

**Семенюк Дмитрій Павлович**, канд. техн. наук, доц., факультет обладнання і технічного сервісу, Харківський державний університет харчання і торгівлі. Адрес: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (067)3494588; e-mail: dmitriy.semeniuk@gmail.com.

**Semeniuk Dmitriy**, Chair of refrigerating and trade equipment; PhD. Associate Professor, Kharkiv state university of food technology and trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel: (057)3494588; e-mail: dmitriy.semeniuk@gmail.com.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук В.М. Михайловим.  
Отримано 1.08.2014. ХДУХТ, Харків.*

УДК 536.3

## **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ АПАРАТА АРЖМ-0.07-1**

**С.М. Костенко**

*Розглянуто питання комплексної оцінки якості апарата з рефлектором для жарення м'ясних напівфабрикатів АРЖМ-0.07-1, використання якого покращує органолептичні характеристики продукту. Порівняння питомої витратності типового устаткування для інфрачервоного жарення та розробленого апарата доводить, що застосована методика профілювання відбивачів променевого потоку є продуктивною та перспективною.*

**Ключові слова:** апарат, рефлектор, жарення, характеристики, якість, витратність.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АППАРАТА АРЖМ-0.07-1**

**С.Н. Костенко**

*Рассмотрен вопрос комплексной оценки качества аппарата с рефлектором для жарки мясных полуфабрикатов АРЖМ-0.07-1, использование которого улучшает органолептические характеристики продукта. Сравнение удельной затратности типового оборудования для инфракрасной жарки и разработанного аппарата доказывает, что использованная методика профилирования отражателей лучевого потока является продуктивной и перспективной.*

**Ключевые слова:** *апарат, рефлектор, жарка, характеристики, качество, затратность.*

## COMPLEX QUALITY ASSESSMENT OF APЖМ-0.07-1 APPARATUS

**S. Kostenko**

*The research of instrumental implementation of the process of infrared drying of food products is continued. In this work typical quantitative parameters of the apparatus with the reflector for meat semi-finished products APЖМ-0.07-1 are evaluated. Heat flow reflector, the profile of which was specified according to the methods of solving an inverse problem of radiation, present in the apparatus, allows to improve organoleptic characteristics of ready product. Steel intensity, power requirement and specific expenses were determined for typical equipment and the created apparatus. It is found that APЖМ-0.07-1 possesses satisfactory steel intensity and power requirement but by their functioning expenses they are much better than the analogues. Power requirement of the apparatus should be reduced by increasing productivity with a steady power capacity of the radiator. It makes actual the development and creation of progressive equipment for infrared frying based on the methods of determining the profile of a heat flow reflector, which was developed and proved by the authors earlier.*

**Keywords:** *apparatus, reflector, frying, characteristics, quality, expenses.*

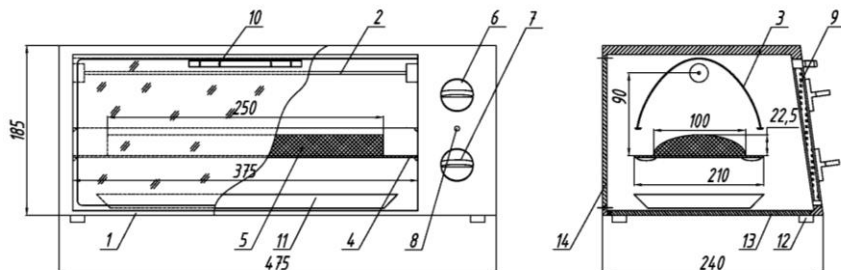
**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Інтенсивний розвиток підприємств харчових виробництв та закладів ресторанного господарства можливий лише за умови впровадження та використання теплового обладнання з високими комплексними оцінками якості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Існуюче теплове устаткування харчових виробництв [1; 2] не забезпечує рівномірного розподілу теплоти на робочих поверхнях продукту, що неминує призводить до погіршення якості готової продукції та додаткових витрат енергії. Отриманий аналіз комплексної оцінки якості [3; 4] свідчить про надмірну питому витратність функціонування існуючого устаткування інфрачервоного жарення.

**Мета статті** – комплексна оцінка якості апарата з рефлектором для жарення м'ясних напівфабрикатів APЖМ-0.07-1 та її порівняння з характеристиками існуючого устаткування для жарення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Загальний вигляд апарата APЖМ-0.07-1 [5] наведено на рисунку 1, а головні технічні характеристики – в таблиці 1. Апарат являє собою робочу камеру 1 із неіржавіючої сталі у вигляді прямокутного паралелепіпеда з незначним ухилом на передньому торці, з термостійкими скляними дверцятами 9 із ручкою 10, відкидним піддоном 13 на нижньому торці та знімною кришкою 14 на задньому.

Усередині корпусу *1* на бічних поверхнях є напрямні для встановлення ґрат *4*. Під час жарення біфштексів знизу в напрямні ґрат встановлюється деко *11* для збирання жиру. Під час приготування лангетів деко встановлюється безпосередньо на ґрати посередині робочої камери. Сталеві ґрати (вміст хрому не менше 13%) розміром 375x210 мм встановлюються на відстані 90 мм від осі випромінювача *2*.



**Рис. 1. Загальний вигляд апарата:**

- 1* – корпус; *2* – випромінювач; *3* – рефлектор; *4* – ґрати;  
*5* – продукт; *6* – регулятор потужності; *7* – таймер;  
*8* – індикаторна лампа; *9* – скляні дверцята; *10* – ручка дверцят;  
*11* – деко; *12* – ніжки; *13* – відкидний піддон; *14* – знімна кришка

Таблиця 1

### Технічні характеристики апарата

Характеристики	Значення
Потужність електричного нагрівача, кВт	1
Кількість електричних нагрівачів	1
Напруга живлення, В	220±10%
Частота струму, Гц	50±1
Регулювання потужності електричного нагрівача	плавне
Площа поверхні жарення, м <sup>2</sup>	0.07
Внутрішній об'єм, л	12
Габаритні розміри:	
довжина, мм	475
ширина, мм	240
висота, мм	195
Маса, кг, не більше	4
Тривалість розігрівання, хв	2

Як нагрівач 2 використано випромінювач КИ 220-1000-1, у якого напруга живлення становить 220 В, потужність 1000 Вт, температура випромінювача 2540...2580 К, термін роботи – 5000 годин, довжина тіла розжарювання 300 мм (разом зі спіральною ділянкою), діаметр спіральної ділянки тіла розжарювання 1,3 мм, довжина спіральної ділянки тіла розжарювання 260 мм, діаметр скляної трубки 10,75 мм, довжина трубчастої частини 295 мм.

Рефлектор 3 виготовлено з полірованого листа алюмінію розмірами 375x214 мм, що відповідає довжині випромінювача та ширині робочої камери, а також визначається розв'язком оберненої задачі опромінювання для цієї теплової системи [6; 7].

За обраних розмірів робочої камери, а також параметрів випромінювача та рефлектора м'ясний напівфабрикат 5 завширшки 100 мм і завтовшки 20...25 мм буде рівномірно опромінюватися з густиною променевого потоку близько 30 кВт/м<sup>2</sup> [5].

Використання в апараті АРЖМ-0.07-1 відбивача променевого потоку, спрофільованого за розробленою методикою, покращує органолептичні характеристики біфштексів та лангетів (більша соковитість, відсутність непрожарених та пригорілих ділянок), а також зменшує витрати електроенергії на 30...40 % завдяки її раціональному використанню [5; 8]. В таблиці 2 наведено абсолютні значення питомих показників якості типового обладнання для інфрачервоного жарення та апарата АРЖМ-0.07-1.

Таблиця 2

### Показники якості

Модель	Продуктивність, кг/г	Потужність, кВт	Вага, кг	Енергомісткість, кВт г/кг	Метало-місткість, кг г/кг	Питома витратність, кВт г кг/кг
Сиком МК-3.8.1	8	3,35	39	0,42	4,88	16,33
Сиком МК-У	8	3,35	23	0,42	2,88	9,63
Командор-2М	12	4,5	56	0,38	4,67	21
Командор-4М	8	3,6	46	0,45	5,75	20,7
Кий-В ШБ-6	3	3	21	1	7	21
Кий-В Ш-8	4	5	12	1,25	3	15
АРЖМ-0.07-1	1...1,5*	1	4	0,67	2,67	4...2,67

\* Залежно від типу м'ясного напівфабрикату

**Висновки.** Порівняння комплексних характеристик якості апарата з рефлектором для жарення м'ясних напівфабрикатів АРЖМ-0.07-1 з існуючим інфрачервоним устаткуванням для жарення вказує на те, що за непоганої металомісткості апарата бажано знижувати його енергомісткість шляхом підвищення продуктивності. Водночас, порівняно з типовим устаткуванням АРЖМ-0.07-1 має найнижчу питому витратність функціонування. Отже, застосування створеної методики профілювання відбивачів променевого потоку для інфрачервоного жарення харчових продуктів є перспективним та продуктивним.

### Список джерел інформації / References

1. Черевко О. І. Процеси та апарати жарення харчових продуктів : навч. посібник / О. І. Черевко, В. М. Михайлов, І. В. Бабкіна. – Х. : ХДАТОХ, 2000. – 332 с.

Cherevko, O.I., Mikhailov, V.M., Babkina, I.V. (2000), *Processes and devices frying foods. [Protsesty ta aparaty zharennia harchovykh produktiv]*, KhDATOH, Kharkiv, 332 p.

2. Дейниченко Г. В. Обладнання підприємств харчування : довідник. Ч. 2 / Г. В. Дейниченко, В. О. Єфімова, Г. М. Постнов. – Х. : Мир техніки и технологій, 2002. – 380 с.

Deynichenko, G.V., Yefhimova, G.M., Postnov, G.M. (2002), *Catering equipment: guide. Part 2. [Obkladnannia pidpriemstv harchuvannia: dovidnyk. Ch. 2]*, World of engineering and technology, Kharkiv, 380 p.

3. Топольник В. Г. Количественная оценка качества оборудования общественного питания / В. Г. Топольник. – Донецк : Кассиопея, 1998. – 196 с.

Topolnyk, V.G. (1998), *Quantitative evaluation of the quality of catering equipment. [Kolichestvennaia otsenka kachestva oborudovaniya obshestvennogo pitaniya]*, Cassiopeia, Donetsk, 196 p.

4. Топольник В. Г. Количественная оценка технологических параметров тепловой обработки мясных блюд / В. Г. Топольник // Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв : зб. наук. пр. у 2 ч. Ч. 1. – Х. : ХДАТОХ, 2000. – С. 144–151.

Topolnyk, V.G. (2000), "Quantitative assessment of the technological parameters of heat treatment of meat dishes" ["Kolichestvennaia otsenka tehnologicheskikh parametrov teplovoi obrabotki miasnykh blud"], *Advanced technologies and improved processes of food production*, part 1, pp. 144-151.

5. Плевако В. П. Нові технічні рішення в проектуванні обладнання для теплової обробки харчової сировини : монографія в 3 ч. Ч. 3. Підвищення ефективності теплового обладнання з інфрачервоним нагріванням / В. П. Плевако, С. М. Костенко, І. П. Педорич ; за заг. ред. О. І. Черевка, В. М. Михайлова. – Х. : ХДУХТ, 2012. – 130 с.

Plevako, V.P., Kostenko, S.M., Pedorich, I.P. (2012), *New technical solutions in the design of equipment for the heat treatment of food raw materials: monograph in 3 parts. Part 3. Improving efficiency of the thermal infrared heating equipment [Novi*

*tehnicni rishennia v proektuvanni obladnannia dlia teplovoi obrobky harchovoyi syrovyny: monographiya v 3 ch. Ch. 3. Pidvyschennia efektyvnosti teplovogo obladnannia z infrachervonym nagrivaniam], KhDUHT, Kharkiv, 130 p.*

6. Плевако В. П. Геометричне моделювання поверхні рефлектора з урахуванням втрат теплоти / В. П. Плевако, С. М. Костенко, І. П. Педорич // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці Таврійського державного агротехнічного університету. — Мелітополь : ТДАТУ, 2010. — Вип. 4, т. 47. — С. 51–60.

Plevako, V.P., Kostenko, S.M., Pedorich, I.P. (2010), “Geometrical design of surface of reflector taking into account losses of warmth” [“Geometrychne modeliuvannia povorkhni reflektora z urahuvanniam vtrat teploty”], *Applied Geometry and Engineering Graphic*, 4, vol. 47, pp. 51-60.

7. Плевако В. П. Перевірка методики для визначення профілю відбивача променевого потоку / В. П. Плевако, С. М. Костенко, І. П. Педорич // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — X., 2013. — Т. 6, № 5 (66). — С. 42–45.

Plevako, V.P., Kostenko, S.M., Pedorich, I.P. (2013), “Check of methodology of determination of profile of reflector of beam stream” [“Perevirka metodyky dlia vyznachennia profilu vidbyvacha promenevogo potoku”], *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 6, No. 5 (66), pp. 42-45.

8. Плевако В. П. Експериментальне доведення методики визначення профілю відбивача / В. П. Плевако, С. М. Костенко, С. О. Лобов // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. / голов. ред. О. О. Шубін ; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. — 2012. — Вип. 29. — С. 48–52.

Plevako, V.P., Kostenko, S.M., Lobov, S.O. (2012), “Experimental proof of the methodology for determining the profile of the reflector” [“Experymentalne dovedennia metodyky vyznachennia profilu vidbyvacha”], *Equipment and technology of food production*, 29, pp. 48-52.

**Костенко Станіслав Миколайович**, ст. викл., кафедра механіки та графіки, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)7517396; e-mail: dlyastasa@gmail.com.

**Костенко Станіслав Николаевич**, ст. преп., кафедра механіки и графіки, Харьковський державний університет харчування и торгівлі. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)7517396; e-mail: dlyastasa@gmail.com.

**Kostenko Stanislav**, Assistant of Professor, Department of Mechanics and Graphics, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkovsky str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: (057)7517396; e-mail: dlyastasa@gmail.com.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук В.М. Михайловим, канд. техн. наук А.Л. Фоцаном.*

*Отримано 1.08.2014. ХДУХТ, Харків.*