

## Применение нанотехнологий для получения материалов пищевых упаковок

Почанин Ю.С.

Белорусский национальный технический университет

Применение нанотехнологий позволяет получать улучшенные механические, барьерные и антимикробные свойства материалов для пищевых упаковок. Увеличение барьерных свойств можно достичь за счет использования в структуре пленок новых инновационных материалов — нанокомпозитов. Выделяется три основных морфологических структуры нанокомпозитов и три способа техники смешения полимеров с наночастицами: 1 - отдельно фазы полимера и наночастиц; 2 - внедрением фазы полимеров в фазу наночастиц; 3 - расслоение фазы наночастиц фазой полимеров. Эти типы смешения возможно достичь тремя способами, которые активно используются в полимерной промышленности в последнее десятилетие: диспергированием в растворах, совместной полимеризацией *in situ* и смешением в расплаве. Наилучшие результаты получены при двухстадийном смешении двухшнековым экструдером с высокой скоростью с использованием поверхностно-активных добавок. Время нахождения расплава полимера и нанодобавки в экструдере должны сочетаться друг с другом для достижения наилучшего структурного смешения без деградации исходных компонентов смеси. Наиболее распространённые и изученные нанодобавки к полимерам это природная керамика – монтмориллонит или вермикулит, которые встречаются, например, в глинистых минералах и слюдах, другие алумосиликаты, оксиды алюминия, кремния, железа, цинка, магния, тальк, карбонат и поликарбонаты кальция, уголь, алюминии, серебро, а также нитриды, карбиды и сульфаты некоторых металлов. Слоистые силикаты – это недорогие, доступные, широко распространённые в природе минералы и слюды. Эти материалы сравнительно легко измельчаются до наноразмеров. Свойства полученных двухфазных нанокомпозитов определяются двумя основными факторами: 1 - диспергированием и распределением наночастиц в матрице полимера, 2 - взаимодействием между полимерными цепями и наночастицами. Первый является ключевым для обеспечения барьерных свойств упаковочным материалам, а второе – для увеличения физико-механических свойств упаковки. Именно особая структура, распределение наночастиц в матрице полимера и межфазные границы делают нанокомпозиты отличными от обычных полимерных композитов, добавляя уникальные свойства даже при таком

небольшом содержании наночастиц как 2-6 весовых процентов в композите.

УДК 678-416:502.174

### **Ресурсосберегающая технология производства полимерных плёнок**

Шункевич В.О., Зык Н.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в мире начата масштабная компания по борьбе с пластиковым мусором. Например, объемы эксплуатации наиболее вредных для окружающей среды видов полиэтиленовых пакетов, производимых в ЕС, должны сократиться на 80% к 2019 году. Чтобы достичь таких результатов, необходимо задействовать любые средства – от налогов и сборов до введения коммерческих ограничений и полных запретов. В частности предложено путем согласованных действий заметно сократить объемы использования полиэтиленовых пакетов. Быстрый отказ от их производства – готовое решение разрастающейся проблемы «пластикового мусора», – отметила депутат от Европарламента от Дании. По мнению парламентариев, наибольший вред экологии наносят очень тонкие пакеты, толщина которых не превышает 50 микрон. Они быстро рвутся и часто оказываются непригодными для переработки. Их количество депутаты и намерены сократить по сравнению с 2010 годом, по крайней мере, на 50% к 2017 году и на 80% к 2019 году. Для борьбы с таким мусором они предложили, в частности, запретить торговым точкам бесплатно раздавать пакеты и отказаться от практики упаковки сырого мяса и молочных продуктов в полиэтиленовые лотки.

К 2019 году планируется ввести обязательную в ЕС продажу фруктов, конфет и овощей в пакетах, сделанных из переработанной бумаги или другого материала, полностью разлагающегося под влиянием микроорганизмов. Однако такие меры потребуют принятия поправок к европейским законам о требованиях к упаковке продукции.

В 2010 году каждый европеец использовал порядка 200 полиэтиленовых пакетов для переноски продуктов. Большая часть из них – 90% – не была отправлена в переработку. При этом, согласно прогнозам, объемы потребления таких пакетов будут только расти в будущем. Так, к 2020 году в ЕС в мусор превратятся порядка 8 млрд. полиэтиленовых пакетов. Российский ГК "Титан" рассматривает возможность создания нескольких СП по переработке полимеров в Омской области и Беларуси, а также логистического центра на территории республики. ГК «Титан» имеет торгово-экономические отношения с нефтехимическим концерном «Белнефтехим» («Полимир», «Белшина», Мозырский НПЗ).