

## ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА В РОБОЧИХ ЗОНАХ

Біляєв М.М. д.т.н.<sup>1</sup>, Русакова Т.І. д.т.н.<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна, Україна*

*<sup>2</sup>Дніпровський національний університет імені О. Гончара, Україна*

Проблема збереження здоров'я робітників на підприємствах – є надзвичайно ваговою в галузі охорони праці, особливо для промислових підприємств. Оскільки одним із основних принципів державної політики у сфері охорони праці є повна відповідальність роботодавця за створення належних безпечних і здорових умов праці працівників, тому забезпечення нормативних параметрів повітряного середовища в робочих зонах є актуальною задачею на сьогодні. Як відомо, шкідливі та небезпечні чинники, які виникають на території промислових підприємств, обумовлені виробничою спрямованістю цих підприємств, тому необхідні методи оцінки та прогнозування параметрів повітряного середовища в робочих зонах працівників [1]. Правильна оцінка якості повітряного середовища дає можливість спрогнозувати рівень хронічних захворювань у робітників, а відповідно і керувати цим ризиком за рахунок технічних засобів, що знижують вплив шкідливих факторів на працівника.

Забезпечення іонізації повітряного середовища в робочій зоні є одним із найважливіших чинників підтримання доброго самопочуття й високої працездатності персоналу. Установлено, що значне зниження вмісту заряджених частинок (іонів) у повітрі впливає на появу в працівників підвищеної хворобливості, скарг на втоми, депресію, нудоту, безсоння, дратівливість, респіраторні порушення й ін. У той же час перебування людей в умовах із помірно підвищеною іонізацією атмосфери, за переважання кількості негативних іонів, навпаки, має сприятливий вплив на організм.

Метою даної роботи є розробка інформаційних технологій для оцінювання та покращення безпеки праці сучасного виробництва, а саме розробка програмного забезпечення для оцінки, аналізу реальних ситуацій відносно аероіонного режиму в повітрі робочих зон, що може сприяти

отриманню необхідної інформації для розробки та використання засобів захисту.

В роботі запропоновано новий метод прогнозування та оцінки аероіонного режиму в робочих зонах на відкритій території промислових підприємств, який базується на тривимірному моделюванні розповсюдження аероіонів, дозволяє враховувати взаємодію аероіонів різної полярності та пилу, наявність перешкод в робочих зонах, нерівномірність поля швидкості повітряного потоку та турбулентну дифузію.

Цей метод використано для розв'язання задачі з оцінки аероіонного режиму в робочих зонах на відкритій місцевості промислового майданчика при наявності різних джерел емісії аероіонів та пилу. В даному випадку утворення позитивних аероіонів відбувається за рахунок автотранспорту, що рухається по території заводу та дихання людей, що там працюють. Виникнення пилу обумовлюється внаслідок руху автотранспорту, а утворення негативних аероіонів – за рахунок дії іонізатора, який встановлено в робочій зоні. На даній території майданчику розміщуються екрани, що змінюють аеродинаміку руху аероіонів та пилу.

Проведено низку обчислювальних експериментів, в наслідок яких виявлено закономірності зміни концентрації аероіонів та пилу на висоті 1,7 м, що відповідає розташуванню органів дихання робітників. Гранично допустима концентрація пилу становить  $ГДК_{с.д.} = 0,15 \text{ мг/м}^3$ , тому концентрація пилу в цій зоні перевищує  $ГДК_{с.д.}$  на 20 %. Оптимальний рівень позитивних аероіонів складає  $1\,500\text{--}3\,000 \text{ іонів/см}^3$ , максимально допустимий рівень –  $50\,000 \text{ іонів/см}^3$ , у робочій зоні спостерігається перевищення допустимого рівня на 10 % [2].

Розроблений математичний метод прогнозу можна застосовувати для оцінювання концентрації аероіонів різної полярності й пилу.

Метод реалізовано у вигляді прикладної програми для розрахунку аероіонного режиму в робочих зонах на відкритій місцевості промислових майданчиків. Метод не прив'язаний до конкретного промислового майданчика і дозволяє оцінити значення концентрації аероіонів як локально, так і в усій розрахунковій зоні. Результати розрахунків корисні як для забезпечення

допустимих умов праці на робочих місцях промислових майданчиків, так і під час створення нових робочих місць.

### Література

1. Numerical and experimental study on airborne disinfection by negative ions in air duct flow / P. Zhou, Y. Yang, G. Huang, A. C. K. Lai // Building and Environment. – 2018. – Vol. 127. – P. 204–210. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.11.006>
2. Rusakova T. I. Method for predicting parameters of the aeroionic mode in open terrain ground areas. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. 2019. Вип. 3 (81). С. 16–26. ISSN 2307-3489, DOI:10.15802/STP2019/170273