

Инвариантные корреляционные зависимости между физико-механическими характеристиками полимерных композиций

© Попок^{1*} Владимир Николаевич, Бычин² Николай Валерьевич

¹ ФГБОУ ВО «МИРЭА-Российский технологический университет». пр-т Вернадского, 78.
г. Москва, Россия. Тел.: +7 (923) 167-71-00. E-mail: vnpopok@mail.ru

² Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай».
ул. Социалистическая, 1. г. Бийск, 659322. Алтайский край. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: физико-механические характеристики, вязкость, время живучести, корреляция, аппроксимация, инвариантная зависимость, полимерное связующее, полимерная композиция, твердые химические топлива.

Аннотация

В настоящей работе в развитие наших предыдущих исследований представлены результаты расширенного анализа корреляционных взаимосвязей между физико-механическими характеристиками, а также технологическими характеристиками одного класса полимерных энергетических композиций – твердых химических топлив (ТХТ). В качестве исходных данных использовались результаты экспериментальных исследований авторов, а также некоторые известные и доступные литературные данные. Это позволило существенно расширить перечень объектов анализа.

В плане решения проблем проектирования полимерных композиций, экспериментальной отработки их компоновки с учетом сырьевых факторов, технологии изготовления с обеспечением требований по физико-механическим и другим характеристикам материалов и изделий, большое значение имеют надструктурные инвариантные корреляционные зависимости между этими характеристиками.

Для анализа инвариантных корреляционных соотношений использовались экспериментальные данные по физико-механическим и технологическим характеристикам широкой выборки связующих и композиций ТХТ. В качестве физико-механических характеристик рассматривались: прочность, начальный модуль упругости, предельная деформация, особые точки на зависимости напряжение – деформация, определяемые в условиях одноосного растяжения образцов с постоянной скоростью, а также твердость композиций. Из технологических характеристик для анализа использовались вязкость и время живучести смесей.

Варьируемые факторы состава и структуры связующих и ТХТ: содержание и тип полимера; соотношение преполимеров в смеси; соотношение полимер/пластификатор в составе связующих и ТХТ; тип, дисперсность и содержание твердых наполнителей и их фракций; тип и содержание отверждающих агентов, тип и содержание адгезионных добавок и др. Номенклатура полимеров и наполнителей связующих и ТХТ охватывает штатную и перспективную компонентную базу ТХТ. Отличительная особенность некоторых ТХТ – немонотонные зависимости механических и технологических характеристик от параметров структуры композиций.

Для всей группы рассмотренных материалов получены новые и подтверждены ранее полученные нами надструктурные инвариантные корреляционные зависимости между механическими характеристиками горючих связующих веществ и ТХТ, их механическими и технологическими характеристиками. На одном примере показана проблематика использования огибающих по Смитю для анализа предельных механических характеристик композиций при варьировании их структуры.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Попок В.Н., Бычин Н.В. Инвариантные корреляционные зависимости между физико-механическими характеристиками полимерных композиций. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.69. №3. С.1-20. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-3-1.

или

Vladimir N. Popok, Nikolay V. Bychin. Invariant correlation dependences between physicomachanical characteristics of polymeric compositions. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.69. No.3. P.1-20. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-3-1. (Russian)