

Термоформованная упаковка (состояние и тенденции развития)

В.Н. Кривошей, к.х.н., ИАЦ «Упаковка», г. Киев

Одна из немногих групп упаковки, в названии которой присутствует способ изготовления. Термоформованная упаковка, включающая многочисленные ее виды, — это полимерная упаковка, которая по многим своим потребительским свойствам находится между мягкой и жесткой полимерной упаковкой.

Она легкая и экономичная, подобно мягкой упаковке, разнообразная по форме и в то же время формоустойчивая, как жесткая. Именно эти свойства термоформованной упаковки и определяют основные направления ее использования.

Виды упаковки

Простота конструкций и форм термоформованной упаковки определяется технологическими особенностями ее изготовления. Для этого необходимо представить себе лист из полимерного материала, который после непродолжительного нагревания вытягивают (различными способами), и после охлаждения образуются изделия различной формы (круглой, овальной, конусообразной, прямоугольной и др.). Их можно поделить на две группы: непосредственно упаковка и вспомогательные упаковочные средства (рис. 1). Это могут быть стаканы, банки для молочной продукции, коробки для штучной продукции. Для обоих видов упаковки необходимы крышки, которые изготавливаются отдельно термоформованием или другим способом. К такой упаковке относятся

лотки для мясной продукции, колбасных изделий, сыра, творожной продукции; ланч-боксы для готовых блюд; контейнеры для яиц, а также промышленных хрупких изделий, например, елочных игрушек. Ассортимент вспомогательных упаковочных средств, которые изготавливают термоформованием, еще шире: различной формы коррексы в картонных коробках для кондитерских изделий, ложементы в различной упаковке для хрупких изделий, прокладки для обеспечения устойчивости стеклянных бутылок с напитками в картонных коробках, крышки различной формы, прозрачные элементы для блистерной упаковки.

При проектировании термоформованной упаковки учитывают такие условия: наличие уклонов в направлении разреза формы (1–5°); отношение глубины вытяжки к диаметру или ширине не более 1,5; наличие закруглений и плавных переходов; ограничение отклонений заданной толщины стенок упаковки по ее высоте. Все эти рекомендации обеспечивают высокое качество термоформованной упаковки.



Рис. 1. Виды термоформованной упаковки и вспомогательных упаковочных средств

Материалы упаковки

Для изготовления термоформованной упаковки используется ограниченный круг полимеров. Это материалы группы термопластов в виде отдельных заготовок (листов) или в рулоне толщиной от 0,25 до 1,5 мм, которые легко нагреваются, формуются и охлаждаются. Их выбор определяется, прежде всего, видом упакованной продукции и сроками и условиями ее хранения. Они должны обладать определенными показателями таких свойств:

- эксплуатационные (ударная вязкость, разрушающее напряжение при разрыве, относительное удлинение при разрыве, возможность контакта с пищевыми продуктами, прозрачность);
- технологические (температура плавления, кратность вытяжки, минимальные отклонения толщины по ширине и длине листа или рулона);
- экономические (цена, стоимость переработки).

Наиболее широко для производства термоформованных изделий используется полистирол, как обычный (ПС), так и ударопрочный (УПС), полипропилен (ПП), поливинилхлорид (ПВХ).

ПС — прозрачный, жесткий, очень прочный, но хрупкий материал, который легко растрескивается под напряжением. Чаще всего используется в виде вспененного материала для изготовления лотков для мясных изделий или контейнеров для яиц.

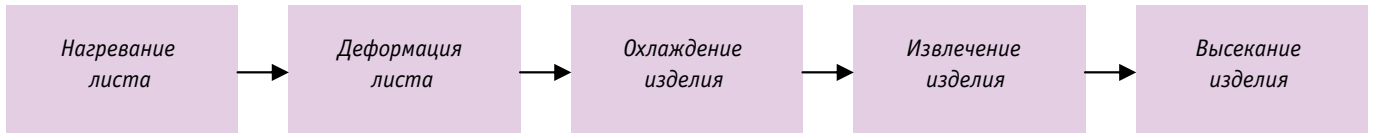


Рис. 2. Технологические операции изготовления термоформованных изделий

Таблица 1.
Вакуумное термоформование изделий

Технологическая схема	Позитивное формование	Технологическая схема	Негативное формование
	<p>Заготовка 1 разогревается нагревателем 2 (а), и в результате разрезания, создаваемого в полости позитивной формы 3, образуется упаковка 4 (б), боковые стенки которой обрезаются.</p>		<p>Заготовка 1 разогревается нагревателем 2 до высокоэластичного состояния (а). Упаковка 3 образуется в результате разрезания, создаваемого в полости негативной формы.</p>
с предварительной вытяжкой			
	<p>После разогрева заготовки 1 нагревателем 2 (а) пуансон 3 поднимается и вытягивает заготовку, и лишь затем в полости позитивной формы 4 создается разрезание, а заготовка плотно обнимает пуансон с образованием упаковки (б)</p>		<p>После разогрева нагревателем 1 (а) заготовка 2 предварительно вытягивается толкателем 3, а после вакуумирования полости негативной формы окончательно формируется упаковка (б)</p>

Таблица 2.
Пневматическое термоформование изделий

Технологическая схема	Негативное формование	Технологическая схема	Позитивное формование
	<p>После разогрева заготовки 1 нагревателем 2 (а) над ней устанавливают пневмокамеру 3. упаковка формируется при избыточном давлении в полости негативной формы 4 (б). При этом избыточный воздух выходит через каналы 5.</p>		<p>После разогрева заготовки 1 нагревателем 2 (а) над ней устанавливают пневмокамеру 3. При избыточном давлении в полости позитивной формы 4 изготавливается упаковка (б). Избыточный воздух выходит через каналы 5. Боковые стенки упаковки б обрезаются (в).</p>
с предварительной вытяжкой			
	<p>Над разогретой нагревателем 1 заготовкой 2 (а) устанавливается пневмокамера 3. После предварительной вытяжки заготовки толкателем 4 производится окончательное формование упаковки 5 сжатым воздухом в полости негативной формы б (б). Избыток воздуха выходит через каналы 7.</p>		<p>Заготовка 1 после разогрева нагревателем 2 (а) под действием сжатого воздуха втягивается в полость формовочной камеры 3. Затем в камеру вводится пуансон 4, к которому в результате давления в камере прижимается заготовка, образуя упаковку (б).</p>

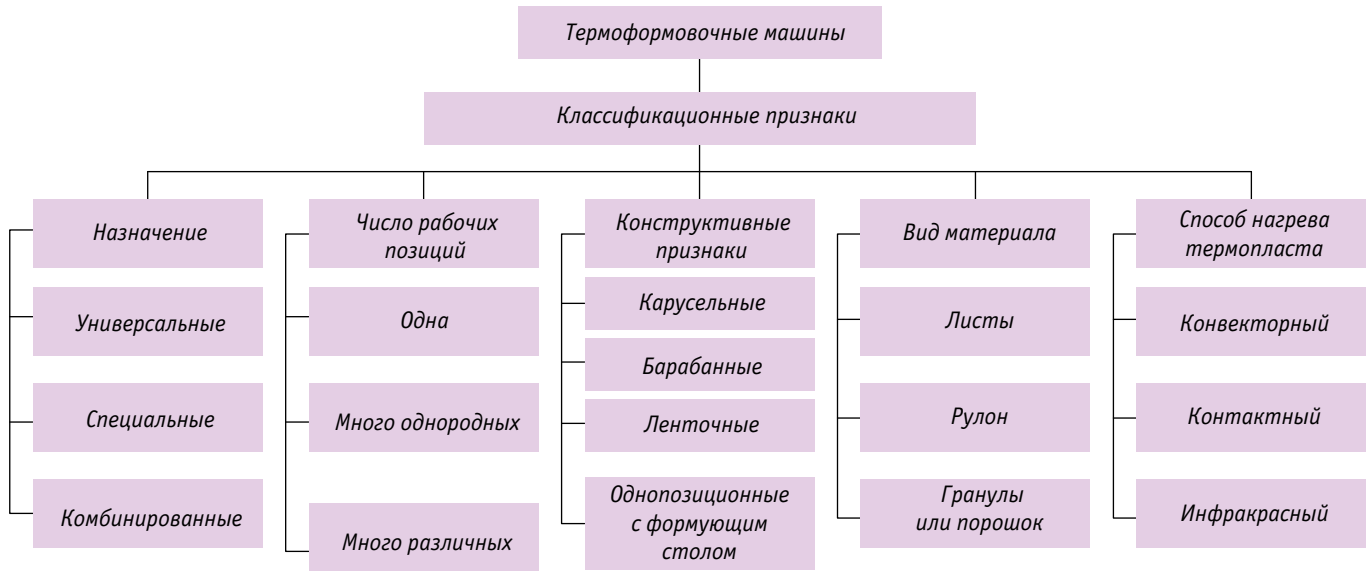


Рис. 3. Структура термоформовочных машин по разным классификационным признакам

УПС – непрозрачный, жесткий при растяжении материал, который легко экструдирован и формируется. Он морозостойкий, но с ограничениями по отношению к температуре и жирам. Разнообразная по форме упаковка из УПС широко применяется для молочной продукции широкого ассортимента.

ПП – относительно прозрачный, водо- и паропроницаемый, химически стойкий, термостойкий материал. Он жиростоек и не растрескивается под напряжением. Отличается ограниченной морозостойкостью. У него узкий температурный интервал переработки и тенденция к усадке. Упаковка из ПП имеет самое широкое применение для многих видов пищевой продукции, в том числе готовых блюд и детского питания.

ПВХ – прозрачный, газо-, водонепроницаемый и химически устойчивый материал. Он не растрескивается под напряжением, технологичный и очень жиростойкий. Однако его низкая термостойкость, наличие в композиции отдельных не всегда безопасных компонентов и затруднения при вторичной переработке ограничивают его применение. В некоторых странах законодательно запрещено использовать ПВХ для упаковки пищевой продукции.

Технологии и оборудование

Все методы изготовления термоформованной упаковки или других изделий включают практически одинаковые технологические операции (рис. 2). В табл. 1–2 приведены технологические схемы различных видов вакуумного и пневматического термоформования, их описание и особенности. Все вышеописанные технологические схемы изготовления термоформованной упаковки реализуются в существующих упаковочных машинах. Их структура приведена на рис. 3.

Наиболее распространено ленточное термоформовочное оборудование. Материал сматывается с рулона и поступает на нагреватель и далее в пневматическую камеру формования. После предварительного вытягивания пуансоном под действием сжатого воздуха материал при-

обретает окончательную конфигурацию в негативной форме. После вырубке штампом готовая упаковка художественно оформляется нанесением рисунка и укладывается для передачи заказчику. В некоторых случаях она на этом же предприятии поступает на автоматы для фасования продукции и укупоривания крышкой или заваривания фольгой либо пленкой. Имеются автоматические линии, которые, работая по единому такту, формируют упаковку, фасуют продукцию, герметизируют упаковку пленкой, вырезают упаковку и укладывают ее в транспортную тару. В отдельных случаях предусмотрены системы для дробления отходов и возврата их для повторного использования.

Для правильного и эффективного выбора оборудования для изготовления термоформованной упаковки необходимо учесть довольно много факторов: номенклатуру упаковки, ее размеры и форму, используемый материал, его форму, объемы производства, уровень автоматизации, наличие фасовочных узлов, способов герметизации и оформления упаковки и др. *Ж*

Термоформована упаковка (стан і тенденції розвитку)

В.М. Кривошеї, к.х.н.

Подано структуру різних видів термоформованої упаковки. Основну увагу приділено особливостям матеріалів, які використовуються, і технологічних операцій виробництва упаковки. Показано переваги й недоліки термоформованої упаковки порівняно з іншими видами упаковки, її економічні характеристики. Наведено основні види продукції, яку пакують у термоформовану упаковку. Показано перспективи її розвитку в Україні.

Ключові слова: термоформування, упаковка, термоформувальне обладнання.

Thermoformed Packaging (Status and Trends)

V.N. Krivoshey, Ph.D.

The author gives the structure of various types of thermoformed packaging. The main attention is paid to the features of the materials used and to the technological operations of packaging production. The advantages and disadvantages of thermoformed packaging, its economic and economic characteristics, are compared with other types of packaging. The author gives the main types of products that are packaged in thermoformed packaging. The prospects of its development in Ukraine are shown.

Keywords: thermoforming, packaging, thermoforming equipment.