

40. Моделювання природоохоронних процесів

Валерія Чобану, Ольга Сєдих

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Основними джерелами антропогенного забруднення атмосфери на сьогоднішній день є теплові електростанції (ТЕС). Вони забруднюють природу викидами, що містять сірчистий ангідрид, двоокис сірки, окиси азоту, сажу, яка є носієм смолистих речовин, пил і золу, що містять солі важких металів.

Матеріали і методи. Використовуються статистичні дані забруднення від труб ТЕС. Розглянуто задачу екологічного нормування — визначення потужності джерела за умови, що висота його задана і незмінна. В математичному пакеті MathCAD реалізовано математичну модель та перевірено її на відповідність.

Результати. Проведено математичне моделювання процедури екологічного нормування, визначено гранично допустиму потужність викидів (ГДВ) джерела, при якій на контрольованій території (житлові райони, зони відпочинку та ін.) концентрація забруднення не перевищує рівня гранично допустимої концентрації (ГДК). Поле приземної концентрації забруднюючих речовин від труби ТЕС описується на основі факельної моделі. Тоді приземна концентрація забруднення від труби ТЕС має вигляд:

$$Q(x, y, H) = \frac{M}{(1+n)k_1\varphi_0x^2 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(\frac{-u_1H^{1+n}}{k_1(1+n)^2x} - \frac{y^2}{2\varphi_0^2x^2}\right),$$

де M — потужність джерела (маса забруднюючих речовин, що викидаються з джерела в одиницю часу); n — показник степені у формулі залежності швидкості вітру від висоти z ($u=u_1z^n$); u_1 — коефіцієнт пропорційності в цій залежності; k_1 — коефіцієнт пропорційності у формулі залежності коефіцієнта турбулентної дифузії від висоти ($k=k_1z$); φ_0 — стандартне відхилення для пульсацій напрямку вітру; H — висота труби; x — координата вздовж напрямку вітру; y — координата в поперечному напрямку.

Розрахунки виконані в пакеті MathCAD при вхідних даних: маса забруднюючих речовин, що викидаються заводською трубою в од. часу, г/с — $M=30$; разова ГДК для сірчаного газу, мг/м³ — $GDK=0,5$; коефіцієнт у формулі для профілю швидкості вітру, 1/с — $u_1=1$; параметр, що характеризує стійкість атмосфери — $n=0,2$; стандартне відхилення для пульсацій кута напрямку швидкості вітру — $\varphi_0=0,1$; коефіцієнт для профілю турбулентної дифузії домішки в атмосфері, м/с — $k_1=0,2$.

Побудовано модель у пакеті MathCAD. Для наочності надається графічне подання, що дає змогу оцінити поля концентрації сірчаного газу від труби ТЕС.

Висновки. Створена модель дає змогу оцінити наслідки викидів та концентрації сірчаного газу від труби ТЕС. Використання побудованої моделі дасть змогу при виникненні позазататних ситуацій оперативно приймати рішення, направлені на збереження довкілля та усунення наслідків, шкідливих для здоров'я населення найближчих зон ураження.

Література

1. Глушко В. В. Моделювання та прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря у зоні діяльності промислового підприємства // зб. наук. пр. студ. спец. «Інформаційні управляючі системи і технології», «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг», «Бізнес-інформатика». — Х. : ХНЕУ, 2013. — С. 33.