

ОКИСЛЕНИЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ИХ АДГЕЗИЕЙ К МЕТАЛЛАМ

Н. И. Егоренков

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Полиолефины обладают хорошими антикоррозионными, антифрикционными, а также диэлектрическими свойствами и широко применяются в качестве покрытий на металлах. Основной проблемой полиолефиновых покрытий является их плохая адгезия к металлам, обусловленная неполярностью макромолекул. Для улучшения адгезии полиолефинов используют их окисление, нанося покрытия в среде воздуха при температурах выше 400 К (например, порошковое напыление).

Термическое окисление полиолефинов является автокаталитическим процессом, сопровождающимся накоплением в макромолекулах кислородсодержащих групп (карбонильных, карбоксильных, гидроксильных и др.), деструкцией и химическим сшиванием макромолекул. Это приводит к появлению полярности у макромолекул полиолефинов, изменяет их способность к кристаллизации, ведет к изменению количества и перераспределению в объеме содержащихся в полимере низкомолекулярных веществ (ингибиторов, пластификаторов и др.) и т. д. Скорость окисления полимера зависит от парциального давления кислорода, наличия в полимере антиоксидантов, активности металла к окислению полимера.

Адгезия покрытий к металлу характеризуется, как правило, прочностью их сцепления с ним (прочностью адгезионного соединения). Прочность соединения, являясь механической характеристикой, зависит не только от взаимодействия макромолекул полимера с металлом (межфазных сил), но и когезионных (механических) свойств полимера и металла, наличия в зоне контакта низкомолекулярных веществ, метода испытаний и других факторов. Иначе говоря, прочность адгезионного соединения является многофакторной величиной. Многие из этих факторов зависят от технологии получения покрытий (температурно-временного режима, среды формирования, толщины покрытия и др.).

Два фактора, связанные с окислительными процессами, оказывают решающее влияние на прочность адгезионного соединения: появление в составе макромолекул полярных групп, увеличивающих адгезию полимера к металлу, и появление низкомолекулярных соединений (продуктов деструкции макромолекул), формирующих неппрочный слой между полимером и металлом. Количество низкомолекулярных со-

единений в зоне металлополимерного контакта зависит не только от степени окисления граничащего с металлом слоя полимера, но и диффузии в эту область низкомолекулярных продуктов окисления поверхностного слоя покрытия, степени фракционирования полимера в процессе кристаллизации покрытия.

Окисление поверхностного слоя покрытия протекает в кинетическом, а граничащего с металлом слоя полимера – в диффузионном режиме. Поэтому существенное влияние на окисление граничащего с металлом слоя полимера оказывает толщина покрытий и температура их формирования, определяющие парциальное давление кислорода в зоне металлополимерного контакта. Благоприятные условия для получения полиолефиновых покрытий с высокой адгезией возникают при наличии в зоне контакта катализатора окислительных процессов (введение пероксидных соединений, использование каталитически активных металлов и т. д.).

В работе сформулированы основные положения окислительного управления адгезионными свойствами полиолефиновых покрытий на металлах.