

ПЭТ. ГОРЯЧИЙ РОЗЛИВ. ТЕРМОСТОЙКОСТЬ. ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ.

Фруктовые соки, чай, морсы, напитки газированные, компоты и другие подлежащие пастеризации продукты требуют розлива и фасовки в горячем состоянии. Горячий розлив и фасовка уничтожает микроорганизмы вредные для продукта и для здоровья потребителя. Поэтому горячий розлив и фасовка традиционно производились в стеклянную тару. Развитие технологий и модификации молекулярных структур полиэтилентерефталата в последнее время позволяют для этих целей использовать ПЭТ-бутылки и ПЭТ-тару как более травмобезопасные и применимые к современному образу потребления "на ходу".

При нагреве до $+60^{\circ}\text{C}$ ПЭТ бутылка, так же, как и тара и упаковка ПЭТ для другой горячей пастеризованной продукции, размягчается, теряет форму, и бутылка подвергается гидростатическому давлению, которое горячая жидкость оказывает на стенки. Горловина бутылки склонна к деформации в процессе укупорки бутылки крышкой и непосредственного контакта с горячей жидкостью. На этапе охлаждения, следующим за розливом, объем жидкости уменьшается и воздух у горловины бутылки разреживается. Разрежение усиливается тем, что при снижении температуры воздух начинает активнее смешиваться с водой. Эти факторы приводят к деформации бутылки. Применение в процессе изготовления преформ удлинителя молекулярной цепи **"Kompllen DH 50 PET"** значительно увеличивает температурную стойкость до $+95^{\circ}\text{C}$ и сопротивляемость ПЭТ процессу кристаллизации чтобы избежать необратимых физических изменений бутылки.

ПЭТ – полукристаллический термопласт. В зависимости от переходного состояния, ПЭТ может находиться либо в совершенно аморфной, либо в полукристаллической форме. В полукристаллическом состоянии его морфология представлена аморфными и кристаллическими фазами. В аморфном состоянии молекулярные цепи напоминают спутанный клубок пряжи. В кристаллизованном состоянии молекулярная структура ПЭТ представляет собой плотное и организованное расположение молекулярных цепей.

Аморфная фаза ПЭТ вне определенных температурных режимов благодаря эффекту памяти, стремится вернуться в оригинальную форму. Аморфный ПЭТ плавится при приближении к температуре стеклообразования около $+75^{\circ}\text{C}$. Бутылки, произведенные с использованием традиционных марок ПЭТ, начинают терять форму при температуре около $+60^{\circ}\text{C}$, что делает их непригодными для горячего розлива. Стремление молекулярных цепей вернуться в ненапряженное состояние приводит к деформации бутылки.

Модифицируя структуру ПЭТ удлинителем молекулярной цепи **"Kompllen DH 50 PET"** уменьшаем аморфную составляющую бутылки размягчающуюся при горячем розливе, повышая уровень % кристаллизации и температуру стеклообразования выше температуры розлива, что позволит избежать деформации бутылки. Кристаллизация повысит устойчивость материала к механическому и тепловому воздействию.

ПЭТ гигроскопичен и абсорбирует влагу из воздуха. На молекулярном уровне вода обладает смазывающими свойствами. С введением модификатора - удлинителя молекулярной цепи **"Kompllen DH 50 PET"** эффектом абсорбции можно пренебрегать. Не применяя модификацию явление абсорбции может начаться в процессе старения бутылки и при определенном количестве поглощенной влаги приведет к снижению ее теплоустойчивости.

Дополнительные упрочняющие элементы дизайна делают бутылку для горячего розлива на 20–30 % тяжелее обычной. Элементы дизайна компенсируют снижение части тепловой сопротивляемости материала, что позволяет основанию бутылки сохранять форму. Удлиняя

молекулярную цепь с повышением характеристической вязкости традиционного ПЭТ модификатором **"Kompplen DH 50 PET"** можно получить снижение веса с сохранением теплостойких характеристик.

Горловина - наиболее аморфная часть бутылки и чувствительна к нагреванию. Ее большая толщина при использовании традиционных марок ПЭТ позволяет сохранять форму только при относительно низких температурах розлива. При более высоких температурах горловина должна термически кристаллизоваться или дополнительно снабжаться вставкой из устойчивого к тепловому воздействию пластика. Применение ПЭТ с модификатором решает проблему тепловой деформации горловины кратковременным эффектом устойчивости к высоким температурам.

Все изложенные выше факторы, имеющие влияние на тепло и термостойкость ПЭТ бутылок применимы к экструзионным изделиям: пленки пищевые для формования емкостей для горячих продуктов, упаковки Дой-Пак (doy-pack), термостойкого ламинирования подложки, СВЧ посуда, промышленная упаковка горячих пастеризованных продуктов, трубы для горячих жидкостей. Введением в процесс переработки традиционных марок ПЭТ модификатора **"Kompplen DH 50 PET"** для получения вязкости расплава до 0,95 - 1,10 дг/л (intrinsic viscosity) полученные изделия приобретут необходимые эксплуатационные свойства по термо и теплостойкости без дополнительного процесса двухосного ориентирования для получения высоких характеристик по термо и теплостойкости (аналог характеристик БОПЭТ, Mylar, C-PET, PET-G).

