

*М. А. Фунбаю, Т. В. Фижбах, А. А. Чуприкова,
Т. А. Лутовинова**

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА НА ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗИНОВОЙ СМЕСИ

Натуральный каучук получают коагулирующей млечного сока (латекса) каучуконосных растений. Основной компонент каучука – углеводород полиизопрен (91 – 96%). Природный каучук встречается в очень многих растениях, не составляющих одного определенного ботанического семейства.

В данной статье мы рассмотрим влияние показателей технологических свойств натурального каучука на показатели резиновой смеси, на примере двух образцов натурального каучука SVR-3L.

Под технологическими свойствами понимают комплекс свойств каучуков и резиновых смесей, определяющих их перерабатываемость на технологическом оборудовании. К технологическим свойствам относятся пластозластические свойства, которые оцениваются пластичностью, жесткостью резиновых смесей и каучуков, их эластичным восстановлением, а также вязкостью по Муни.

Вязкость – свойство материала сопротивляться необратимому изменению формы. Вязкость каучука и резиновой смеси по Муни – сопротивление вращению дискового ротора в стандартной цилиндрической камере, заполненной испытуемым материалом под давлением при заданных температуре, продолжительности предварительного прогрева материала (1 мин), продолжительности вращения в нем ротора (4 мин). Пластичность – способность резиновой смеси изменять свою форму под действием деформационной нагрузки и сохранять свою форму после снятия нагрузки.

Принято считать, что чем выше показатель вязкости по Муни и ниже пластичность, то каучук считается менее технологичным, более жестким, возникают проблемы при переработки каучука в процессе изготовления резиновых смесей, как и в дальнейшей переработке самих смесей.

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента кафедры «Материалы и технология» ФГБОУ ВО «ТГТУ» Д. О. Завражина.

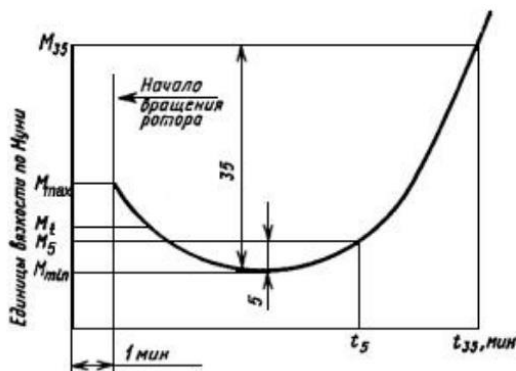


Рис. 1. Зависимость вязкости резиновых смесей от времени вулканизации, где M_t – вязкость [1]

1. Показатели натурального каучука SVR-3L

Показатель	Норма	Образец 1	Образец 2
Условная прочность при растяжении, МПа	Не менее 22,5	22,4	22,6
Оптимальное время вулканизации при 143 °С, мин	20 или 30	20	20
Вязкость по Муни МБ 1+4 (100 °С)	80 – 95	85	95
Пластичность		0,13	0,08

Кипы каучука по внешнему виду идентичные, неприятного запаха не слышалось, на срез каучук однородный и без белых пятен, но как видно из таблицы – показатели разнятся. Проанализировав данные таблицы, можно сделать вывод, что образец 1 более технологичен, чем образец 2.

Для сравнения были изготовлены две резиновые смеси на резиномесителе 71/17. Рекомендованная технологическая схема изготовления представлена в табл. 2.

Изготовление резиновых смесей происходило идентично. Но при наблюдении за процессом при пластикации каучука температура на РС 71/17 в камере для крашения у резиновой смеси 1 составила 85 °С, а в процессе крашения резиновой смеси 2 – 65 °С.

2. Технологическая схема изготовления резиновых смесей

Последовательность ввода материалов и наименование операции	Резиносмеситель РС 71/17	
	Время начала операции с момента загрузки каучука, мин	Продолжительность операции, мин
Загрузка каучука «SVR-3L» и пластикация	0	3–4
Ввод сантофлекса 13, ДФГ, стеарина, 2-меркаптобензтиазола, белил цинковых, мела, сплава СВОЗ-60 и смешение	4–5	3–4
Ввод углерода технического К 354, масла индустриального марки И-8А, литопона и смешение	7–8	3–4
Выгрузка резиновой смеси	10–11	1–2
Общее время изготовления, мин	11–12	

Исходя из этого можно сделать вывод, что чем каучук жестче, тем больше требуется времени для пластикации каучука. Следовательно, за положенное время каучук не наберет достаточной пластичности, что в дальнейшем повлияет на резиновую смесь.

Проанализировав все данные, можно сделать вывод – существует прямая зависимость показателей. Из полученных данных также следует, что вязкость по Муни и пластичность также влияют и на время начала подвулканизации резиновой смеси.

Для улучшения значений технологических показателей можно прибегнуть как к распарке каучука, в специальных распарочных камерах при температуре 60 °С, так и к дополнительной пластикация. Пластикация может производиться непосредственно на вальцах перед изготовлением р/с в течении 10 – 15 минут с зазором 10...15 мм. После произведенной пластикации, каучук полностью срезается, ему дают «отдых», затем после полного остывания загружают в резиносмеситель, где происходит крашение. Но из-за больших затрат по трудоемкости и времени прибегают к пластикации каучука в резиносмесителе. Кипа загружается в смеситель, где пластицируют до определенной температуры.

3. Показатели резиновых смесей

Наименование показателя	Значение показателя		
	норма	Образец 1	Образец 2
Условная прочность при растяжении, МПа, не менее	15,8	22,5	20,8
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	600	790/20	750/20
Вязкость по Муни МБ 1+4 (100 °С)	40 – 60	43	56
Пластичность	0,40 – 0,60	0,53	0,42
Время начала подвулканизации на приборе типа Муни при температуре 120 °С, мин	8 – 16	13	6

Список литературы

1. ГОСТ 10722–76. Каучуки и резиновые смеси. Метод определения вязкости и способности к преждевременной вулканизации.
2. Современные технологии получения и переработки полимерных и композиционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Галыгин, Г. С. Баронин, В. П. Таров, Д. О. Завражин // Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 180 с.
3. Поветкина, Ю. С. Технология получения современных резиновых смесей / Ю. С. Поветкина, Т. А. Лутовинова, А. А. Чуприкова // Механические свойства современных конструкционных материалов : сборник материалов. 2020. – С. 102–103.
4. Фунбаю, М. А. Особенности технологического режима получения резиновых смесей / М. А. Фунбаю, А. А. Чуприкова, Ю. С. Поветкина // Наука молодых – будущее России : сборник научных статей 5-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых : в 4 т. – Курск, 2020. – С. 188 – 191.

*Кафедра «Материалы и технология»,
НОЦ ТамбГТУ-ИСМАН «Твердофазные технологии»
ФГБОУ ВО «ТГТУ»*