

## **ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ РЕЗИН НА ОСНОВЕ СИЛОКСАНОВОГО КАУЧУКА**

**Вишневский К.В., Шашок Ж.С.**

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск  
vik@belstu.by*

Резины на основе силоксанового каучука широко используются в пищевой, медицинской и аэрокосмической промышленности из-за их большой эластичности, термической стабильности, низкой токсичности, устойчивости к кислороду, озону и УФ-излучению, а также устойчивости к микробиологическому росту. Данный каучук предлагает самый широкий температурный диапазон эксплуатации для уплотнительных колец от  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  в случае использования метилсилоксановых каучуков, а в случае использования специальных марок – от  $-115\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Следует отметить, что к недостаткам резин на основе силоксанового каучука обычно относят низкую прочность. При этом при переходе от метилсилоксанового полимера к винил- или фенилсилоксановым наблюдается снижение именно прочностных характеристик резин, кроме того, в областях широкого потребления не требуется обеспечение столь высокой стойкости к воздействию повышенных температур и достаточно обеспечения работоспособности в пределах  $200\text{--}220\text{ }^{\circ}\text{C}$  с кратковременными нагревами до  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Поэтому в настоящее время ведется много исследований в направлении повышения термической стойкости именно диметил- и метилвинилсилоксановых полимеров [1–4] и прочностных характеристик дивинил- и фенил- производных полисилоксанов [5–4]. Для массового производства уплотнительных изделий различного назначения цена является весомым фактором, влияющим на конкурентность получаемой продукции, поэтому для целевого рынка более актуальным является вопрос повышения термической стабильности полимера с меньшей стоимостью. Огромное влияние на весь комплекс свойств резин оказывает сшивающий агент и структура пространственной сетки.

Цель работы – определение влияния различных сшивающих агентов на технические свойства резин на основе метилсилоксанового каучука.

В качестве объектов исследований использовались эластомерные композиции на основе винилметилсилоксанового каучука. В качестве связующих агентов использовались следующие органические пероксиды: ди(2,4-дихлорбензоил), пероксид дикумила, ди(трет-бутилпероксиизопропил) бензол, 2,5-диметил-2,5-бис (трет-бутилперокси) гексан, которые являются широкодоступными и применяются для производства изделий на основе силоксанового каучука. Дозировка пероксидов во всех случаях составляла 1,2 масс. ч. на 100 масс. ч. каучука. В качестве наполнителя использовалась пирогенная кремниевая кислота.

Определение стойкости резин к тепловому старению производилось согласно ГОСТ 9.024-74, испытания проводились в течение 72 часов при 200°C.

В результате исследований установлено, что наибольшей стойкостью к тепловому старению обладают резины, содержащие ди(2,4-дихлорбензоил) и ди(трет-бутилпероксизопропил)бензол. Так, снижение условной прочности при растяжении с указанными пероксидами составляет 10 %, по сравнению с контрольными образцами, которые не подвергались старению, а значения относительного удлинения при разрыве на 14-15% ниже. Остальные композиции показали большее снижение прочностных свойств в процессе старения.

#### **Литература:**

1. Yiyang Y., Guo-Quan L., Dushan B., Khai D.T. Ngo. Effect of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> fibers on the high-temperature stability of silicone elastomer, *Polymer*. – 2014. – Vol. 55 (16). – P. 4232-4240.
2. Mengni Shi, Yinyong A., Lei Yu, Lang S, et al. Epoxy-POSS/silicone rubber nanocomposites with excellent thermal stability and radiation resistance.
3. Qiang He, Guangfei Wang, Yong Zhang et al. Thermo-oxidative ageing behavior of cerium oxide/silicone rubber, *Journal of Rare Earths*. – 2020. – Vol. 38, 4. – P. 436-444.
4. Zhen Zhang, Pengpeng Chen, Pengpeng Chen et al. Enhanced mechanical, thermal and solvent resistance of silicone rubber reinforced by organosilica nanoparticles modified graphene oxide, *Polymer*. – 2020. – Vol. 203(8), 122772.
5. Sahar Ziraki, Seyed Mojtaba Zebarjad, Mohammad Jafar Hadianfard, A study on the tensile properties of silicone rubber/polypropylene fibers/silica hybrid nanocomposites, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. – 2016. – Vol. 57. – P. 289-296.