

УДК655.3; 681.62

Д.Ч. Равшанзода, доц.

(Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими);

Х.А. Бабаханова, проф.

(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан);

И.Г. Громько, доц.

(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК НА КАЧЕСТВО ПЕЧАТИ

Полимерные пленки применяются в различных сферах, включая упаковку, производство рекламы и многие другие области. Однако, в отличие от традиционных целлюлозосодержащих материалов, такие как бумага, полимерные пленки обладают уникальными физико-механическими и поверхностными свойствами. Одним из наиболее значительных факторов, затрудняющих использование полимерных пленок в полиграфии, является их низкое поверхностное натяжение. Это свойство связано с химической инертностью полимеров и отсутствием пористой структуры, что создает сложности в адгезионном взаимодействии. Доступность и прочность сцепления с красками, покрытиями и клеевыми составами, а также между слоями в многослойных упаковочных материалах значительно снижается. Такое взаимодействие крайне важно для обеспечения качественной печати и долговечности упаковки.

Для решения этих проблем в полиграфической отрасли необходимость в предварительной поверхностной модификации полимерных пленок становится очевидной. Методики модификации, такие как плазменная обработка, химическая сушка, или покрытие полимерными композитами, могут значительно улучшить адгезионные свойства этих материалов. С помощью таких методов можно увеличить уровень поверхностного натяжения, сделать поверхность более реакционноспособной и создать пористую структуру, что, в свою очередь, повысит качество печати.

Следовательно, исследование физико-химических свойств полимерных пленок, а также изучение эффективных способов их модификации являются критически важными задачами для дальнейшего развития технологий в полиграфической отрасли. Это не только повысит стабильность процесса печати, но и улучшит надежность транспортировки материалов, что в конечном итоге приведет к улучшению качества конечного продукта и расширению возможностей его применения.

Наиболее распространенным методом активации поверхности полимерных пленок является обработка коронным разрядом. Этот процесс заключается в создании электрического разряда, который позволяет ионизировать воздух в непосредственной близости от поверхности материала. При этом на поверхности полимерной пленки генерируются ионы и электроны, которые способны адсорбироваться и частично внедряться в верхние слои пленки.

Данная модификация приводит к значительным изменениям в электрофизических и химических характеристиках полимерного материала. Одним из основных эффектов, наблюдаемых после коронной обработки, является увеличение поверхностной энергии. Это увеличение следует из того, что на поверхности появляются новые активные функциональные группы, что делает ее более реакционноспособной и улучшает взаимодействие с различными покрытиями и адгезивными системами.

Кроме того, обработка коронным разрядом также улучшает смачиваемость поверхности. Это подтверждается снижением краевого угла смачивания водой, который является важным показателем гидрофильности материала. Чем меньше значение краевого угла, тем лучше происходят процессы смачивания, что способствует более качественному нанесению печатных красок и покрытий на пленку.

Таким образом, коронная обработка является эффективным и широко применяемым методом, который не только повышает адгезионные свойства полимерных пленок, но и открывает новые возможности для их использования в полиграфии и упаковочной индустрии. Эффект активированной поверхности проявляется в улучшении качества печати, увеличении стойкости к внешним воздействиям и, в итоге, в получении более высококачественного конечного продукта.

Исследование изменения поверхностных свойств полимерных пленок является ключевым шагом в понимании того, как различные методы обработки, такие как коронный разряд, влияют на их адгезионные и смачивающие характеристики. Один из наиболее распространенных и эффективных способов оценки этих свойств – это метод измерения краевого угла смачивания. Чем меньше краевой угол, тем более гидрофильным является материал.

Результаты проведенных испытаний подтвердили положительное влияние коронного разряда на гидрофильность полимерных пленок, что является важным аспектом в их применении в различных отраслях, где требуется высокая адгезия. Установленная связь между параметрами обработки и увеличением гидрофильности подчеркивает значимость точного контроля условий коронирования для достижения

желаемых свойств поверхности. Это позволяет адаптировать процесс коронирования под специфические требования различных технологий. Например, в области упаковки, где требуется высокая адгезия материалов, увеличение гидрофильности пленок может способствовать лучшему сцеплению с красками и клеями.

Также было проведено исследование топографии поверхности полимерных пленок методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) до и после коронной модификации с целью выявления изменений, происходящих на уровне поверхностных характеристик.

Наблюдается увеличение разветвленности и неоднородности микрорельефа поверхности. Это свидетельствует о том, что коронная обработка активирует молекулы на поверхности, приводящая к образованию новых структур и функциональных групп. Такое разнообразие форм и размеров микроструктур способствует увеличению эффективной площади поверхности, что важно для процессов адгезии и взаимодействия с жидкостями.

Полученные данные позволяют сделать выводы, что коронная модификация пленок из полиэтилена действительно эффективна для изменения морфологии их поверхности. Увеличение шероховатости создает больший контакт с адгезивными системами, позволяет улучшить характеристики смачиваемости и, как следствие, улучшает свойства конечных продуктов, таких как упаковочные материалы, которые должны выдерживать различные механические и химические воздействия.

Таким образом, исследование, основанное на атомно-силовой микроскопии, стало основой для понимания того, как методы коронной обработки могут изменять микроструктуру полимерных пленок, открывая новые перспективы для разработки более эффективных материалов в целых областях промышленности. Ключевым моментом является то, что параметры обработки могут быть точно настроены для достижения требуемых характеристик, что дает возможность производителям адаптировать свойства пленок под конкретные нужды и требования рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фаренбрух К.В., Баканов В.А., Баблюк Е.Б. Оценка адгезионной прочности при печати на полимерных пленках // Известия ВУЗов. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2007. №5. С.31–39.
2. Фаренбрух К.В. Разработка методов контроля адгезионной прочности при печати на гидрофобных полимерных пленках: авторефер.... канд. техн. наук. М. МГУП. 2008. 24 с.