

О ПОЛУЧЕНИИ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ПРЕКУРСОРОВ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Бибиков Е.В., Ермалицкая Е.А.

**Научные руководители – Щербина Л.А., к.т.н., доцент, Будкуте И.А., к.т.н., доцент
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

Применение углеродных волокнистых материалов (УВМ) является одним из чрезвычайно востребованных вариантов армирования композитов, используемых для высоконагруженных инженерных сооружений и технических устройств. При этом наблюдается постоянный рост спроса на УВМ в различных отраслях (возобновляемая энергетика, электромобили, строительство, космонавтика, авиа- и судостроение).

В качестве прекурсоров углеродных волокнистых материалов наибольшее применение получили волокна из полиакрилонитрила (ПАН), пеков и целлюлозы. К преимуществам ПАН волокон в качестве прекурсоров УВМ можно отнести доступность, возможность поддержания стабильности характеристик их полимерной основы, высокий выход УВМ. При этом разработано и внедрено широкое разнообразие технологических вариантов получения ПАН прекурсоров с различной первичной структурой. Основными методами получения полимерной основы ПАН прекурсоров являются гомофазный или гетерофазный (суспензионный или эмульсионный) синтез. Формование ПАН волокон осуществляют мокрым, сухо-мокрым и сухим способами или из пластифицированного состояния. В разработке находится вариант получения ПАН прекурсоров расплавным методом. При получении УВМ из ПАН прекурсоров их подвергают термоокислительной стабилизации, карбонизации и, в ряде случаев, графитизации. Основными задачами в производстве ПАН прекурсоров УВМ являются выбор оптимального технологического варианта с целью достижения стабильных и высоких показателей качества УВМ, снижения себестоимости производства прекурсоров, повышение производительности процессов, экологичности производства.

Для получения высокомолекулярных (НМ) УВМ прекурсоры на основе ПАН должны отвечать очень специфическим и строгим требованиям к их химической структуре, молекулярно-массовым характеристикам, морфологии и степени анизотропии их надмолекулярной структуры. Эти требования связаны с необходимостью формирования высокоупорядоченной, максимально бездефектной графитоподобной структуры, способной воспринимать большие механические нагрузки вдоль оси филаментов УВМ.

Обобщение результатов проведенных исследований подтверждает, что для соблюдения этих требований необходимы:

- обоснованный выбор сомономеров и иницирующих систем, а также их содержания в реакционной смеси и условий проведения сополимеризации;
- тщательная подготовка (гомогенизация, фильтрация) прядильного раствора и определение условий поэтапного формирования (фильерного, пластификационного и термоориентационного вытягиваний, сушки и термостабилизации) на его основе структуры полиакрилонитрильных прекурсоров.

Выполнение этих требований во многом обеспечивает успешность проведения критической стадии получения УВМ – термоокислительной стабилизации волокнистой структуры ПАН прекурсора, а также последующих этапов получения УВМ (карбонизации и графитизации).