

**Касперович А.В., Фарафонов В.Н.,
Шевчик А.В., Боброва В.В., Барашко О. Г.**
(Белорусский государственный технологический университет)

Валько Н.Г.
(ГрГУ им. Янки Купалы)

Ян Крмела
(Университет Александра Дубчека в Тренчине, Словакия)

МОДИФИКАЦИЯ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ КАУЧУКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Радиационная технология изучает, разрабатывает и совершенствует методы, приемы и устройства, в которых используются ионизирующие излучения – электроны и тормозное γ -излучение электронных ускорителей. Радиационная технология подразделяется на радиационно-химическую, радиационно-физическую и радиационно-биологическую. Современная радиационно-химическая технология развивается, главным образом, в следующих направлениях: радиационное модифицирование материалов (преимущественно полимерных); радиационная полимеризация, в том числе радиационное отверждение и радиационная прививочная полимеризация; радиационная деструкция (в основном полимерных материалов); экология.

Ускоренные электроны генерируются с помощью специальных установок, работающих с потреблением электрического тока – ускорителей электронов. Электронные пучки и пучки тормозного γ -излучения, получаемые на электронных ускорителях, широко применяются для радиационного модифицирования материалов, радиационной полимеризации, стерилизации медицинских изделий, обработки пищевых продуктов, в радиационно-физических технологиях, а также в экологии для очистки сточных вод, выбросных газов и обработки твердых отходов. Радиационные технологии в промышленности обладают высокими экономическими показателями: низкие эксплуатационные расходы, экономия сырья и материала, соответствие экологическим нормам, высокая производительность.

Область применения различных источников ионизирующего излучения определяется физическими свойствами излучения, а также составом, агрегатным состоянием, формой и габаритами облучаемых объектов.

При прохождении ионизирующего излучения через вещество происходит ионизация и возбуждение молекул этого вещества. При использовании потоков заряженных частиц ионизация и возбуждение происходит непосредственно в результате столкновений.

При прохождении ионизирующего излучения через вещество в нем возникает большое количество активных частиц разной природы (свободные радикалы, ионы, сольватированные электроны, фотоны и др.), причем их концентрация может намного превышать концентрацию, характерную для термодинамического равновесия. Поэтому радиационно-химические процессы протекают обычно с большими скоростями при очень низких температурах.

Главные технологические преимущества радиационно-химических процессов связаны со стадией инициирования реакций:

– возникновение сверхравновесной концентрации активных частиц происходит при низких температурах; отсутствует значительная зависимость скорости процесса от температуры;

– активные частицы образуются из молекул реагентов, что исключает загрязнение продукта катализаторами и инициаторами;

– скорость образования активных частиц легко регулируется изменением интенсивности источника излучения.

В данной работе проводились исследования влияния воздействия ускоренных электронов на свойства эластомерных композиций на основе бутадиен-нитрильного каучука, используемая для производства уплотнительных деталей.

В ходе исследования образцы резин, полученные при разных степенях вулканизации, подвергались модификации ускоренными электронами с различной дозой от 5 до 100 кГр. В связи с этим первоочередной задачей работы являлся выбор оптимальных параметров модификации вулканизатов.

На основании полученных данных установлено, что оптимальной дозой облучения является 40-60 кГр, т.к. в этом диапазоне вулканизаты обладают наилучшими характеристиками. Так плотность поперечного сшивания увеличилась на 14–16% по сравнению с немодифицированным образцом, что свидетельствует о том, что в процессе воздействия излучения происходит образование свободных радикалов и их последующая рекомбинация.

Физико-механические показатели образцов резины, облученной после вулканизации различными дозами, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели образцов

Образец	Условная прочность, МПа	Относительное удлинение, %
Исходный	10,1	205
5 кГр	10,2	201
10 кГр	10,3	199
20 кГр	10,6	196

Образец	Условная прочность, МПа	Относительное удлинение, %
30 кГр	10,9	194
40 кГр	11,9	200
45 кГр	12,1	206
50 кГр	12,8	212
60 кГр	12,5	200
100 кГр	11,4	191

Из данных представленных в таблице видно, что условная прочность облученных образцов выше, чем исходного, особенно это заметно у образцов с дозой облучения 40-60 кГр. Относительное удлинение при разрыве остается в пределах погрешности. Из этого можно сделать вывод о возможном дополнительном сшивании макромолекул при воздействии пучка ускоренных электронов.

Литература

1. Kasperovich, A.V., Bobrova, V.V., Shashok, Zh.S., Lastovskii, S.B., Polevoy, P.S. Influence of accelerated electrons on the properties of elastomeric compositions / A.V. Kasperovich, V.V. Bobrova etc. // 13-th International Symposium on Ionizing Radiation and Polymers (IRaP 2018), Moscow, August 26–31. – Moscow: MSU, 2018. – p. 120.

УДК 678.074.01:541.15

**Касперович А.В., Фарафонов В.Н.,
Шевчик А.В., Боброва В.В.**

(Белорусский государственный технологический университет)

Валько Н.Г.

(ГрГУ им. Янки Купалы)

Ян Крмела

(Университет Александра Дубчека в Тренчине, Словакия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ КАУЧУКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Многообразие условий эксплуатации уплотнительных резинотехнических деталей (РТИ) в подвижных узлах и механизмах автоагрегатов связано с повышенными требованиями к устойчивости резиновых деталей к действию агрессивных сред, износостойкости и теплообразованию.