

Направление конкурса: 8. Науки о материалах

Тип работы: работа молодого ученого

Полное название работы: Модификация полипропиленовых волокон композиционными материалами с металлсодержащими наночастицами

ФИО авторов соискателей и вклад в работу: Кириллов Владислав Евгеньевич (синтез модификаторов полимерных волокон, исследование структуры и свойств полученных композиционных материалов и модифицированных волокон)

Аннотация:

Полипропиленовые (ПП) волокна востребованы во многих отраслях. В связи с возрастающими требованиями к свойствам материалов, растет интерес к получению модифицированных волокон. Наиболее перспективными, с точки зрения функциональности и качества получаемых материалов, являются модификаторы на основе наночастиц. Однако традиционные методы совмещения волокон и модифицирующих добавок неэффективны в случае наноразмерных объектов. Проблемы агрегации наночастиц и их связи с полимерным волокном можно преодолеть при помощи второго полимера, выступающего в качестве стабилизатора наночастиц. Такие материалы могут обладать антимикробными свойствами, сохраняя при этом прочность и химическую стойкость. Создаваемые таким подходом композитные волокна отличаются прочностью, эластичностью, электропроводностью, биоцидностью, и улучшенными трибологическими характеристиками.

В работе были получены и исследованы двухкомпонентные системы на основе полипропиленовых нитей с покрытием на основе полиэтилена или политетрафторэтилена (ПТФЭ), модифицированным металлсодержащими

наночастицами. Этот метод проще и экономичнее традиционных, что делает его привлекательным для промышленности. Нанокompозиты выступают в роли защитных покрытий, повышая прочность и обеспечивая антимикробную защиту. Такие нити подходят для производства упаковок, геотекстиля, медицинских изделий и других товаров, способствуя предотвращению распространения микроорганизмов.

Использование при получении нитей из расплава ПП малого количества Mn-содержащих нанокompозитов на основе полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) обеспечивает придание нитям повышенной прочности. Присутствие малого количества ПЭНП (до 7,5 %) в расплаве ПП положительно сказывается на кристаллизации последнего — степень кристалличности ПП несколько возрастает при одновременном уменьшении размеров кристаллитов. В результате этого добавки ПЭНП не приводят к ухудшению физико-механических характеристик нити. Установлено, что структура ПП нитей, наполненных нанокompозитами на основе ПЭНП, характеризуется высокой равномерностью.

Полипропиленовые нити, наполненные Mn-содержащими нанокompозитами на основе ПЭНП, приобретают комплекс улучшенных и новых свойств. Значительно (до 2,5 раз) возрастает их прочность при разрыве. Существенное уменьшается поверхностное электрическое сопротивление таких нитей (в 10^6 раз).

Использование нанокompозитов на основе ПТФЭ и сульфида цинка для модификации ПП волокон не оказывает влияния на их степень кристалличности. При этом, величина модуля для модифицированных образцов заметно возрастает, а прочность при разрыве имеет тенденцию к росту. Данный эффект объясняется устранением краевых дефектов на поверхности пропиленовой нити в результате нанесения полимерного модификатора. Кроме этого, модификация ПП волокон покрытием на основе ПТФЭ и ZnS приводит к возрастанию противомикробных свойств модифицированной нити.

