материалов в процессе 10-и циклового (нагрев-охлаждение) теплового нагружения для различной плотности падающего теплового потока.

Анализ результатов экспериментальных исследований позволяет отметить, что зависимость времени нагрева, за которое температура на внутренней поверхности пакета станет равной 50°С, от количества циклов теплового нагружения носит неоднозначный характер. Например, увеличение количества циклов тепловой нагрузки приводит к закономерному снижению времени нагрева при плотности падающего теплового потока до 10 кВт/м^2. При тепловом воздействии свыше 10 кВт/м^2 время нагрева остается практически неизменным. Следует заметить, что время, за которое температура на внутренней поверхности пакета станет равной 50°С, соответствует времени потенциально безопасной эксплуатации БОП, согласно действующего СТБ 1971-2009.

Снижение времени потенциально безопасной эксплуатации БОП в зависимости от количества циклов теплового нагружения связано со структурными превращениями материалов, входящих в состав пакета. При тепловой нагрузке свыше 10 кВт/м^2 в пакете огнетермостойких материалов уже на первых циклах нагружения происходят существенные структурные повреждения, которые приводят к резкому ограничению функциональных возможностей готового изделия.

Дальнейшие исследования будут направлены на установление зависимости уровня накопления структурных повреждений пакета от количества циклов теплового нагружения и, как следствие, определение эффективного срока эксплуатации БОП.

УДК 677.494.742.3

Исследование влияния температурных режимов технологической обработки на механические свойства полипропиленовых нитей

И.В. ВОРОТИЛИНА, А.А. КУЗНЕЦОВ
(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Анализ тенденций мирового развития производства изделий текстильной промышленности позволяет выявить интенсивный рост выпуска напольных ковровых покрытий с использованием в качестве ворсовой основы полипропиленовых (ПП) нитей различного способа получения (BCF, Heat-Set, Frize). Технология производства напольных ковровых покрытий является многостадийным процессом, на различных стадиях которого ворс подвергается совместно температурным обработкам и деформационным воздействиям. Диапазон температур термообработки для ковровых покрытий с использованием ПП нитей – от 40 до 140°С. Для полипропилена диапазон температур между температурой стеклования и температурой плавления – от 20 до 130°С, а температура плавления полипропилена находится в интервале (160-170)°С. В области высоких температур вследствие протекания деструктивных процессов происходят существенные изменения химического строения макромолекул полипропилена, приводящие в свою очередь к изменению надмолекулярной структуры, в результате чего происходит изменение механических свойств волокон, таких как прочность, удлинение, упругость, а также внешнего вида волокон. Поэтому для анализа и прогнозирования поведения волокон и нитей в технологических процессах переработки изделий из них необходима оценка свойств в соответствующих условиях.

Целью исследований, являлось проведение сравнительного анализа ПП нитей, выпускаемых различными производителями, по степени влияния температурных

режимов технологической обработки на механические свойства (прочность, сминаемость, усадка).

При проведении комплекса экспериментальных исследований в качестве объектов использовались ПП нити четырех различных поставщиков, предназначенные для переработки в качестве ворсовой основы ковровых покрытий, выпускаемые ОАО «Витебские ковры». Исследования влияния температурных режимов технологической обработки на механические свойства ПП нитей проводились в лабораториях испытательного центра УО «ВГТУ».

Результаты исследования потери прочности ПП нитей при прогреве воздуха в течении 30 мин в диапазоне температур (60-135)°С позволяют сделать вывод, что для всех нитей, поставляемых от трех различных производителей, происходит потеря прочности волокна, которая составляет в среднем 1,5-3% при температуре 60°С, 6-8% при температуре 100°С, 13-20% при температуре 135°С. Таким образом, партии нитей различных поставщиков могут существенно отличаться по термостойкости, что вероятнее всего обусловлено изменениями в технологии и рецептуре при получении нитей.

При исследовании сминаемости ПП нитей, предварительно обработанных при различных температурных режимах в диапазоне от 100°С до 140°С, оценивались основные одноцикловые характеристики - составные части полной деформации при изгибе. В качестве безразмерной характеристики, определяющей способность нити к восстановлению после сминания, введен коэффициент восстановления. Комплексный анализ результатов экспериментальных исследований позволяет отметить закономерный характер изменения коэффициента восстановления для исследуемых образцов ПП нитей в зависимости от высоты ворсовой основы и температурных режимов их обработки.

Для этих же партий была определена усадка нитей в горячем воздухе. В производстве напольных ковровых покрытий этот показатель имеет существенное значение, так как влияет непосредственно на высоту ворса в готовом изделии. Особенно важна его стабильность при комплектовании цветной ворсовой основы из партий нитей различных производителей, а также при включении в основу остатков предыдущих партий. В результате эксперимента было установлено, что все нити имеют весьма малую усадку, которая является вполне приемлемой для коврового производства. Так например, при высоте ворса в 10 мм максимальная усадка может составить всего 0,3 мм, что не ухудшит потребительских свойств изделия. Известно, что усадка химических волокон зависит и от напряжений, которые испытывают волокна в процессе изготовления и обработки на заводах изготовителях. Поэтому усадка волокон даже одной химической природы может изменяться в широких пределах в зависимости от технологии их производства. Это подтверждают и полученные экспериментальные данные. Между исследуемыми партиями ПП нитей значения усадки отличаются более чем в два раза, и максимальную усадку имеют те же нити, которые имеют максимальное снижение прочности в горячем воздухе, что также может свидетельствовать о происходящих изменениях в молекулярной структуре.

Проведенный комплекс экспериментальных исследований в дальнейшем может стать основой для разработки новых методов прогнозирования свойств ПП нитей, используемых в качестве ворсовой основы напольных ковровых покрытий.