

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУЗЛІВ ПРИМИКАННЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Надійність будь-якої системи залежить від проектування, виготовлення і експлуатації. Проведено аналіз впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання. Сформовано експертні бази знань та написано нечіткі логічні рівняння які характеризують поверхню належності змінних.

Ключові слова: математична модель, надійність, лінгвістична змінна, нечіткі логічні рівняння, теплоізоляційний матеріал, вузол примикання.

Abstract

The reliability of any system depends on the design, manufacture and operation. The analysis of influence of design factors on a choice of heat-insulating material of adjoining knots is carried out. Expert knowledge bases have been formed and fuzzy logical equations have been written that characterize the membership surface of variables.

Keywords: mathematical model, reliability, linguistic variable, fuzzy logical equations, heat-insulating material, junction.

Вступ

Надійність – властивість технічних об'єктів зберігати в часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах [1].

Довговічність огороджувальних конструкцій – один із показників їх надійності. Вона визначається як об'єктивними характеристиками – впливом оточуючого середовища, фізичними властивостями матеріалів, тощо, так і суб'єктивними параметрами – вибором конструктивних елементів в залежності від їх початкової вартості, кількістю проведених ремонтів, періодом часу між ремонтними роботами. Довговічність і надійність теплоізоляційного матеріалу для влаштування вузлів примикання огороджуючих конструкцій доцільно оцінювати на стадії проектування, тобто під час наукових досліджень, конструювання, розрахунків і проектних розробок. Тому аналіз впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання є досить актуальним [2].

Для аналізу впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання, сформовано експертні бази знань та нечіткі логічні рівняння які характеризують поверхню належності змінних.

Результати дослідження

За результатами формалізації та ієрархічної класифікації параметрів матеріалів для термомодернізації, сформовано експертну базу знань та нечіткі логічні рівняння, які характеризують поверхню належності змінних:

$$\mu_n(x) = \mu_n(x1) \wedge \mu_n(x2) \wedge \mu_n(x3) \vee \mu_n(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_n(x3) \vee \mu_c(x1) \wedge \mu_n(x2) \wedge \mu_n(x3) \vee \mu_n(x1) \wedge \mu_n(x2) \wedge \mu_c(x3) \vee \mu_c(x1) \wedge \mu_n(x2) \wedge \mu_c(x3) \vee \mu_n(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_c(x3) \vee \mu_c(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_n(x3);$$

$$\mu_c(x) = \mu_c(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_c(x3) \vee \mu_b(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_c(x3) \vee \mu_c(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_b(x3) \vee \mu_c(x1) \wedge \mu_b(x2) \wedge \mu_c(x3);$$

$$\mu_b(x) = \mu_b(x1) \wedge \mu_b(x2) \wedge \mu_b(x3) \vee \mu_b(x1) \wedge \mu_c(x2) \wedge \mu_b(x3) \vee \mu_b(x1) \wedge \mu_b(x2) \wedge \mu_c(x3) \vee \mu_c(x1) \wedge \mu_b(x2) \wedge \mu_b(x3).$$

Отримання систем нечітких рівнянь є підґрунтям для побудови поверхні залежності що наведено на рис.1[2].

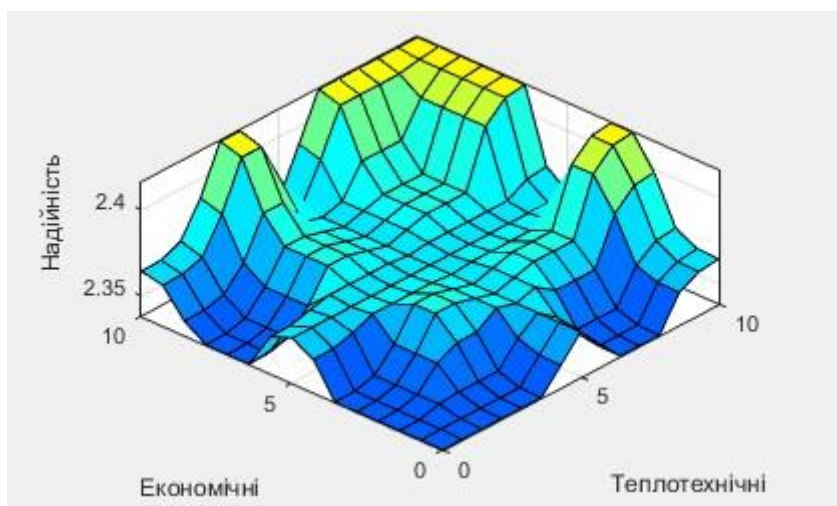


Рис. 1. Зображення поверхні залежності впливу проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу

Математична модель побудована з використанням елементів теорії нечітких множин, її реалізацію здійснено в пакеті прикладних програм Fuzzy Logic Toolbox середовища MATLAB [3]. Результатом застосування подібної моделі є лінгвістичний опис потенціалу впливу проектних факторів на прийняття рішення щодо вибору теплоізоляційного матеріалу.

Висновки

На основі сформованої бази знань було побудовано модель функцію належності нечітких оцінок впливу на вибір теплоізоляційного матеріалу від трьох факторів: теплотехнічних, економічних, екологічних. Така модель дає можливість оцінити сукупний вплив проектних факторів на вибір теплоізоляційного матеріалу вузлів примикання. Адекватність розробленої нечіткої моделі оцінювалася шляхом порівняння результатів нечіткого логічного висновку з результатами, отриманими за формулою, що буде виконано в подальшому [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 2.06.2017 р. № 2118-VIII. Відомості Верховної Ради . 2017. 2 черв. (№33). С. 204.
2. Ратушняк Г. С., Ратушняк О.Г. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель: навч. посібник. Вінниця: ВНТУ, 2006. С. 106.
3. Програмне забезпечення MATLAB.
4. Ротштейн О. П., Штовба С. Д. Проектування нечітких баз знань: навч. посібник. Вінниця: ВДТУ, 199. С. 63.

Оксана Юрївна Горюн — аспірант, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksana2718@ukr.net.

Науковий керівник: **Георгій Сергійович Ратушняк**, кандидат технічних наук, професор. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ratusnak@gmail.com

Horiun Oksana J. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : oksana2718@ukr.net

Supervisor: **Ratushniak Georgii S** — Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ratusnak@gmail.com