

СКЛЯНА ТАРА – ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВИДІВ БАГАТОРАЗОВОЇ УПАКОВКИ

Т. А. Сірик, викладач,

*Конотопський інститут Сумського державного університету,
м. Конотоп*

У статті розглянуті питання, щодо значення та перспектив застосування скляної тари, розкриті її недоліки та переваги. Багаторазове використання скляної тари - один із шляхів поліпшення екологічної ситуації У країні.

Ключові слова: скляна тара, упаковка, побутові відходи.

В статье затронуты вопросы значения и перспектив стеклянной тары, ее преимущества и недостатки. Многократное использование стеклянной тары - один из путей улучшения экологической ситуации в стране.

Ключевые слова: стеклянная тара, упаковка, бытовые отходы.

ВСТУП

За останні роки активного ринкового життя в Україні упаковка увійшла в наш побут настільки, що сьогодні паковані продукти харчування і товари народного споживання є звичним явищем. А оскільки упаковка здебільшого принесена ринком з інших країн, то її значення і вплив на побут населення і довкілля сприймається недостатньо усвідомлено.

Питання збереження довкілля в умовах розвитку пакувальної галузі особливо гостро постало в середині 80-х років минулого століття. Було прийнято державні та міждержавні директиви. Але, мабуть, найголовнішим стало саме визнання як виробниками, так і споживачами товарів і продуктів те, до яких безповоротних катаклізмів може призвести бездіяльність щодо поводження з відходами упаковки. Тому дуже гостро стали проблеми пошуків нових видів пакувальних матеріалів, повернення до провірених роками традиційних багаторазових видів упаковки, особливо до скляної тари.

В Україні ця проблема є гострою, оскільки лише близько половини населення охоплене муніципальним обслуговуванням збору відходів, 66 % відвалів належать до розряду несанкціонованих, а 90 % санкціонованих працюють в режимі перенавантаження. З 2267 полігонів для відходів тільки 290 відповідає санітарній нормі. Щорічно в житлофонді міст та селищ міського типу накопичується близько 11 млн т твердих побутових відходів, з яких понад 50 % припадає на таропакувальні матеріали [4].

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Мета роботи полягає в дослідженні значення, стану розвитку скляної тари як однієї із перспективних видів сучасної упаковки та впливу її на поліпшення екологічної ситуації в країні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Практика свідчить, що стан пакувальної справи в країні визначає рівень її розвитку. Взагалі тару та упаковку використовують у промисловому циклі виготовлення будь-якої продукції. Тому не дивно, що на сьогодні місткість світового ринку упаковки становить більш ніж \$500 млрд, а у розвинених країнах споживання упаковки на одну людину на рік становить \$ 380-450. Проблема ефективного поводження з

відходами, передусім твердими побутовими, в Україні є одним з найгостріших питань сьогодення.

Світове виробництво упаковки становить 1350 млн т на рік, продовжує стрімко розвиватися і за прогнозами світових професіоналів у найближчі роки структура використання пакувальних матеріалів становитиме: картон та папір 42-50%, полімери 30-40%, метали 10-15%, скло 5-10%. До 2040 року світовий обсяг виготовлення упаковки буде збільшуватись із щорічним приростом по металу на 1,2%, картону і паперу на 1,3%, склу на 1,8%, полімерах на 4%, тому зрозумілим є занепокоєння людства, що з усім цим робити після використання продуктів [3].

Саме це спонукає весь світ шукати нові й нові заходи, які зможуть не тільки подовжити життя на Землі, а й зробити його більш привабливим. Всесвітня організація пакувальників звернулася до усіх пакувальників світу: "До кращого життя через кращу упаковку". Саме їх ідея повинна об'єднати людство для процвітання. Але для досягнення цієї ідеї потрібно працювати щонайменше у трьох напрямках:

1) показувати та доводити усім, що упаковка - це більш ніж зберігання та постачання продуктів чи товарів. Упаковка - це можливість ефективно реалізувати потенціал нашої планети для досягнення високого рівня життя.

2) змінювати психологію багатьох і доводити, що виготовлена з розумом та вмінням упаковка враховує питання екології та економічності нашого життя.

3) впроваджувати сучасні пакувальні технології у країнах, що розвиваються, для більш ефективного використання ресурсів планети.

Скло вважається другим після бронзи матеріалом, створеним руками людини понад 5000 років тому. Нова технологія виготовлення скляних виробів методом дуття з'явилась у 200 р. до н.е. Скло спочатку стало атрибутом королівських дворів, а потім важливим елементом розвитку торгівлі. Воно продовжує відігравати значну роль у нашому житті й сьогодні (пляшки, банки, ампули тощо).

Скло входить до складу побутових відходів (рис. 1). Воно хоча і займає невеликий відсоток щодо інших відходів, але правильне повторне використання скла дасть нам змогу зекономити енергію на виготовлення нового виробу і зменшить об'єм сміттєвих звалищ.

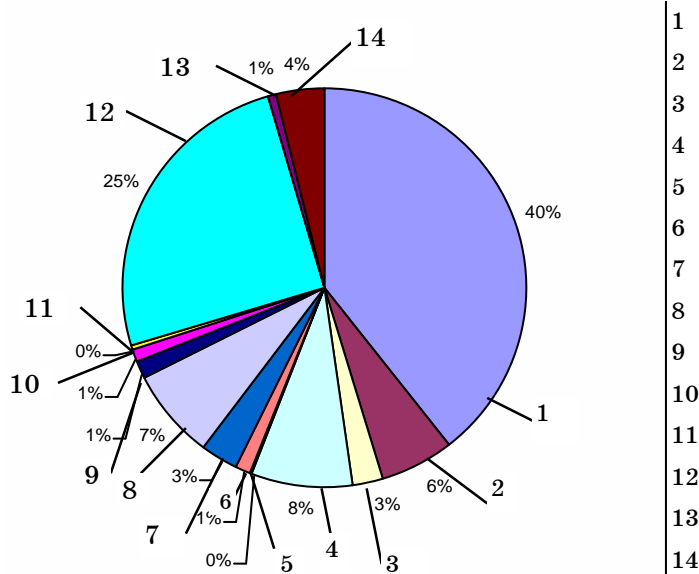


Рисунок 1 – Склад твердих побутових відходів

Скло – штучний матеріал, який має такі властивості, як прозорість, твердість, хімічна стійкість, термостійкість. Крім того, скло має властивості, які залежать від його прозорості. Завдяки цьому скло широко використовують майже в усіх галузях техніки, медицині, у наукових дослідженнях та у побуті.

Значну питому вагу в товарообігу займає скляна тара. Скляною тарою називають групу скляного посуду, яка призначена для фасування, транспортування, зберігання і використання при споживанні різних продуктів і напоїв.

За призначенням скляну тару поділяють на: пляшки для харчових продуктів, банки для харчових продуктів, пляшки і банки для дитячого харчування, пляшки і банки для товарів побутової хімії, банки і флакони для парфумерно-косметичної продукції, тару скляну для лікарських засобів [7].

Тарне скло - узагальнена назва усіх пакувальних виробів зі скла: бутлї, пляшки, фляги, банки, флакони, пляшечки тощо.

Тарне скло займає досить велику частку від загального обсягу продукції, що виготовляють скляні заводи. Це відбувається тому, що тарне скло використовується для фасування, зберігання та транспортування різноманітних рідких, пастоподібних та твердих продуктів.

Розрізняють три основні типи ємностей, що виготовляються зі скла: обплетені бутлї, фляги, пляшки і банки, флакони і ампули. Бутлї і фляги використовуються для вина, лікерів, столового і рослинного масла, безалкогольних газованих і негазованих напоїв, молока. Скляні банки і ємності з широким горлом використовують для джемів і конфітурів, консервованих фруктів і солінь. Флакони і ампули використовують у парфумерній і фармацевтичній промисловості.

Загальний обсяг ринку склотари в Україні становить приблизно 628 тис. т у натуральному вимірі, або \$147 млн у грошовому. Основним споживачем склотари в нашій країні є харчова промисловість (пляшки 49%, консервна тара 37%). На парфумерне скло припадає всього 10% обсягу ринку. Останнє місце за обсягом споживання займає тара для медичної промисловості - 4% (23,9 тис. т) (рис. 2) [7].

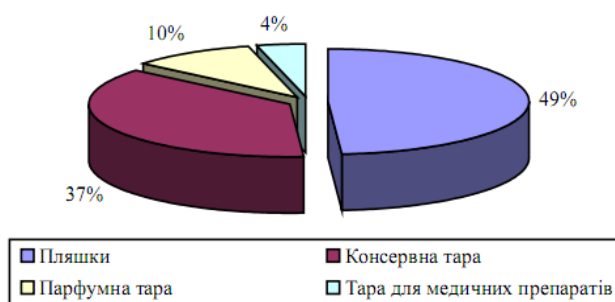


Рисунок 2 - Асортиментна сегментація загального обсягу склотари, %

Використання скла має як переваги, так і недоліки:

Скло має такі переваги:

- хімічна нейтральність забезпечує збереження харчових продуктів без суттєвих змін;
- прозорість особливо цінна для деяких харчових продуктів, хоча вимагає додаткового захисту від дії світла; для більшості видів;
- міцність та стійкість до навантажень забезпечує розливання, закупорювання, в окремих випадках - вакуумування;

- стійкість до внутрішнього тиску дає змогу випускати газовані напої та аерозольні товари;
- стійкість до нагрівання. Скло витримує температуру до 500 °С, хоча різка зміна температури не повинна бути надвеликою та швидкою. Значна кількість товарів фасується в нагрітому стані, або після фасування проводиться їх стерилізація.

Основними споживацькими властивостями скляних побутових виробів є:

- функціональні;
- ергономічні;
- естетичні;
- гігієнічні;
- естетичні;
- надійності.

Функціональні властивості скловиробів передбачають можливість виконання ними двох основних функцій: "приймати" і зберігати їжу і напої в незмінній кількості і якості і "віддавати" їх повністю або частково у міру необхідності. Ці властивості залежать від природи скла, форми, розмірів і призначення виробів, особливостей їжі і напоїв. Усі ці чинники обумовлюють варіантність форми і розмірів виробів. Здатність "приймати" і зберігати їжу і напої визначається такими груповими показниками: хімічною стійкістю до їжі і напоїв, стійкістю до атмосферних дій, стійкістю до теплових дій, стійкістю до механічних дій.

Ергономічні властивості зумовлюють перш за все зручність (комфортність) користування і гігієнічність скловиробів. Комфортність побутового посуду визначається зручністю тримання, перенесення, виконання функцій зберігання, миття, а також зручністю транспортування і зберігання.

Гігієнічні властивості обумовлені перш за все природою і властивістю скла і характеризуються такими груповими показниками як нешкідливість і забрудненість. Дуже високі санітарно-гігієнічні властивості скла дають можливість використовувати його не тільки для приготування їжі, але й для довготермінового зберігання продуктів - соління, маринади, компоти, варення, джеми, прянощі тощо. Закорковані у скляних пляшках вина зберігаються багато років, навіть століття, не втрачаючи своїх властивостей. Парфуми ж виготовляють виключно у скляному посуді, оскільки скло нейтральне хімічно й енергетично, що дає можливість зберегти повний букет ароматів, закладений виробником, а нам - скористатися вишуканими парфумами без будь-яких сторонніх домішок. До речі, знайдені археологами пахощі в скляних пляшечках також зберегли свої властивості, не зважаючи на тисячоліття, проведені здебільшого під землею. Скляний посуд використовується багаторазово, адже він добре мисться, його можна мити як рідкими, так і абразивними мийними засобами, обробляти парою, кип'ятити для повного винищення бактерій і будь-яких небажаних запахів.

Естетичні властивості скляних побутових товарів визначаються цілісністю композиції, раціональністю форми й інформативністю. Цілісність композиції характеризує розміщення, складання і з'єднання частин в єдине ціле в певному порядку. Інформативність скловиробів визначається знаковістю, оригінальністю і відповідністю їх стилю і моді, пануючій зараз.

Властивість надійності скляних виробів визначається їх довговічністю і збереженням.

Серед недоліків скла можна виділити крихкість та велику питому вагу. Скло може мати низку специфічних дефектів, які негативно впливають на якість тари (табл. 1).

Таблиця 1 - Дефекти скла та їх вплив на тару

Дефекти скла	Характеристика і вплив на тару
«Непровар»	Неоднорідність скла, включення у склі. Знижує механічну міцність і термостійкість тари
«Рух»	Кристалізація скла: малопрозорі ділянки у склі роблять його неоднорідним. Знижує механічну міцність і термостійкість при транспортуванні тари
Шлір	Склоподібні включення круглої форми у вигляді напливів, прозорі, часом забарвлені. Знижуються механічна і термічна стійкість тари
Свілі	Неоднорідність скла - групові або окремо розміщені прямі чи зігнуті нитки. Груба свіль помітна неозброєним оком. Знижуються механічна міцність і термостійкість тари
Каміння	Кристалічні непрозорі включення. Знижується механічна і термічна стійкість тари
Бульбашки	Газові включення у склі. За формою бувають сферичними, овальними або витягнутими у вигляді ниток. Погіршується зовнішній вигляд тари. Глибинні не впливають на міцність, поверхневі призводять до бою тари, а внутрішні - до потрапляння скла у продукт
«Мошка»	Найдрібніші пухирці у склі - групові або розкидані. При великій кількості «мошка» погіршує зовнішній вигляд виробу

Існує ряд технологій, які спрямовані на поліпшення стандартних властивостей скла. У наші дні скло значно легше і міцніше, ніж у минулому. Деякі виробники починають використовувати полімерні покриття для поліпшення його базових властивостей. Американський концерн запровадив нову технологію, завдяки якій за рахунок міцного зовнішнього шару скло стало на 20 % стійкіше. При цьому економиться значна частина матеріалу, 10-20 % електроенергії, яка використовується при його виготовленні, здешевлюється транспортування через зниження маси склотари. Пляшки зберігають свою конкурентоспроможність за рахунок оригінальної форми, кольору, привабливої етикетки.

Багато виробників скла акцентують увагу на своєрідній природі скла. Ряд фірмносять кольорові, екологічно чисті покриття на склотару за допомогою трафаретного або штампного друку. Цей метод переважно використовується для створення ювілейних або рекламних пляшок для пива. Він може бути використаний і для перетворення «стандартної» пляшки для пива в ексклюзивну [6].

Для скляної (оборотної) тари перспективною є «змивна» самоклеюча етикетка з полімерної тари, яка наноситься за допомогою клею на водній основі. Ці етикетки витісняють «пряме» нанесення друку на тару.

На території України розміщено 68 підприємств, які включають близько 150 склоподібних печей загальною потужністю майже 1 млн т скломаси на рік.

Склотарна галузь помітно розвивається завдяки підвищенню попиту на пиво і лікєро-горілчані вироби. Важливим стимулом у цьому можна вважати визначеним фактором покупки безпеку для здоров'я споживача, а екологічні аспекти тари і упаковки віднесені до першочергових пріоритетів вибору.

На сьогоднішній день на території України лідерами з цього виробництва є ВАТ «Ветропак Гостомельський склозавод», ЗАТ «Вольногорське скло», ЗАТ «Saint-Gobain Зоря» та ВАТ «Київський склотарний завод».

Станом на кінець 2006 р. обсяг виробництва тари зі скла спеціалісти оцінюють приблизно у 2,2 млрд виробів, що на 13,1 % більше порівняно з 2005 р. [1].

Останні кілька десятиліть відбувається "велика битва" на ринках пакування між скляною та полімерною упаковкою. Розробки упаковки з полімерів сягнули значних успіхів. І вже такі напої, як пиво та газувана вода, що традиційно фасувалися лише у скляні пляшки, зараз широко фасуються у пляшки з ПЕТ, ПЕН та в упаковку з різних комбінованих матеріалів. Ця революція охопила і Україну. І хоча скляна упаковка широко застосовується, загальне виробництво скляних пляшок та банок в Україні значно зменшилось, і лише останніми роками відбувається незначне його зростання (табл. 2) [3].

Таблиця 2 - Виробництво склотари в Україні за 6 місяців 2009 р.

Продукція	Об'єм виробництва, тис. м2		
	6 місяців 2009 р.	6 місяців 2008 р.	Темп зростання, %
Банки для консервування (в 0,5 літровому обчисленні), млн шт.	386,1	446,2	86,5
Ємності для напоїв та харчових продуктів, млн шт.	1104,0	1488,4	74,2

Незважаючи на жорстку конкуренцію з пластиком, упаковка зі скла, як і раніше, має добрий попит на українському ринку. Все-таки споживчі переваги, засновані на традиції, просто так не зміниш. Та і перехід зі скла на пластик або алюміній вимагає певних капіталовкладень від виробників. До того ж вітчизняні виробники склотари не сидять, склавши руки, і постійно удосконалюють свою продукцію, наближаючи її рівень до європейського, створюючи специфічні упаковки для різних вимог замовника [10].

Результати останніх досліджень в 12 країнах світу та за участі 6200 осіб показали, що 74% споживачів віддають перевагу скляній упаковці для продуктів харчування і напоїв. У першу чергу це пов'язано з тим, що скло зберігає незмінним смак і запобігає впливу зовнішніх факторів на продукти. Використовуючи ці результати, багато європейських компаній, які виробляють соки, молоко та інші продукти харчування, всерйоз замислилися про перехід на скляну тару, зважаючи на очікуване збільшення попиту на неї. Європейці знаходять скло як кращий матеріал для просування бренду на ринку, обґрунтовуючи це тим, що скло - екологічно чистий і безпечний продукт, що піддається 100% переробці. Дослідження проводилося компанією InSites Consulting за підтримки з боку FEVE у 2009 році [12].

Отже, скло має як переваги, так і недоліки, які потрібно враховувати при виробництві скляної тари. Завдяки застосуванню новітніх технологій стало можливим поліпшити властивості скла, що дозволяє конкурувати скляній тарі з пластиковою упаковкою.

Крім того, можливе повторне використання склотари - це процес перетворення відходів скла в корисну продукцію. Скло є єдиним матеріалом, який можна переробляти незліченну кількість разів. Властивості отриманого матеріалу ті самі, що і у скла, отриманого при першому плавленні природної сировини. Як упаковка повторно використана скляна тара витримує 40-50 циклів. Найефективнішим з погляду захисту навколишнього середовища буде використання скла як тари повторного використання, у такому разі будуть усунені й ті чинники впливу на навколишнє середовище, які пов'язані з переплавленням скла.

Скло повинно переплавлятися на скляних заводах. Але щоб вторинне використання скла стало вигідним, необхідне попереднє сортування в місцях збору. Для цього потрібно ставити на подвір'ях контейнери для безбарвного, зеленого і коричневого скла.

В Україні повторне використання склобою є не дуже поширеним (табл. 3.). Тільки останніми роками спостерігається його збільшення. Тому потрібно змінити загальнодержавну політику стосовно поводження з відходами, ключовим елементом якої має стати створення єдиної системи управління усіма видами відходів з відповідним законодавчим урегулюванням [8].

Таблиця 3 - Повторне використання склобою в Україні

Роки	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Скlobій, тис. т	67,2	97,4	139,4	204,8	238,4	263,4	236,1	264,8

Можна виділити такі переваги повторної переробки скла:

- скло є пакувальним матеріалом високої якості, при цьому питання використання відходів повністю вирішується;
- споживачі відчують вигоду завдяки можливості утилізації використаної скляної тари;
- переробка скла зменшує кількість твердих відходів;
- зниження споживання первинних сировинних матеріалів та енергії, зменшення забруднення повітря та викиду відходів позитивно впливають на навколишнє середовище;
- властивості скла при повторному використанні не погіршуються;
- зменшення кількості використаної енергії [7].

Залежність частки склобою і збереження енергоресурсів лінійне: на кожні 10% старого скла у складі шихти економі енергії - 3%, а зниження викиду CO₂ - 7% [5].

З екологічного погляду скло вважається найбільш важко утилізованим відходом. Воно не піддається руйнуванню під впливом атмосферних опадів, сонячної радіації, перепаду температур. Вироби зі скла стійкі до корозії і не руйнуються за наявності переважної більшості сильних і слабких кислот, солей, а також грибків і бактерій. Тому якщо органічні відходи (папір, харчові відходи і тому подібне) при похованні на полігоні повністю розкладаються вже через 1-3 роки, полімерні матеріали - через 5-20 років, то скло здатне зберігатися без особливих руйнувань десятки і навіть сотні років.

Головна проблема вторинного використання склобою пов'язана з важкістю його виділення з твердих побутових і промислових відходів, що є наслідком недосконалої системи заготовки, що існує на даний час в Україні.

Незважаючи на очевидні переваги використання склобою, українські скляні заводи не дуже охоче використовують скlobій, зібраний у сфері споживання, для виробництва нової тари, оскільки він завжди містить забруднення, і існує небезпека погіршення однорідності скломаси і якості готової продукції. Отже, для підвищення обсягів вторинного скла, що додається до скломаси, потрібне ретельніше видалення з нього забруднюючих домішок, забезпечуване новими технологіями сортування склобою за кольором і складом [7].

Величезна кількість відходів породжує альтернативне використання скла:

- в ландшафтному дизайні (доріжки зі спеціального скляного щебеню, прикраси для альтанки, прикраси для струмків);
- для виробництва будматеріалів (скlobлоків, склопакетів);
- інші альтернативи.

Оскільки скло зовні дуже привабливе, воно може успішно використовуватися в ландшафтному дизайні.

Для виготовлення будівельних виробів і матеріалів з використанням скла можуть застосовуватися відходи "побутового" скла.

Після відповідної переробки отримана скломаса може використовуватися для виготовлення різних будівельних матеріалів, конструкцій і виробів: склоблоків, склопакетів, звичайної шибки, ізоляційних матеріалів та інших видів продукції.

Технологія виробництва теплоізоляційних виробів з використанням відходів скла побудована з урахуванням сучасних екологічних вимог. У будь-якому разі кількість вуглекислого газу і водяної пари, що виділяється в атмосферу у ході процесу переробки скла і виготовлення нових будівельних виробів, не може порівнятися з тим збитком для навколишнього середовища, який наноситься у результаті спалювання палива, призначеного для опалювання будівель. Так, за розрахунками фахівців, кожен квадратний метр ізоляційного матеріалу завтовшки 160 мм за 50 років експлуатації скорочує кількість шкідливих викидів в атмосферу, що виділяються в результаті опалювання будівель, на 1 тонну.

Ще однією перевагою використання відходів скла при виробництві ізоляційних виробів з погляду екології є те, що матеріали, виготовлені на базі такої сировини, самі є придатними для утилізації і вторинного використання. Після закінчення терміну експлуатації будівель і споруд і їх руйнування ізоляційні матеріали з скловолокна і кам'яної вати можна переробити на спеціальних установках. Так, фірмою розроблена власна технологія розплавлення, що відслужили свій термін служби теплоізоляційних виробів, яка успішно застосовується на заводах.

Новий підхід до переробки порожньої склотари має всі шанси завоювати популярність у великих містах, де щодня на звалище відправляються сотні тисяч пляшок. Склобій займає провідне місце у структурі вторинної сировини. Відсутність законодавчого регулювання його збору і утилізації - найважливіше питання для скловиробників, оскільки бій скла є частиною виробничого циклу, збільшення відсотка цієї сировини в шихті призводить до значної економії енергії і зниження собівартості продукції.

ВИСНОВКИ

Незважаючи на те, що, за даними Всесвітньої організації пакувальників (WPO), на частку скляної тари припадає 15-17% від усіх видів упаковки, для пакування багатьох продуктів скло було, є і залишиться незамінним матеріалом, оскільки воно є міцним, довговічним, прозорим і хімічно інертним. Привабливе зовні скло не приховує продукцію від споживача і дає уявлення про його якість, воно непроникне для газів, парів та інших речовин і витримує дію найсильніших кислот і лугів.

Виробництво скляної тари є однією із провідних галузей скляного виробництва. Воно активно розвивається в усьому світі, у тому числі і в Україні. Про останнє свідчить не тільки поява на території нашої країни кількох сучасних заводів з виготовлення тари зі скла, а і докорінне переоснащення діючих підприємств.

З метою поліпшення екологічної ситуації у кожному місті необхідно розвивати мережу пунктів прийому склотари, склобою та інших видів пакувальних відходів.

Отже, склотару можна використовувати повторно не лише для виробництва пляшок і банок, а й застосовувати у різних сферах людської діяльності завдяки природним властивостям скла.

Скляна тара як один з найкращих видів багаторазової упаковки має всі можливості в перспективі замінити інші види пакувальних матеріалів, тим самим поліпшити становище з побутовими відходами та екологічну ситуацію в цілому по Україні.

SUMMARY

GLASS AS ONE OF THE PERSPECTIVE KINDS OF REUSABLE PACKING MATERIALS

T. A. Siryk,

Konotop Institute of Sumy State University, Konotop

This article deals with the question of grate importance and good prospects of glass package: its advantages and disadvantages. The reusable glass package is one of the ways improving our ecological situation.

Key words: *glass containers, packaging, household waste.*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильківський К. Скляний одяг / К. Васильківський, М. Дем'яненко // Упаковка. - 2007. - № 5. - 26 с.
2. Державний комітет статистики України. - Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua
3. Кривошей В.М. Упаковка в нашому житті / В.М. Кривошей. - К.: ІАЦ «Упаковка», 2001. - 160 с.
4. Кучеренко О.А. Проблеми організації збору та переробки використаної тари і пакувальних матеріалів в Україні // Упаковка. - 1997. - №2. - С.18.
5. Новохацька С. Скористаймося досвідом інших країн / С. Новохацька // Урядовий кур'єр. - 2001. - 14 лютого.
6. Петрякова Ф.С. Українське гутне скло. - К.: Наукова думка, 1975.
7. Сирохман І.В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: підручник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. - К.: ЦНЛ, 2005. - 614 с.
8. Статистичний щорічник України за 2009 рік; за ред. О.Г. Осауленко. - Держ. ком. статистики України. - К., 2010. - 566 с.
9. Станкевич-Волосянчук О. Поводження з твердими побутовими відходами - стан і перспективи / О. Станкевич-Волосянчук // Управління відходами в Україні. - 2010. - №1.
10. Тетерин В. За стеклом // Pakkograff.ru. - 2003. - № 5. - Режим доступу: <http://www.pakkograff.ru/reader/articles/materials/glass/131.php>
11. Асоціація підприємств скляної промисловості "Скло України". - Режим доступу: <http://www.sklo.kiev.ua>
12. <http://www.feve.org/Europeans-vote-for-glass.html>

Надійшла до редакції 17 травня 2011 р.