

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ СВЯЗИ НА АДГЕЗИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

*Асп. Кравец И.Д.,
к.т.н., проф. Прохоров В.Т. (ДГАС),
д.т.н., проф. Коваленко Е.И. (НГТУ)*

Высокая клеящая способность и наличие в молекулах клея полярных групп далеко не случайное совпадение. В работах Герингросса, Штерна, Бехгольда, Мак-Бена появились представления о специфическом взаимодействии адгезива и субстрата. Были развиты представления об адгезионных силах и прочности самого слоя адгезива (когезии). Эти взгляды нашли отражение в химической и коллоиднохимической гипотезах склеивания.

Согласно Мак-Ларену, важно, чтобы адгезив и подложка имели функциональные группы, способные к взаимодействию. В этот период было сформулировано известное правило полярности: "Высокая адгезия не может быть достигнута между полярным субстратом и неполярным адгезивом или между неполярным субстратом и полярным адгезивом".

Полярность связи - важный фактор, определяющий ее реакционную способность. Полярной является химическая связь - обладающая постоянным электрическим дипольным моментом, образующимся вследствие несовпадения центров тяжести отрицательного заряда электронов и положительного заряда ядер в молекулах или фрагментах макромолекул - полярных группах.

Вследствие этого полярная группа приобретает определенный дипольный момент μ , представляющий собой произведение электрического заряда на расстояние r между центрами распределения положительных и отрицательных зарядов в молекуле:

$$\mu = eq \text{ (измеряется в кулон-метрах)}$$

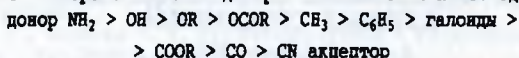
Дипольный момент макромолекулы равен векторной сумме дипольных моментов полярных групп, распределенных вдоль цепи, независимо от того, находятся они в основной цепи или в боковых ответвлениях. Поэтому значение дипольного момента всей макромолекулы определяется в первую очередь конформационными характеристиками полимерной цепи.

Полярными обычно являются полимеры, содержащие в макромолекуле группы С-ОН, С-NH₂, С-СООН, С-Cl и некоторые другие.

Полярность играет двойную роль при склеивании. Во-первых, ее увеличение усиливает межмолекулярное взаимодействие (за счет ориентационных связей), что приводит к повышению когезии. Во-вторых, полярность появляется в результате наличия полярных групп, которые обычно активнее вступают во взаимодействие более сильное, чем Ван-дер-Ваальсово (могут образовываться водородные, а также химические связи). Это может иметь место и на границе раздела между адгезивом и субстратом.

Величина адгезии определяется правильным подбором донорно-акцепторных пар и концентрацией их на поверхности раздела. Наибольший эффект получается в том случае, когда комбинируемые функциональные группы отстоят достаточно далеко друг от друга в донорно-акцепторном ряду.

Комбинируя функциональные группы молекул адгезива и склеиваемого материала, можно достичь высоких значений адгезии. По признаку убывания электронно-донорных свойств функциональные группы можно расположить в ряд, каждый предыдущий член которого является донором по отношению к последующему.



Адгезия повышается по мере удаления функциональных групп соединяемых полимеров в донорно-акцепторном ряду.

Таким образом, адгезия систем полимер-полимер определяется конкретным набором адгезивно-активных функциональных групп и их концентрацией. Опыт показывает, что, комбинируя, например, гидроксильные группы с карбоксильными или карбонильными, аминогруппы с нитрильными, можно обеспечить высокую адгезию.

Было показано, что принцип рационального подбора функциональных групп по их донорно-акцепторным свойствам приемлем для оценки адгезионных характеристик клеев и материалов, применяемых в обувной промышленности.

Адгезионные свойства клея определяются спецификой и числом функциональных групп, влияние которых на адгезионные свойства полимеров подтверждается многими исследователями.

С целью повышения адгезионных характеристик было изучено влияние некоторых органических добавок, вводимых в исследуемый раствор полиуретана марки "Витур". Наличие неспаренного электрона на поверхности субстрата значительно повышает адгезионные характеристики. Добавление свободных радикалов в состав исследуемого клея способствует увеличению адгезионной прочности по сравнению с исходными результатами.