

*Гарифуллина А.Р.,
студент*

*Казанский национальный исследовательский технологический
университет
Россия, г. Казань*

*Гарипов Р.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*

ПОЛИПРОПИЛЕН. ЕГО СВОЙСТВА И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Аннотация: В ходе данной статьи были рассмотрены свойства полипропилена и основные области их применения. Также приведены основные характеристики физико-механических свойств и его производители.

Ключевые слова: полипропилен, физико-химические свойства, производители, полимер.

Abstract: in the course of this article, the properties of polypropylene and the main areas of their application were considered. The main characteristics of physical and mechanical properties and its manufacturers are also given.

Keywords: polypropylene, physical and chemical properties, manufacturers, polymer.

Полипропилен (ПП) является прочным и жестким, кристаллическим термопластичным полимером, получаемым из мономерного пропилена. Полипропилен – это линейный углеводородный полимер. Полипропилен имеет химическую формулу $(C_3H_6)_n$. Сегодня полипропилен является одной из самых дешевых из всех доступных пластмасс.

Полипропилен относится к семейству полиолефинов и входит в тройку наиболее часто используемых полимеров. Из всех крупнотоннажных пластмасс полипропилен имеет самую низкую плотность.

Полипропилен используется на практике как в виде пластмассы, так и в виде волокна в следующих сферах: автомобилестроение, строительство (трубы и др.), производство потребительской продукции, упаковка, производство мебели.

Двумя основными типами полипропилена, доступными на рынке, являются гомополимерные (homopolymers) и сополимерные (copolymers) марки материала[1].

– Гомополимерный полипропилен — наиболее широко используемая марка общего назначения этого полимера. Молекула гомополимерного полипропилена состоит только из звеньев пропилена, а сам материал находится в частично кристаллизующемся твердом состоянии. Этот материал используется в основном при производстве упаковки, тканей, изделий

медицинского назначения, труб, автокомпонентов и электрических компонентов.

– Соплимерные марки полипропилена подразделяются на рандом-сополимеры (статистический сополимер пропилена) и блок-сополимеры, которые получаются в результате сополимеризации пропена и этена.

а) Рандом-сополимер пропилена получается в результате совместной сополимеризации этена и пропена. В состав молекул этого полимера входят звенья этена (обычно до 6% массы), которые распределяются вдоль цепи полимера случайным образом. Такие полимеры характеризуются высокой гибкостью и оптической прозрачностью, что позволяет использовать их для получения прозрачных изделий и компонентов с хорошим внешним видом.

б) В цепочках блок-сополимера пропилена содержится большее количество звеньев этена (5–15%). Сономерные звенья располагаются вдоль цепи полимера регулярно (в виде блоков). За счет такого регулярного расположения звеньев термопластичный материал становится более прочным и менее хрупким по сравнению с рандом-сополимером пропилена. Такие полимеры подходят для тех сфер применения, в которых компонентам необходимо придавать высокую прочность, например для промышленной сферы.

– Ударопрочный сополимер пропилена (Polypropylene, Impact Copolymer) — это смесь гомополимерного полипропилена и рандом-сополимера пропилена. Ударопрочный сополимер пропилена содержит в своем составе 45–65% звеньев этилена. Он используется для получения изделий с высокой ударной прочностью. Ударопрочные сополимеры используются в основном при производстве упаковки, деталей бытовых приборов, пленок и труб, а также в сферах автомобилестроения и производства электрических приборов.

Крупными поставщиками полипропилена являются Borealis, ExxonMobilChemical, LyondellBasell, SABIC, СИБУР и др[2].

Гомополимерный полипропилен характеризуется высокой удельной прочностью, жесткостью и прочностью по сравнению с сополимерными марками полипропилена. Эти свойства в сочетании с высокой химической стойкостью и свариваемостью позволяют использовать материал при производстве многих коррозионно-стойких структур.

Сополимерный полипропилен характеризуется большей мягкостью, но и более высокой ударной вязкостью, прочностью и долговечностью по сравнению с гомополимером пропилена. Материал имеет более высокую стойкость к растрескиванию и низкотемпературную прочность по сравнению с гомополимером. По всем остальным свойствам гомополимер немного превосходит сополимер пропилена[3].

Гомополимерные и сополимерные марки полипропилена могут использоваться почти в одинаковых сферах применения. Это объясняется тем, что они обладают множеством аналогичных свойств. Поэтому при выборе конкретной марки полипропилена из двух указанных материалов очень часто на первый план выходят нетехнические критерии.

1. Температура плавления полипропилена составляет:
– гомополимер: 160–165 °С;
– сополимер: 135–159 °С.

2. Полипропилен является одним из наиболее легких полимеров из всех стандартных пластмасс. Эта особенность позволяет использовать его при производстве легких конструкций.

3. Стойкостью к химическому воздействию

– Полипропилен характеризуется очень высокой стойкостью к действию разбавленных и концентрированных кислот, спиртов и оснований.

– Полипропилен имеет хорошую стойкость к действию альдегидов, сложных эфиров, алифатических углеводородов, кетонов.

– Полипропилен характеризуется ограниченной стойкостью к действию ароматических и галогенсодержащих углеводородов и окислителей.

4. Полипропилен является высокогорючим материалом.

5. Полипропилен сохраняет механические и диэлектрические характеристики даже при повышенных температурах, в условиях повышенной влажности и даже при погружении в воду. Полипропилен является водонепроницаемым.

6. Полипропилен характеризуется высокой стойкостью к растрескиванию от напряжений под воздействием окружающей среды.

7. Полипропилен характеризуется низкой чувствительностью к воздействию микроорганизмов (бактерии, грибы и т.д.).

8. Полипропилен обладает хорошей стойкостью при стерилизации паром.

Для улучшения физических и/или механических характеристик в полипропилен могут вводиться полимерные добавки, такие как осветлители, антипирены, стеклянные волокна, минеральные наполнители, электропроводные наполнители, смазки, пигменты и т.д.

Например: полипропилен характеризуется низкой стойкостью к действию УФ-излучения, поэтому в него часто вводятся светостабилизаторы в виде затрудненных аминов. Это позволяет повысить срок эксплуатации материала по сравнению с немодифицированным полипропиленом.

Кроме того, для повышения эксплуатационных характеристик и улучшения перерабатываемости в полипропилен дополнительно вводятся наполнители (глина, тальк, карбонат кальция и т.д.) и армирующие добавки (стеклянные волокна, углеродные волокна и т.д.).

Благодаря значительному улучшению эксплуатационных характеристик (новые добавки и наполнители, а также новые процессы полимеризации и новые методы смешения) полипропилен все чаще рассматривается не как дешевый материал, а как полимер с высокими эксплуатационными характеристиками, который можно использовать в качестве альтернативы

традиционным конструкционным пластмассам, а иногда даже металлам (например, марки ПП, армированные длинными стеклянными волокнами)[4].

Таким образом, можно сделать вывод, что полипропилен является важнейшим компонентом во всех сферах деятельности и имеет хорошие физико-химические свойства.

Использованные источники:

1. Полипропилен в медицине. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.camelotplast.ru/info/polypropilen-medicina.php>(дата обращения: 4.12.2020).

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

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

4. Химические реакции полимеров: учеб. пособие / С.Я. Карасёва, В.С. Саркисова, Ю.А. Дружинина. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012.-125с.