

Э. Р. Рахматуллина, ассист.;  
Р. Ю. Галимзянова, доц., канд. техн. наук;  
М. С. Лисаневич, доц., канд. техн. наук;  
Ю. Н. Хакимуллин, проф., д-р. техн. наук  
(КНИТУ, г. Казань)

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИПРОПИЛЕНА НА ЕГО СВОЙСТВА**

Полипропилен на сегодняшний день является одним из самых распространенных термопластов в мире и применяется в различных областях промышленности благодаря невысокой стоимости и своим ценным практическим свойствам. Высокая прочность, термостойкость, отсутствие токсичности делают его незаменимым в изготовлении медицинских изделий широкой номенклатуры. Все большее значение для медицины и гигиены приобретают изделия из текстильных нетканых материалов на основе ПП. Для медицинских изделий подобного функционального назначения зачастую применяется стерилизация путем воздействия ионизирующим излучением.

Процесс получения стерильных изделий из полипропилена представляет собой совокупность технологических операций, включающих как стадию смешения полипропилена с целевыми добавками в экструдере, переработку в литьевой машине и формование изделий, так и стадию их стерилизации. При переработке в условиях высоких температур, присутствии кислорода воздуха, механических нагрузок полипропилен подвергается термоокислительной деструкции, тем более что он относится к деструктирующим полимерам в связи с присутствием в его основной цепи третичного атома углерода [1]. Известно также, что при воздействии ионизирующего излучения на органический материал в атмосфере воздуха или кислорода радиационные превращения сопровождаются процессом радиационного окисления [2, 3]. Оно связано с присоединением молекул кислорода к возникающим в процессе облучения свободным радикалам с образованием пероксидных радикалов.

В настоящей работе было исследовано влияние переработки на свойства ПП. При получении полимеров, а также при их переработке в изделие вводится определенное количество стабилизаторов, которые должны обеспечить сохранение свойств полимера в процессе переработки, а также полимерных изделий в период хранения и эксплуатации. Однако в некоторых случаях имеющихся в полипропилене стабилизаторов бывает недостаточно для эксплуатации полимерных из-

делий, если учитывать, что они перед использованием подвергаются радиационной стерилизации. В связи с этим оценка влияния условий переработки на свойства полипропилена при производстве изделий на его основе, в том числе и воздействия ионизирующего излучения при стерилизации представляет как научный, так и практический интерес.

Стойкость ПП к ионизирующему излучению в основном зависит от эффективности стабилизирующей системы. Оценку сопротивления стабилизированного полимера к окислительной деструкции для исследуемых марок ПП проводили по времени окислительной индукции (ВОИ), как наиболее эффективному для этой цели методу [4].

Индукционный период окисления у необлученного гранулированного полипропилена составляет 56 минут. После экструзии экзотермический пик окисления появляется уже через 8 мин, то есть ИОИ уменьшается практически в 7 раз. Следовательно, переработка (смешение и экструзия) существенно снижает стойкость ПП к окислению. Воздействие электронного излучения поглощенной дозой 56 кГр приводит к дополнительному уменьшению стабильности ПП, в результате, ИОИ облученного ПП составляет всего 0,8 мин и уменьшается в 10 раз. То есть суммарное воздействие переработки и ионизирующего излучения полностью исчерпывает «ресурс» стабилизаторов, вводимых производителем ПП.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Генель С.В., Белый В.А., Булгаков В.Я., Гехтман Г.А. Применение полимерных материалов в качестве покрытий. М.: Химия, 1968. 162 с.
- 2 Иванов В.С. Радиационная химия полимеров. Л.: Химия, 1988. 320 с.
- 3 Нечитайло Н.А., Санин П.И., Полак Л.С. и др. Действие гамма-излучения на полипропилен в присутствии стабилизаторов // Радиационная химия полимеров. М.: Наука, 1966. С. 272-278.
- 4 LugaоA.B., CardosoE.C.L., HutzlerB. etal. Temperature dependent oxidative-induction time (TOIT) of irradiated and non-irradiated polypropylene - a new method // Radiation Physics and Chemistry. 2002. №.63. P. 489-492.