

ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЖОНСОНА ДЛЯ НОРМАЛІЗАЦІЇ ДІАГНОСТИЧНИХ ОЗНАК

Єременко В.С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського
Україна, Київ, пр. Перемоги, 37, e-mail: nau_307@ukr.net*

Вектор діагностичних ознак в більшості випадків будується шляхом нелінійних перетворень параметрів інформаційних сигналів, що призводить до того, що ознаки, як випадкові величини, будуть мати закони розподілу, які суттєво відрізняються від гауссового. Це ускладнює їхнє статистичне опрацювання та розробку алгоритмів і правил прийняття діагностичних рішень.

Метою роботи є дослідження можливості застосування нормалізуючого перетворення Джонсона при статистичному опрацюванні діагностичних ознак в системах діагностики виробів із композиційних матеріалів.

В роботі розглянуті переваги застосування сімейства розподілів Джонсона, яке завдяки трьом групам розподілів S_L , S_B та S_U охоплює найширший клас емпіричних розподілів, достатній математичний опис сімейства дозволяє знаходити апроксимуючу функцію щільності розподілу ймовірності (ФЦРІ) в явному виді, параметри розподілу для отримання рівняння відповідної кривої, а також обернену до неї функцію для знаходження квантилів. Це дає можливість як нормалізувати діагностичні ознаки для їх подальшої статистичної обробки, так і застосовувати апроксимації ФЦРІ для вибору і обґрунтування порогових рівнів і розрахунку похибок першого і другого роду, які обумовлюють вірогідність діагностування.

Проведені дослідження квантільного методу і методу моментів для знаходження оцінок параметрів нормалізуючого перетворення Джонсона.

Шляхом імітаційного моделювання розраховано точність визначення квантилів заданих рівнів емпіричних законів розподілів при використанні апроксимації перетворенням Джонсона, що дозволяє обґрунтувати спосіб побудови апроксимацій. Для розглянутих випадків точність оцінювання квантилів у 2,5 – 12 разів при порушенні умов гауссовості діагностичних ознак та у 2 – 15 разів при обмеженні обсягу даних.

Розроблено метод дослідження статистичних характеристик діагностичних ознак з урахування виду їх законів розподілу, що дозволило розробити методіку нормалізації розподілу ймовірності ознак за допомогою перетворення Джонсона, отримувати рівняння їх функції щільності розподілу ймовірності, що значно розширює область вирішуваних задач діагностування, підвищити точність визначення порогового рівня та достовірність оцінювання стану виробу