

УДК 620.2:621.345.46

Ткаченко Г.А., канд. екон. наук, доц. (ДонНУЕТ, Донецьк)

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ МІКРОХВИЛЬОВИХ ПЕЧЕЙ

У статті розглянуто особливості проведення експертизи мікрохвильових печей, запропоновано показники для їх оцінки, наведено механізм проведення експертизи.

Ключові слова: експертиза, показники, мікрохвильові, інверторні печі, нагрівання, вимірювання.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Сьогодні асортимент мікрохвильових печей на вітчизняному ринку представлений приладами практично всіх визнаних світових лідерів. Використовуваний у вітчизняній літературі термін «надвисокочастотне нагрівання» (НВЧ-нагрівання), що відображає деяким чином фізичну сутність процесу, не є загальноприйнятим [4]. Часто це нагрівання називають діелектричним, оскільки переважна більшість харчових продуктів є діелектриками. У деяких зарубіжних країнах процес теплової обробки продуктів в електромагнітному полі НВЧ називають мікрохвильовим нагріванням, відзначаючи коротку довжину хвилі електромагнітного поля. НВЧ-нагрівання називають також об'ємним, підкреслюючи тим самим одночасність прогрівання всього об'єму виробу.

Крім того, НВЧ-нагрівання називають холодним теплом, оскільки НВЧ-поле має специфічну особливість нагрівати тільки харчові продукти, а посуд, повітря в робочій камері в процесі теплової обробки не нагріваються [1; 3].

За своїми органолептичними властивостями продукт, доведений до готовності у НВЧ-апараті, аналогічний отриманому в результаті припускання.

Метою статті є проведення експертної оцінки мікрохвильових печей на підставі використання міжнародних і європейських стандартів, які враховують сучасну методику оцінки якості цієї продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення експертизи було взято не найскладніші моделі мікрохвильових печей, а ті, які мають найбільший попит у вітчизняного споживача, створені фірмами різних країн: Австрії, Франції, Південної Кореї, Японії. Для проведення експертної оцінки були відібрані недорогі НВЧ-печі середнього обсягу, додатково оснащені грилем, що мають об'єм 23-27 літрів, 1 або 2 грилі, з потужністю споживання – від 1200 до 3100 Вт. Усі моделі мають електронне управління, п'ять рівнів мікрохвильового випромінювання. Крім того, практично всі моделі мали різні додаткові режими та можливості.

Вимірювання здійснювали в такому порядку:

1. Функціональність. На сьогодні державні стандарти з проведення цих випробувань не розроблені, тому їх робили відповідно до міжнародного стандарту ІЕС 60705 2004-11 [2]. Крім вимірювання рівномірності розігрівання по всьому об'єму камери за допомогою різних пристроїв до цього пункту нале-

жить також вимірювання технічних параметрів коефіцієнта корисної дії мікрохвильової печі та відхилення від номінальної потужності.

2. Якість розморожування та приготування продуктів. Через відсутність вітчизняних стандартів випробування проводили за міжнародним стандартом. Розморожування перевіряли на замороженому до температури -18°C м'ясному фарші. Для визначення якості приготування в мікрохвильовому режимі використовували продукти різної консистенції і товщини, а приготування курки було тестом у комбінованому режимі.

3. Ергономіка та зручність користування. Оцінювали зручність користування і простоту управління, наочність індикації та наявність сигналізації, освітлення камери і її огляд під час приготування, повноту та доступність інструкції, а також те, наскільки просто підтримувати мікрохвильову піч у чистоті.

4. Безпечність. Були перевірені надійність захисту від контакту з струмоведучими частинами, електрична міцність, нагрівання, стійкість і механічна міцність, конструкція, стійкість маркування, відсутність радіації, токсичності та витоку мікрохвильового випромінювання.

Як показали вимірювання, величина витоку для всіх тестованих моделей була в межах від 0,209 до 527 Вт/м², що більше ніж у 100 разів менше допустимого ГОСТом 60705-2011 «Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик» значення.

Функційні випробування. Визначаючи технічні параметри, ми визначили коефіцієнт корисної дії (ККД) і величину відхилення виміряної потужності мікрохвиль від номінальної. Значення ККД для всіх мікрохвильових печей, крім Panasonic, лише в двох випадках перевищує 50 % – Hyundai (65,6 %) і Samsung (56,5 %), що для мікрохвильових печей з магнетроном, які працюють в імпульсному режимі, є цілком закономірним. Прийнята в Panasonic інверторна технологія дозволяє здійснювати плавне регулювання потужності в постійному режимі, завдяки чому вдалося істотно підвищити значення ККД: у представленій моделі воно дорівнює 85,9 %.

У таблиці 1 подана виміряна потужність мікрохвиль на виході і порівнюється з номінальним значенням. Результати вимірювання показали, що у мікрохвильових печей Samsung і Hyundai відхилення склало 10 %, а у решти моделей відхилення є досить значним.

Таблиця 1 – Результати відхилень виміряної потужності мікрохвиль від номінальної

Торгова марка	Номінальна потужність мікрохвиль, Вт	Виміряна потужність мікрохвиль, Вт	Відхилення від номінальної потужності, %
HYUNDAI	750	656	-12,5
MOULINEX	850	686	-19,3
PANASONIC	950	945	-0,5
SAMSUNG	800	707	-11,6
SHARP	900	748	-16,9
VITEK	800	580	-27,5

Проблема рівномірності нагрівання – одна з основних для мікрохвильових печей. Адже мікрохвилі проходять через повітря в камері, не нагріваючи його, тому нагрівання продуктів відбувається тільки в тому випадку, коли мікрохвильове випромінювання діє на них безпосередньо.

Тому перевірці рівномірності нагрівання приділяється особлива увага. Для проведення цього випробування ми використовували спеціальний резервуар: плоску квадратну посудину, внутрішній простір якої заповнений водою та поділений перегородками на 25 однакових комірок.

У всіх комірках були встановлені термодатчики, показання яких і давали картину розподілу температури на поверхні, що нагрівається. Виявилось, що для всіх мікрохвильових печей середнє нагрівання всіх 25 комірок (за умови споживання 100 кВт/сек) приблизно однаковий – від 18,2 °С до 20 °С. Для оцінки нерівномірності нагрівання визначали мінімальне і максимальне підвищення температури спочатку в 9-ти внутрішніх комірках, а потім у 16-ти зовнішніх. Отримані результати відображені в таких діаграмах.

Нагрівання в мікрохвильових печах Panasonic і Vitek практично однакове для всіх комірок, розрив між мінімальним і максимальним нагрівання для Hyundai і Sharp є невеликим. Що ж стосується мікрохвильових печей Samsung і Moulinex, то через їх малу місткість при установці квадратного резервуара повного обороту столу не виходило, оскільки він рухався реверсивно.

Різниця між мінімальним і максимальним нагрівання для 16-ти зовнішніх комірок у Vitek, Hyundai і Sharp практично така ж, як і для внутрішніх осередків, а у Panasonic вона дещо зростає.

Крім цього вимірювали рівномірність нагрівання замітника продукту, в ролі якого використовувалася вода, а випробування з кількома стаканами, розташованими певним чином на поворотному столику, давали можливість простежити, як розподіляється температура в усьому обсязі продукту, а не тільки на його поверхні. Кращу рівномірність у цьому експерименті продемонструвала мікрохвильова піч Sharp, з невеликим відривом від неї перебувають Hyundai і Vitek, а й у Samsung і Panasonic рівномірність нагрівання виявилася теж непоганою.

Розморожування і приготування.

Розморожування. У всіх випадках розморожували м'ясний фарш (вагою 500 г з максимальним вмістом жиру не більше 20 %), сформований у брикети висотою 25±4 мм і упакований в алюмінієву фольгу. Вміщені в морозильну камеру брикети витримували при температурі -18 °С більше 12 год.

Таблиця 2 – Підсумкова сума балів оцінюваних мікрохвильових печей щодо функціональності

Торгова марка	Підсумкова сума балів
HYUNDAI	72,27
MOULINEX	49,52
PANASONIC	79,9
SAMSUNG	53,97
SHARP	64,13
VITEK	62,03

Приготування в режимі мікрохвиль. Якість приготування в режимі мікрохвиль перевіряли на м'ясному хлібці. Температуру в центрі вимірювали за допомогою термошупа. Ідеально приготували це блюдо в печі Moulinex, а повторити цей результат у мікрохвильових печах Samsung і Panasonic завадила скоринка, що утворилася зверху. Така ж є скоринка і невелика кількість соку всередині відсунули Hyundai на 4-те місце, а у Vitek і Sharp хлібець був і сируватим усередині, і засохлі зверху.

Приготування в комбінованому режимі. Для приготування в комбінованому режимі ми використовували курку вагою 12500 ± 200 г. Найапетитніша курка була приготована в печі Sharp: добре підсмажена та повністю готова всередині.

У випробуваннях на якість розморожування всі моделі отримали досить високі оцінки. Лідирує, як і раніше, Panasonic, потім і Moulinex, а за нею – Hyundai, Vitek і Sharp з незначним розривом між зразками.

Ергономічність. Усі представлені моделі, виконані в сучасному дизайні, мають дуже стильний вигляд, і кожна з них може прикрасити інтер'єр. Електронне управління, автоматичні режими та різні корисні функції зробили процес приготування простим, зручним і відтворюваним.

Ергономічність мікрохвильових печей оцінювали за показниками, наведеними в таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати ергономічних випробувань (бали)

Найменування показника	Оцінка, бали					
	HYUNDAI	MOULINEX	PANASONIC	SAMSUNG	SHARP	VITEK
1	2	3	4	5	6	7
Відкривання та фіксація дверця	70	70	80	80	80	80
Клавіші та регулятори на панелі управління	90	100	100	100	70	90
Вибір режиму роботи, меню	60	70	70	70	90	90
Наочність індикації РК-дисплея	75	80	80	80	80	80
Позначення на панелі управління	100	80	90	90	90	60
Освітлення НВЧ-камери під час приготування	70	60	100	80	90	100
Огляд НВЧ-камери під час приготування	20	30	40	60	100	40

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
Сигналізація закінчення роботи	80	90	90	100	70	100
Чищення та догляд	80	70	90	70	90	100
Інструкція та рекомендації щодо приготування	85	75	95	80	100	75
Оцінка ергономіки та зручності користування	73,0	72,5	83,5	81,0	85,0	81,5

Таблиця 4 – Підсумкові результати експертизи мікрохвильових печей (бали)

Торгова марка	Оцінка, бали			
	розморожування та приготування продуктів	функційних випробувань	ергономіки та зручності користування	загальна оцінка якості
HYUNDAI	69,78	72,27	73,0	71,49
MOULINEX	73,93	49,52	72,5	66,18
PANASONIC	82,93	79,9	83,5	82,19
SAMSUNG	59,03	53,97	81,0	64,10
SHARP	67,43	64,13	85,0	71,71
VITEK	68,95	62,03	81,5	70,64

Висновки

Виходячи з усього вищевикладеного можна зробити певні висновки.

Високі та дуже рівні оцінки свідчать про гарну якість усіх моделей, що беруть участь в експертизі.

Хочеться відзначити, що кожна з представлених моделей має свою особливість, і висока якість будь-якої з них дає можливість споживачам обрати ту модель, що характеризується найкращими показниками. Деякі написи були надто дрібні, а в окремих випадках – зроблені англійською мовою. Також були претензії щодо недостатньо чіткої сигналізації закінчення роботи та деякої складності підтримки чистоти.

Найбільше балів було знижено через недостатнє освітлення: використовувалися слабкі лампи, світловий пучок тільки освітлював частину камери. Крім того, оглядове віконце було дуже маленьким, а захисна сітка – надто щільною. Розглянути, що відбувається всередині камери в процесі приготування, практично неможливо.

Список літератури

1. Васильева Н.О. Товароведение бытовых электротехнических товаров / Н.О. Васильева. – М.: Академия, 2004. – 336 с.
2. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза электротоваров / А.Ф. Шепелев. – Ростов н/Д, 2001. – 169 с.
3. Ходыкин А.П. Товароведение и экспертиза электронных бытовых товаров: учебник / А.П. Ходыкин, А.А. Ляшко. – М.: Академия, 2004. – 320 с.
4. Неверов А.Н. Товароведение и организация торговли непродовольственными товарами / А.Н. Неверов, Т.И. Чалых, Е.А. Пехталиева. – М.: Академия, 2003. – 354 с.