

**Особенности применения металлов в упаковке**

Пантелеенко Е.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Несмотря на широкое применение полимерных материалов в упаковке, по-прежнему заметную нишу в данной сфере занимают металлы. Это обусловлено их особыми характеристиками: механической прочностью (особенно на сжатие), ударостойкостью, устойчивостью к воздействию внутреннего давления, доступностью, удобством транспортировки, высокими барьерными свойствами (отлично предохраняют продукцию от воздействия света, воздуха, газов и т.д.). Данные материалы полностью соответствуют современным тенденциям – возможности рециклинга упаковки и ее экологичности. Например, в Европе вторично перерабатывают почти три четверти металлической упаковки. Еще одним положительным фактором, определяющим экологичность, является возможность повторного использования дома после того, как закончится содержимое упаковки (контейнеры и коробки). Также металлическая тара и упаковка прошла значительный эволюционный путь и наиболее полно соответствует принципам уменьшения материалоемкости (например, в 1935 г. первая пивная банка весила 100 г, а сейчас – 27 г.). Успешно реализуется и маркетинговая функция – существующие методы обработки и декорирования металла (каширование, ламинирование, нанесение лака, термолака, многоцветная печать) позволяют создавать конкурентоспособную и уникальную упаковку.

К минусам данных материалов можно отнести: возможность миграции ионов металла в продукт и, соответственно, в организм потребителя; подверженность окислению под воздействием окружающей среды (касается черной жести). Эти недостатки легко решаются покрытием металла специальными пищевыми лаками и эмалями, а также красками.

Наиболее широко используемыми металлами являются железо и его сплавы (в виде жести и проволоки) и алюминий. Интересно, что кроме изготовления тары (кеги, консервные банки, коробки, баллоны), порционной упаковки (для масла, маргарина, мороженого, шоколада), этикеток и укупорочных средств (крышки, колпачки, мюзле, клипсы, герметизирующие мембраны), в последнее время широкое применение получила полужесткая (из фольги 50-100 мкм) алюминиевая тара в виде лотков. С развитием материаловедения металлы находят применение в упаковке в качестве составляющих композиционных материалов – например, при изготовлении труб.

Перечисленные преимущества, и легко устранимые недостатки, делают

металлы привлекательным, а иногда незаменимым материалом в сфере производства упаковки.

УДК 621.47

### **Перспективы использования автономных систем слежения за солнцем при использовании гелиоколлекторных установок**

Кузьмич В.В., Капустин Н.Ф., Снежко Э.К., Червинский В.Л.  
Белорусский национальный технический университет

Нами разработан типоразмерный ряд гелиоколлекторных установок с принудительной и с естественной (термосифонной) циркуляцией жидкого теплоносителя (воды), поступающей в бак-аккумулятор. Перспективными направлениями повышения их эффективности и производительности являются использование концентраторов солнечной энергии, применение вакуумируемых коллекторов на тепловых трубах, а также оснащение гелиоколлекторных установок автономными системами слежения за солнцем. В ряде случаев повышение стоимости таких установок окупается ростом их тепловой производительности.

В последнее время учеными запатентован ряд систем слежения за солнцем и автогелиоустановок, использующих энергию солнца, в том числе разработчиками гелиотехники в России. Однако, в одних технических решениях в качестве двигателя используются термочувствительные элементы, использующие эффект деформации материалов (биметаллов и т.п.) при нагреве, в других – металлы, обладающие эффектом памяти формы. Все эти системы развивают недостаточные усилия для перемещения гелиоколлекторных моделей в процессе их слежения за солнцем. Нами предложена гелиосистема (патент на полезную модель № 9539 от 8.11. 2013 г.), в которой за счет энергии солнца (с помощью теплового двигателя) вода прокачивается через гелиоколлектор и одновременно под действием мощных капиллярных сил, возникающих в процессе испарения и конденсации теплоносителя в капиллярно-пористых пластинах емкостей переменного объема, происходит постоянная ориентация рабочих поверхностей гелиоколлектора в сторону солнца. Перемещающее устройство состоит из эксцентрично установленных обечаек, радиально и равномерно по окружности которых размещены указанные емкости. Величина и направление эксцентриситета обечаек зависят от интенсивности и направленности потока солнечной радиации, соответственно.