

Техническая информация

<http://doi.org/10.32864/polymmattech-2024-10-3-78-83>

УДК 678.686.046

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО РАЗДИРА РАЗДИРАЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ

А. С. ВАСИЛЬЕВА, В. В. КОВРИГА⁺

ООО «Группа Полимертепло», Очаковское шоссе, 18, 119530, г. Москва, Россия

Цель работы — разработка нового метода оценки сопротивления раздиру с использованием двух раздирающих элементов без закрепления образца в зажимах.

Представленная методика позволяет, исключив из энергетического баланса потерю энергии, затраченную на разрушение и деформирование, затраты на простое растяжение и, таким образом, получить результаты испытаний на раздир, максимально освобождённые от включения работы, связанной с деформацией образца в целом. Разработанная методика является дальнейшим развитием методов, описанных в СТО 730211750-009-2012 Группы ПОЛИПЛАСТИК, в патенте РФ №2698105 «Способ определения сопротивления раздиру раздирающим элементом изделия из полимера» и в ГОСТ 262-93 (ИСО 34-79) «Межгосударственный стандарт. Резина. Определение сопротивления раздиру (раздвоенные, угловые и серповидные образцы)».

Показано, что при проведении раздира раздирающим элементом, значение сопротивления раздиру на 10–15% выше, чем значение раздира определяемое при раздире двумя раздирающими элементами. Таким образом, получается неожиданный результат, т. е. при устранении дополнительного расхода энергии на показатель сопротивления раздиру, показатель сопротивления раздиру растёт, а не падает, как первоначально можно было ожидать. Установлено, что эту методику можно эффективно применять для оценки послойного распределения прочности и её изменение за время эксплуатации.

Выявлено, что в условиях свободного расположения образца на двух раздирающих элементах распространение раздира происходит в сторону области материала с наименьшим значением сопротивления раздиру. На кривых изменения усилий при раздире видно, что характер кривой воспроизводится в случае распространения раздира как в одну, так и в другую сторону. При этом, наблюдается колебание усилий различной частоты, который воспроизводится при распространении раздира в оба направления.

Ключевые слова: метод оценки сопротивления раздиру, раздир двумя раздирающими элементами без закрепления образца в зажимы, полиэтилен низкого давления, трубный полиэтилен, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид, силиконовая резина.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR DETERMINING CONTINUOUS TEARING PERFORMANCE WITH A TEARING ELEMENT

A. S. VASILEVA, V. V. KOVRIGA⁺

LLC Polymerteplo group, Ochakovskoe shosse, 18, 119530, Moscow, Russia

The purpose of the work is to develop a new method for evaluating the resistance to tearing by a tearing element with two tearing elements, without fixing the sample in clamps.

This allows you to exclude from the balance the energy costs spent on destruction and deformation, the costs of simple stretching and thus obtain the results of tear tests as free as possible from the inclusion of work related to the deformation of the sample as a whole. The developed technique is a further development

⁺Автор, с которым следует вести переписку. E-mail: kovriga@polyplastic.ru

of the methods described in STO 730211750-009-2012 of the POLYPLASTIC Group, in accordance with patent No. 2698105 and in the standard GOST 262-93 (ISO 34-79).

It is shown that during tearing by a tearing element, the value of tearing resistance is 10–15% higher than the value of tearing determined by tearing by two tearing elements. Thus, an unexpected result is obtained, i. e. when eliminating the additional energy consumption for the tear resistance indicator, the tear resistance indicator increases, rather than decreases, as might initially be expected. It has been established that this method can be effectively used to assess the layer-by-layer distribution of strength and its change during operation.

It has been revealed that under conditions of free placement of the sample on two tearing elements, the tear propagates toward the area of the material with the lowest tear resistance value. The curves of the change in tear forces show that the nature of the curve is reproduced in the case of tear propagation in both directions. At the same time, an oscillation of forces of different frequencies is observed, which is reproduced when the tear propagates in both directions.

Keywords: method for evaluating tear resistance, tearing with two tearing elements without fixing the specimen in clamps, low-density polyethylene, pipe polyethylene, polyethylene terephthalate, polyvinyl chloride, silicone rubber.

Поступила в редакцию 25.07.2024

© А. С. Васильева, В. В. Коврига, 2024

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в [редакцию журнала](#)
Full text of articles can be purchased from the editorial office

Адрес редакции: ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь
Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Address: Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus
Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: polmattex@gmail.com
Web: <http://mpri.org.by/izdaniya/pmt/>

Образец цитирования:

Васильева А. С., Коврига В. В. Развитие методов определения показателей непрерывного раздира раздирающим элементом // Полимерные материалы и технологии. 2024. Т. 10, № 3. С. 78–83. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2024-10-3-78-83>

Citation sample:

Vasil'eva A. S., Kovriga V. V. Razvitie metodov opredeleniya pokazateley nepreryvnogo razdira razdirayushchim elementom [Development of methods for determining continuous tearing performance with a tearing element]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2024, vol. 10, no. 3, pp. 78–83. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2024-10-3-78-83>

Литература

1. Резниковский М. М., Лукомская А. И. Механические испытания каучука и резины. Москва : Химия, 1968. 499 с.
2. Обрядчикова К. Н. Изучение закономерностей непрерывного раздира полимерных пленок при кристаллизации, ориентации и наполнении : дис. к.т.н. : 05.00.00. Москва, 1973. 170 с.
3. Коврига В. В., Пендик С. С., Пятин И. Н., Зайчикова И. В. Исследование температурных зависимостей прочности полиолефинов, используемых для изготовления рабочих труб теплоснабжения // Пластические массы. 2013. № 5. С. 58–60.
4. Патент 2698105 РФ, МПК G01N 33/44, G01N 3/24. Способ определения сопротивления раздиру раздирающим элементом изделия из полимера / Коврига В. В., Васильева А. С., Орешенкова Т. Ф., Маликов А. И.; патентообладатель ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО». N 2019110962; заявл. 12.04.2019; опубл. 22.08.2019, Бюл. № 24.
5. СТО 73011750-009-2012. Пластмассы. Метод определения сопротивления раздиру армирующим элементом при различных температурах на раздвоенных образцах / ООО «Группа Полипластик». Москва, 2012.
6. Васильева А. С., Бисерова Н. В., Коврига В. В. Использование методов оценки сопротивления раздиру раздирающим элементом для оценки прочности соединений свариваемых поверхностей при получении труб методом спиральной намотки // Полимерные композиты и трибология (Поликомтриб-2022) : тезисы докладов международной научно-технической конференции, г. Гомель, 28–30 июня 2022 г. Гомель : ИММС НАН Беларуси, 2022. С. 71.

References

1. Reznikovskiy M. M., Lukomskaya A. I. *Mekhanicheskie ispytaniya kauchuka i reziny* [Mechanical testing of caoutchouc and rubber]. Moscow : Khimiya Publ., 1968. 499 p.
 2. Obryadchikova K. N. Izuchenie zakonomostey nepre-ryvnogo razdira polimernykh plenok pri kristallizatsii, orientatsii i napolnenii. Diss. kand. tekhn. Nauk [Study of the regularities of continuous tearing of polymer films during crystallization, orientation and filling. PhD eng. sci. diss.]. Moscow, 1973. 170 p.
 3. Kovriga V. V., Pendik S. S., Pyatin I. N., Zaychikova I. V. Issledovanie temperaturnykh zavisimostey prochno-sti poliolefinov, ispol'zuemykh dlya izgotovleniya ra-bochikh trub teplosnabzheniya [Study of temperature dependences of the strength of polyolefins used for the manufacture of working heat supply pipes]. *Plasticheskie massy* [Plastics], 2013, no. 5, pp. 58–60.
 4. Kovriga V. V., Vasil'eva A. S., Oreshenkova T. F., Malikov A. I. Sposob opredeleniya soprotivleniya razdiru razdirayushchim elementom izdeliya iz polimera. Patent RF, no. 2698105, 2019.
 5. STO 73011750-009-2012. Plastmassy. Metod opredeleniya soprotivleniya razdiru armiruyushchim elementom pri razlichnykh temperaturakh na razdvoennykh obraztsakh [Organization standard 73011750-009-2012. Plastics. A method for determining the tear resistance by a reinforcing element at different temperatures on bifurcated samples]. Moscow, 2012.
 6. Vasil'eva A. S., Biserova N. V., Kovriga V. V. Ispol'zovanie metodov otsenki soprotivleniya razdiru razdirayushchim elementom dlya otsenki prochnosti soedineniy svarivaemykh poverkhnostey pri poluchenii trub metodom spiral'noy namotki [The use of methods for assessing tear resistance by a tearing element to assess the strength of joints of welded surfaces in the production of pipes by spiral winding]. *Tezisy dokladov mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Polimernye kompozity i tribologiya (Polikomtrib-2022)»* [Abstracts of the international scientific and technical conference “Polymer composites and Tribology (Polycomtrib-2022)”. Gomel' : IMMS NAN Belarusi Publ., 2022, pp. 71.
-