

ВИКОРИСТАННЯ АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ ДЛЯ СИНТЕЗУ ДІАГНОСТИЧНОЇ МОДЕЛІ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Зайко Т.А., Олійник А.О., Субботін С.О.

Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя

В роботі розглянуто питання побудови діагностичної моделі для оцінювання якості продукції кондитерського виробництва. Для виконання синтезу діагностичної моделі у вигляді нейро-нечіткої мережі запропоновано використання асоціативних правил. На якість готових виробів, одержуваних у результаті виконання технологічного процесу виготовлення кондитерських виробів істотний вплив мають не тільки якість і кількість вихідної сировини, але також і параметри технологічного процесу. Для конкретизації задачі побудови моделі якості печива використовувалися дані спостережень за якістю продукції, характеристиками сировини і обладнанням, надані ТОВ «Дніпро-трейд» (м. Запоріжжя). Вибірка містила значення 43 характеристик сировини та параметрів технологічного процесу для 956 партій виробів (спостережень).

Завдання полягало у виявленні прихованих залежностей, що дозволяють пояснити внутрішню сутність досліджуваних процесів, а також у побудові моделі класу якості від параметрів сировини, обладнання та техпроцесу.

Оскільки процес вимірювання більшості параметрів не автоматизовано і передбачає залучення людей, частина параметрів, що характеризують продукцію, яка випускається, може бути не зафіксована або містити похибку вимірювань, в результаті чого вибірка спостережень містить пропуски значень ознак. Тому застосування відомих методів побудови моделей на основі прецедентів не є доцільним для наявної вибірки, внаслідок їх нездатності працювати з пропущеними значеннями, що обумовлює доцільність використання методів на основі асоціативних правил. У результаті експериментів виявлено множину залежностей вигляду «Якщо виконується набір умов, то вірним буде деяке твердження». Після виділення набору інформативних ознак та синтезу бази асоціативних правил виконувалася побудова нейро-нечіткої моделі залежності класу якості від параметрів сировини, устаткування та процесу.

У результаті досліджень виявлено набір асоціативних правил, що дозволяє оцінювати якість виробу і деякі інші характеристики сировини і продукції (наприклад, зольність, клейковину, індекс ділення клейковини і т. п.), які важко вимірювати в умовах виробництва малих підприємств. Оцінювання характеристик сировини шляхом застосування витягнутих правил дозволить перевіряти якість сировини, одержуваної від окремих постачальників. Своєчасне виявлення сировини з неприйнятними характеристиками дозволить в свою чергу суттєво зменшити кількість готових виробів з низькою якістю. Виконано відбір інформативних ознак і побудовано нейро-нечітку діагностичну модель якості кондитерської продукції, що узагальнює інформацію, представлену у вигляді бази транзакцій і містить відомості про характеристики використовуваної сировини, її параметри, а також параметри обладнання та техпроцесів.