

уменьшается с ростом содержания кремния в полученных гибридных пленках. Данные по степени набухания и коэффициентам диффузии воды в пленку свидетельствуют о том, что в зависимости от условий протекания реакции гидролиза тетраалкоксисиланов, образуются органо-неорганические сетки разной структуры. Полученные органо-неорганические пленки, содержащие сетки Si-O-Si, пригодны для поглощения воды из водно-органических смесей.

## РАЗРАБОТКА ПОЛИУРЕТАНОВ С СУКЦИНИМИДНЫМИ ГРУППАМИ И УТИЛИЗАЦИЯ ИХ ОТХОДОВ

*Карнов С.В., Васильева С.Ю., Кольцов Н.И.*

Чувашский государственный университет, Чебоксары

Одной из важных проблем при производстве полиуретанов является утилизация образующихся отходов (отпрессовок литников, некачественных изделий и т.д.), поскольку они полиуретановые отходы вызывают загрязнение окружающей среды, связанное с выделением ими токсичных веществ. Известные методы переработки полиуретановых отходов путем физической и химической переработки, рекуперацией энергии связаны с обеспечением многих специфических условий, представляющих определенные трудности их реализации [1]. Решением данной проблемы является создание полимеров, способных при соответствующих условиях биodeградировать на безвредные компоненты [2]. Известно, что полимеры со сложноэфирными и амидными связями или сукцинимидными группами обладают высоким физико-механическим свойствами и способны к биоразложению [2, 3]. В связи с этим в данной работе предложен новый способ получения полиуретанов сополимеризацией олигоуретандиметакрилата с малеимидами, которые в щелочных растворах способны разрушаться.

Синтез полиуретанов с сукцинимидными группами проводили в две стадии. Сначала получали олигоуретандиметакрилат (ОУДМ) взаимодействием изоцианатсодержащего каучука марки СКУ-ПФЛ-100 с двухкратным избытком монометакрилового эфира этиленгликоля. Реакцию проводили при температуре 60°C в течение 5-6 ч. На второй стадии к полученному ОУДМ добавляли малеимидбензойную кислоту или ее этиловый эфир в количестве 0-25 % от массы ОУДМ. Полимеризацию проводили при температуре 70-100°C в присутствии катализатора радикальной полимеризации – перекиси бензоила в течение 10-20 ч.

Полученные полиуретаны бесцветны и оптически прозрачны. Для них характерна прочность при разрыве до 50 МПа, относительное удлинение до 250 %. Они устойчивы к действию бензина, толуола, при ком-

натной температуре степень набухания в воде составляет 5-6%, в щелочной среде 20-30%. При кипячении в растворах щелочей происходит разрушение полученных полиуретанов.

1. Горбань Т.В., Журавлев В.А., Онорина Л.Э., Кожина Т.В., Ракк И.А. Утилизация и вторичная переработка отходов производства полиуретанов // Пластические массы. 2001. №4. С.39-40.
2. Фомин В.А., Гузев В.В. Биоразлагаемые полимеры, состояние и перспективы использования // Там же. 2001. №2. С. 42-47.
3. Шальнова Л.И., Николаев А.Ф. Материалы на основе сополимеров N-виниламидоэтантарной кислоты для медицинского применения // Там же. 2000. №3. С. 42-45.

### ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ БИСФЕНОЛЫ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИКАТОРОВ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ

*Качушкина М.М., Зиновьева Е.Г., Ефимов В.А., Кольцов Н.И.*

Чувашский государственный университет, Чебоксары

Широкое применение полимеров, в частности эпоксидных смол, в различных отраслях промышленности породило острую проблему снижения их горючести. Материалы на основе эпоксидных смол при поджигании воспламеняются и горят: их кислородный индекс равен 0,198; температура окисления этих материалов колеблется в пределах 150-200°C, температура начала разложения при пиролизе в вакууме составляет около 300°C, температура воспламенения ниже 400°C. Основными летучими продуктами горения являются угарный и углекислый газы, в продуктах сгорания находят также муравьиную кислоту и другие вещества [1-3].

Известно, что введением в эпоксидные композиции соединений, содержащих в своей структуре атомы фосфора и галогенов можно значительно повысить огнестойкость. Наиболее перспективным методом введения таких соединений является химическая модификация полимеров, при которой соединение-модификатор химически связывается с полимерной матрицей.

Нами синтезированы новые реакционноспособные соединения-антипирены для эпоксидных смол. Синтез проводили по следующей методике. На первой стадии взаимодействием бисфенола А с раствором гидроксида калия и этиленхлоргидрина получали калиевую соль 2-(4-оксиэтоксифенил)-2'-(4-оксифенил)пропана (I). Во второй стадии взаимодействием соли I с различными фосфатами (три(β-хлорэтил)фосфат, три(β-хлорпропил)фосфат, оксихлорид фосфора) получали соответствующие фосфорсодержащие бисфенолы. Чистоту и индивидуальность