

2016. – Vol. 59. – P. 433–437. DOI:10.3103/S1068799816030223.

2. Шабалин Л.П., Пузырецкий Е.А., Халиулин В.И., Батраков В.В. Моделирование процессов 3D-печати композитной оснастки и трансферного формования сетчатых конструкций // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика, 2023. – №1. – С. 159–172. DOI: 10.15593/perm.mech/2023.1.15.

3. Shabalin L.P., Puzyretskii E.A., Sidorov I.N., Girfanov A.M. A Method for Calculating Process-Induced Stresses To Prevent Warping Of Products Of Composite Materials // Journal of Machinery Manufacture and Reliability, 2021. – Vol. 50, №2. – P. 133–142.

УДК 678

Н. Г. Валько, доц., канд. физ.-мат. наук
(ГрГУ им. Янки Купалы, г. Гродно);

А. В. Касперович, зав. кафедрой ПКМ, канд. техн. наук;

В. В., Боброва, науч. сотр., канд. техн. наук;

Ю. С. Радченко, декан ф-та ТОВ, канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

РАДИАЦИОННОЕ СТАРЕНИЕ BNR ЭЛАСТОМЕРОВ

В работе представлены результаты исследования динамики процессов старения эластомеров, облученных рентгеновским излучением, на примере ежедневного измерения их плотности и коэффициентов динамического и статического трения в течение 2-х месяцев. Актуальность исследований связана с необходимостью разработки новых методов управления эксплуатационными свойствами полимерных композитных материалов путем их модифицирования ионизирующим излучением, а также выявления условий и режимов облучения для формирования полимерных материалов со стабильными к ионизирующему излучению свойствами.

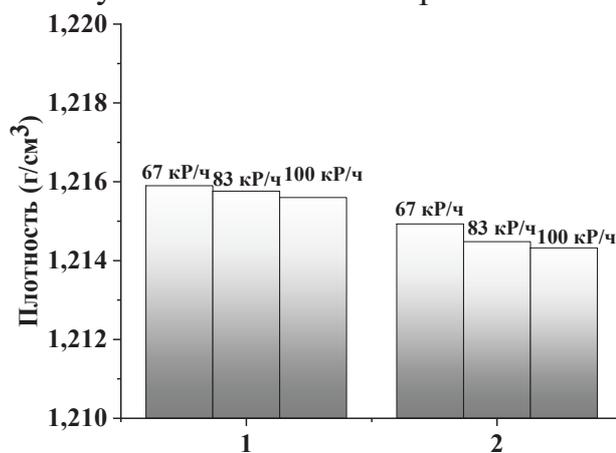
Объектами исследования являлись вулканизаты из резиновой смеси типа 7-B-14 на основе БНК со степенью вулканизации t_{70} , t_{80} и t_{90} . БНК-эластомеры облучались на рентгеновской установке, при напряжении на рентгеновской трубке 55 кВ и токе 15 мА, с Мо-анодом, ($\lambda=0,07$ нм). Мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от окна рентгеновской трубки, при облучении в течение 1 ч составляет 100 кР/ч.

Плотность эластомеров на основе бутадиен-нитрильного каучука измерялась на весах AND HR-250AZG с точностью до 0,0001 г путем усреднения измеренных значений, с комплектом для измерения плотности AD-1654 Density Determination kit. Коэффициенты трения измерялись на приборе Labthink MXD-02 в соответствии

с ISO 8295 [1]. В работах [2–3] было показано, что после рентгеновского облучения БНК-эластомеров происходит увеличение значений коэффициентов статического трения и уменьшение коэффициентов динамического трения. Так, в частности после рентгеновского облучения (100 кР/ч) у БНК-эластомеров со степенью вулканизации t_{70} коэффициент динамического трения уменьшился в 1,6 раз, для t_{80} – в 1,13 раз, а для t_{90} – в 1,35 раз.

Обнаружено, что коэффициент динамического трения БНК-эластомеров уменьшается с течением времени после облучения рентгеновским излучением. Так в частности, коэффициент динамического трения эластомеров со степенью вулканизации t_{70} , облученных при мощности экспозиционной дозы рентгеновского излучения 100 кР/ч, через день после облучения равен 0,739, через шесть дней равен 0,604, через 15 дней – 0,598, а через месяц коэффициент динамического трения вновь возрастает до значения 0,720. Полученная закономерность объясняется изменением числа межмолекулярных связей при облучении ионизирующим излучением, придающих эластомерным материалам большую эластичность.

Аналогичные изменения установлены для плотности БНК-эластомеров, облученных рентгеновским излучением. Обнаружено уменьшение плотности эластомеров с увеличением мощности экспозиционной дозы рентгеновского излучения. Так, в частности, плотность эластомера, облученного с мощностью дозы рентгеновского излучения 50 кР/ч, равна 1,263 г/см³, а при мощности 83 кР/ч – 1,225 г/см³. Обнаружено, что плотность облученных БНК-эластомеров снижается с течением времени. На рисунке 1 в качестве примера представлена гистограмма изменения плотности эластомеров на основе бутадиен-нитрильного каучука со степенью вулканизации t_{70} после рентгеновского облучения с течением времени.



1 – через 5 мин после облучения; 2 – через два месяца после облучения

Рисунок 1 – Плотность БНК-эластомеров (t_{70}), облученных рентгеновским излучением с различными мощностями экспозиционной дозы

Из рисунка 1 видна динамика стабильного снижения плотности БНК-эластомеров с течением времени. Так, непосредственно сразу после облучения с мощностью экспозиционной рентгеновского излучения 67 кР/ч плотность БНК-эластомеров равна 1,2158 г/см³, а через 2 месяца – 1,2147 г/см³. При этом, увеличение мощности экспозиционной дозы рентгеновского излучения приводит к более значительному уменьшению плотности БНК-эластомеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. ISO 8295-1986 International standard. Plastics – film and sheeting – Determination of the coefficients of friction. – Swedish standards institution, 1996. – 6 p.

2. Валько Н.Г., Книга В.А., Рагожкин Н.С. Модификация эластомеров на основе бутадиен-нитрильного каучука жестким рентгеновским излучением (0,02 нм) // Материалы LXI отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2022 год. Воронеж. 2023. – С. 117.

3. Валько Н.Г., Рагожкин Н.С., Касперович А.В. Влияние рентгеновского излучения (0,07 нм) на коэффициент трения эластомеров на основе бутадиен-нитрильного каучука с различной степенью вулканизации // Технология органических веществ : материалы 87-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 31 января – 17 февраля 2023 г. / Белорусский государственный технологический университет. – Минск : БГТУ, 2023. – С. 342–343.

УДК 678.4

А. В. Касперович, зав. кафедрой ПКМ, канд. техн. наук;
В. В. Боброва, науч. сотр., канд. техн. наук;
С. С. Масейков, зам. дир. по качеству
(ЗАО «Амкодор-Эластомер», г. Фаниполь);
О. В. Карманова, зав. кафедрой ГОСиПП, д-р техн. наук;
С. Г. Тихомиров, проф., д-р техн. наук
(ФГБОУ «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА ДЛЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Изготовление резиновых смесей сопряжено с рядом трудностей: высокими энергозатратами из-за повышенной вязкости, низким качеством диспергирования наполнителя в полимере, недостаточной стабильностью технологических свойств резиновых смесей. Преодоление