

зразки скляної тари вітчизняних виробників можна віднести до товарів відмінної та гарної якості, окрім зразків пляшок ВАТ «Рокиитновського скляного заводу» та ВАТ «Гостомельського скляного заводу», які мали дефекти недопустимі з ДСТУ.

Список літератури

1. Яновский, А. М. Стеклотарная отрасль: новый виток развития [Текст] / А. М. Яновский // Стекло мира. – 2009. – № 2. – С. 47–48.
2. Яновский, А. М. Литье для стекольной отрасли [Текст] / А. М. Яновский // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 50–51.
3. Олійник, Д. М. Скло України [Текст] / Д. М. Олійник, А. А. Бокотей, А. І. Сікорський. – К. : Світ успіху, 2007. – 223 с.
4. Кривоший, В. М. Стеклянная тара в Украине [Текст] / В. М. Кривоший // Упаковка. – 2009. – № 3. – С. 7–10.
5. Сергеева, Л. О. О контроле толщины стенок и дна стеклотары [Текст] / Л. О. Сергеева, Е. О. Сухенко // Тара и упаковка. – 2008. – № 2. – С. 49–50.
6. ГОСТ 10117.1:2003. Бутылки стеклянные для пищевых жидкостей. Общие технические условия [Текст]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 17 с.

Отримано 1.10.2010. Харків.

© М.П. Головка, С.В. Сорокіна, В.А. Афанасьєва, 2010.

УДК 663.3-1.006.83

Т.Л. Колесник, канд. техн. наук, доц.

А.А. Іванова, ст. викл.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КЕРАМІЧНИХ ВИРОБІВ

Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості керамічних виробів (м'яких столових тарілок з фарфору, фаянсу та майоліки) вітчизняних виробників.

Исследованы органолептические и физико-химические показатели качества керамических изделий (мелких столовых тарелок из фарфора, фаянса и майолики) отечественных производителей.

The organoleptical and physical and chemical indices of quality of ceramic wares (shallow table plates from porcelain, glazed pottery and majolica) of domestic producers are investigated.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Кераміка – це вироби і матеріали, які отримують випалюванням глини або її сумішей з мінеральними добавками, із додаванням оксидів та інших

неорганічних сполук. Кераміка набула поширення в усіх галузях повсякденного життя – у побуті (різного призначення посуд, декоративні вироби), будівництві (черепиця, цегла, труби, облицювальні плитки, скульптурні деталі), у техніці, на різноманітному транспорті, прикладному мистецтві тощо.

Ураховуючи розповсюдженість і різноманітність сировинних матеріалів і технологій виробництва в технологічній і комерційній практиці, розрізняють такі різновиди кераміки, як теракота, гончарні вироби, майоліка, фаянс, кам'яна маса, фарфор (порцеляна), ситал. Кожен товар має свої властивості, які впливають на його використання, умови зберігання та транспортування.

Споживчі властивості керамічних виробів, дуже важливі для споживачів. Зовнішній вигляд, дизайнерські рішення, вид декорування та обробки приваблює споживачів. Фізичні властивості керамічних виробів характеризують особливість фізичного стану матеріалу та глазури.

Такі фізичні властивості керамічних виробів, як межа міцності при ударі, стираємість, теплоємність та термостійкість впливають на безпеку здоров'я та життя споживачів. Усе вищевикладене вимагає дослідження показників якості керамічних виробів вітчизняних виробників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пластичність глини була відома людству ще здавна. Освоєння виробництва кераміки – одне з найважливіших досягнень первісних людей у боротьбі за їх існування. Спочатку головним видом кераміки був посуд для зберігання запасів та варіння їжі, потім асортимент виробів із кераміки значно розширився.

У 1744 році у Санкт-Петербурзі засновано перший у Росії державний фарфоровий завод (тепер завод ім. М.В. Ломоносова). Нині майже в кожному обласному центрі України і багатьох райцентрах працюють заводи, що виготовляють багатотисячний асортимент виробів із кераміки: у Києві – два заводи, Коростенський фарфоровий завод Житомирської обл., Дружківський фарфоровий завод Донецької обл., Полтавський та Сумський фарфорові заводи, Березівський майоліковий завод та ін. Усього в Україні працює понад 20 виробничих підприємств.

Щільність кераміки характеризує ступінь заповнення об'єму матеріалу. Розрізняють щільність істинну, середню і відносну.

Пористість виробів – це ступінь заповнення об'єму матеріалу порами. Кількість пор фарфорових і виробів з низькопечених мас коливається від 2,5 до 6% від загального об'єму, фаянсових – до 30% і до 38% – у майолікових виробів. Пористість матеріалу впливає на міцність, термостійкість, водопроникність керамічних виробів.

Міцність пористої кераміки знижується з підвищенням

пористості черепка. Так, при пористості 10% міцність матеріалу знижується приблизно в 2 рази в порівнянні з міцністю абсолютно щільного матеріалу. Цим пояснюється різна міцність керамічних матеріалів різної пористості.

Водопоглинання – властивість пористої обпаленої керамічної маси поглинати й утримувати воду у разі безпосереднього контакту з нею. Водопоглинання характеризується ступенем заповнення відкритих пор під час кип'ятіння матеріалу у воді. Поглинання вологи пористою обпаленою і глазурованою керамічною масою (через мікротріщини і в місцях зачищення глазури) приводить до вологого набухання, що сприяє утворенню цеку глазури, зниженню механічної міцності й естетичних властивостей виробів. Водопоглинання фарфорових виробів складає 0,2%, фаянсових – 9...12%.

Механічні властивості визначаються міцністю. Зовнішні сили, що діють на матеріал, викликають у ньому внутрішню напругу, яка зі зростанням навантаження руйнує матеріал у момент досягнення ним межі своєї міцності. Механічні властивості характеризуються межами міцності за умов стискування, розтягування, вигинання й іншими показниками. Керамічний матеріал зазвичай руйнується в результаті одночасної дії на нього напруг, що виникають під дією прикладеного навантаження, а також залишкових і локальних мікронапруг, обумовлених анізотропією. За нормальних умов керамічні матеріали характеризуються малими пружними деформаціями і високою крихкістю. Якщо керамічні матеріали добре протистоять стисненню, то напругам вигинання, розтягування і зрушення – значно гірше, а ударному вигинанню – недостатньо. Незалежно від показників міцності, для всіх тонкокерамічних виробів за нормальної температури типовим є крихкий характер руйнування. Пластична деформація майже повністю відсутня, і руйнування відбувається миттєво.

Одним з показників високої якості керамічних виробів є здатність при ударі викликати коливання, які, розповсюджуючись по масі виробу, виходять назовні у вигляді чистої звукової хвилі. Краща звукопровідність досягається за умов підвищення щільності, відсутності тріщин.

Межа міцності при ударі є важливим показником експлуатаційних властивостей керамічних виробів. Він характеризує здатність матеріалу керамічних виробів не руйнуватися і не давати тріщин у разі дії на нього ударного вигину навантаження. Межа міцності при ударному вигині м'якого фарфору в 2 рази нижча, ніж межі міцності твердого фарфору і фаянсу, і складає близько 0,1 МПа.

Твердість характеризує міцність поверхневих шарів матеріалу. Вона визначає здатність матеріалу чинити опір упродовженню в нього більш твердого матеріалу (зазвичай алмазу або сталевій кульки $d \sim 1,5$ мм у разі визначення за методом Брінелля).

Стіраність – властивість матеріалу зменшувати свою масу через втрати його частинок із поверхні під час стірання. Коефіцієнт стірання (г/см^2) визначається відношенням втрати маси зразка після стірання до площі стірання.

Глазур гарно запобігає стіранню та оберігає керамічну масу виробів. Проте під час тривалої експлуатації керамічного посуду вона зношується від дії металевих предметів (вилочок, ложок та ін.).

Із теплофізичних властивостей для керамічного посуду найважливішими є теплоємність, термостійкість, теплопровідність і термічне розширення обпаленої керамічної маси і глазури.

Теплоємність – здатність матеріалу поглинати теплову енергію під час нагрівання. Теплоємність твердого фарфору при температурі $200\text{...}400^\circ\text{C}$ складає $0,84\text{...}1,09 \text{ кДж/кг}\times\text{K}$.

Термостійкість – здатність матеріалу, не руйнуючись і не знижуючи міцності, витримувати різкі багаторазові значні коливання температури (теплові удари). При тепловому ударі матеріал руйнується під дією термічних напруг, що виникають як результат різних коефіцієнтів лінійного термічного розширення структурних елементів керамічної маси. Термостійкість фарфорового посуду – не менше 165°C , фаянсового – 145°C , майолікового – $100\text{...}110^\circ \text{C}$. Подібно до механічної міцності, термостійкість обумовлює призначення і довговічність виробів.

Теплопровідність – здатність матеріалу передавати тепло від однієї своєї поверхні до іншої. Теплопровідність твердого фарфору і твердого фаянсу дорівнює відповідно $0,8\text{...}1,27$ і $1,04\text{...}1,62 \text{ Вт/(м}\times\text{K)}$.

Термічне розширення – це зміна лінійних або об'ємних розмірів керамічних виробів під час нагрівання. При розрахунку складу керамічних мас і глазури однією з основних вимог є відповідність їх коефіцієнтів лінійного термічного розширення.

Просвічування властиве тільки твердому і м'якому фарфору. Воно залежить від кількості склоподібної фази в структурі пористості. Просвічуваність черепка твердого фарфору завтовшки 2 мм складає $0,09\text{...}0,15\%$, м'якого фарфору – значно вище. На практиці її визначають візуально.

Мета та завдання статті. Установлення відповідності основних властивостей керамічних виробів вимогам нормативно-технічної документації є метою статті.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення дослідної роботи було використано зразки керамічного посуду вітчизняних виробників:

– тарілка з твердого фарфору, виробник ТОВ Баранівський фарфоровий завод;

– тарілка з фаянсу, виробник Кам'янобродський фаянсовий завод;

– тарілка з майоліки, виробник Берегівський майоліковий завод.

В дослідних зразках було перевірено органолептичні і фізико-хімічні показники якості відповідно до вимог НТД [1–3].

Отримані результати досліджень керамічного посуду вітчизняних виробників наведено у табл. 1.

Отримані результати дослідження органолептичних показників якості дослідних зразків керамічних виробів вітчизняних виробників довели, що вироби мають сучасні зручні форми, гладку, покриту суцільною глазур'ю поверхню, яскраві дизайнерські рішення за відсутності зовнішніх дефектів у виробах.

Таблиця 1 – Результати дослідження керамічного посуду за органолептичними показниками

№ з/п	Найменування виробу	Органолептичні показники якості дослідних зразків керамічного посуду				Наявність дефектів, сторонніх включень
		Стан поверхні	Форма	Колір	Вид декору	
	Вимоги НТД: ДСТУ 28391, ДСТУ 28390	Без пошкоджень	Відповідна	Однорідний	Відповідний	Нормуються за розміром виробів
1	Тарілка з твердого фарфору, мілка, діаметром 240 мм	Поверхня гладка, блискуча, без пошкоджень	Кругла, без деформації, з фігурними краями	Білий з блакитним відтінком	Смужка кругова ширина 5 мм, рисунок нанесено штампом трьох кольорів	Не виявлено
2	Тарілка з фаянсу, мілка, діаметром 240 мм	Поверхня гладка, глазурована, блискуча, без пошкоджень	Кругла, без деформації, з рівними краями	Білий, однорідний, із жовтим відтінком	Край оздоблено круговою смужкою, ширина 15 мм	Не виявлено
3	Тарілка з майоліки, мілка, діаметром 240 мм	Поверхня гладка, глазурована, блискуча, без пошкоджень	Кругла	Яскравий, однорідний, зелений	Край оздоблено рельєфом	Не виявлено

У дослідних зразках керамічного посуду було також перевірено фізико-хімічні показники, такі, як просвічуваність, білизна глазури, термостійкість, водопоглинання черепка, щільність, хімічна стійкість, які нормуються нормативно-технічною документацією та впливають на терміни використання виробів за призначенням.

Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків керамічного посуду наведено у табл. 2.

Таблиця 2 – Результати дослідження керамічного посуду за фізико-хімічними показниками

№ з/п	Показник	Одиниця виміру	Вимоги НТД	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
1	Просвічуваність	Бал	75...78	78	–	–
2	Білизна глазури	%	60...75	75	60	–
3	Термостійкість	Кількість теплостмін	5...8	t 165°C 8 змін	t 145°C 6 змін	t 110°C 5 змін
4	Водопоглинання черепка	%	0,1...13	0,1	0,5	3,0
5	Щільність	%	99,9...85,0	99,9	99,5	97,0
6	Хімічна стійкість	Хімічно стійкі до дії кислот, лугів	Без змін	Під дією 4% розчину оцтової кислоти та 1% розчину кальцінованої соди на глазурованих рисунках та поверхнях змін не відбувається		

За отриманими результатами дослідження фізико-хімічних показників якості дослідних зразків керамічних виробів вітчизняних виробників можна зробити такі висновки:

– керамічні вироби з фарфору гарно просвічуються, цей показник складає 78%, вироби з фаянсу і майоліки не просвічуються;

– білизна глазури фарфору складає 75%, фаянсу 60%, у майолікових виробів не нормується;

– термостійкість у фарфорових виробів значно вища, ніж у фаянсових і майолікових, вони витримують 8 змін нагрівання й охолодження;

– водопоглинання черепка знаходиться у прямій залежності від відкритих і закритих пор, цей показник у фарфорових виробів склав 0,1%, у фаянсових 0,5%, у майолікових 3,0%;

– до дії кислот та лугів керамічні вироби мають високу стійкість, 4% розчин оцтової кислоти і 1% розчин кальцинованої соди на глазуровані покриття, рисунки не вплинули негативно;
– втрати якості в керамічних виробх не встановлено.

Висновки. Керамічний посуд Барановського фарфорового заводу, Кам'янобродського фаянсового заводу та Берегівського майолікового заводу відповідає органолептичним показникам: стану поверхні, формі, кольору, виду декору вимогам стандарту та не мають дефектів і сторонніх включень. Фізико-хімічні показники досліджуваного керамічного посуду знаходяться також у межах вимог нормативно-технічної документації, але за теплостійкістю фарфорові вироби мають значно вищу якість порівнянню з фаянсовими та майоліковими.

Список літератури

1. ГОСТ 28391-89. Изделия фаянсовые [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 8 с.
2. ГОСТ 28390-89. Изделия фарфоровые [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 15 с.
3. ГОСТ 28389-89. Маркировка, упаковка и хранение керамических изделий [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 17 с.

Отримано 1.10.2010. Харків.

© Т.Л. Колесник, А.А. Иванова, 2010.