

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АЛЮМИНИЕВЫХ БАНОК С ЛЕГКОВСКРЫВАЕМЫМИ КРЫШКАМИ

Василевская А.С., Романова Е, А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Садовская А.В.
Белорусский национальный технический университет

Впервые массовое использование металлической упаковки началось в XX веке. Изначально открывание банок осуществлялось при помощи обычного консервного ножа. Позже было разработано устройство, предназначенное для прокалывания отверстия в крышке, а инструкции по его применению размещались на этикетке. В конце 40-х годов появилась новая конструкция банок, в которой верхняя часть приобрела форму воронки с крышкой, которую можно было открутить. Открывать данный тип банок стало проще, но при этом у них был недостаток: невозможность ставить банки друг на друга при транспортировке. Тем не менее, вопрос открытия банок старого типа без использования ножа оставался нерешенным. В 1959 году инженер Эрмал Фрейз изобрел клапан-открыватель. Фрейз оформил патент и продал права упаковочной фирме Alcon. Но появилась новая проблема, эти клапаны-открыватели люди выбрасывали где угодно. В 1975 году инженер Дэниел Кудзик придумал вариант лепестка, который после открывания оставался на крышке. В сущности, в наши дни банки делают почти такими же, как предложил Кудзик [1]. Банки из алюминия быстро потеснили конкурентов и заняли свое место на торговых полках магазинов.

Благодаря своим свойствам алюминий применяется во всех сферах промышленности. Прогнозируется, что к 2040 году мировое потребление может вырасти до 148 млн. тонн в год (+72%) из-за массового внедрения электромобилей, зарядных устройств к ним, устройств для солнечной генерации, будет активно применяться в строительстве и упаковке. Для снижения загрязнения окружающей среды не перерабатываемыми материалами многие страны вводят ограничения по их использованию, так в 2019 году индийская компания сформировала консорциум для популяризации использования алюминиевой упаковки в качестве упаковочного материала [2].

Основными сегментами рынка, где активно применяется алюминиевая упаковка, являются: производство напитков (пиво, слабоалкогольные и безалкогольные напитки); консервированные продукты питания (консервированные мясные и рыбные изделия, питание для животных) и укупорочные средства (колпачки и крышки для различных напитков и продуктов питания).

Алюминиевая банка для напитков является одним из активно развивающихся сегментов в мире за счет маленького объема (0,5 л и менее). По расчетам спрос на банку будет увеличиваться не менее, чем на 5% в год, а в среднем приводятся данные, что на 10-12%, что в 2-3 раза выше, чем рост производства напитков [3].

Алюминиевые банки столь востребованы по вполне очевидным причинам: они имеют хорошие механические свойства (штампруемость, эластичность), имеют высокую теплопроводность. Если сравнивать алюминиевые банки с банками из электро-луженой жести, то алюминиевые банки имеют ряд преимуществ: плотность алюминия меньше плотности жести; имеют хорошую пластичность и термостойкость; также у алюминия высокая светоотражательная способность; алюминий можно комбинировать с другими материалами. Банки имеют устойчивость к органическим кислотам, которые есть в составе продуктов брожения, имеют малый вес, лёгкость. Также у них более высокое сохранение, качеств напитка, чем у пластика. Она может перерабатываться неограниченное количество раз без снижения качества вновь произведенных банок. Помимо своих высоких экологических характеристик, алюминиевая банка также экономична в производстве и транспортировке, а также не разбивается в процессе перевозки, что увеличивает их привлекательность для производителей и продавцов. Алюминиевые банки охлаждаются за короткое время и долго сохраняют низкую температуру продукта внутри, что нравится покупателям.

Производство алюминиевых банок с легковскрываемыми крышками осуществляется путем глубокой вытяжки. Глубокая вытяжка – это высокоуниверсальный процесс формования металла, используемый для создания трехмерных форм из плоских листов металла. Это точная техника, которая включает постепенное преобразование плоского листа в желаемую форму путем радиального вытягивания металла в матрицу с использованием механической силы. Глубокая вытяжка обычно включает несколько ключевых фаз и этапов процесса: подготовка листа, установка держателя заготовки и матрицы, вытягивание, формирование глубины и диаметра, а также обеспечение точности. Изделия из алюминия можно производить различных размеров и форм, что делает их отличным средством рекламы для продвижения товарных брендов.

В соответствии с ГОСТ 33748-2016 алюминиевые банки характеризуются рядом параметров: высота банки, наружный диаметр, наружный диаметр фланца, внутренний диаметр горловины, ширина фланца, зазор для закатки, полная вместимость. Алюминиевые банки могут иметь семь основных типоразмеров. Крышка у алюминиевых банок имеет специальную конструкцию, которая позволяет открывать укупоренную банку без дополнительных приспособлений. По ГОСТ 33748-2016 крышки изготавливают

четырех основных типоразмеров. По согласованию с потребителем допускается выпуск крышек другого типоразмера (рисунок 1).

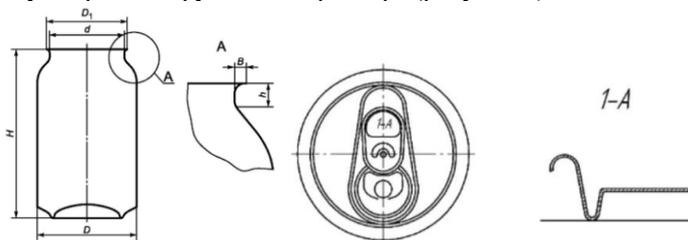


Рисунок 1 – Конструкция алюминиевой банки и легковскрываемой крышкой

На основании изучения типоразмеров алюминиевых банок и требований к ним был проведен анализ конструкций банок и выделены основные типоразмеры банок, встречающихся в торговых сетях Беларуси.

Компания Red Bull GmbH производитель энергетических напитков (Австрия) производят свои напитки в узких, низких банках с легковскрываемой крышкой. Банка имеет типоразмер 53/50 (202/200), объем составляет 0,25л. Такие банки пользуются спросом у потребителей, которые предпочитают употреблять напитки в небольших порциях.

Компания Gorilla Energy также производит энергетические напитки и использует алюминиевые банки с легковскрываемой крышкой. Банка от компании Gorilla Energy больше по высоте и по диаметру, типоразмер их банки 66/57 (211/206) по ГОСТ 33748, объем банок составляет 0,45л.

Canada Dry (торговая марка принадлежит американской компании Keurig Dr. Pepper) использует для розлива безалкогольных напитков алюминиевые банки небольшой высоты, но при этом имеют больший диаметр, типоразмер банок 66/52 (211/202), их номинальный объем 0,33л. Рассмотренные образцы алюминиевых банок, представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Основные типоразмеры алюминиевых банок, встречаемых в торговых сетях

Напитки в алюминиевых банках представлены в торговых сетях Беларуси и другими производителями, но типоразмеры банок такие же, как и у проанализированных образцов. Производители стремятся привлечь покупателей как за счет дизайна упаковки, так и конструкции, используя нестандартные формы упаковки, разнообразные укупорочные средства или способы открывания.

Инновации в упаковке являются важным аспектом разработки продуктов на современном конкурентном рынке. Например, компания *Ball Packaging Europe*, представила повторно закрывающуюся алюминиевую банку для напитков. Крышка снабжена механизмом открывания-закрывания, чтобы закрыть банку, нужно повернуть пластиковую «задвижку». Такая конструкция позволяет банке сохранить свой первоначальный внешний вид и удобство употребления продукта.

Конструкционный анализ алюминиевых банок с легковскрываемыми крышками представляет собой важную тему исследования в области упаковки, что способствует совершенствованию упаковочной индустрии и повышению уровня безопасности и комфорта потребителей. Важными аспектами исследования являются материалы, из которых изготовлены банки, их форма, размеры, толщина стенок, а также качество крепежных элементов, включая укупорочные средства (крышки).

Литература

1. Эволюция пивной банки: от простого к элементарному [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://supercoolpics.com/evolyutsiya-pivnoj-banki-ot-prostogo-k-elementarnomu/> – Дата доступа: 13.04.2024.
2. Горошкевич, П. В. Ретроспективный анализ металлической упаковки / П. В. Горошкевич, А. П. Новета ; науч. рук. А. В. Садовская // НИРС-79 [Электронный ресурс] : материалы 79-й научно-практической конференции студентов Минск, 20 апреля 2023 г. / Белорусский национальный технический университет ; сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 403-405.
3. Алюминиевая отрасль: экономика адаптировалась, идет поиск путей развития // Тара и упаковка. – 2023. – №4. – С.16.