

УДК 678.4.029.66(043.3)

В.В. Боброва, Р.М. Долинская, А.В. Касперович
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ДОЗЫ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Аннотация. Целью данной работы является изучение возможности модификации эластомерных композиций радиационным облучением для регулирования комплекса их физико – механических свойств.

V.V. Bobrova, R.M. Dolinskaya, A.V. Kasperovich
Belarusian State Technological University
Minsk, Republic of Belarus

INFLUENCE OF RADIATION DOSE ON THE PROPERTIES OF ELASTOMERIC COMPOSITIONS

Abstract. The aim of this work is to study the possibility of modifying elastomeric compositions by radiation to regulate their complex of physical and mechanical properties.

Применение облучения электронным пучком в различных эластомерных соединениях широко обсуждается в литературе [1–3]. Новые свойства, такие как более высокая зеленая прочность и более быстрая реакция сшивания, могут быть достигнуты в процессе облучения при ряде контролируемых условий. Следовательно, при производстве эластомерных композиций наблюдается повышение производительности процесса и качества изделий.

В настоящее время этот технологический процесс используется для изготовления многих изделий, например, термоусадочных труб и лент, капсул для промышленных изделий, пенополиолефинов и т.д. [4]. Этот процесс широко используется в провололочной и кабельной промышленности для сшивания изоляции и оболочки, при этом некоторые составы способны подавлять распространение пламени и, будучи сшитыми, демонстрируют повышенную стойкость к истиранию и стойкость к воздействию жидкостей. Еще одним направлением продукции является радиационное сшивание полимерных труб для распределения воды. Контролируемое радиационное частичное сшивание слоев автомобильных шин повышает стабильность размеров размещения корда и снижает расход материалов. В области

медицинского оборудования радиационная обработка используется для изготовления гидрогелей и модификации полиэтилена сверхвысокой молекулярной массы (СВМПЭ) для имплантатов.

Исследование действия ионизирующих излучений на полимеры является одним из наиболее важных разделов радиационной химии [5].

Применение радиационно-химических методов в промышленности показывает, что в современных условиях облучение можно рассматривать как такой вид воздействия на химические процессы, который имеет самостоятельное технологическое значение. В ряде случаев использование радиационно-химических методов позволяет упростить технологическую схему производства, снизить себестоимость продукции и улучшить ее качество.

Радиационная модификация полимерных и резиновых материалов позволяет надлежащим образом изменять их характеристики для улучшения эксплуатационных и потребительских свойств изделий. В частности, радиационная обработка полимерных и резиновых материалов позволяет повысить их прочность, износостойкость и расширить диапазон рабочих температур. Практическое применение излучающего воздействия на полимер возможно в различных областях производства, например, полиграфической промышленности, автомобильном и тракторном машиностроении, легкой промышленности и других.

Общей особенностью воздействия пучков ионизирующего излучения, в частности электронного, рентгеновского и тормозного, на химические полимеры является возможность их торможения и образования химически активных радикалов, распространяющихся по объему обрабатываемого материала в соответствии с распределением поглощенной дозы. Продукты ионизации и возбуждения молекул дают начало новым химическим полосам, тем самым изменяя физико-химические свойства исходного материала. Процесс образования макромолекул за счет соединения свободных радикалов позволяет создавать цепочки сложно структурированных полимерных молекул. Это приводит к улучшению эластичных свойств полимерного материала, расширению температурного диапазона, в котором он сохраняет свойства. Однако, кроме процессов объединения молекул при взаимодействии полимерного материала с ионизирующим излучением, происходят также процессы окисления молекул и образования продуктов с более короткими цепями. Ввиду этого положительный результат (т.е. улучшение эксплуатационных свойств изделий, изготовленных из модифицированных материалов) может быть получен только при определенном соотношении продуктов,

образующихся в результате этих двух процессов, что достигается при вполне определенном значении поглощенной дозы для каждого вида материала.

Таким образом, проведенный анализ показал перспективность расширения данного направления исследований и возможность использования предлагаемого метода для совершенствования рецептур экологично безопасных эластомерных материалов промышленного назначения.

Список использованных источников

1. Chakraborty, S. K., Sabharwal, S., Das, P. K., Sarma, K. S. S., Manjula, A. K., 2011. Electron beam (EB) radiation curing—a unique technique to introduce mixed crosslinks in cured rubber matrix to improve quality and productivity. *J. Appl. Polym. Sci.* 122, 3227–3236.

2. Manaila, E., Craciun, G., Stelescu, M.-D., Ighigeanu, D., Fikai, M., 2014. Radiation vulcanization of natural rubber with polyfunctional monomers. *Polym. Bull.* 71, 57–82.

3. Bhowmick, A. K., Vijayabaskar, V., 2006. Electron beam curing of elastomers. *Rubber Chem. Technol.* 79, 402–428.

4. Cleland, M.R., Parks, L.A., & Cheng, S. (2003). Applications for radiation processing of materials. *Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B*, 208, 66-73.

5. Радиационная модификация полимерных материалов / Г.Н. Пьянков, А.П. Мелешевич, Е.Г. Ярмилко, А.М. Кабакчи, С.И. Омельченко. «Техника», 1969, 232 стр.

УДК 635.21.077: 621.365

О.В. Бондарчук¹, В.А. Пашинский²

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

²МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
Минск, Республика Беларусь

ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВАЦИИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОЛОДА