

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАЧИНОК, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.Л. Лисенко, С.В. Гирич, В.М. Бандура

Під час приготування корпусів для шоколадних цукерок вирішальне значення мають смак і консистенція. Вони характеризуються такими показниками: корпус повинен бути м'яким, із яскраво вираженими смаковими властивостями. Необхідний рівень споживчих властивостей досягається дотриманням технологічних режимів.

Метою проведених нами досліджень було встановлення оптимальних параметрів змішування сировинних компонентів начинок, визначення реологічних характеристик та параметрів темперування, а також оптимальних умов транспортування начинок у відливальну головку.

На нашу думку, ця тематика є актуальною, урахувавши розвиток галузі й розширення асортименту багатокомпонентної продукції, особливо продукції, яка потребує високотехнологічного підходу і передбачає одночасне відливання шоколаду та начинок у форми спеціальної конструкції.

Практична цінність роботи полягає в можливості використання зазначених технологічних параметрів та підбирання устаткування з їх мінімальним корегуванням на виробничих лініях підприємств харчової промисловості.

Ключові слова: начинки, нетермостабільні начинки, термостабільні начинки, обмежено термостабільні начинки, реологічні характеристики, темперування.

FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL FEATURES OF FILLINGS USED IN THE CONFECTIONERY INDUSTRY

O. Lysenko, S. Gyrych, V. Bandura

Taste and consistency are crucial in the preparation of cases for chocolates. They are characterized by the following indicators: the body should be soft with distinctive taste. The required level of consumer properties is achieved by compliance with technological regimes.

The purpose of our research was to establish the optimal parameters of mixing the raw components of the fillings, to establish the rheological characteristics, temperature parameters and tempering parameters. Determination of optimal conditions for transporting fillings in the casting head.

In our opinion, the raised issue is highly relevant given the development of the industry and expanding the range of multicomponent products, especially products that require a high-tech approach, such as technology "One Shot", which provides simultaneous casting of chocolate and fillings in a special design.

Tempering of chocolate masses and fillings plays an important role in providing optimal taste and consistency for the consumer. Tempering is the process of preparing a chocolate mass, which consists in obtaining a certain crystal structure. Tempering parameters were selected experimentally. Tempering quality control was determined using a temperometer. The tempering curve was displayed on the monitor.

Improperly performed tempering process, ie the presence of unstable crystals of cocoa butter leads to the appearance of fatty graying which is the formation on the surface of a gray plaque of cocoa butter crystals. Fat graying is an unauthorized transition of unstable solid forms of cocoa butter into a stable crystalline form on the surface of the product.

At the end of the tempering process, the chocolate masses and cream fillings are fed into the baths of the casting head. The emulsion fillings are pumped with a pump into the bath of the casting head from which the pistons suck a certain amount of mass and dose into preheated forms. In turn, the filling molds pass through vertical and horizontal vibrating tables to compact the mass and remove air bubbles.

To determine the size of the particles, the micrometer was used to finish the process of changing the syrupy components.

The rheological indicators of chocolate fillings began with an additional rotational viscometer BLACK ONE, which was designed for viscosity values up to ASTM / ISO 2555 standards.

Installed interdynamic viscosity for cream fillings 2000–3000 mPas, marzipan 4500–7000 mPas, truffle 1500–10000 mPas, emulsion 3000–6000 mPas. The temperature of the fillings when feeding into the dispenser of the filling head: cream fillings 30...33 °C, cream fillings (center) 28...31 °C.

The practical value of the article lays in the ability to set up the specified technological parameters, and to select the setting of the minimum corrections on the viral lines of food enterprises in the gourmet industry.

Keywords: *fillings, non-thermostable fillings, thermostable fillings, limited thermostable fillings, rheological characteristics, tempering.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Начинки являють собою складні багатокomпонентні системи, які на підприємствах харчової промисловості готують із сировини різних видів [1]. Відповідно до певних властивостей їх об'єднують у групи. Залежно від складу сировини розрізняють цукерки із заспиртованих фруктів, ягід і цукатів, цукерки марципанові, кремові й типу трюфелів, пралінові, помадні, лікерні, суфле, грильяжні, желейні, багатошарові, комбіновані. Залежно від функціонально-технологічних властивостей начинок їх можна розділити на три основні види (табл. 1).

Сьогодні ринок пропонує велику кількість різних начинок, які можна замовляти на підприємства харчової промисловості та у певні цехи в різній кількості та асортименті. Проте слід зазначити, що обирати начинку необхідно, ураховуючи технологічні вимоги до кінцевої готової продукції. Залежно від призначення до начинок висувають певні вимоги. Начинки для кондитерських, хлібобулочних, та борошняно-кулінарних виробів повинні мати гармонійний смак, привабливі колір і аромат, стабільну консистенцію; в'язкість повинна відповідати вимогам нормативної документації. Начинки повинні легко та рівномірно намащуватися при виготовленні тортів, рулетів, тістечок, пирогів; бути термостабільними в закритих (пряниках, печиві, пирогах, пиріжках та пончиках) та відкритих (пирогах, ватрушках та листкових) виробках, тобто витримувати прогрівання за температури 200...220 °С; у готовій продукції мати блискучу поверхню, без розривів зовнішньої оболонки та пошкоджень поверхні виробів, без протікання начинки; мати достатню вологоутримуючу здатність під час зберігання готових виробів.

Таблиця 1

Класифікація начинок за функціонально-технологічними властивостями

Начинки	Особливості
Нетермостабільні	Начинки, якими наповнюють виріб після випікання, не зберігають форму за високих температур
Термостабільні	Можуть витримувати температурний вплив у діапазоні 200...300 °С
Обмежено термостабільні	Начинки, до яких висувають такі самі вимоги, що і до термостабільних начинок, за винятком того, що їм не потрібно зберігати форму під час випікання

Відповідно до ДСТУ 2633:20 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять», начинка – це кондитерський напівфабрикат, який поміщують усередину виробу. Якщо раніше кондитерське виробництво виробляло переважно однокомпонентну продукцію (начинка + глазур, корпус + глазур), то в наш час промисловість зробила великий крок уперед. Сьогодні все більшої популярності набувають 3–5-компонентні цукерки, широко використовується новітнє обладнання, за допомогою якого можна відливати одночасно три компоненти, два з яких – начинки, а верхній шар – глазур.

Групою авторів [1] порушено питання про необхідність темперування начинок під час виготовлення багатокомпонентних цукерок за технологією One Shot (одночасне відливання всіх напівфабрикатів: шоколадної глазури, начинки «корпус» та начинки «центр» у форми спеціальної конструкції). Це питання, на нашу думку, є актуальним, урахуовуючи розвиток галузі й розширення асортименту багатокомпонентної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Удосконаленням технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів займалися д.т.н. О. Гринченко та к.т.н. О. Неклеса [2]. Вони порушили питання вдосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів, упровадження якої дозволить використовувати сировину зниженої якості – пошкоджену під час збирання та транспортування або некондиційну, яка матиме високі органолептичні характеристики, технологічні властивості, біологічну цінність і передбачуваність у технологічному процесі. Авторами запропоновано перспективне використання продуктів переробки молочної сировини, зокрема концентрату сироваткових білків, у складі плодово-ягідних начинок [2]. Проте в статті не зазначено, склад фруктової сировини. Але ж відомо, що різні фрукти мають певні властивості: желуючі, вміст цукру, кислотність тощо.

Проблемами збереження якості та подовження термінів зберігання кондитерських виробів займалися д.т.н., проф. А.М. Дорохович і к.т.н., доц. О.О. Кохан [3]. Науковці визначили домінуючі чинники псування певних кондитерських виробів. Під час зберігання кондитерських виробів змінюються значення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників. Безумовно, головним критерієм оцінки якості кондитерських виробів є органолептичні показники, зміна яких обумовлена складними фізичними, хімічними, біохімічними, мікробіологічними процесами, що відбуваються під час зберігання [4]. Ученими охарактеризовано зазначені домінуючі чинники, які й визначатимуть гарантійний термін зберігання. Домінуючий чинник – головний процес, що відбувається під час зберігання продукції. Тому для визначення терміну зберігання і можливості його подовження необхідно знати механізм дії цього чинника і знаходити способи керування ним. Асортимент кондитерської продукції є різноманітним, і технологія кожної групи істотно відрізняється за якістю сировини, що використовується у виробництві, устаткуванням, технологічними процесами. Учені наводять приклад того, що технології печива, шоколаду, пралінових цукерок, халви істотно відрізняються одна від одної, а домінуючий чинник, що визначає гарантійний термін зберігання, у них однаковий.

Це стан ліпідного комплексу. Інший приклад: технології пряників, молочних і помадних цукерок, мармеладу не мають нічого спільного, а домінуючий чинник, що визначає термін їх зберігання, однаковий – це їх десорбційна здатність, від якої залежить черствіння виробів протягом зберігання. Зберігання якості такими різними кондитерськими групами, як карамель і вафельні листи, тобто залежить від однакового якісного показника – їх сорбційної здатності, здатності поглинати воду з навколишнього середовища. У цій роботі порушено цікаві технологічні питання щодо формування та подовження термінів зберігання, проте не сформульовано певних лаконічних положень, які б відповідали поставленим завданням.

У статті Т.В. Калиновської, В.І. Оболкіної, С.Г. Кияниці, Н.В. Алексеєнко розглянуто питання розробки технології збивних комбінованих цукрок типу «Нуга з желеюною начинкою» при формуванні корпусів методом ко-екструзії. У роботі [5] детально описано фізико-хімічні процеси, що в подальшому впливатимуть на перебіг технологічного процесу і якість готових виробів. Досліджено реологічні характеристики розчинів та вдало описано синергетичний ефект (желатин-гуміарабік), проте немає даних про вплив інших рецептурних компонентів на драглеутворення.

У роботі О. Потривайло, М. Точілкина, А. Мурзіна та А. Дорохович висвітлено питання використання еритритолу у виробництві оздоблювальних напівфабрикатів. Автори [6] підібрали вдале поєднання еритритолу та фруктози у співвідношенні 1:0,64 та дослідили реологічні характеристики таких сумішей. Проте у статті не наведено для порівняння реологічних показників мас на цукрі як контрольного зразка.

З аналізу останніх джерел і публікацій видно, що автори головним чином розглядали використання фруктової сировини або желеюних мас на основі різних драглеутворювачів. Використання кремювих, марципанювих, емульсійних та трюфельних начинок ще достатньо не описане. Тому дослідження цього питання, на нашу думку, матиме велике практичне значення.

Метою статті було встановлення оптимальних параметрів змішування сировинних компонентів начинок, визначення реологічних характеристик та параметрів темперування, а також оптимальних умов транспортування начинок у віддильвальну головку.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Об'єктом проведених нами досліджень стали кремюві, марципанюві, трюфельні та емульсійні начинки. У табл. 2 наведено основні види начинок, використовували для експерименту.

Характеристика начинок

Вид начинки	Характеристика
Кремова	В'язка, текуча, тонкоподрібнена маса на основі цукру, жиру, какао-продуктів, молокопродуктів, тертого горіха та іншої сировини. Смак і колір маси змінюються залежно від використаних у рецептурі ароматизаторів і барвників
Марципанова	В'язка, пастоподібна маса на основі марципанової пасти, сиропу, спирту та інших компонентів. Має характерний смак марципану та спирту
Трюфельна	В'язка, текуча, тонкоподрібнена маса на основі шоколаду для формування, молокопродуктів та іншої сировини. Смак і колір маси змінюються залежно від використаних у рецептурі ароматизаторів, барвників, алкогольних компонентів
Емульсійна	В'язка, текуча, тонкоподрібнена маса на основі шоколаду для формування, молокопродуктів, емульгаторів та іншої сировини. Смак і колір маси змінюються залежно від використаних у рецептурі ароматизаторів, барвників, алкогольних компонентів

Методи і методика. Структурно-механічні (реологічні) властивості харчових продуктів характеризують їх опірність впливу зовнішньої енергії, обумовлену будовою і структурою продукту. Реологічні властивості характеризують поведінку продуктів в умовах напруженого стану. Внутрішній опір рідини, який виникає при деформації течії, залежить від хімічного складу (вмісту води, жиру, сухих речовин), температури сировини і готових виробів. В'язкість начинок визначено за допомогою віскозиметра Viscotester 550. При цьому в ємність приладу наливали дослідну масу (шоколадну масу або начинку), після чого опускали в нього циліндр. Під час обертання циліндра виникав момент опору деформації рідини. Далі прилад фіксував зміну моменту опору деформації при заданій швидкості обертання.

Темперування мас ми проводили за допомогою термометра ТМ-10. Темперування маси – це основний процес, що визначає якість кондитерських виробів, їх смакові властивості та зовнішній вигляд. Під час виробництва необхідно постійно контролювати якість темперування. Для цього необхідно помістити зразок шоколадної маси в охолоджувальний пристрій і запустити вимірювання. Прилад знімає

криву темперування – залежність температури зразка від часу, у процесі роботи на дисплей виводяться результати вимірювання у вигляді графіка. Результати вимірювань зберігаються в базі даних приладу.

Розміри частинок після подрібнення визначали мікрометром. Покази за шкалами мікрометра відраховували в такому порядку: за шкалою стебла зчитували позначку штриха, найближчого до торця скосу барабана; за шкалою барабана зчитували позначку штриха, найближчого до поздовжнього штрихастебла; додавали обидва значення й отримували показання мікрометра.

Похибка експерименту дорівнює похибці вимірювальних приладів.

Результати експерименту. Зрозуміло, що в нашому випадку слід одночасно враховувати декілька складових для правильного проведення технологічного процесу: температурні характеристики всіх напівфабрикатів, реологічні показники та ряд інших параметрів.

У разі виготовлення кремових начинок змішування рецептурних компонентів відбувається в апараті для змішування (змішувачі). Змішування використовується для отримання рецептурної суміші з однорідною консистенцією. Після закінчення змішування рецептурна суміш викачується в кульковий млин для подрібнення. Технологічні параметри змішування і подрібнення наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Технологічні параметри змішування
і подрібнення кремових начинок**

Параметри, що контролюються	Змішування (змішувач)	Подрібнення (кульковий млин)
Тривалість, хв	10	140–160
T води у водяній сорочці, °C	40±2	–

Марципанові начинки мають дещо іншу схему приготування. Попереднє змішування компонентів у машині здійснюється з підключенням вакуумної установки, яка створює абсолютний тиск у чаші машини. Перше змішування маси відбувається протягом 3 хв до отримання однорідної суміші. Після повторного подрібнення, з додаванням усіх рецептурних компонентів, протягом ще 3 хв начинка змішується та охолоджується до температури 30...35 °C, після чого вивантажується в транспортну ємність. Із транспортної ємності

начинка перекачується в дозувальну головку. Транспортні ємності для марципанових начинок являють собою візки, обладнані подвійними стінками, між якими знаходиться шар теплоізоляційного матеріалу для забезпечення сталості температури начинки. На цьому етапі також необхідно контролювати реологічні параметри, але визначення середнього розміру частинок необов'язкове.

Трюфельні та емульсійні начинки готуються аналогічно до марципанових. Транспортування начинок до виробничих ліній також відбувається не через систему трубопроводів, а за допомогою спеціально обладнаних візків. У табл. 4 наведено реологічні характеристики начинок.

Таблиця 4

Реологічні характеристики начинок

Види начинок	Динамічна в'язкість, МПа·с	Температура начинки при вимірюванні в'язкості, °С	Максимальний розмір частинок, мкм
Кремові (залежно від сорту)	2000–3300	40,0	30
Марципанові (залежно від сорту)	4500–7000	30,0	Не нормується
Трюфельні (залежно від сорту)	1500–10000	30,0	Не нормується
Емульсійні (залежно від сорту)	3000–6000	30,0	Не нормується

Наступним етапом було дослідження роботи з начинками безпосередньо в цеху виробництва цукерок. Як зазначалося вище, лише кремові начинки транспортуються системою трубопроводів, інші подаються безпосередньо в технологічних ємностях.

Перед відливанням цукерок слід провести темперування шоколадної маси і начинок. У нашому випадку темперуються лише кремові начинки. Під час темперування нами фіксувались такі параметри: температура маси у витратному збірнику, температура води у водяній сорочці конуса, температура води у трубі подачі маси на дозувальну головку, швидкість шнека, температура води для нагрівання маси в декристалізаторі, температура маси на виході із декристалізатора.

Кремові начинки з витратних збірників місткістю 2 т подаються в темперувальні машини, де відбувається їх темперування перед використанням у виробництві. Перед початком роботи встановлюються регламентовані температурні режими залежно від типу начинки.

Темперована начинка подається у відливальну головку. Кремova начинка, що не пішла на відливальну головку, повертається по магістралі через ємність розриву потоку у витратний збірник місткістю 2 т. Тривалість темперування залежить від технічних характеристик темпермашини (ТМ), тобто від площі теплообміну між носієм і масою. У нашому випадку використовувалася ТМ-1000 (1000 кг/год). Режими темперування наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Режими темперування рецептурних складових багатокomпонентних цукерок

Найменування параметра, що контролюється	Од. виміру	Норми параметрів			
		шоколадна маса молочна	шоколадна маса біла	начинка кремova	начинка кремova (центр)
Температура маси у витратних збірниках	°C	38...42	38...42	36...41	33...44
Температура води у трубі подачі маси на відливну головку	°C	30...34	31...35	30...33	28...31
Швидкість шнека	%	50–70	30–70	30–80	40–100

Як видно з табл. 5, кремові начинки можуть бути і центральним шаром виробу (начинка кремova – центр), і середнім, проміжним шаром між центральною начинкою і шоколадною масою.

Висновки. Визначено такі параметри змішування кремових начинок: тривалість у змішувачі 10 хв, подрібнення в кульковому млині 140–160 хв, температура води у водяній сорочці змішувача складає (40 ± 2) °C. Установлено межі динамічної в'язкості: для кремових начинок 2000–3000 МПа·с, марципанових 4500–7000 МПа·с, трюфельних 1500–10000 МПа·с, емульсійних 3000–6000 МПа·с. Визначено температуру

начинок при подачі в дозатор головки відливання: начинки кремові 30...33 °С, начинки кремові (центр) 28...31 °С. Трюфельні, марципанові й емульсійні начинки транспортують у технологічних емностях уручну, а кремові начинки – системою трубопроводів.

Список джерел інформації / References

1. ДСТУ 2633:2007. Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять. – [Чинний від 2001-01-01]. – Київ, 2009. – 47 с.

DSTU 2633:2007 (2009), *Terminy ta vyznachennya ponyat. Produksiya kondyterskoho vyrobnytstva* [Confectionery products. Terms and definitions], Kyiv, 47 p.

2. Грінченко О. Удосконалення технології начинок для борошняних, кондитерських, кулінарних виробів [Електронний ресурс] / О. Грінченко, О. Неклеса. – 2015. – Режим доступу : https://scholar.google.com/scholar?rlz=1C1GCEA_enUA872UA872&um=1&ie=UTF-1r&q=related:xk_5UF2THrN9PM:scholar.google.com/

Grinchenko, O., Neklesa, O. (2015), “Improving the technology of fillings for flour, confectionery, culinary products”, [“Udoskonalennia tekhnolohii nachynok dlia boroshnianykh, kondyterskykh, kulinarykh yrobiv”], available at: https://scholar.google.com/scholar?rlz=1C1GCEA_enUA872UA872&um=1&ie=UTF-1r&q=related:xk_5UF2THrN9PM:scholar.google.com/

3. Кохан О. О. Інноваційні технології кондитерських виробів подовженого терміну зберігання / О. О. Кохан, А.М. Дорохович // Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : матеріали III міжнар. спец. наук.-практ. конф., 9 вересня 2014 р. – Київ : НУХТ, 2014. – С. 41–47.

Kokhan, O., Dorokhovych, A. (2014), “Innovative technologies of confectionery products with extended shelf life”, *Resource and energy-saving technologies of food production and packaging – the main principles of its competitiveness* [“Innovatsiyni tekhnolohiyi kondyterskykh vyrobiv podovzhenoho terminu zberihannya” *Resurso- ta enerhooschadni tekhnolohiyi vyrobnytstva i pakuvannya kharchovoyi produktsiyi – osnovni zasady yiyi konkurentozdatnosti: materialy III mizhnar. spets. nauk.-prakt. konf]*, NUKHT, Kyiv, pp. 41-47.

4. Зубченко А. В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий / А. В. Зубченко. – Москва : Агропромиздат, 1999. – 296 с.

Zubchenko, A. (1999), *Influence of physicochemical processes on the quality of confectionery* [Vlyuanye fyzyko-khymycheskykh protsessov na kachestvo kondyterskykh yzdelyi], Ahropromyzdat, Moscow, 296 p.

5. Научное обоснование и разработка технологии сбивных конфетных масс с использованием белково-полисахаридных комплексов / Т. В. Калинавская, В. И. Оболкина, С. Г. Кияница, Н. В. Алексеенко // Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения : междунар. науч.-практ. конф. / Гос. ун-т Акакия Церетели. – 2015. – С. 260–264.

Kalinavskaya, T., Obolkina, V., Kiyanita, S., Alekseenko, N. (2015), “Scientific substantiation and development of technology of whipped candy masses using protein-polysaccharide complexes” [“Nauchnoye obosnovaniye i razrabotka tekhnologii sbivnykh konfetnykh mass s ispolzovaniyem belkovo-polisakharidnykh kompleksov”]

Innovatsionnyye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya funktsionalnogo naznacheniya: mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Gosudarstvennyy universitet Akakiya Tsereteli, pp. 260-264.

6. Реологічні властивості пінодрагледопідного напівфабрикату, виготовленого на суміші еритритолу та фруктози / О. О. Потривайло, М. Точілкин, А. В. Мурзін, А. М. Дорохович // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : 81-ша між нар. наук. конф. молодих учених, асп. і студ., 23–24 квітня 2015 р. – К. : НУХТ, 2015. – Ч. 1. – С. 129.

Potryvailo, O., Tochilkin, M., Murzin, A., Dorokhovych, A. (2015), “The rheologic power of the pignodranle is similar to the drink of the finished product, the wine is made to the sumishi erythrotol and fructose” [“Reolohichni vlastyosti pinodrahlepodibnoho napivfabrykatu, vyhotovlenoho na sumishi erytrytolu ta fruktozy”], *Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti*: 81 mizhнародna naukova konferentsiia molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv, NUKhT, Kyiv, Part. 1, pp. 129.

Лисенко Оксана Леонідівна, канд. техн. наук, доц., кафедра туризму та готельно-ресторанної справи, Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ. Адреса: вул. Соборна, 87, м. Вінниця, Україна, 21000. Тел.: 0432359195; e-mail: ok.lysenko09@gmail.com.

Lysenko Oksana, PhD in Technical Sciences, Assoc. Professor, Faculty of Trade, Marketing and Services, Vinnitsia Trade and Economic Institute of Kyiv National Trade and Economic University. Address: Soborna str., 87, Vinnitsa, Ukraine, 21000. Tel.: 0432359195; e-mail: ok.lysenko09@gmail.com.

Гирич Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства, експертизи та торговельного підприємництва, декан факультету торгівлі, маркетингу та сфери обслуговування, Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ. Адреса: вул. Соборна, 87, м. Вінниця, Україна, 21000. Тел.: 0432359195; e-mail: c1902@ukr.net.

Gyrych Sergey, PhD in Technical Sciences, Assoc. Professor, Faculty of Trade, Marketing and Services, Vinnitsia Trade and Economic Institute of Kyiv National Trade and Economic University. Address: Soborna str., 87, Vinnitsa, Ukraine, 21000. Tel.: 0432359195; e-mail: c1902@ukr.net.

Бандура Валентина Миколаївна, канд. техн. наук, проф., кафедра туризму та готельно-ресторанної справи, Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ. Адреса: вул. Соборна, 87, м. Вінниця, Україна, 21000. Тел.: 0432359195; e-mail: bandura_3@ukr.net.

Bandura Valentina, PhD in Technical Sciences, Professor, Faculty of Trade, Marketing and Services, Vinnitsia Trade and Economic Institute of Kyiv National Trade and Economic University. Address: Soborna str., 87, Vinnitsa, Ukraine, 21000. Tel.: 0432359195; e-mail: bandura_3@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.4369927