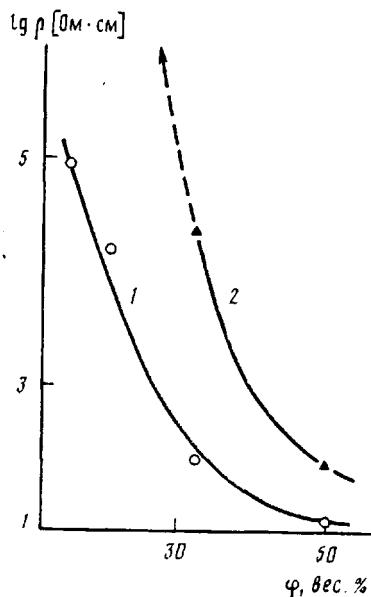


**ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ КОМПОЗИЦИЙ
ГРАФИТ — ПОЛИПРОПИЛЕН ОТ СОСТАВА ГАЗОВОЙ СРЕДЫ
ПРИ ГОРЯЧЕМ ПРЕССОВАНИИ**

Ениколопян Н. С., Галашина Н. М., Шклярова Е. И.,
Смирнова С. Г., Григоров Л. Н.

В настоящее время существует две точки зрения на механизм проводимости композитов, приготовленных горячим прессованием полимера совместно с мелкодисперсным электропроводным наполнителем. Согласно первой [1, 2], проводимость определяется исключительно структурой распределения контактирующих между собой частиц наполнителя в диэлектрической полимерной матрице. Согласно второй [3–6], частицы наполнителя не обязательно должны контактировать, так как ток между ними может протекать через тонкую полимерную прослойку даже в тех случаях, когда расстояние между частицами исключает возможность туннелирования, а напряжение недостаточно для пробоя прослойки. Вторая

Зависимость удельного сопротивления композиций ПП — мелкодисперсный графит, отпрессованных в атмосфере воздуха (1) и в защитной атмосфере аргона (2) от концентрации φ



точка зрения была недавно подтверждена работами [7, 8], где была обнаружена высокая локальная электропроводность слоев ПП толщиной до 0,1 мкм, полученных осаждением макромолекул на горячую подложку при испарении растворителя на воздухе. Тем не менее роль этого эффекта в проводимости композитов оставалась дискуссионной, а пути решения проблемы были неясны из-за чрезвычайной сложности внутренней структуры композитов.

Мы предположили, что указанная выше проводимость тонких полимерных слоев (которые по существующим представлениям должны быть диэлектриком) может быть связана с повышением полярности полимера, частично окисляющегося на воздухе при высокой температуре.

Для проверки этой гипотезы нами были синтезированы несколько полимеризационно наполненных композиций ПП — мелкодисперсный графит, отличающихся по концентрации наполнителя (методика синтеза описана в работе [9]). Из каждой композиции горячим прессованием [3] готовили несколько образцов, отличавшихся лишь тем, что часть из них прессовалась, как обычно, в атмосфере воздуха, а дру-

тая часть — в атмосфере аргона, исключающего или существенно снижающего окисление ПП. Удельное сопротивление полученных образцов (рисунок) измеряли цифровым вольтметром В7-34А.

Для образцов, приготовленных на воздухе, порог перколяции составляет <17 вес.%, что соответствует ранее опубликованным результатам [10]. В то же время для образцов, приготовленных в аргоне, порог перколяции сдвинут в область ~ 30 вес.%, в которой удельное сопротивление композита повысилось не менее чем на 2 порядка. (Для образцов с концентрацией графита 17 и 23 вес.% не удалось точно измерить удельное сопротивление, так как образцы ток не проводили.)

Поскольку полимеризационно наполненные композиции не требуют смешения перед прессованием, очевидно, что одно только изменение состава газовой среды не может привести к изменению в структуре распределения частиц графита. Поэтому полученные результаты показывают, что при малых концентрациях наполнителя основную роль в механизме проводимости композита играют не механические контакты частиц, а протекание тока через разделяющие их полимерные прослойки, электропроводность которых резко возрастает в результате окисления ПП при горячем прессовании на воздухе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуль В. Е., Шанфиль Л. З. Электропроводящие полимерные композиции. М., 1984.
2. Мардашев Ю. С., Овчинников А. А., Хитрова О. Н. // Докл. АН СССР. 1987. Т. 283. № 5. С. 1175.
3. Григоров Л. Н., Шклярова Е. И., Галашина Н. М., Ениколопян Н. С. // Докл. АН СССР. 1983. Т. 270. № 2. С. 351.
4. Григоров Л. Н., Галашина Н. М., Ениколопян Н. С. // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274. № 4. С. 840.
5. Дорофеева Т. В., Шклярова Е. И., Галашина Н. М., Григоров Л. Н., Ениколопян Н. С. // Докл. АН СССР. 1984. Т. 276. № 5. С. 1155.
6. Григоров Л. Н., Шклярова Е. И., Дорофеева Т. В., Галашина Н. М., Ениколопян Н. С. // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278. № 4. С. 911.
7. Ениколопян Н. С., Груздева С. Г., Галашина Н. М., Шклярова Е. И., Григоров Л. Н. // Докл. АН СССР. 1985. Т. 283. № 6. С. 1404.
8. Смирнова С. Г., Григоров Л. Н., Галашина Н. М., Ениколопян Н. С. // Докл. АН СССР. 1986. Т. 288. № 1. С. 176.
9. Ениколопян Н. С. // Тр. I Всесоюз. конф. по композиционным материалам и их применению в народном хозяйстве. Ташкент, 1980.
10. Галашина Н. М. // Тез. Всесоюз. конф. по высоконаполненным композиционным полимерным материалам. М., 1982. С. 26.

Институт химической физики
АН СССР

Поступила в редакцию
7.IV.1988

УДК 541.64:539.199

РАЗЛИЧНЫЕ ФОРМЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ПОДВИЖНОСТИ И РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ЭПОКСИДИАНОВОМ ПОЛИМЕРЕ

Академик А. А., Бартенев Г. М., Беляков А. Л.,
Пастухов А. В.

Эпоксидные диановые полимеры по химическому строению представляют собой сложную структуру с большим числом различных химических групп [1–3], играющих в релаксационных процессах роль отдельных релаксаторов. Поэтому в эпоксидных полимерах должно наблюдаться большое количество различных колебательных и вращательных форм молеку-