

УДК УДК 621.3.084.89:678.074

Н. Г. Валько., доц., канд. физ. мат. наук;
Д. Д. Ван дер Вел, магистрант (ГрГУ им. Я.Купалы, Гродно);
А. В. Касперович, доц., канд. техн. наук;
А. В. Шевчик, мл. науч. сотр., маг. техн. наук;
В. В. Боброва, мл. науч. сотр., маг. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛАСТОМЕРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Проведены исследования влияния рентгеновского излучения с мощностью экспозиционной дозы 100 кР/ч на прочностные характеристики вулканизатов на основе каучуков специального назначения, вулканизованных с различной степенью вулканизации t_{70} , t_{80} и t_{90} [1].

На основании результатов экспериментального исследования влияния рентгеновского излучения на прочностные свойства эластомерных композитов методом полного факторного эксперимента разработана математическая модель, учитывающая влияние вариаций мощности экспозиционной дозы рентгеновского излучения и времени вулканизации на прочностные характеристики эластомерных композитов. Ядром плана был выбран двухуровневый полный факторный эксперимент. Влияющими факторами на прочностные характеристики являлись следующие величины: время вулканизации (t) и мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения ($P_{\text{экс}}$). Откликами являлись: условная прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве и твердость. При планировании были реализованы все возможные комбинации факторов и согласно составленным матрицам планирования экспериментов получены образцы при соответствующих режимах вулканизации и облучения. Число параллельных опытов равнялось 10. Проверка однородности дисперсий определялась по критерию Кохрена. Оценка значимости коэффициентов регрессии производилась расчетом t -критерия Стьюдента. Адекватность уравнения проверялась по критерию Фишера [2].

Значения коэффициентов регрессии в естественных координатах, влияющих на условную прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве и твердость, представлены в таблице, в которой коэффициенты b_1 и b_2 показывают, как влияют по отдельности на прочностные характеристики время вулканизации и облучение рентгеновским излучением, соответственно, а b_{12} – как зависят прочностные характеристики от совокупного воздействия рентгеновского излучения и времени вулканизации.

Таблица - Коэффициенты регрессии

Коэффициент	Функция отклика		
	условная прочность при растяжении, МПа	относительное удлинение при разрыве, %	Твердость, усл.ед. Шор А
b_0	23,625	405,75	55,25
b_1	1,175	9,25	2,75
b_2	1,225	-10,75	0,75
b_{12}	0,075	0,75	0,25

Таким образом, рассчитанные коэффициенты позволяют адекватно определить оптимальные режимы облучения эластомерных композитов с целью получения изделий с повышенными прочностными свойствами. Так, в частности, относительно условной прочности при растяжении можно заключить, что максимального ее увеличения можно добиться посредством увеличения мощности экспозиционной дозы облучения рентгеновского излучения, либо посредством увеличения времени вулканизации. При этом, последний фактор оказывает меньшее влияние на условную прочность эластомеров нежели облучение ионизирующим излучением. Стоит отметить, что совокупное влияние двух ключевых факторов (времени вулканизации и мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения) значительно меньше, чем в отдельности.

Результаты, полученные в работе, могут быть применены для разработки новых технологических основ радиационного модифицирования эластомерных композиций с целью повышения их эксплуатационных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касперович, А.В. Модификация теплофизических и эксплуатационных свойств эластомерных композиций / А.В. Касперович, В.В. Боброва и др. // Современные инновации в области науки, технологий и интеграции знаний: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Рудненского индустриального института.- Рудный: РИИ, 2019. - с. 115-122.

2. Закгейм, А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. М.: Химия (1982) 288 с.