

Активный наполнитель, поверхность которого образует химическую связь с поверхностью полимера представляет особый теоретический и практический интерес.

Таким образом, следует отметить возможность получения эпоксидных олигомеров модифицированных фураносодержащими соединениями с целью получения связующих для композиции с улучшенным комплексом физико-механических и фрикционно-износных свойств, перерабатываемых свободным литьем.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ КОМПОЗИТОВ

З.К.Зинович, К.Леник, А.В.Воронков, С.В.Шлык, А.Свиць

Современная техника: авиационная, ракетная, космическая, судостроение, автомобилестроение, химическое машиностроение и др. немислима сейчас без конструкционных высокопрочных полимерных композиционных материалов - полимеров, армированных различного типа волокнами или наполнителями.

Достижения в этих областях техники непосредственно связаны с возросшим их применением и повышением качества полимерных композитов. При создании этих материалов одна из важнейших задач, стоящих перед конструкторами - выбор или разработка полимерной матрицы-связующего, которая бы обеспечивала достижение максимальных прочностных характеристик и удовлетворяла многим другим эксплуатационным и технологическим требованиям. Задача эта чрезвычайно сложная и трудность ее заключается не только в проблемах синтеза полимеров с новыми свойствами, сколько в универсальности предъявляемого к ним комплекса требований, часто противоречащих друг другу.

Сегментные полимеры к настоящему моменту остаются наиболее распространенным классом матриц для композиционных материалов. К ним относятся полимеры, полученные отверждением эпоксидных олигомеров, бор- и кремний содержащие фурановые олигомеры, различные ненасыщенные полиэферы, мочевино фурурольно- фенольные или фенолформальдегидные системы. Преимущества их хорошо известны и могут быть сформулированы достаточно четко: дешевизна исходного сырья (в связи с этим в последние годы новолачные смолы после некоторого забвения выходят по применению на одно из первых мест в группе терморектопластов); или недавно полученные бор- и кремний

содержащие фурановые олигомеры), а также хорошие технологические свойства: низкая вязкость исходного сырья, хорошая адгезия к наполнителям; стабильность размеров конструкционных изделий; повышенная теплостойкость; стойкость в различных средах; атмосферостойкость. Изменением исходных параметров можно широко варьировать свойства конечного продукта- конечные рабочие свойства матрицы такого типа приобретает в процессе отверждения при повышенных температурах, часто в присутствии катализаторов и ускорителей.

К основным недостаткам этого класса матриц следует отнести: хрупкость, низкие вязкость разрушения и ударную прочность (для высокотеплостойких матриц эти недостатки усугубляются), ограниченное время жизни переплета и значительную усадку в большинстве случаев, а также невозможность вторичной переработки.

При создании высокопрочных конструкционных материалов следует обратить внимание на требования не только к матрицам, но и к граничному слою матрица- наполнитель с точки зрения максимальной реализации прочности армирующего материала, условий нагружения, напряженного состояния и непосредственно связана с механизмами разрушения и изменения их при вариации перечисленных факторов. Известно, что в зависимости от конкретного механизма разрушения матрицы и адгезионные взаимодействия по-разному влияют на предельные характеристики изделий и образцов, что в еще большей степени усугубляет сложность проблемы выбора оптимальных матриц.

Около 85% высокопрочных композитов конструкционного назначения работает при температуре не выше 130-150°. Для всех этих изделий самыми распространенными связующими являются эпоксидные и полэфирные смолы, которые имеются в широком ассортименте, удовлетворяют большинству эксплуатационных требований и могут легко перерабатываться на имеющемся оборудовании. Для получения высокотермостойких и химически стойких полимеров нами использовано связующее на основе бор- и кремний содержащих фурановых олигомеров.

Варьирование отвердителей (эпигидриды различных кислот, кислоты Льюиса) и функциональности исходных олигомеров приводит к получению составов различной вязкости и образованию матриц различной структуры с широким спектром свойств. Полимерная сетка названных полимеров представляет собой сложную структуру и изменяя параметры можно регулировать плотность сшивки, а, следовательно, теплостойкость, ударную прочность и другие важные для конструкционных материалов свойства.

Для получения полимеров с требуемым набором свойств широко изучается связь химической структуры со свойствами новых олигомеров.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ

Э.А.Алеевская, З.К.Зинович

Процесс термического старения - это изменение полимеров под действием температуры при отсутствии других внешних факторов. Оно имеет место при получении, переработке и эксплуатации полимерных материалов.

При термическом старении происходит иницирование и развитие химических и физических процессов, ведущих к изменению состава и структуры материала, что в конечном счете приводит к изменению эксплуатационных свойств полимера.

Устойчивость полимерных покрытий на основе дивинилстиролметакрилового полимера, модифицированных алкилрезорцинформальдегидным олигомером изучали на пленках 30x30 мм, нанесенных в 2 слоя на марлевую основу. Температура испытаний составляла $50 \pm 2^\circ\text{C}$.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пленки полимерного материала являются достаточно устойчивыми к тепловому старению. Они не теряют своих свойств при максимальном сроке испытания - 240 часов. В процессе исследований путем сравнения с контрольными образцами определяли стойкость блеска и изменение цвета полимерных покрытий. Кроме того, через каждые 40 часов нагрева наблюдали за эластичностью пленок путем их загиба на 90° .

Пленки исследованных полимерных покрытий, модифицированных алкилрезорцинформальдегидным олигомером, термостабильны, имеют хорошую эластичность, постоянный цвет и блеск (изменение блеска - не более 5%, и практически не изменяются в результате нагрева в течение 240 часов).

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА В ПОЛУПРОВОДНИКЕ

М.М.Швец, А.Н.Прокопеня

Основными процессами, определяющими распространение электрического разряда в полупроводнике, являются: а) генерация неравновесных