

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗВОЛОЖЕННЯ ПОВІТРЯ В РОБОЧИХ ЗОНАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Біляєв М.М. д.т.н.¹, Русакова Т.І. к.т.н.²

¹*Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна*

²*Дніпровський національний університет імені О. Гончара, Україна*

Abstract. Estimation of parameters in working areas is necessary for ensuring comfortable working conditions and preserving the health of employees. A local study of these parameters with the help of instruments on a real object is available. The development of numerical methods for calculating the parameters of the microclimate makes it possible to carry out studies remotely, even for objects that are planned to be constructed in the presence of geometric dimensions and physical parameters of the environment and instruments. The aim of the study is to create a CFD method for calculating the parameters of the microclimate in working areas for practical use in computational experiments.

Ключові слова: КОНЦЕНТРАЦІЯ ВОДИ ТА ПАРИ, ТЕМПЕРАТУРНИЙ ГРАДІЄНТ, МЕТОД ЧИСЕЛЬНОГО РОЗРАХУНКУ, НАСИЧЕНА ПАРА.

Формування параметрів повітряного середовища на відкритій території промислових підприємств відбувається під впливом шкідливих чинників виробничого та оточуючого середовища. Невід’ємною складовою стану повітря в робочих зонах працівників є рівень вологості. Особливо важливим є оцінювання рівня вологості та температури в околі місця розташування джерел теплового випромінювання, з метою контролювання їх значень у відповідності до нормативних параметрів. Для забезпечення оптимальних умов праці та збереження здоров’я робітників доцільне використання штучних зволожувачів повітряного середовища. Метою даних досліджень – створення методу чисельного розрахунку для одночасного врахування зміни полів температури, вологості, швидкості повітря. Даний метод розрахунку складається з двох етапів: вирішення рівнянь розсіювання води, водяної пари, зміни температури; вирішення рівнянь, що моделюють процес випаровування крапель води за рахунок зміни концентрації насиченої пари.

На початку було проведено лабораторні дослідження по вивченню

формування поля туману при різній витраті подачі мілкодисперсних крапель води ультразвуковим штучним зволожувачем. Розроблений метод базується на розв'язанні моделюючих рівнянь за допомогою кінцево-різницевого методу для розв'язання диференціальних рівнянь [1]. Для проведення верифікації розробленого методу було виконано порівняльний аналіз результатів експерименту та чисельного розрахунку за розробленим методом, похибка склала менше 10%.

Розроблений метод дозволяє отримувати розподіл поля температури та поля вологості, оцінити значення температури, вологості, швидкості повітря не лише для існуючих робочих місць, але і для робочих місць при їх реінжинірингу.

Розроблено комплексний метод оцінки параметрів повітряного середовища в робочих зонах на відкритій території промислових підприємств, який дозволяє прогнозувати рівень вологості та температури у робочих зонах за наявності використання штучного зволожувача повітря. Метод дозволяє врахувати важливі фактори: геометричні розміри, місце розташування джерел температури, зволоження, зміну поля швидкості повітряного потоку. Отримані результати можуть бути застосовані для забезпечення комфортних умов перебування робітників у робочих зонах.

Література

1. Біляєв М. М., Русакова Т. І. Прогнозування параметрів мікроклімату в робочих зонах методом обчислювального експерименту. *Науковий вісник будівництва*. 2019. Т. 95, № 1. С. 233–240. ISSN 2311-7257, DOI:10.29295/2311-7257-2019-95-1-233-240.

References

1. Biliaiev M. M., Rusakova T. I. Forecasting parameters in microclimate in working zones by the method of calculating experiment.. *Науковий вісник будівництва*. 2019. Т. 95, № 1. С. 233–240. ISSN 2311-7257, DOI:10.29295/2311-7257-2019-95-1-233-240.