

Химические технологии

УДК 541.64

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ЭЛАСТОМЕРОВ

М.С. Турсункулова¹, З.О. Муродова²

Аннотация

В данной статье приведены структура и свойства термопластичных эластомеров, а также показатели физико-механических свойств, чем образцы, полученные из того же полимера методом литья под давлением или экструзией и диапазоны показателей свойств резиновых смесей.

Ключевые слова: термопластичные эластомеры, пластические свойства, полимер, экструзия, прессование, штампование, теплостойкость.

Известно, что термопластичные эластомеры сочетают в себе эластические свойства каучуков и пластические свойства термопластов, что объясняется структурой этих полимеров, значительная прочность которых обусловлена наличием жестких блоков.

Особенность этих полимеров заключается в возможности многократного использования отходов производства, а изделия из ТЭП, бывшие в эксплуатации, могут служить вторичным сырьем для их изготовления.

ТПЭ перерабатывают методом литья под давлением, экструзией, каландрованием, прессованием и штампованием. Температурный интервал переработки ТПЭ составляет 100-200°C. Для ТЭП характерно наличие ориентационного эффекта. Образцы, изготовленные методом прессования, как правило, имеют более низкие показатели физико-механических свойств, чем образцы, полученные из того же полимера методом литья под давлением или экструзией.

Для получения изделий сложного профиля из ТПЭ методом прессования и литья под давлением их необходимо охлаждать в форме до температуры 40-60°C. При нормальной температуре эти полимеры характеризуются высокими показателями прочности, относительного удлинения, твердости,

эластичности, сопротивления истиранию и раздору. Существенным недостатком ТПЭ является сравнительно малая теплостойкость. При повышении температуры до 50-70°C их прочностные свойства могут снижаться и при постоянном напряжении начинает появляться текучесть.

ТПЭ отличаются достаточно высокой морозостойкостью. Модуль упругости ТПЭ постоянен в широком интервале температур и фактически близок к соответствующему модулю лучших бутадиеновых каучуков.

Сопротивление ТПЭ многократному изгибу, являющееся одним из важнейших показателей, зависит от твердости с увеличением или уменьшением которой оно также уменьшается.

По истираемости ТПЭ значительно превосходят многие термопластичные материалы, некоторые каучуки. Их износостойкость определяется типом и структурой полимеров, материалы на основе ТПЭ даже с вязкостью (90 у, е. по шару) характеризуются отличным сопротивлением износу

Необходимо иметь в виду, что лучшими эксплуатационными свойствами отличаются детали низа обуви на основе ТПЭ при инъекционном, а не прессовом формовании. Следует отметить, что часть твердости ТПЭ, приобретенная им в

¹Турсункулова Махсуда Суяркуловна – ассистент кафедры «Технологии и оборудование», Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан.

²Муродова Зулфизар Олимжоновна – стажёр-преподаватель кафедры «Технологии и оборудование», Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан.

процессе переработки за счет сдвиговых усилий, теряется в условиях эксплуатации обуви.

ТПЭ представляют большой интерес как материал для деталей низа обуви, вследствие эффективности и легкости их переработки на литьевых машинах (с технологической точки зрения); вследствие обеспечения высокой морозостойкости низа обуви, а также в связи с тем, что они обладают высоким коэффициентом трения по асфальту, мокрым и заснеженным дорогам (с потребительской точки зрения).

С уменьшением твердости коэффициент трения ТПЭ увеличивается. Микродисперсные наполнители (технический углерод или оксид кремния) способствуют увеличению жесткости ТПЭ и снижению их текучести.

Грубодисперсные наполнители (мел, каолин) незначительно повышают твердость и несколько ухудшают текучесть ТПЭ.

Установлено, что ТПЭ хорошо совмещаются с некоторыми пластиками в гранулированном виде.

Чтобы добиться лучшей текучести композиции, необходимо вводить в ТЭП парафинафтоновые масла, которые предпочтительнее ароматических Резиновая смесь многокомпонентная система, включающая в себя каучук и ряд ингредиентов, каждый из которых выполняет определенные функции. Ингредиенты резиновой смеси часто, помимо своего основного назначения могут, выполнять и другие функции

Анализ зарубежных патентов показал и подтвердил актуальность вопроса по созданию и исследованию значений показателей свойств многокомпонентных систем

При составлении рецепта смеси выбирают прежде всего те ингредиенты, которые больше всего влияют на изменения свойств композиции. Диапазоны показателей свойств резиновых смесей на основе БНК приведены в таблице за последние 10-15 лет исследователи ведущих стран мира активно занимались вопросами соединения каучуков, в частности БНК с различными по своей природе пластиками: ПВХ, ПА, 1111, а также с группой ударопрочных: ПК, ПС АБС пластика. Большое внимание привлекает возможность создания композиционных материалов на основе термопластичных производных целлюлозы и БНК.

Проблема излучения структуры и свойств, имеющих и вновь создаваемых термоэластопластичный композиций представляет определенный интерес, тем более, что спектр исследуемых свойств весьма широк. Так, например, в настоящее время российские ученые проводят работы по изучению смесей на основе СКН - 40 М, стойкости их к маслу.

Таблица 1
Диапазоны показателей свойств резиновых смесей на основе БНК

№ П/П	Наименование показателя	Ед. изм.	Диапазон значений
1	2	3	4
1	Прочность при растяжении	МПА	10-30
2	Относительное удлинение при разрыве	%	200-700
3	Сопротивление раздору	кН/м	25-85
4	Твердость по Шару А	усл. ед.	35-90
5	Минимальная температура эксплуатации, резин	°С	-15-60
6	Коэффициент морозостойкости при t=15°С	усл. ед.	0.1-06
7	Эластичность по отскоку при t = 22°С	%	15-41
8	Стойкость к действию органических жидкостей (набухание) •ацетон •бензин •бензол •этилацетат	%	85-100 1.0-25 128-207 135-170

Бензину, тепловому, световому, и естественному старению, адгезионных свойств полимеров. Специалистов разных стран в области химии и технологии полимерных материалов интересует изучение реологических свойств композиций, как наиболее важных в процессе производства и переработки методом литья под давлением.

Таким образом, приведенный анализ источников еще раз доказывает актуальность проведения исследования свойств и структуры вновь создаваемых ТПЭ.

Технологические основы получения термопластичных эластомеров базируются, на четырех основных методах:

- простое смешение пластика и каучука;
- смешение пластика и каучука и вулканизация последнего в статических условиях;
- смешение пластика и каучука с одновременной вулканизацией каучука (метод «динамической» вулканизации);
- смешение пластика с вулканизованным порошкообразным каучуком

Распространенными в производстве композиционных материалов для низа обуви, но обладают рядом существенных недостатков, среди которых - не совершенства применяемого оборудования, большие труды, время - и энергозатраты. Для получения смесей пластика с вулканизованным порошкообразным каучуком требуется наличие тонкодисперсного порошка вулканизатора, что также сопряжено с большими энергетическими и экономическими затратами. Поэтому данный метод широкого применения не нашел.

Метод «динамической» вулканизации имеет значительные преимущества перед другими методами получения полимерных композиций.

Одними из первых понятие о динамике вулканизации выло введено чешскими исследователями, затем эстафету подхватили китайские ученые. Сейчас метод «динамической» вулканизации все настойчивее заявляет о себе. В композициях, полученных в результате «динамической» вулканизации, вулканизованный каучук предстает в виде дисперсных частиц. Если присутствует достаточное количество частиц дисперсной фазы, то они могут смешиваться еще с каким-либо компонентом, что позволит продолжить резиновую фазу.

Изучена структура и свойства композиций эластомер/термопласт, характеризующиеся высоким комплексом физико-механических свойств, компоненты которых наиболее близки по параметрам растворимости, но различаются степенью кристалличности, вязкостью и химической структурой полимеров. На основании результатов исследования объяснена роль граничного слоя и высказаны предположения о связи воспроизводимости свойств полимеров со строением граничного слоя при переработке.

Традиционный статический метод вулканизации формирует в эластомере единую трехмерную сетку ковалентный С - S - С связей, что, наряду с известными преимуществами вулканизатор лишает ее возможности многократной переработки. Метод «динамической» вулканизации позволяет ликвидировать этот недостаток. Полученные композиции можно многократно перерабатывать на стандартном литьевом оборудовании. Среди перечисленных достоинств метода «динамической» вулканизации имеется недостаток - окраска подобных материалов, все еще представляющая трудности.

Наряду с вопросами получения и переработки ТПЭ, достаточно остро стоит проблема организации малооперационной и безотходной технологии. На данном этапе изучается возможность использования отходов БНК в производстве полимерных систем в качестве пластификатора.

Список литературы

1. Термоэластопласты. Под ред. В.В. Моисеева. -М.: Химия. -1979. -440с.
2. Кулезнёв В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учебник для химико-технологических специальностей вузов М.: Высшая школа, 1988, 301 с.
3. Стрелихеев А.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. - М.: «Химия», 1976. 436 с. Дополнительная
4. Гарибян И.И., Рафиков А.С. Образовательная технология по предмету «Физика и химия полимеров». Учебно-методический комплекс. Т., ТИТЛП, 2012. 272 с.
5. Тагер А.А.. Физико-химия полимеров. М.: Химия, 2007.-514 с.
6. Синтез и свойства блок сополимеров. // Сб.: -Киев. Наукова Думка. -1983.-138с.

© М.С.Турсункулова, З.О. Муродова, 2019.