

РОЗРОБКА НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ РОБІТ В ПРОЦЕСІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

І.В. Ярош, старший викладач кафедри ПМІ

Т.О. Черняк, асистент кафедри ПМІ

*Донецький національний технічний університет, Луцьк, Україна**

Анотація: Роботу присвячено питанню розробки моделі на основі методів теорії нечітких множин і логіки для передбачення кількості робіт, пов'язаних з підтримкою працездатності та відновленням якості роботи засобів комп'ютерної обчислювальної техніки підприємства. Для формування висновку застосовано алгоритм Мамдані. Візуалізацію виконано в MATLAB.

Ключові слова: прогноз, технічне обслуговування, нечітка модель, продукція, правило, Мамдані, MATLAB.

Вступ. Інноваційний розвиток кожного підприємства невід'ємний від застосування інформаційних технологій (ІТ) в процесі його функціонування. Використовувані технічні засоби та оснащення вимагають постійного безперервного обслуговування. Вводяться системи управління експлуатацією обладнання, що відповідають за облік устаткування, але потребують рішень рекомендаційного характеру щодо удосконалення процесу техніко-експлуатаційного обслуговування (ТЕО). Одним з можливих запропонованих рішень є передбачення об'єму робіт з підтримки працездатності обладнання, тому тематика роботи є актуальною.

Мета та завдання. Мета та завдання роботи полягають у сприянні підвищенню ефективності управління ТЕО за рахунок можливості кращого планування та організації виконання очікуваної (прогнозованої) кількості робіт. Досягнення мети потребує вирішення задачі побудови моделі для визначення числа контрольно-попереджувальних робіт (КПР), виконуваних в межах надання ТЕО.

Сутність процесу розробки моделі. Для розв'язання задачі визначення кількості проведення КПР доцільним є застосування методів теорії нечітких множин і нечіткої логіки [1]. Нечітку модель прогнозу розроблено у вигляді системи нечіткого виведення (СНВ) [2].

Множина вхідних даних – вектор $\bar{X} = (x_1, x_2, x_3)$:

– кількісне подання техніки – x_1 ; терми: «мало» (від 0 до 400 шт.), «середньо» (351-750 шт.), «багато» (від 700 до 1000 шт.);

– середній рівень зносу обладнання – x_2 ; терми: «низький» (від 0 до 0.5), «середній» (від 0.2 до 0.8), «високий» (від 0.5 до 1), задано за допомогою ймовірностей від 0 до 1;

– середнє число несправностей протягом року – x_3 ; терми: «мало» (від 0 до 5), «середньо» (від 1 до 9), «багато» (від 5 до 10), задано за допомогою значень від 0 до 10.

Вихідний показник – кількість перевірок обладнання – y ; терми: «середньо» (до 3), «часто» (від 3 до 8).

Кожен з термів було задано трапецієподібною функцією приналежності.
 При побудові моделі нечіткого висновку було використано алгоритм Мамдані [3]. Графічне подання моделі – на рис. 1.

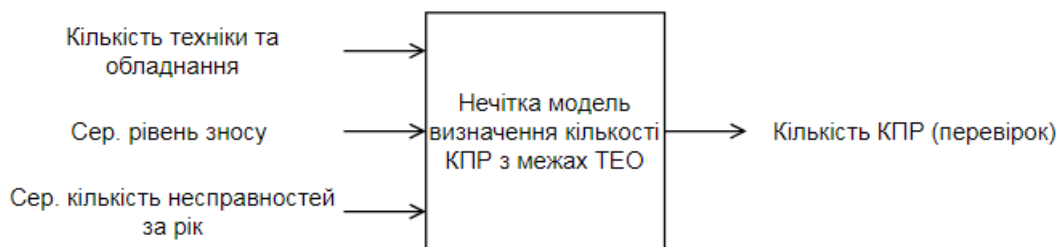


Рис. 1. Графічне подання нечіткої моделі

Послідовність виконаних кроків застосованого алгоритму [3]:

- 1) сформовано базу нечітких продукційних правил, при цьому лінгвістичні змінні умов виступають в якості входніх, а ті, що розташовані у висновках, – в якості вихідних;
- 2) фазифіковано входні змінні (приведено до нечіткості шляхом отримання значень істинності для підумов з наявної бази продукційних правил);
- 3) здійснено агрегування підумов в нечітких продукційних правилах (визначення ступеня істинності умов для кожного наявного правила СНВ);
- 4) проведено активізацію підвисновків в нечітких продукційних правилах (перехід від умов до підвисновків);
- 5) виконано акумуляцію висновків нечітких продукційних правил (для об'єднання нечітких множин, відповідних термам висновків, що відносяться до одних і тих самих вихідних лінгвістичних змінних);
- 6) здійснено дефазифікацію вихідної змінної (отримання її підсумкового кількісного значення, використовуючи метод центру ваги).

У базу увійшло 27 правил, результат реалізації яких в MATLAB – на рис. 2.

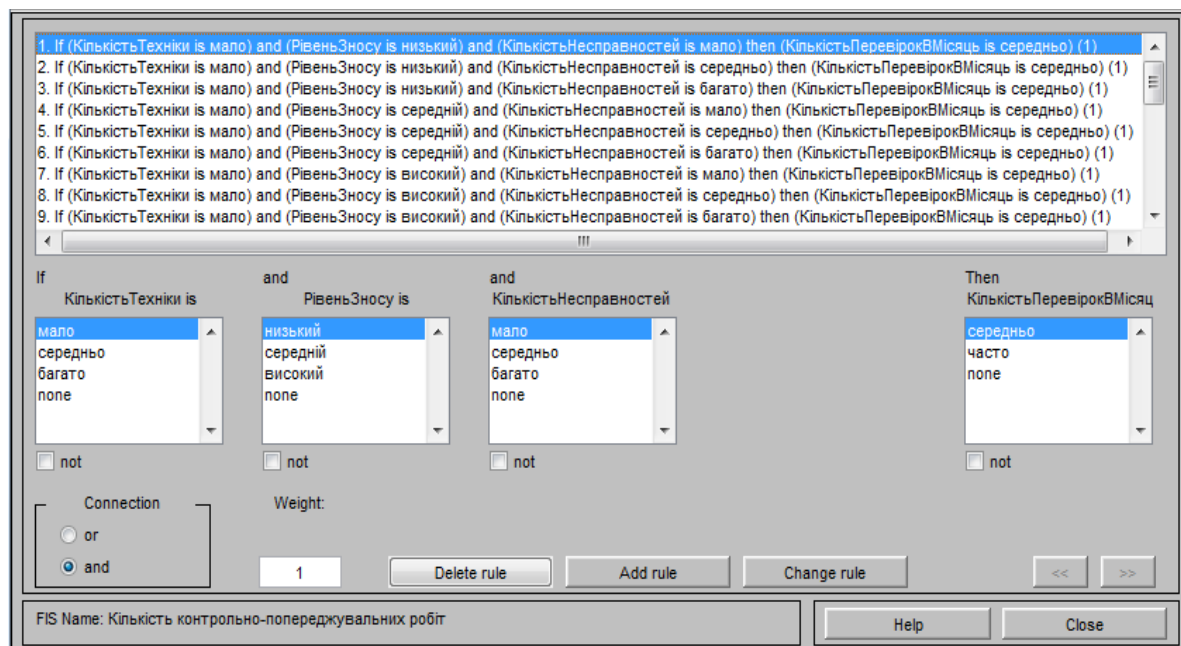


Рис. 2. Синтез бази нечітких правил в середовищі MATLAB

Графічне подання застосування моделі – на рис. 3.

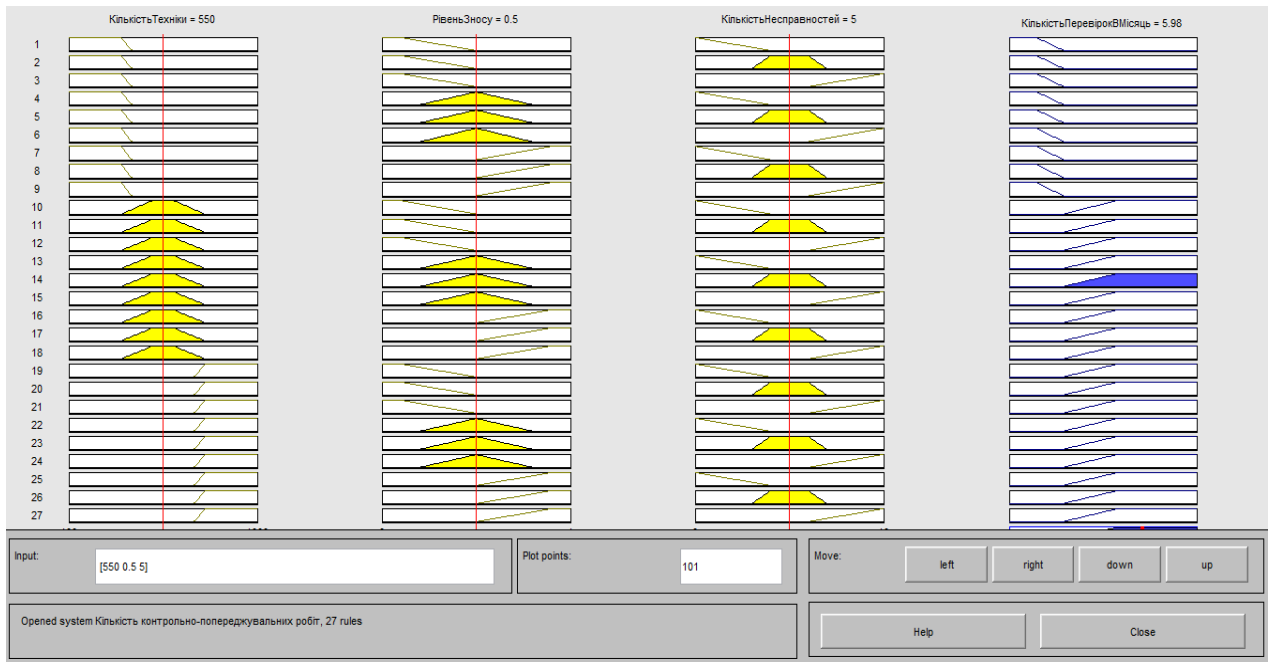


Рис. 3. Реалізація нечіткої моделі прогнозу кількості КПР

На наведеному рисунку відображено характер залежності правил від обраного варіанту оцінки кожного з вхідних термів (при встановлених значеннях $x_1=550$, $x_2=0.5$, $x_3=5$) до вихідного терму ($y=5.98$).

Таким чином, отримана нечітка модель дозволяє передбачити кількість КПР на основі продукційних правил, базу яких можна коригувати в режимі навчання системи.

Опис пропозиції. Побудована модель передбачення кількості КПР виступає повноцінним базисом для розробки окремої підсистеми планування робіт з ТО обладнання на підприємстві.

Висновки. На будь-якому підприємстві використовується значна кількість обладнання, тому підходи для підтримки та покращення процесу його обслуговування є актуальними та доречними. В роботі висвітлено особливості побудови пропонованої моделі прогнозування числа КПР в процесі ТЕО наявного на підприємстві обладнання, аналіз результатів якої дозволить більш ефективно планувати час і витрати підприємства.

Перелік посилань

1. Обчислювальний інтелект : теорія нечітких множин / Коротка Л. І. та ін. Дніпро : ДВНЗ «УДХТУ», 2020. 161 с.
2. Технології нейронних мереж і нечіткого моделювання в системах управління / Г. І. Канюк та ін. Х. : Мадрид, 2020. 306 с.
3. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень / Т. А. Желдак, Л. С. Коряшкіна, С. А. Ус. Київ : НТУ «ДП», 2020. 386 с.