

Г. З. ТУРЕБЕКОВА, Г. Ш. ХАНХОДЖАЕВА, М. Т. КАЛЬМЕНОВА,
А. С. НАУКЕНОВА, А. М. ДОСБАЕВА, Л. М. САТАЕВА

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан)

ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ТОКСИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. В статье показаны возможности снижения выбросов токсических компонентов при производстве резиновых смесей. Предлагается использование в изолирующих составах в качестве ПАВ – новые водорастворимые полимеры, синтезированные из отходов производства химических волокон, а в качестве наполнителей – природный минерал – цеолит месторождений Казахстан.

Ключевые слова: резиновая смесь, цеолит, поверхностно-активные вещества, природный минерал, изолирующий состав.

Тірек сөздер: резенкелі қоспа, цеолит, беттік белсенді заттар, табиғи минерал, окшаулау құрамы.

Keywords: rubber mixture, zeolite, surface - active substances, natural mineral, insulating composition.

Современный характер научно-технического и социально-экономического развития способствует росту техногенной нагрузки на природную среду, ведущей к деградации экосистем и подрыву здоровья населения, чрезмерной эксплуатации природных ресурсов, загрязнению окружающей природной среды, накоплению и распространению промышленных отходов, содержащих различные токсичные соединения. Для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду одним из перспективных путей является перестройка всего хозяйственного механизма на промышленных предприятиях. Важной сферой такой деятельности является сокращение попадания токсичных соединений отходов всех видов путем перехода на новые экологически приемлемые технологии. В данной работе акцент сделан не на очистку или утилизацию отходов резиновой промышленности, а на предотвращение их образования за счет использования экологически менее агрессивных и токсичных ингредиентов. Производство резин одна из самых сложных химико-технологических производств, где используется более тысячи наименований химических соединений. Это и сами ингредиенты резиновых смесей а также различные технические смеси (изолирующие составы, пропиточные составы и др.) используемые при производстве шин, поэтому в производстве образуется мелко дисперсная пыль со сложным химическим составом [1].

Структурные особенности пыли, образующиеся от белой сажи, заключаются в том, что на поверхности мельчайших частиц белой сажи имеются активные центры, способные вступать в химические реакцию с образованием экологически опасных веществ: кремниевой кислоты, жидкого стекла, кремнийорганических соединений и др. и полимеризоваться. Они подвергаются растворению, когда частицы SiO_2 попадают в организм животных и человека, и в результате взаимодействия с жидкостью, находящейся в организме, образует вышеупомянутые вредные вещества, вызывающие различные заболевания, в том числе силикоз. Поэтому замена белой сажи на природные минералы весьма актуальна с точки зрения экологичности производства снижения заболеваемости рабочих [2].

По результатам проведенных нами исследований можно сказать, что из природных минералов наиболее перспективно использование в резинах цеолита. Это объясняется тем, что цеолит благодаря своему химическому составу и структуре обладает уникальными свойствами: природные цеолиты являются пористыми кристаллами, их алюмосиликатный каркас пронизан регулярными полостями и каналами, в которых находятся катионы натрия, калия, лития кальция магния, бария и др. Практическое использование цеолитов основано на специфических особенностях в поведении этих минералов, обусловленных их кристаллохимическим строением и составом, а именно, соотношением $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ в составе цеолита. Цеолиты являются уникальными адсорбентами.

При изготовлении резиновых смесей в подготовительном цехе для охлаждения, предохранения от преждевременного старения сырых резиновых смесей и улучшения технологических свойств используются изолирующие составы (таблица 1). В рецептуре изолирующих составов в качестве поверхностно-активных веществ используется «Прогресс», содержащий фосфатные соединения, которые токсичны и не разлагаются в природе [3, 4]. Вот эти самые ПАВ – самые опасные из всех химикатов, которые содержатся в изолирующих составах. Попадая в организм человека, они скапливаются в клетках и при определенной концентрации могут вызвать серьезные нарушения. Все это грозит не только распространенной сейчас аллергией, но и куда более серьезными проблемами вплоть до поражения мозга, печени, почек, легких.

Наличие фосфатных добавок в порошках усиливает токсические свойства ПАВ, веществ для вспенивания и смывания жира. Фосфаты создают условия для более интенсивного проникновения ПАВ через кожу, где они также всасываются в кровь и распространяются по организму. Это приводит к изменению физико-химических свойств крови и нарушению иммунитета. ПАВ также могут накапливаться в органах. К примеру, в мозге оседает 1,9% общего количества ПАВ, попавших на незащищенную кожу, в печени – 0,6% и так далее. Они действуют как яды: в легких вызывают гиперемию, эмфизему, в печени повреждают функцию клеток, что приводит к увеличению холестерина и усиливает явления атеросклероза в сосудах сердца и мозга, нарушают передачу нервных импульсов в центральной и периферической нервной системах. Поверхностно-активные вещества широко применяются в резиновой промышленности для активации наполнителей и предупреждения слипания резиновых смесей.

Предполагают, что эффективность действия ПАВ во многом зависит от их поверхностной активности гидрофильно-липофильного баланса, критической концентрации мицеллобразования, а также способности адсорбироваться и образовывать связи на границе раздела фаз.

Для снижения вредного влияния токсичных компонентов, в частности фосфатных ПАВ и белой сажи нами предлагается заменить их на более безопасные.

На Шымкентском шинном заводе (Экошина) для обработки резиновых смесей используется изолирующий состав ИС-21. Однако этот состав обладает повышенной пенообразующей способностью, не обеспечивает сохранность смесей без слипания в течение длительного времени, вызывает сильную коррозию металла из-за снижения pH среды при хранении. В изолирующем составе также содержится фосфатные ПАВ и тальк, который также экологически опасен и вызывает заболевания дыхательных путей и кожи у людей. К тому же в составе самой резиновой смеси содержится белая сажа, токсичность которой указана выше. Исходя из выше изложенного нами были проведены исследования по возможности замены этих токсических компонентов. В изолирующем составе предлагается заменить фосфатные ПАВ на ПАВ, синтезированного из отходов химических волокон (ТЭАПАН и МЭАПАН).

Исследования по возможности использования в основе изолирующих составов ПАВ ТЭАПАН и МЭАПАН дали положительные результаты.

Изолирующие составы готовили механическим перемешиванием в лабораторной электрической мешалке и обрабатывали ими образцы каркасных резиновых смесей на основе каучука СКИ-3-01. Сопротивление расслаиванию определили на разрывной машине РМИ-250.

Таблица 1 – Рецепты изолирующих составов

№	Наименование ингредиентов	Массовые доли, %		
		Прототип	1	2
1	2	3	7	12
1	ПАВ «Прогресс»	1,2	–	–
2	Бентонит	0,5	–	–
3	КарбоксиметилцеллULOЗА	0,6	–	–
4	Тальк	18,0	–	–
5	Вода	79,7	80,15	80,55
6	ПАВ «ТЭАПАН»	–	1,15	1,45
7	ПАВ «МЭАПАН»	–	–	1,19
8	Цеолит	–	18,7	18,0

Пенообразующую способность состава определяли по разнице в высоте пены до и после встряхивания в горизонтальном положении исследуемого раствора ПАВ, находящегося в цилиндрическом стакане емкостью 250 мл.

Таблица 2 – Свойства изолирующих составов

Наименование показателей	Номера рецептов		
	Прототип	1	2
Пенообразование, мм ¹	17	6,5	6,8
Сопротивление расслаиванию сдублированных пластин, Н/м	178	100	90
pH, через 0 суток	8,7	10,0	10,5
6 суток	8,1	10,2	10,2
10 суток	7,8	9,9	10,1
14 суток	7,1	9,9	10,1

Таким образом, на основе предлагаемых ПАВ – «ТЭАПАН», «МЭАПАН» разработаны экологически безопасные изолирующие составы с низким пенообразованием, лучшими антиадгезионными свойствами, что позволяет надежно предохранять от слипания листов резиновых смесей. Разработанные изолирующие составы проявляют такженигирующие, действия по отношению к металлу, что объясняется сохранением щелочной среды в течение длительного времени. Использование цеолита взамен талька также позволяет улучшить и условия труда и экологию.

Новые синтезированные ПАВ мы использовали также для повышения поверхностной активности цеолитов, применяемых в качестве минеральных наполнителей в резиновых смесях вместо токсичной белой сажи. Результаты исследований показали перспективность использования модифицированного ПАВ цеолита: улучшились прочностные характеристики шинных резин. В данном направлении исследования будут продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шевердяев О.Н., Бобров А.П., Ильина И.А. Технология резиновых изделий. – М.: МГОУ, 2001. – 271 с.
- 2 Гришин Б.С., Ельшевская Е.Н., Писаренко Т.И. Применение поверхностно-активных веществ для улучшения перерабатываемости резиновых смесей. – 2000. – 56 с.
- 3 Терчилина Ф.В., Журбинский С.В. Производство резиновых смесей. – М.: Химия, 1987. – 136 с.
- 4 Мухутдинов А.А. Экологические аспекты модификации ингредиентов и технологии производства шин. – 1999. – 400 с.

REFERENCES

- 1 Sheverdyaeve O.N., Bobrov A.P., Ilyin I.A. Technology rubber products. M., 2001. 271 p.
- 2 Grishin B.S., Elshevskaya E.N., Pisarenko T.I. The use of surfactants to improve the processability of the rubber compounds. 2000. 56 p.
- 3 Terchilina F.V., Zhurbinsky S.V. Manufacture of rubber mixtures. M.: Chemistry, 1987. 136 p.
- 4 Mukhutdinov A.A. Environmental aspects modifications ingredients and tire technology. 1999. 400 p.

Резюме

*Г. З. Төрекова, Г. Ш. Ханходжаева, М. Т. Кәлменова,
А. С. Нәуkenova, А. М. Досбаева, Л. М. Сатаева*

(М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан)

РЕЗЕҢКЕ ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ӨНДІРІСІНДЕ ПАЙДА БОЛАТЫН УЫТТЫ КОМПОНЕНТТЕРДІҢ МӨЛШЕРІН ТӨМЕНДЕТУ МҮМКІНДІГІ

Берілген мақалада резенке қоспаларының өндірісінде уытты компоненттер тастамаларын төмендешту мүмкіндігі қарастырылған. Оқшаулау қоспаларында ББЗ пайдалану ұсынылуда – химия талшықтар өндірісінің қалдықтарынан суда еритін жана полимерлер синтезделген, ал толтырыштар ретінде – табиғи минерал - Қазақстан кен орындарының цеолитін пайдалану.

Тірек сөздер: резенкелі қоспа, цеолит, беттік белсенеді заттар, табиғи минерал, оқшаулау құрамы.

Summary

*G. Z. Turebekova, G. Sh. Hanhodzhaeva, M. T. Kalmenova,
A. S. Naukenova, A. M. Dosbayeva, L. M. Sataeva*

(South Kazakhstan state university named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan)

POSSIBLE DECREASED EMITTING TOXIC COMPONENT IN THE PRODUCTION OF RUBBER MIXTURES

This article shows the possibility of reducing the emission of toxic components in the production of rubber compounds. It is proposed to use as insulating compositions the surface-active substances new water-soluble polymers, synthetic production of waste fibers, as well as fillers – natural mineral – zeolite deposits Kazakhstan. These surface-active substances can replace phosphate surface-active substances which are used at present in the manufacture and are environmentally harmful components, causing disease in different professional staff.

Keywords: rubber mixture, zeolite, surface-active substances, natural mineral, insulating composition.

Поступила 01.04.2014г.