

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Представлены результаты исследования физико-механических и физико-химических свойств полимерных упаковочных материалов для пищевых продуктов. Установлено влияние различных физических факторов и состава на показатели прочности, эластичности и проницаемости пленок. Полученные данные позволяют оптимизировать составы для получения материалов с заданными свойствами.

The work presents the results of investigations of physico-mechanical and physico-chemical properties of packaging materials for foodstuffs. The influence of different physical factors and composition on indexes of strength, flexibility and permeability of films are determined. The received dates allow to optimize of compositions for receiving of materials with giving properties.

Немаловажны для упаковочных материалов, используемых при упаковке пищевых продуктов, их физико-механические характеристики и физико-химические свойства, правильное сочетание которых значительно расширяет возможности по сохранению качества упакованного продукта.

В связи с этим исследование физико-механических и физико-химических свойств, которые составляют основу эксплуатационных свойств материала, – одно из определяющих факторов в его оценке.

Одним из наиболее важных параметров при выборе материала для упаковывания, а также оценке его работоспособности и эксплуатационной надежности считается проницаемость пленочных материалов по низкомолекулярным веществам, т. е. газам, парам и жидкостям.

Для исследования паропроницаемости пленочных образцов использовали методику, изложенную в статье «Некоторые принципы регулирования проницаемости полимерных упаковочных материалов» [1]. Влагопоглощение же оценивали по стандартной методике. Испытания проводили, используя пленки из полиэтилена высокого давления (ПЭВД) различной толщины, полученные методом экструзии в производственных условиях и методом прессования.

Согласно литературным данным на проницаемость полимерного материала оказывают влияние различные физические факторы [2]. В связи с этим была исследована паропроницаемость пленок из ПЭВД, подвергнутых ионизирующему излучению различной интенсивности, обработке неравновесной плазмой тлеющего разряда в среде воздуха при пониженном давлении, УФ-лучами и коронным разрядом.

Исследование паропроницаемости пленок о том, подвергнутых γ -облучению, показало, что обработанные таким образом материалы практически не изменяют своей проницаемости по сравнению с исходными. Например, при толщине пленки 150 мкм ее паропроницаемость до обработки составляет 1,4 г/(м²·сут), а после – 1,5 г/(м²·сут), причем значения показателя практически не зависят от дозы облучения (от 2 Мрад до 10 Мрад).

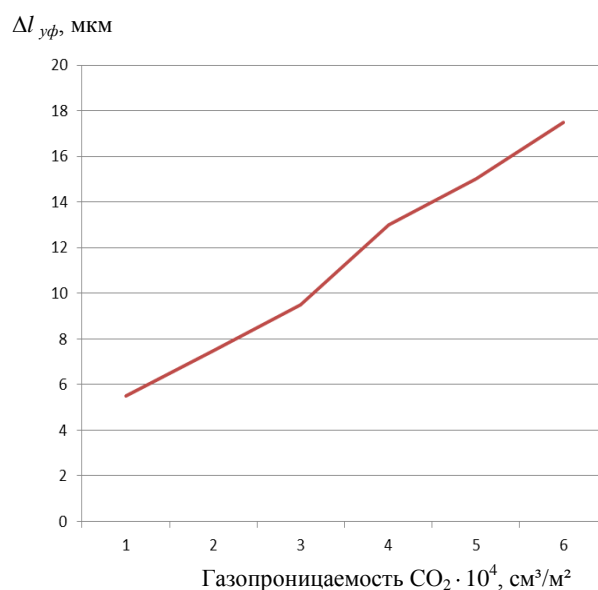
Исследование влагопоглощения свидетельствует о том, что воздействие физических факторов на исследуемый материал способствует уменьшению влагопоглощения, что, вероятно, позволит использовать такую обработку для получения пленок, обладающих влагоудерживающей способностью. Установленные зависимости свидетельствует о возможности использования такой обработки для модифицирования поверхности пленочных материалов с целью регулирования их проницаемости.

При исследовании паропроницаемости пленок из ПЭВД, содержащих наполнители неорганической природы, установлено, что введение наполнителя вызывает некоторое увеличение паропроницаемости материалов, которое, вероятно, связано со структурой самой пленки, возникающей при прессовании из-за «больших» размеров частиц наполнителя, создающих дефекты в структуре термопласта. Использование в качестве компонента пленок наполнителей органической природы (полиэтиленовых восков) также способствует изменению паропроницаемости полученных

материалов. Полученные значения влагопоглощения восконаполненных пленок показали, что данные материалы также имеют низкое значение показателя, что позволит использовать такие пленки для упаковывания пищевых продуктов с высоким содержанием влаги (твердые сыры, мясо и мясопродукты, фрукты и овощи и др.).

Паро- и газопроницаемость, а также и упругие свойства названных материалов были исследованы также методом фотопластичности. Полученные данные, представленные на рисунке, позволяют сделать вывод о том, что паро- и газопроницаемость упаковочных пленок – это функция относящаяся к упругим свойствам, которые зависят от величины обратимых деформаций (Δl), что подтверждает сделанное ранее заключение по результатам исследований модельных систем [3].

Зависимость газопроницаемости от величины обратимых деформаций



Для композиционных и восконаполненных материалов на основании определения влагопоглощения были рассчитаны коэффициенты диффузии путем определения количества водяного пара проходящего через пленочный образец в условиях безводной атмосферы. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют об уменьшении коэффициента диффузии при наполнении полиэтилена. Наиболее низкие значения показателя характерны для восконаполненных композиций.

Упругие свойства полимерных пленочных материалов могут варьироваться в широких пределах и зависеть от природы молекулярных и межмолекулярных взаимодействий, надмолекулярной структуры, определяющей термической предисторией пленки, модифицирующих добавок, усиливающих или ослабляющих молекулярное и межмолекулярное взаимодействия.

Как показали исследования, при изменении упругих свойств материала, изменяются их газо-, паропроницаемость и влагопоглощение. Таким образом, определение упругих свойств пленок, измеренных в области прямой пропорциональной зависимости от напряженного состояния материала, и оценка величины их обратимых деформаций, могут служить достоверным методом определения диффузионных свойств пленок в достаточно короткие сроки.

Для определения прочностных характеристик были исследованы образцы пленок и лент из ПЭВД, наполненные воском при содержании компонента 5% и 10%, которые служили модельными системами, и образцы, содержащие в своем составе различные наполнители неорганической природы. Проведенные исследования позволили установить влияние качественного состава на физико-механические характеристики полимерных упаковочных материалов.

Таким образом, проведенные исследования эксплуатационных свойств полимерных упаковочных материалов свидетельствуют о влиянии различных физических воздействий и состава на показатели прочности, эластичности и проницаемости пленок. Полученные данные позволяют подобрать наиболее оптимальные варианты сочетания компонентов в образцах и физические методы обработки для получения материалов, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к такой продукции.

Список литературы

1. **Ухарцева, И. Ю.** Некоторые принципы регулирования проницаемости полимерных упаковочных материалов / И. Ю. Ухарцева, В. А. Гольдаде, Е. И. Паркалова // Пластические массы. – 2003. – № 3. – С. 40–42.
2. **Корецкая, Л. С.** Исследование эксплуатационных свойств полимерных упаковочных материалов для пищевых продуктов / Л. С. Корецкая, И. Ю. Ухарцева // Вестн. Рос. ун-та кооперации. – 2012. – № 4 (10). – С. 103–110.