

Технология Triple Bubble® многослойных пленок

А.О. Козлов, ООО «Дюпон Украина», г. Киев

Ежегодно упаковочная индустрия демонстрирует инновационные разработки упаковки, упаковочных технологий и оборудования для удовлетворения требований производителей упакованной продукции и потребностей конечного покупателя. При этом особое внимание обращено на сохранение качества и потребительских свойств продукции, обеспечение населения по всему миру безопасными пищевыми продуктами, снижение негативного влияния на экологию окружающей среды. Такие глобальные потребности рынка активно используются мировыми лидерами упаковочной индустрии в разработке и внедрении инновационных материалов, технологий и оборудования.

Положительных результатов в таких исследованиях можно достичь при кооперации компаний, работающих в разных секторах промышленности. Такое сотрудничество особенно необходимо для развития упаковочной индустрии, для разработки новых упаковочных решений (материалов и технологий).

Одним из таких примеров является сотрудничество компаний DuPont и Kuhne Anlagenbau GmbH в исследовании использования технологии Triple Bubble® для производства сверхпрочных ориентированных пленок.



The miracles of science™



Идеология многослойных пленок

Как показывает практика прошлых лет, ни один полимерный материал не может удовлетворить все требования при упаковывании любой продукции. Именно это обстоятельство стало основой для проведения исследований по созданию многослойных пленок. Их можно разделить на две группы. Первая — это пленки, слои которых состоят исключительно из полимеров, которые можно переработать (перевести из твердого в жидкое и опять в твердое, в виде пленки, состояние) методом экструзии. Вторая — пленки, в состав которых входят полимерные слои, бумага, фольга. Структура этих многослойных материалов определяет и технологии их

изготовления, среди которых выделяют: соэкструзию, ламинирование (каширование) и экструзионное наслоение [1].

Создание многослойных пленок дает возможность производить упаковочные материалы с прогнозируемыми свойствами, в том числе такими важными для упаковывания продукции, как барьерные (проницаемость по отношению к различным газам и веществам). Другим важным способом изменения/улучшения барьерных, а также прочностных свойств полимерных пленок является их ориентирование в процессе производства. При ориентировании пленок упорядочивается структура макромолекул полимеров, что приводит к увеличению

ударной прочности, прозрачности и других свойств.

До недавнего времени наиболее распространенным способом изготовления ориентированных однослойных полимерных пленок была экструзия через плоскощелевую головку с последующим вытягиванием в двух направлениях [2]. С другой стороны, многослойные (2–11 слоев из различных полимеров) полимерные пленки наиболее экономически эффективно изготавливать выдувной соэкструзией.

Особенности технологии Triple Bubble®

Технология производства многослойных пленок Triple Bubble® была разра-

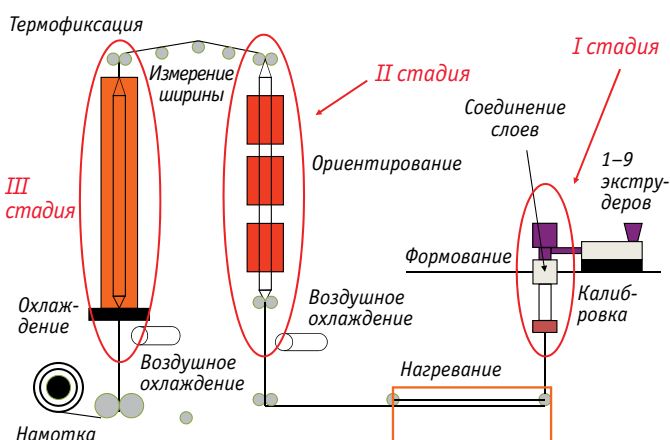


Рис. 1. Технологическая схема изготовления 9-слойных пленок с водяным нагревом по технологии Triple Bubble®

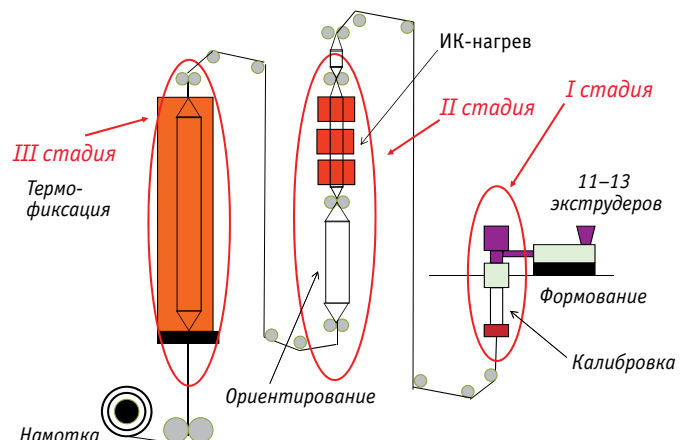


Рис. 2. Технологическая схема изготовления 11-слойных пленок с ИК-нагревом по технологии Triple Bubble®

ботана компанией Kuhne Anlagenbau GmbH и состоит из трех стадий:

- соэкструзия;
- ориентирование;
- термофиксирование.

На первой стадии по этой технологии соэкструзией с раздувом изготавливают многослойные (до 11–13 слоев) пленки. На второй стадии сформованная и откалиброванная пленка после нагрева в водяной ванне ориентируется в двух направлениях (рис. 1). На третьей стадии пленка проходит термофиксирование с окончательным формированием её структуры.

Затем пленка охлаждается, разрезается на полотна и наматывается в рулоны. По другому варианту, на второй стадии пленка после её формирования нагревается ИК-излучателями и после этого ориентируется в двух направлениях (рис. 2).

Технология Triple Bubble® в сравнении с другими технологиями изготовления многослойных пленок имеет следующие преимущества:

- возможность изготовления за один прогон многослойных (до 13 слоев) пленок;
- одновременная переработка ПЭТФ, ПА, ЕВОН, полиолефинов с образованием слоев многослойной пленки;
- ориентирование и термофиксирование макроструктуры полимерных слоев;
- стабильность геометрических размеров пленки;
- снижение веса 1 м² пленки на 40–50 % в сравнении с технологией ламинирования.

Свойства пленок

Для компании DuPont использование технологии Triple Bubble® дало возможность расширить применение различных функциональных полимеров, а также иономера DuPont™ Surlyn®. Этот полимер имеет высокий уровень прозрачности, он прочный, стойкий к растрескиванию, химикатам и ударным нагрузкам. Пленка из Surlyn® хорошо сваривается, а её использование в многослойных пленках дает возможность снизить их общую толщину.

Адгезивы Bynel® используются в технологии Triple Bubble® для обеспечения высокой адгезии между слоями из различных полимеров. Они предот-

<i>Таблица.</i>		
<i>Сравнение толщин многослойных пленок, изготовленных по разной технологии</i>		
Технология	Структура пленки	Толщина, мкм
Соэкструзия	OPET/LDPE/Bynel®/PA6/EVOH/PA6/Bynel®/Appeel®	54
Triple Bubble®	APET/Bynel®/PE/Bynel®/PA/EVOH/PA/Bynel®/Appeel®	26

вращают расслоение многослойных пленок, а также с их помощью можно оптимизировать барьерные свойства. Имея различную химическую природу, адгезивы Bynel® прочно соединяют слои многослойных пленок из широкого круга полимеров.

Использование материалов Surlyn® и Bynel®, а также технологии Triple Bubble® дает возможность производить многослойные пленки с регулируемой усадкой (до 60 %), высокими барьерными свойствами по отношению к O₂ и водяному пару. Их использование снижает толщину пленок в 2 раза, а выброс парниковых газов — на 58 % (таблица). Они широко используются в упаковочной индустрии.

Кроме этого, изготовленные по технологии Triple Bubble® с полимерами DuPont многослойные пленки имеют отличную межслойную адгезию, высокую прочность швов при сваривании пленок, хорошие оптические свойства, регулируемые показатели усадки пленки. Для производителей пленок по этой технологии также имеются определенные преимущества: значительно меньше (в 2–3 раза) производственная площадь под оборудование, экономия энерго- и материальных ресурсов, увеличение производительности и меньшее количество обслуживающего персонала.

Упаковка из пленок, изготовленных по технологии Triple Bubble®, выгодна и для конечных потребителей продукции. Прозрачность пленок дает возможность прекрасно видеть продукцию через стенки упаковки. В упаковке из таких пленок увеличивается срок хранения продукции, особенно такой проблемной для хранения, как мясо, мясные полуфабрикаты и колбасные изделия.

Успешно проведенные в 2014 г. специалистами компаний DuPont и Kuhne Anlagenbau GmbH испытания по изготовлению многослойных пленок на установке с использованием инновационных упаковочных материалов и технологии Triple Bubble®

показали их перспективность. А форма сотрудничества DuPont с партнерами еще раз продемонстрировала возможность объединения усилий исследователей и производителей в реализации модели «устойчивого развития», направленной на повышение качества жизни людей на планете.

Литература

1. Шредер В.Л., Кривошей В.Н. Многослойные пленки, барьерность ... и многое другое // Упаковка. — 2014. — № 2. — С. 19–25.
2. Токахаси Г. Пленки из полимеров / Г. Токахаси ; пер. с яп. — Л.: Химия, 1971. — 152 с.
3. Козлов А.О. Тенденции в производстве полимерных пленок экструзией с раздувом // Пакувальна індустрія (ринок, інновації, бізнес-практики) : Матеріали VIII Науково-практичної конференції. — К., 2014. — С. 64–67. ✓

Технологія Triple Bubble® багатощарових плівок

О.О. Козлов

Автор розглядає важливу проблему виробництва багатощарових плівок за технологією Triple Bubble®. Він наводить класифікацію багатощарових плівок і технологій їх виготовлення. Автор описує 3 стадії (екструзія, орієнтування, термофіксування) технології Triple Bubble® і відзначає її переваги. Наведено основні матеріали DuPont для виготовлення плівок за технологією Triple Bubble®, а також зазначено переваги, які має упаковка з таких плівок.

Ключові слова: багатощарова плівка; технологія Triple Bubble®; властивості плівок.

Triple Bubble® Technology of multilayer films

A.O. Kozlov

The author considers the important problem of manufacturing multilayer films — Triple Bubble® technology. He leads the classification of multilayer films and their production technologies. The author describes the three stages (extrusion, orientation, heat setting) technology Triple Bubble® and leads its main advantages. It is shown the basic material for the production of films by DuPont technology Triple Bubble®, advantages of packaging from these films.

Keywords: multilayer film; technology Triple Bubble®; properties of the films.