

УДК 675.92.035

РАЗРАБОТКА НЕТКАНЫХ КОМПОЗИТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Е.С. Бокова, д-р т.н., проф., А.В. Дедов, к.т.н., доц., Е.К. Савельева, к.т.н.,
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Научно-технический прогресс во многих отраслях промышленности сегодня немыслим без применения новых композиционных материалов, способных улучшить показатели качества и надежности, увеличить сроки эксплуатации, снизить материалоемкость готовых изделий. Отдельную категорию таких материалов с новыми возможностями использования и новым потенциалом на рынке составляют полимерные композиционные материалы.

Одна из наиболее динамично развивающихся областей использования полимерных композитов – это производство на их основе разнообразных материалов технического назначения – фильтровальных, геотекстильных, а также сорбирующих для ликвидации техногенных катастроф, связанных с разливами нефтепродуктов и других агрессивных жидкостей. Последняя группа материалов является альтернативой к широко применяемым в настоящее время порошковым сорбентам, которые обладают высокой поглощающей способностью, но при этом чрезвычайно неудобны в использовании из-за сложностей сбора и транспортирования их с места аварии.

Замена порошковых сорбентов на волокнисто-полимерные композиционные материалы возможна только при решении очень важной как в научном, так и в практическом плане проблемы – сочетания в одном материале высокой поглощающей способности и механической прочности.

Анализ литературы показывает, что из большого числа возможных направлений решения этой проблемы, наиболее перспективно применение в смеси с полиэфирными волокнами, обеспечивающими композиту высокую пористость, бикомпонентных волокон (БКВ), известным механизмом действия которых является дополнительное термоскрепление материалов и повышение их прочности за счет плавления низкоплавкой оболочки и образования адгезионных контактов между волокнами.

Потребность в таких композитах вызывает необходимость корректировки технологического процесса их производства, позволяет разнообразить способы их тепловой модификации, которые, в свою очередь, открывают широкие перспективы для получения новых по структуре и свойствам композиционных материалов.

Целью работы являлась разработка научных основ и технологических решений получения новых высокоэффективных композиционных полимерно-волокнистых сорбентов регулируемой структуры, сочетающих высокую поглощающую способность и механическую прочность.

Общими подходами к решению поставленной цели явилось использование в смесях вместе с традиционными полиэфирными бикомпонентных волокон структуры «ядро» (полиэфир) – «оболочка» (полипропилен); разработка состава смесок с учетом отдельного и совокупного вкладов в структуру и свойства материала каждого вида волокна и способности БКВ обеспечивать дополнительное термоскрепление композитов путем плавления

низкоплавкой оболочке и образования «склеек» в местах контактов волокон; применение различных методов тепловой модификации материалов – в свободном состоянии в термокамере и при контактной тепловой обработке на валковом оборудовании специальной конструкции, а также варьирование технологических режимов их тепловой обработки для каждого метода.

В РАБОТЕ

- разработан научный подход к созданию высокоэффективных композиционных полимерно-волоконистых сорбентов высокой механической прочности, включающий обоснованное введение в состав смесок БКВ;
- выявлено оптимальное соотношение в композите полимерных волокон различного вида;
- предложено применение нового контактного метода тепловой модификации материалов на валковом устройстве специальной конструкции, а также обоснованы температурно-временные режимы обработки нетканых композитов;
- установлен и проанализирован индивидуальный и совокупный вклады каждого вида волокна в поведение волоконистых композитов при различных методах тепловой обработки – конвективном в условиях термокамеры и при одностороннем контакте с нагретой поверхностью валкового устройства;
- показано влияние методов тепловой модификации и рецептурно-технологических параметров обработки на структуру формируемых волоконистых композитов и получение материалов с градиентом и без градиента плотности по толщине и регулируемой пористостью в поверхностных и объемных слоях;
- доказано преимущество использования в качестве высокоэффективных сорбентов, сочетающих высокую поглощающую способность, низкую деформируемость и высокую механическую прочность под действием сорбата, материалов с градиентом плотности по толщине, полученных с применением нового валкового устройства;
- установлен вклад градиентной структуры материалов в обеспечение высокой поглощающей способности композиционного сорбента за счет сохранения его высокой объемной плотности и усиления прочности в результате образования поверхностного подплавленного полимерного слоя со стороны контакта материала с горячим барабаном валкового устройства;
- на основе разработанных подходов к созданию высокоэффективных сорбентов предложены составы композиций и технологические решения получения композиционных полимерно-волоконистых материалов, сочетающих высокую поглощающую способность и механическую прочность в зависимости от метода их тепловой модификации в термокамере и/или при контакте с поверхностью горячего вала.

В результате выполнения работы разработаны технологические решения получения новых композиционных волоконистых материалов на основе смесок полиэфирных и БКВ различными методами их тепловой обработки. Даны технические рекомендации применения разработанных материалов в зависимости от их химического состава, структуры, режимов и типа оборудования для термоскрепления.