

ЛИТЕРАТУРА

1. Choi S.S. Properties of silica-filled styrene-butadiene rubber compounds containing acrylonitrile-butadiene rubber: the influence of the acrylonitrile-butadiene rubber type // Journal of Applied Polymer Science. – 2002. – Vol. 85, №11. – P. 385–393.
2. Rattanasom N., Prasertsri S., Ruangritnumchai T. Comparison of the mechanical properties at similar hardness level of natural rubber filled with various reinforcing-fillers // Polymer Testing. – 2009. – Vol. 28, iss. 1. – P. 8–12.
3. Song S.H. Influence of eco-friendly processing aids on silica-based rubber composites // Applied Sciences. – 2020. – Vol. 10. – DOI:10.3390/app10207244.
4. Ansarifar M.A., Nanapoolsin T., Jain A. Silane-silica reinforcement of some natural rubber vulcanizates // Journal of Rubber Research. – 2002. – Vol. 5. – P. 11–27.
5. Пичугин А.М. Материаловедческие аспекты создания шинных резин: науч. издание. – М.: Машиностроение, 2008. – 383 с.

УДК 678.046:678.074:678.4

Калейник А.С., Вишневский К.В.

(Белорусский государственный технологический университет)

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА РЕЗИН НА ОСНОВЕ СИЛОКСАНОВОГО КАУЧУКА

Ввиду относительно высокой стоимости силоксановых каучуков актуальной задачей является поиск наполнителей, одновременно улучшающих технические характеристики вулканизатов резиновых смесей на основе данных каучуков и снижающих их себестоимость [1]. Наиболее подходящими наполнителями для силоксановых каучуков признаны кремнекислотные наполнители, однако производятся исследования, включающие в себя поиски новых материалов [2].

Потенциальной эффективностью обладает процесс гидрофобизации поверхности кремнекислотного наполнителя путём силилирования кремнекислоты. Особенно целесообразным считается проведение такого процесса для винилсилоксановых каучуков [3]. Данная работа имеет своей целью исследование влияния наполнителей на технические свойства резин на основе силоксанового каучука.

Для исследования использовался силоксановый каучук СКТВ. В качестве наполнителей использовались кремнекислотный наполнитель

(ККН) и гидрофобизированный мел. Для приготовления некоторой части образцов резиновых смесей ККН перед процессом смешения подвергалась гидрофобизации винилтриэтоксисиланом при температуре 125 °С. В таблице 1 представлены рецептуры резиновых смесей.

Таблица 1 – Рецептуры резиновых смесей

Наименование ингредиента	Масс. ч. на 100 масс. ч. каучука							
	Исходная смесь	ККН 10 Г	ККН 10	ККН 20 Г	ККН 20	М 10	М 20	М 30
Силоксановый каучук	100	100	100	100	100	100	100	100
ККН	–	10	10	20	20	–	–	–
Гидрофобизирующая добавка	–	1	–	1	–	–	–	–
Мел	–	–	–	–	–	10	20	30
Пероксид дикумила	1	1	1	1	1	1	1	1
Всего	101	112	111	122	121	111	121	131

Вулканизация осуществлялась в вулканизационном прессе при температуре 160°С. В таблице 2 представлены свойства вулканизатов резиновых смесей.

Таблица 2 – Свойства вулканизатов резиновых смесей

Шифр резиновой смеси	Условная прочность при растяжении, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %	Твёрдость по Шору А, усл. ед. Шор А	Сопротивление раздиру, МПа
Исходный каучук	7,3	620	45,6	20,0
ККН 10 масс. ч	6,8	600	54,9	24,5
ККН 10 масс. ч. гидрофобная	5,7	430	61,5	18,1
ККН 20 масс. ч.	4,5	380	61,5	17,9
ККН 2 масс. ч. гидрофобная	3,8	290	69,4	16,6
Мел 10 масс. ч.	5,2	480	50,1	20,4
Мел 20 масс. ч.	4,9	460	52,4	19,6
Мел 30 масс. ч.	4,7	460	52,2	19,1

Полученные результаты демонстрируют, что с введением наполнителя пропорционально увеличению его содержания относительно каучука снижаются условная прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве. При этом возрастает твёрдость по Шору А. Как можно заметить, у образцов с гидрофобной ККН ухудшение прочностных характеристик несколько более выражено в сравнении с образцами, наполненными не подвергнутой гидрофобизации ККН. Так, к примеру,

у образцов, наполненных 10 масс. ч. ККН исходной и гидрофобной, уменьшение условной прочности при растяжении относительно вулканизата исходной смеси составляет соответственно 7% и 22%. При этом можно отметить, что сопротивление раздиру возрастает на 18% у образца, наполненного 10 масс. ч. ККН, по сравнению с исходным образцом. Это может свидетельствовать о том, что оптимум наполнения лежит в границах относительно малого количества введенной ККН, поскольку дальнейшее увеличение степени наполнения приводит к значительному ухудшению физико-механических свойств вулканизатов.

Можно сделать вывод, что данные наполнители можно использовать в качестве разбавителей для силоксанового каучука в смесях, предназначенных для изготовления изделий, не подвергаемых нагрузкам, а служащим в качестве герметизирующих элементов. Данная работа прокладывает начало исследованиям в данной области химической технологии эластомерных композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ghunem, R. A. Common perceptions about the use of fillers in silicone rubber insulation housing composites / R. A. Chunem, Y. Hadjadj, H. Parks // *Energies*. – 2021. – Т. 14, № 12. – С. 3655–3664.
2. Kang, M. Influence of ozone-treated silica nanoparticles on mechanical interfacial behavior and thermal stability of silicone composites / M. Kang, F. Jin, S. Park // *Journal of Nanoscience and Technology*. – 2018. – Т. 18. – С. 6244–6248.
3. Shit, S. C. A review on silicone rubber / S. C. Shit, P. Shah // *National academy science letters*. – 2013. – Т. 36, № 4. – С. 355–365.

УДК 546.47:66.081.3

Климович Д.А., Городнякова И.С., Щербина Л.А.

(Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий)

Устинов К.Ю., Бритов А.М.

(Завод «Полимир» ОАО «Нафтан»)

СВОЙСТВА ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ТЕРСОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА, СИНТЕЗИРОВАННЫХ В ПРИСУТСТВИИ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Полиакрилонитрильные (ПАН) волокна – синтетические волокна, получаемые из растворов полиакрилонитрила или сополимеров, содержащих более 85 % (масс.) акрилонитрила (АН). Основными этапами