

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЛАСТИКОВ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СМЕШАННЫХ РАДИАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ

Киселев Д.А.
НИ ТПУ, ИЯТШ, ОАМЗ1,
E-mail: dak86@tpu.ru

Введение

Постоянное совершенствование механических и физических свойств, способов производства и утилизации делает полимеры по-настоящему универсальными материалами. Повысить эффективность использования полимерных материалов способны аддитивные технологии, благодаря возможности быстро и качественно создавать объекты сложной формы [1, 2].

Целью данной исследовательской работы является определение степени изменения механических характеристик полимерных материалов после воздействия нейтронного- и гамма- излучения и сопутствующего радиационного разогрева.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- Провести испытание полимерных образцов на изгиб;
- Рассчитать предел прочности образцов на изгиб.

Практическая часть

Для проведения статических испытаний пластиков методом послойного наплавления изготовлено 3 серии опытных образцов. В свою очередь каждая серия состояла из трех партий, содержащих по четыре опытных образца, прямоугольных призм 40×10×4 мм, предназначенных для экспериментального определения предела прочности.

Образцы первой партии испытываются без радиационного воздействия, второй и третьей партии испытываются после радиационного воздействия. При этом образцы подвергаются радиационному воздействию на исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т.

После облучения образцы подвергались испытанию для определения предела прочности на экспериментальной установке. Испытания производились согласно ГОСТ Р 56810-2015.

Результаты измерения образцов на предел прочности представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты измерения образцов на предел прочности

	Эталонные	Облученные – 25 % от предельной дозы	Облученные – 50 % от предельной дозы
HIPS (полистирол)			
$\sigma_{изг}$, МПа	24,07 ± 4,19	25,03 ± 2,82	13,53 ± 1,95
ABS (акрилонитрилбутадиенстирол)			
$\sigma_{изг}$, МПа	36,10 ± 3,01	22,37 ± 1,47	15,67 ± 0,92
PETG (полиэтилентерефталат-гликоп)			
$\sigma_{изг}$, МПа	30,09 ± 5,97	19,21 ± 2,50	7,40 ± 1,04

Заключение

С повышением поглощенной дозы образцы из PETG и ABS становятся хрупче, что обусловлено деструкцией полимерных связей. Полимерные образцы из HIPS при облучении до 25 % от предельной дозы радиационной стойкости сохранили предел прочности. Это обусловлено тем, что полистирол – преимущественно полимеризующийся материал и в процессе облучения образуются новые химические связи. Наибольшей радиационной стойкостью обладает HIPS [3, 4].

Список литературы

1. Бабич Л.Н., Бородин Ю.В. Перспективные полимерные материалы, используемые для радиационной защиты // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI Всероссийской научно-технической конференции, 2–4 декабря 2015 г., Томск. Т. 2. – Томск, 2015. – СКАН, 2015. – Т. 2. – С. 260–262.
2. Ермакова А.С. и др. Дозиметрические исследования полимерных изделий, изготовленных с помощью технологий трехмерной печати. – 2022.
3. Милинчук В.К., Тупиков В.И., Брискман Б.А. Радиационная стойкость органических материалов. – Энергоатомиздат, 1986. – 272 с.
4. Чарльзби А. Ядерные излучения и полимеры [Текст] / А. Чарльзби. – М.: Ин. литература, 1962. – 522 с.