

Л.А. Пашкевич, И.А. Барановская

ДИНАМИКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ УПАКОВКИ В СИСТЕМЕ «ТОВАР-ТАРА»

Расширение ассортимента упаковочных материалов обуславливает необходимость изучения их потребительских свойств. Важное условие применения упаковочного материала - обеспечение безопасности. В системе «упаковка – товар» происходит взаимное влияние компонентов друг на друга, что приводит к изменению их потребительских свойств. Поэтому вопросы, касающиеся исследования происходящих изменений, являются актуальными.

Ключевые слова: упаковка, потребительские свойства, косметические товары, полимерная тара, шампуни, кремы, деформационно-прочностные свойства, морфология поверхности.

Конъюнктура упаковочного рынка зависит от таких макроэкономических показателей, как оборот розничной торговли, объем производства потребительских товаров, общий индекс промышленного производства. Объемы производства упаковочной индустрии в Российской Федерации в настоящее время составляют 6 млн. тонн в год. В сфере производства упаковки задействовано более 400 предприятий. Отечественная упаковочная отрасль демонстрирует ежегодный прирост объема упаковочных изделий более 10 %.

К ключевым аспектам развития упаковочного сегмента в экономике России можно отнести рост объемов продаж; внедрение инноваций в области дизайна упаковочной продукции; усиление конкуренции; мобильность и оперативность процесса создания упаковки начиная от разработки до выпуска продукта на рынок. Наиболее наукоемким является рынок полимерной упаковки. Изготовители упаковки из полимерных материалов особое внимание на сегодняшний день уделяют повышению прочности, эластичности, возможности повторного использования, дизайну, эргономичности, информативности. В дальнейшем прогнозируется сохранение существующей тенденции в связи с развитием технологий и внедрением достижений научно-технического прогресса. Все усложняющаяся структура отрасли, разнообразие упаковочных материалов стимулируют ужесточение требований к упаковке в целях обеспечения безопасности участников рынка упаковки и потребителей упакованной продукции.

Тара и упаковка товаров, в частности косметических товаров, должна иметь высокий уровень санитарно-химических свойств (отсутствие набухания и миграции токсичных веществ, высокая устойчивость к действию света, высоких и низких температур) [5]. Безопасность упаковки обеспечивается совокупностью требований к применяемым материалам в части санитарно-гигиенических показателей; механическим показателям; химической стойкости; герметичности [3]. Упаковка должна быть спроектирована и изготовлена таким образом, чтобы при ее применении по назначению

обеспечивалась минимизация риска, обусловленного конструкцией упаковки и применяемыми материалами. Упаковка, предназначенная для упаковывания пищевой продукции, парфюмерно-косметической продукции, игрушек, изделий детского ассортимента, не должна выделять в контактирующие с ними модельные среды вещества в количествах, вредных для здоровья человека, превышающих предельно допустимые количества миграции химических веществ.

Госсанэпиднадзором РФ разрешено использовать для упаковки косметических товаров те полимерные материалы, которые применяют для упаковывания пищевых продуктов, хотя состав отдельных видов косметических средств является более агрессивным, а его действие до конца не изученным (например, поверхностно-активные вещества, эмульгаторы, жиры, кислоты, биологически активные вещества и т.п.). Техническим регламентом Таможенного Союза «О безопасности упаковки» в целях исследования упаковки предусмотрен перечень модельных сред, имитирующих пищевую продукцию. В частности, в качестве модельной среды для исследования упаковки, контактирующей со свежим мясом и рыбой, применяют дистиллированную воду и 0,3% раствор молочной кислоты; с молоком, молочнокислыми продуктами и молочными консервами - дистиллированную воду, 3,0% раствор молочной кислоты; с колбасой вареной; консервами мясными, рыбными, овощными - дистиллированную воду, 2% раствор уксусной кислоты, содержащей 2% поваренной соли; нерафинированное подсолнечное масло; с фруктами, ягодами, фруктово-овощными соками, безалкогольными напитками - дистиллированную воду и 2% раствор лимонной кислоты; с винами - дистиллированную воду, 20% раствор этилового спирта и 2% раствор лимонной кислоты; с водкой, коньяком - дистиллированную воду и 40% раствор этилового спирта; со спиртом пищевым, ликером, ромом - дистиллированную воду и 96% раствор этилового спирта [3].

Что касается упаковки для парфюмерно-

косметических товаров, перечень модельных сред отсутствует. Согласно требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности упаковки» на полимерную упаковку, предназначенную для парфюмерно-косметических товаров, наносят буквенное обозначение в зависимости от природы применяемого полимера: полиэтилентерефталат - PET; полиэтилен высокой плотности - HDPE; полиэтилен низкой плотности - LDPE; поливинилхлорид - PVC; полипропилен - PP; полистирол - PS. Нами проведена работа, цель которой заключалась в исследовании динамики свойств полимерной упаковки в процессе контакта с косметическими товарами. В рамках данной работы исследовали влияние шампуней на изменение массы, деформационно-прочностных характеристик и морфологию поверхности упаковочных материалов в различных условиях хранения.

Степень химической агрессивности шампуней во многом зависит от присутствия в их составе анионоактивных, катионоактивных или амфотерных поверхностно-активных веществ, обладающих моющим действием. Наибольшее распространение получили такие поверхностно-активных вещества, как натрийлаурилсульфат $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{O}_2\text{SNa}$, натрийлаурилсульфат оксиэтилированный, магнийлаурилсульфат оксиэтилированный, циклимид и др. Массовая доля поверхностно-активных веществ в составе шампуня может достигать 5-25%. Этиловый спирт вводят в количестве до 10% в качестве растворителя и для повышения эффективности консервантов. Биологически активные добавки (аир, березовый деготь; экстракты растений: женьшеня, зверобоя, каштана, ромашки и др.) – для улучшения структуры волос после мытья [1].

Исследование показало, что у всех без исключения образцов тары из полимеров произошло увеличение массы. Наиболее интенсивно набухание происходило у образца из поливинилхлорида. Так, в результате экспозиции в шампуне в течение длительного времени масса поливинилхлоридного образца увеличилась до 3,7% при нормальных условиях и до 4,9% при воздействии света. У образцов тары из полиэтилена, полипропилена и полиэтилентерефталата изменение массы при контакте с шампунем в различных условиях составило 1,1%- 3,6%. Хранение образца из поливинилхлорида в шампуне при температуре -18°C в течение 250 суток и при температуре $+50^{\circ}\text{C}$ в течение 90 суток привело к увеличению массы на 4,5% и 6,8% соответственно [2]. Изменение массы образцов тары из полимеров говорит о наличии процесса набухания при контакте с шампунем. Это, вероятно, обусловлено наличием в составе шампуня детергентов, которые облегчают смачивание поверхности полимера, увеличивают растворимость и

могут вызывать поверхностное растрескивание [4].

Результаты изучения динамики разрушающего напряжения при растяжении образцов тары из полимеров при контакте с шампунем показывают, что данный показатель снижается при всех условиях экспозиции. Получено, что в процессе экспозиции образцов тары при отрицательной температуре происходило монотонное снижение разрушающего напряжения при растяжении у образца из поливинилхлорида - на 23%, из полиэтилентерефталата - на 21%, из полиэтилена - на 28%, из полипропилена - на 27%.

Воздействие света вызвало уменьшение показателя прочностных свойств в пределах от 26% у полиэтилентерефталата и до 44% у полиэтилена. Снижение разрушающего напряжения при растяжении у образцов из полипропилена и поливинилхлорида при температуре $+50^{\circ}\text{C}$ наиболее интенсивно происходило в первые 60 суток, а у образцов тары из полиэтилена и полиэтилентерефталата – после 60 суток экспозиции. Максимальное снижение разрушающего напряжения при растяжении после экспозиции в шампуне при температуре $+50^{\circ}\text{C}$ у образцов из полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата и поливинилхлорида составило 52%, 40%, 37% и 42% соответственно.

Тенденция изменения относительного удлинения при разрыве была общей для всех условий экспозиции (рис. 2-5). В процессе экспозиции образцов тары при температуре -18°C (рис.1) максимальное снижение разрывного удлинения составило от 23% у полипропилена до 51% у поливинилхлорида. Снижение показателя деформационных свойств образцов полимерной тары при контакте с шампунем при нормальных условиях происходило монотонно у всех образцов, хотя менее интенсивно, чем при температуре -18°C .

Данные, полученные в процессе эксперимента позволяют сделать вывод о том, что в процессе экспозиции образцов полимерной тары в шампуне при воздействии света происходит снижение относительного удлинения при разрыве: у полиэтилена – на 48%, у полипропилена – на 36%, у полиэтилентерефталата – на 46%, у поливинилхлорида – на 55%. При температуре $+50^{\circ}\text{C}$ в течение 150 суток максимальное снижение удлинения при разрыве составило 64% у образца из поливинилхлорида.

В целях подтверждения достоверности результатов динамики изменения массы и деформационно-прочностных свойств образцов полимерной тары проведена математико-статистическая обработка полученных данных. Значения коэффициента вариации и ошибки опыта при обработке данных по изменению прочностных показателей полимерной тары при контакте с шампунем соста-

вили 12-15% ; при обработке данных по изменению массы - 2-10%.

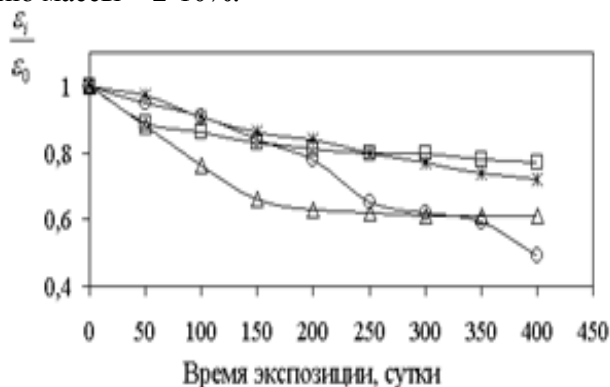


Рисунок 1 - Относительное изменение разрывного удлинения образцов упаковки при экспозиции в шампуне при температуре -18°C

Результаты изменения морфологии поверхности образцов после экспозиции в шампуне свидетельствуют о значительных изменениях: при температуре -18°C у образца из полиэтилентерефталата появилось множество участков измененной структуры, трещин, занимающих 40-50% поверхности, а у образца из полипропилена была отмечена эрозия поверхности. На поверхности образца из полиэтилена даже при нормальных условиях экспозиции установлено наличие структурных неоднородностей, поверхность шероховатая, со складками. На поверхности образцов из полиэтилентерефталата и поливинилхлорида образовались участки измененной структуры.

Экспозиция полимерных образцов в шампуне под воздействием света привела к появлению параллельно расположенных трещин размером 2-3 мкм на расстоянии 40-60 мкм друг от друга у образца из полиэтилена, к эрозии поверхности у образца из полипропилена. Результаты изучения морфологии поверхности образцов тары после экспозиции в шампуне при температуре + 50°C в течение 150 суток показали, что на поверхности у образца из полиэтилена появились выступы и складки; у образца из полипропилена полностью вся поверхность испещрена углублениями, а у образца из полиэтилентерефталата появились поверхностные трещины размером 5-7 мкм (рис.2).

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о происходящих изменениях свойств полимерной тары в процессе воздействия косметического шампуня, проявляющихся в увеличении массы, снижении разрушающего напряжения при растяжении, удлинения при разрыве, в

появлении дефектов на поверхности образцов тары.

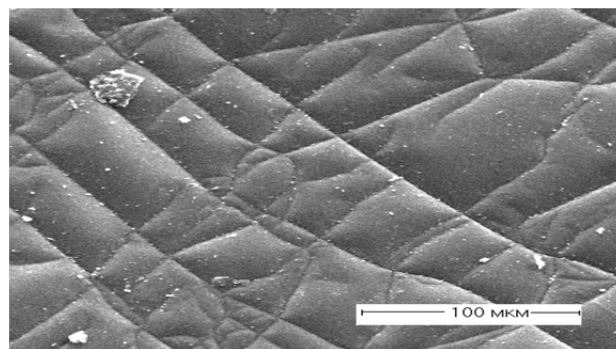


Рисунок 2- Морфология поверхности образцов тары из полиэтилентерефталата после экспозиции в шампуне при температуре + 50°C

Необходимо понимать, что косметическое средство - это многокомпонентная система, состоящая из веществ различного происхождения, которые выполняют определенную роль в формировании свойств косметической продукции, и могут быть достаточно агрессивны по отношению к материалу упаковки. В связи с этим можно утверждать, что назрела необходимость разработки номенклатуры модельных сред, используемых при исследовании упаковки, предназначенной для парфюмерно-косметической продукции.

Список литературы:

1. Вилкова, С.А. Товароведение и экспертиза парфюмерно-косметических товаров [Текст]: учеб. для вузов / С.А. Вилкова. – М.: Издательский Дом «Деловая литература», 2000.- 286 с.
2. Пашкевич, Л.А. Исследование свойств полимерной упаковки для косметических товаров с целью прогнозирования сроков ее службы [Текст] / Л.А. Пашкевич // Вестник ОрелГИЭТ.-2011.- № 1(15).- С.141-145.
3. Российская Федерация. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/KTS/KTS30>.
4. Холмберг, К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс] / К. Холмберг, Б. Йенссон, Б. Кронберг, Б. Линдман. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=219981&sr=1>.
5. Чалых, Т.И. Товароведение упаковочных материалов и тары для потребительских товаров: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.И. Чалых, Л.М. Коснырева, Л.А. Пашкевич. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.

Пашкевич Людмила Аркадьевна

к.т.н., доцент кафедры товароведения, экспертизы товаров и туризма
Орловского государственного института экономики и торговли
E-mail: lyudmila.pashckevitch@yandex.ru

Барановская Ирина Андреевна
к.т.н., доцент кафедры товароведения, экспертизы товаров и туризма
Орловского государственного института экономики и торговли
E-mail: baranowskaia.ira@yandex.ru