

Упаковывание пищевых продуктов в гибкие материалы

А.А. Галкин, к.т.н., В.Л. Шредер, ОАО «Укрпластик», А.Н. Гавва, д.т.н, НУПТ, В.Н. Кривошей, к.х.н., ИАЦ «Упаковка», г. Киев

* Окончание. Начало в № 1 (с. 38–43), 2 (с. 12–16), 3 (с. 23–27), 4 (с. 29–35), 5 (с. 30–35), 6 (с. 32–36) 2011 г., 1 (с. 46–51), 2 (с. 32–36), 3 (с. 34–38), 4 (с. 17–20), 5 (с. 34–40), 6 (с. 25–29) 2012 г., 1 (с. 26–31), 2 (с. 46–49), 3 (с. 30–33), 4 (с. 42–45), 5 (с. 44–49), 6 (с. 36–40) 2013 г.

Интродукция

Вот уже три года в 18 номерах журнала под этим заголовком редакция публикует результаты комплексного анализа одного из важнейших в современной упаковочной индустрии процесса. Особенностью этого анализа стал принципиально новый подход. Ведь в большинстве случаев, когда речь идет об упаковочном процессе, как правило, говорят отдельно о подборе упаковочного материала и выборе фасовочно-упаковочного оборудования (ФУО).

Взяв за объект исследований упаковку из гибких упаковочных материалов (ГУМ), основываясь на том, что свойства упаковываемой продукции и ГУМ, как и технические характеристики ФУО и технологические параметры процесса упаковывания, тесно взаимосвязаны, авторы анализируют взаимодействие продукции, ГУМ и ФУО (рис. 1). Более того, как оказалось, именно такой подход дает возможность найти оптимальные упаковочные решения, учитывая, прежде всего, экономическую составляющую, что сегодня особенно важно на рынке в современной высококонкурентной среде. И как результат — подтверждение того, что именно упаковка из ГУМ является наиболее экономичной, экологичной, эффективной и эффективной как для производителя продукции, ее потребителя, так и в целом для общества.

В заключительной статье обобщены результаты проведенного анализа и сделаны выводы относительно основных аспектов взаимодействия ГУМ, ФУО и продукции, в процессе ее упаковывания.

Гибкие упаковочные материалы

Как для любого объекта исследований, так и для ГУМ важным является их определение, в соответствии с которым к ним можно отнести любой материал, который разрабатывается, испытывается, анализируется, внедряется и используется. Под ГУМ авторы понимали материалы, которые в широком диапазоне сохраняют свою эластичность и гибкость, имеют малую толщину, большую плоскую поверхность и малую массу, отнесенную к единице площади — грамматиру (рис. 2).

Среди многочисленных свойств ГУМ прежде всего следует отметить те, которые определяют их принадлежность к классу ГУМ. Оставим в стороне массу и грамматиру ГУМ, как весьма формальные. А вот их гибкость и жесткость являются определяющими со всех точек зрения, в том числе — экономической и технологической. Они не только формализуют необходимую формоустойчивость изготовленной упаковки, но и определяют поведение ГУМ в ФУО, особенно в узлах подачи и разрезания, прохождения по трассе под действием динамических составляющих со стороны рабочих органов ФУО.

Численные значения гибкости и жесткости устанавливаются модулем упругости E_u материалов при изгибе, измерение которого затруднено из-за их малой толщины. Толщина материала оказывает основное влияние и на жесткость материала. Учитывая допущение [1] о том, что жесткость пленок прямо пропорциональна модулю упругости при растяжении и кубу толщины пленки, авторы предлагают для оценки жесткости ГУМ использовать комплексный показатель жесткости, который равен:

$$S = E_p \cdot h^3,$$



Рис. 1. Основные составляющие при упаковывании продукции в упаковку из ГУМ

где E_p — модуль упругости при растяжении;
 h — толщина ГУМ.

Выбор ГУМ для упаковывания конкретной продукции на ФУО является многофакторной задачей оптимизации большого количества свойств ГУМ и технических характеристик ФУО, что всегда требует компромиссного решения.

Весь комплекс свойств ГУМ разделим на основные группы (рис. 3). Не повторяя все свойства, входящие в эти



Рис. 2. Гибкие упаковочные материалы

группы, и методы их определения [2, 3], оценим их важность в процессе упаковывания продукции на ФУО.

Так, если физико-химические, санитарно-гигиенические и органолептические свойства важны при оценке ГУМ, находящихся в контакте с конкретной продукцией, то физические свойства в большей степени определяют взаимодействие ГУМ с рабочими органами ФУО. Их компромиссный выбор дает возможность обеспечить сохранность продукции, привлекательный внешний вид, сделать упаковочный процесс экономично выгодным. При этом обеспечивается гарантия надежной работы ФУО, изготовление качественной продукции.

Упаковываемая продукция

Многообразие пищевых продуктов предполагает различные подходы к их систематизации. Оптимальным с точки зрения объекта упаковывания является подход, который основывается на их агрегатном состоянии (рис. 4). Именно такая классификация дает возможность рассмотреть поведение продуктов, однотипных по реологическим, деформационным свойствам, при их дозировании и фасовании, а следовательно и при деформировании и перемещении. Каждая группа пищевой продукции (рис. 4) представляет собой сложные одно- или многофазные, чаще всего дисперсные системы, которые имеют свои особенности, характеризуются определенными свойствами, а их перемещение и деформация подчиняются известным законам. Все они имеют определенную объемную массу, правильное установление которой имеет важное значение при до-

зировании продукции. Кроме этого, для перемещения сыпучей продукции необходимо иметь информацию о ее влажности, угле естественного откоса, текучести, адгезии и слеживаемости; для жидкой, вязкой и пластичной — вязкости, поверхностном натяжении, краевом угле смачивания, пенообразующей способности, адгезии и некоторых других свойствах.

Существуют разработанные специалистами [4, 5] таблицы с характеристиками и свойствами различных по агрегатному состоянию пищевых продуктов, которые дают возможность минимизировать погрешности при конструировании рабочих органов ФУО и выборе их для дозирования, фасования и упаковывания конкретной продукции. Состав продукции и ее свойства играют решающую роль в процессе ее взаимодействия с ГУМ при хранении продукции в течение заданного срока. Это отдельная тема, которая наименее исследована и требует тщательного подхода. При этом важна стабильность продукции в определенных условиях ее хранения, которая оценивается скорее потребительскими свойствами. В зависимости от поведения продукции, ее структурно-механических характеристик, биологического и химического состава, который определяет способность пищевого продукта противостоять порче или изменениям показателей его качества и потребительских свойств.

С другой стороны, промышленность производства ГУМ располагает огромным ассортиментом материалов различного состава и свойств, большим количеством видов упаковки из ГУМ различного состава, размеров и модификаций, создания атмосферы внутри упаковки, что и дает возможность сохранить без изменений практически любую продукцию.

Упаковка из ГУМ

В процессе хранения пищевой продукции в упаковке из ГУМ в системе «упаковка из ГУМ — продукт — внешняя среда» проходят различные процессы (рис. 5) [6]. В той или иной степени они обусловлены воздействием окружающей среды. Происходит поглощение или потеря влаги, кислорода, воздействие солнечного света, поглощение сторонних ароматических веществ или улетучивание их из упаковки. Это приводит к изменению состава и качества пищевой продукции в упаковке: она окисляется, усыхает, размокает, растворяется, изменяет вкус, цвет и запах.

Процессы, происходящие в конкретном продукте под воздействием внешних факторов индивидуальны и подлежат



Рис. 3. Основные группы свойств ГУМ



Рис. 4. Группы пищевой продукции по агрегатному состоянию

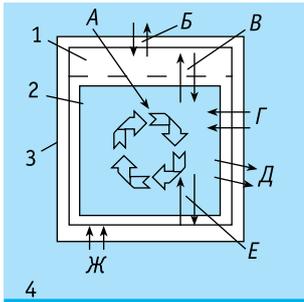


Рис. 5. Процессы, протекающие в системе «упаковка из ГУМ — продукт — внешняя среда» [6]: А — биохимические процессы в продукте; Б — взаимодействие между внутренней и внешней средой; В — взаимодействие между продуктом и внутренней микросредой; Г — проникновение жидкостей, паров, газов, солнечного света и другого воздействия извне; Д — потери продукта; Е — взаимодействие между продуктом и материалом упаковки; Ж — воздействие внешней среды на материал упаковки; 1 — внутренняя среда в упаковке над продуктом (парогазовая, жидкая фаза); 2 — упакованный продукт; 3 — материал упаковки; 4 — внешняя среда

тщательному изучению. По результатам таких исследований определяют оптимальную среду внутри упаковки для каждого продукта. На ее состав влияет проницаемость упаковочного материала, которую можно регулировать, подбирая необходимый ГУМ. С другой стороны, современные технологии дают возможность проводить предварительную обработку продукции перед ее упаковыванием, а также создавать приемлемый первоначальный состав среды внутри упаковки и даже регулировать его при хранении продукции в течение регламентированного срока. Это продлевает сроки хранения продукции за счет ограничения (биоз), подавления (анабиоз) или полного прекращения (абиоз) всех жизненных процессов, происходящих в продукции. Сегодня используется достаточно много способов создания внутри упаковки необходимой среды во время хранения продукции (рис. 6) [6–7]. Как правило, основными компонентами таких сред является кислород, азот, двуокись и окись углерода, их смеси различного состава. Реже используются диоксид серы, смеси инертных газов: гелия, аргона, ксенона, неона.

Фасовочно-упаковочное оборудование

ФУО является хотя и третьей по счету, но не менее важной составляющей в процессе упаковывания продуктов в ГУМ. Продукция, ГУМ и рабочие органы ФУО, взаимодействуя в конечном итоге, представляют готовую продукцию в упакованном виде для потребителя.

Отметим, что современные технологии фасования и упаковывания продукции в различном агрегатном состоянии в ГУМ используют три основных способа упаковывания [8]:

- обертывание упаковочными материалами;
- размещение в изготовленную упаковку;
- комбинация первых двух.

Способ обертывания используется для упаковывания пищевых продуктов, которые имеют или сохраняют в процес-

се упаковывания стабильные размеры и форму. Этот способ может быть реализован двумя технологиями.

Первая технология основана на обертывании изделия либо группы таких изделий с плотным прилеганием к нему/ним ГУМ и закреплением концов отрезанного от рулона бланка/листа ГУМ. Отрезание бланка ГУМ может осуществляться до или после закрепления его концов. Закрепление концов отрезанного бланка/листа производится за счет сохранения остаточной деформации ГУМ, который перегнут при обертывании, а также с помощью сваривания, склеивания, сшивания, перевязывания или другими способами.

Вторая технология упаковывания осуществляется в результате выполнения двух совмещаемых или не совмещаемых между собой во времени операций. Сначала, без непосредственного контакта с изделием, формируется оболочка из ГУМ. Затем в сформованную полуоткрытую оболочку вкладывается определенной формы или размера изделие либо группа изделий.

Способ упаковывания в изготовленную упаковку используется для продукции, не имеющей определенной формы (сыпучая, жидкая, вязкая, пластичная). При такой технологии после изготовления оболочки из ГУМ осуществляется дозирование, фасование, а затем упаковывание.

Комбинированный способ упаковывания предполагает использование двойной потребительской упаковки.

На основе этих способов разработано огромное количество ФУО, многообразие видов которого дает возможность найти оптимальное. При этом не следует забывать, что наиболее приемлемый и эффективный экономический результат при упаковывании продукции в ГУМ можно получить, учитывая взаимодействие продукции, ГУМ и ФУО. Компании, которые идут этим путем, в итоге получают важные конкурентные преимущества на рынке в виде привлекательного для потребителя соотношения «цена — качество» упакованной продукции.

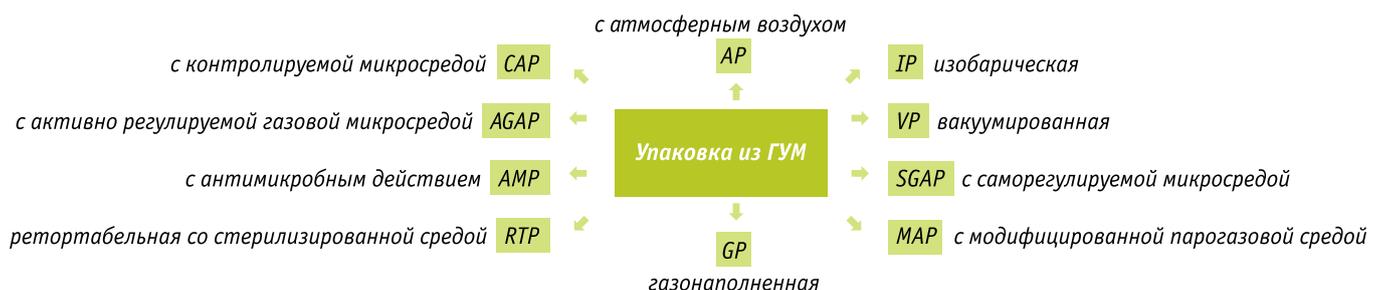


Рис. 6. Основные виды упаковки из ГУМ с определенной средой внутри упаковки

Литература

1. Гуль В.Е. Физико-химические основы производства полимерных пленок / Гуль В.Е., Дьяконова В.П. — М.: Высшая школа, 1978. — 279 с.
2. Шредер В.Л. Упаковывание пищевых продуктов в гибкие материалы / Шредер В.Л., Гавва А.Н., Кривошей В.Н. // Упаковка. — 2011. — № 2. — С. 12–16.
3. Шредер В.Л. Упаковывание пищевых продуктов в гибкие материалы / Шредер В.Л., Гавва А.Н., Кривошей В.Н. // Упаковка. — 2011. — № 3. — С. 23–27.
4. Рогинский Г.А. Дозирование сыпучих материалов / Рогинский Г.А. — М.: Химия, 1978. — 174 с.
5. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов / А.В. Горбатов, А.М. Маслов, Ю.А. Мачихин и др. — М.: Легкая пищевая пром-ть, 1982. — 296 с.
6. Шредер В.Л. Концепция гибкой упаковки / Шредер В.Л. // Матер. наук.-практ. конференції «Пакувальна індустрія України» (20–23 травня 2008 р. м. Алушта). — К.: ІАЦ «Упаковка», 2008. — С. 41–56.
7. Шредер В.Л. Интерактивная полимерная упаковка. Барьерные характеристики / Шредер В.Л., Кулик Н.М. // Мир упаковки. — 2006. — № 3. — С. 22–25; № 4. — С. 24–27.

8. Гавва О.М. Обладнання для пакування продукції у споживчу тару / Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І. — К.: ІАЦ «Упаковка», 2008. — 436 с. *✓*

Пакування харчових продуктів у гнучкі пакувальні матеріали

О.О. Галкін, к.т.н., В.Л. Шредер, О.М. Гавва, д.т.н., В.М. Кривошей, к.х.н.

У завершальній статті циклу опублікованих протягом трьох років статей автори узагальнюють результати досліджень і роблять висновки щодо властивостей, характеристик і параметрів продукції, гнучких пакувальних матеріалів, фасувально-пакувального обладнання та основних аспектів їхньої взаємодії. Врахування всіх цих даних дає виробникам конкурентні переваги на ринку у вигляді привабливого для споживача співвідношення «ціна — якість» пакувальної продукції.

Ключові слова: гнучкі пакувальні матеріали; харчові продукти; фасувально-пакувальне обладнання.

Packaged foods in flexible packaging materials

A.A. Galkin, Ph.D., V.L. Shreder, A.N. Gavva, Dr., V.N. Krivoshey, Ph.D.

In the final article in the series published during three years of articles the authors summarize results and make findings about the properties, characteristics and parameters of products, flexible packaging materials, packaging machines and the main aspects of their interaction. Incorporating all these data gives manufacturers a competitive edge in the market as attractive for the consumer ratio «price — quality» packaging products.

Key words: flexible packaging materials; food products; packing equipment.



ООО «НОВОПАК СВ»

+38 045 732 1703

+38 045 732 2498

+38 045 732 2511

WWW.NOVOPACKSV.COM.UA

КИЕВСКАЯ обл., г. РЖИЩЕВ, ул. РАДИАТОРНАЯ, 42

СДЕЛАНО В УКРАИНЕ!

ПРОИЗВОДСТВО И РЕАЛИЗАЦИЯ
ОДНОРАЗОВОЙ УПАКОВКИ (ЛОТКОВ)
ИЗ ВСПЕНЕННОГО ПОЛИСТИРОЛА
ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

