

Гарипов Р.Р.,

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Гарифуллина А.Р.,

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Репина Е.М.,

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Бамбуркина В.А.,

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

АНАЛИЗ РАДИАЦИОННОСТОЙКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА ДЛЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация: В ходе данной статьи были рассмотрены свойства радиационностойкого полипропилена для нетканых материалов медицинского назначения и основные области их применения. Также

приведены основные характеристики физико-механических свойств и его производители.

Ключевые слова: полипропилен, устойчивость к радиации, медицина, нетканые материалы.

Annotation: *In the course of this article, the properties of radiation-resistant polypropylene for medical nonwovens and their main applications were considered. The main characteristics of physical and mechanical properties and its manufacturers are also given.*

Key words: *polypropylene, resistance to radiation, medicine, non-woven materials.*

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. Из полипропилена (ПП) производят медицинские приборы, емкости и упаковки лекарственных препаратов. Все большее значение для медицины и гигиены приобретают изделия из нетканых материалов на основе ПП (хирургические халаты, операционное белье, впитывающие салфетки и др.).

Для стерилизации одноразовой хирургической одежды и белья из нетканых материалов, как правило, используют ионизирующее излучение. Вместе с тем известно, что ионизирующее излучение приводит к деструкции полипропилена, что влечет за собой ухудшение его физико-механических свойств и свойств изделий на его основе. Хотя изделия медицинского назначения одноразового применения из НМ на основе ПП стерилизуемые радиационным излучением (хирургические халаты, операционное белье и др.) нашли широкое применение, отсутствуют сведения о влиянии радиационной

стерилизации на свойства НМ. Для повышения радиационной стойкости ПП обычно используют стабилизаторы, обладающие антирадным эффектом. Для получения радиационностойкого ПП применяемого для НМ медицинского назначения возможно использование не всех, проявляющих высокую эффективность, стабилизаторов, а только тех, которые должны соответствовать IV классу опасности. В связи с этим, изучение свойств нетканых материалов после радиационной стерилизации и разработка радиационностойкого ПП для получения НМ медицинского назначения являются актуальными[1].

Полипропилен широко используется в изготовлении упаковки, применяется также в медицинской области и для фармацевтической упаковки, где материал в основном стерилизуют. Самым распространённым полимером для производства нетканых материалов является полипропилен.

Долговременная устойчивость при температурах выше 100°C позволяет использовать полипропилен для изготовления корпусов ингаляторов, которые не подвержены коррозии под действием минеральных вод, применяемых для ингаляции. Устойчивость полипропилена как полимера, позволяет его использовать во взаимодействии с химическими веществами. Эта особенность позволила изготавливать медицинские одноразовые шприцы.

Шприцы из полипропилена не бьются, превосходны по качеству и доступны по цене. Возможно и то, что технология производства шприцев из полипропилена намного проще, чем стеклянных.

Дешевизна и легкость утилизации позволяют полипропилену вытеснять другие материалы в сфере производства предметов гигиены и предметов медицинской сферы.

Полипропилен является синтетическим термопластичным неполярным полимером, принадлежащим к классу полиолефинов.

Полипропилен получают в промышленности путем полимеризации пропилена при помощи металлоценовых катализаторов или катализаторов Циглера-Натта[2].

Важное значение для свойств полимера имеет пространственное расположение боковых метильных групп по отношению к главной цепи. Существует изотактический, синдиотактический и атактический полипропилен. Основной разновидностью является полипропилен с изотактической структурой. Он отличается твердостью, теплостойкостью, большой степенью кристалличности и высокой прочностью.

Полипропилен обладает высокой стойкостью к щелочам, растворам солей, кислотам и другим неорганическим агрессивным средам. Не растворяется в органических жидкостях при комнатной температуре, при повышенных температурах набухает и растворяется в некоторых растворителях, например, в четыреххлористом углероде, бензоле.

Различают гомополимер (изотактический полипропилен), блок-сополимер с этиленом (сополимер), а также статистический сополимер (randomcopolymer).

Полипропилен имеет хорошие механические свойства. Гомополимер обладает повышенной жесткостью и хрупкостью при низких температурах. Блок-сополимер обладает высокой ударопрочностью и может использоваться при низких температурах. Мировое производство 1111 в 2017 году достигло 70 млн.т.; в России составило около 1,4 млн. тонн[3].

1111 нашел широкое применение в медицинской технике. Основные требования предъявляемые к полимерам для производства изделий медицинского оборудования, материалам и изделиям на их основе:

- необходимые физико-механические свойства, зависящие от конкретного назначения материала;
- высокая химическая стойкость, необходимая для стабильности изделий под воздействием жидких сред, в том числе стерилизующих жидкостей;

- низкое содержание низкомолекулярных примесей, стабилизаторов, катализаторов и других технологических добавок;
- отсутствие запаха;
- способность выдерживать тепловую (также автоклавирование) и радиационную стерилизацию;
- стабильный состав жидких медицинских препаратов, который находится в контакте с полимерным материалом.

Полипропилен классифицируется на экструзионный и литьевой. Полипропилен литьевой широко применяется во многих отраслях промышленности, в которых используется литье под давлением. Из литьевого полипропилена производится тара, разнообразные емкости, пробирки, шприцы, инструменты. Материал обладает прочностью, трудно подвергается механическим повреждениям, поэтому является долговечным. Производители экструзионного полипропилена выпускают данный тип сырья для предприятий, использующих метод экструзии для обработки и формования изделий. Полипропилен является основой производства всех видов пленки, нетканого материала[4].

Полипропилен широко используется в изготовлении упаковки, применяется также в медицинской области и для фармацевтической упаковки, где материал в основном стерилизуют. Самым распространённым полимером для производства нетканых материалов является полипропилен.

Долговременная устойчивость при температурах выше 100°C позволяет использовать полипропилен для изготовления корпусов ингаляторов, которые не подвержены коррозии под действием минеральных вод, применяемых для ингаляции. Устойчивость полипропилена как полимера, позволяет его использовать во взаимодействии с химическими веществами. Эта особенность позволила изготавливать медицинские одноразовые шприцы.

Шприцы из полипропилена не бьются, превосходны по качеству и доступны по цене. Возможно и то, что технология производства шприцев из полипропилена намного проще, чем стеклянных.

Дешевизна и легкость утилизации позволяют полипропилену вытеснять другие материалы в сфере производства предметов гигиены и предметов медицинской сферы

Крупными зарубежными производителями являются «Borealis»(полипропилен марки Bormed), «Basell» (Clyrel, Purell), «BP SolvayPolyethylene»(Eltex), «IndianPetrochemicals» (Koylene). Полипропилен изготавливают множество фирм России, но только некоторые из них производят полипропилен медицинского назначения. Например, «Ормос полимер», «Топпи»[5].

Таким образом, можно сделать вывод, что в ходе данной статьи мы изучили физико-химические свойства радиационностойкого пропилена для нетканых материалов, его использование в медицине, а также крупнейших производителей.

Использованные источники:

1. Полипропилен (1111): основные свойства, область применения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://plastinfo.ru/information/articles/52/> (дата обращения: 4.12.2020).

2. Производство и потребление полимеров в России. Основные показатели по итогам 2017 г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://article.unipack.ru/69211/> (дата обращения: 4.12.2020).

3. Даутова А.Н. Разработка технологии получения полимерных композитов для изготовления медицинских инструментов / Даутова А.Н., Янов В.В., Штейнберг Е.М., Зенитова Л.А. // Вестник Казанского технологического университета. -Казань, Т. 16.- № 17.- 2013.- С. 124-126.

4. Спрос на полипропилен в мире растет во всех отраслях применения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://plastinfo.ru/information/articles/438>(дата обращения: 4.12.2020).

5. Мировой рынок 1111: состояние и перспективы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.plastics.ru/pdf/journal/2014/06/Genis.pdf> (дата обращения: 4.12.2020).