. Із рисунків видно, що концентрації пилових частинок PM2.5 та PM10 зменшуються в приміщенні за рахунок роботи природної вентиляції, яка обумовлена відкритими вікнами. В умовах закритих вікон також відзначається стабілізація за часом концентрацій забруднюючих речовин PM2.5 та PM10. Концентрації же пилових частинок PM 2.5 та PM10 при відкритих вікнах перевищують концентрації у приміщенні.



Рис.3. Виміри концентрацій у класі школи при зачинених вікнах

Останнім часом з'являється все більше можливостей проведення моніторингу стану атмосферного повітря. Наприклад (система моніторингу забруднення атмосферного повітря Oizom Polludrone). Це система безперервного моніторингу якості навколишнього повітря, яка проводить індикативні вимірювання якості повітря та концентрації твердих частинок і газів в навколишньому повітрі в режимі реального часу.

Система відповідає вимогам щодо проведення індикативних вимірювань якості повітря, затвердженим Постановою КМУ №827 від 14.08.2019 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря та директивам ЄС № 2004/107 та №2008/50/ЄС». Залишається місцевим народовладдям прийняти обов'язкове рішення контролювати стан забруднення атмосферного повітря в місті. Але це також буде позитивним моментом, оскільки дозволить звіряти результати особистих експериментальних досліджень з показниками рекомендованої системи автоматичного моніторингу.

Сьогодні здійснилися суттєві зміни в обладнанні для очищення повітря, тому виникає необхідність продовження робіт при умові очищення внутрішнього повітря в шкільному класі за допомогою повітряних фільтрів й перевірка відповідності якості повітря до вимог нових нормативних документів.

Література

1. Голік Ю.С., Максюта Н.С., Шевченко С.В., Чепурко А.О. Експериментальне дослідження забруднення атмосферного повітря пиловими частинками РМ 2.5 та РМ 10. Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження», присвяченої 203-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (2-3 грудня 2021 року). Полтава : НУПП, 2021, с. 105-111.