

## Влияние «холодной» плазмы на наноструктуру и свойства полимерных материалов

© Гришанова\*<sup>+</sup> Ирина Александровна и Вакилова Айсылу Илгизовна  
Кафедра моды и технологий. Казанский национальный исследовательский технологический университет. Ул. К. Маркса, 72. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия.  
E-mail: 314199@mail.ru

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** мультифиламентные волокна, поверхность, наноструктура, капиллярность.

### Аннотация

На основе анализа современного состояния производства и применения синтетических материалов акцентируется внимание на использовании функционального текстиля и композиционных материалов для различных отраслей промышленности. Используя соответствующий вид модификации можно получить определенную химическую активность поверхности материала и обеспечить полноту взаимодействия компонентов композитов.

Актуализируются вопросы применения электрофизических методов модификации, в частности, высокочастотных процессов, которые являются экологически чистыми, энергосберегающими и осуществляются, практически, при комнатной температуре. Формирование потока низкоэнергетических ионов плазмообразующего газа в исследуемом разряде, который является основным воздействующим фактором на поверхность модифицируемого материала, позволяет реализовать процессы изменения значений поверхностной энергии ряда синтетических материалов, при этом объемные физико-механические свойства модифицированных материалов остаются аналогичными исходным свойствам материалов.

Для экспериментальных исследований использована специальная высокочастотная емкостная плазменная установка с плоскими электродами с целью осуществления процессов плазменной низкотемпературной модификации свойств синтетических материалов, состоящая из стандартных блоков и элементов.

Применительно к целевой задаче повышения адгезионной активности сверхвысокомодульных полиэтиленовых волокон (СВМПЭ) различной линейной плотности оптимизированы: газоразрядная среда, диапазон расхода плазмообразующего газа, мощность разряда, частота генератора и остаточное давление. Для плазменных высокочастотных емкостных (ВЧЕ) разрядов выявлена определяющая роль мощности и продолжительности разряда с целью повышения адгезионной активности поверхности СВМПЭ волокон и получения конкурентоспособных армированных полимерных пластиков.

Выявлены структурные особенности мультифиламентных непрерывных СВМПЭ – волокон различной линейной плотности в результате их механоактивации и обработки в «холодной» плазме. Установлено, что при механоактивации исследованных волокон обнаружены структурные переходы, при модификации в инертной газоразрядной среде (аргон) наблюдаются изменения их наноструктуры, значения высоты неровностей поверхности волокон, увеличение значения капиллярности СВМПЭ. Методом Фурье-ИК спектроскопии выявлены конформационные превращения, происходящие при изменении линейной плотности СВМПЭ волокон в результате механического воздействия, методом атомно-силовой микроскопии обнаружены изменения наноструктуры поверхности, определяющие активность поверхности материалов.

Таким образом, полученные результаты исследований показывают, что ВЧЕ плазма пониженного давления позволяет проводить активацию поверхности СВМПЭ волокон с удалением дефектных поверхностных слоев и, как следствие, увеличение адгезионной прочности в композиционных материалах.