

БИАКСИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОЛИАМИДНЫЕ ПЛЕНКИ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ*Абу Салех А.С.Д.А.*Федеральная Полиамидная компания
620091, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 11

Биаксиально-ориентированные полиамидные плёнки (*BOPA*) рассматриваются как перспективный класс инженерных материалов, востребованный в упаковочной отрасли, электронике, медицине и производстве композитов. В отличие от обычных полиамидных плёнок, *BOPA* получают путём целенаправленной ориентации полимерных цепей при вытяжке в двух взаимно перпендикулярных направлениях – продольном (*MD*) и поперечном (*TD*). Технологическая схема включает экструзию, охлаждение и последующий нагрев полотна до температурного интервала ориентации, после чего выполняются вытяжка (последовательная либо одновременная) и термофиксация, обеспечивающая стабилизацию структуры и снижение последующей усадки. Формирование более упорядоченной морфологии приводит к улучшению комплекса эксплуатационных свойств: повышаются прочность и модуль упругости, возрастает размерная стабильность, а также, в ряде режимов, улучшаются оптические характеристики поверхности и прозрачность. Существенным преимуществом полиамидных плёнок является их барьерность по кислороду и ароматическим компонентам, что делает их эффективными функциональными слоями в упаковочных системах. В связи с гигроскопичностью пленок в промышленной практике широко применяются многослойные структуры и модификации поверхности. Для количественной оценки барьерных свойств использованы стандартные метрики *OTR* (кислородопроницаемость) и *WVTR* (паропроницаемость).

Отдельно в работе рассмотрены барьерные технологии на основе *BOPA*: вакуумная металлизация алюминием и нанесение прозрачных неорганических покрытий (SiO_x , AlO_x), а также барьерных лаков. Металлизированные слои при достаточной сплошности и адгезии обеспечивают значительное снижение проницаемости, однако чувствительны к дефектам, которые могут резко ухудшать барьер. Прозрачные покрытия сохраняют оптическую прозрачность, но их эффективность определяется подготовкой поверхности, наличием праймеров и способностью системы сохранять целостность при изгибе и натяжении; на практике часто используются многослойные комбинации «праймер/покрытие/защитный лак». Представлены лабораторные измерения закупных плёнок и ламинатов, иллюстрирующие высокие механические характеристики ориентированных полиамидных основ и потенциально низкие значения *OTR/WVTR* при применении барьерных слоёв. В целом *BOPA*-плёнки и их барьерные модификации являются эффективной платформой для получения материалов с заданным сочетанием прочности, стабильности и барьерности при условии обеспечения качества слоя и воспроизводимости процессов конвертинга.