УДК.678.04

К.Т.Анапияев – к.т.н., БатГУ
K.T.Anapiyaev – c.t.s., BatSU

НОВЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ РЕЗИН ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье обоснована необходимость замены наполнителя (сажи) резиновой смеси термообработанным бурым углем с целью снижения сырьевой остроты на сажу в производстве резины. Определены механические, электрофизические свойства и стойкость к агрессивным средам полученных резинотехнических материалов, дана технико-экономические обоснования.

Ключевые слова: резиновый смесь, бурый уголь, органические и минеральные наполнители, резинотехнические продукции.

NEW MINERAL FILLER FOR GENERAL PURPOSE RUBBERS

In the article the necessity of replacing the filler (carbon black) rubber compound heat-treated brown coal in order to reduce the severity of the raw material in the black in the rubber industry. Defined mechanical, electrical properties and resistance to aggressive environments derived rubber materials given to feasibility studies.

Keywords: rubber mix, brown coal, organic and mineral fillers, rubber products.

В производстве резинотехнических материалов и изделий (РТМИ) широко применяют органические и минеральные наполнители, получение которых связано в основном с большими экономическими затратами. Поэтому замена дорогостоящего наполнителя на более дешевые материалы с сохранением необходимого комплекса свойств резиновых смесей является актуальной задачей. Одним из путей решения этой проблемы является использование местного природного минерального сырья. А значение природных минеральных ресурсов как наполнителей резиновых смесей в настоящее время существенно возросло и ожидается дальнейший рост их потребления в будущем в силу развивающихся энергетических и сырьевых трудностей, обусловленных, прежде всего истощением мировых запасов нефтяного сырья. В то же время статистические данные показывают, что на долю резиновой промышленности приходится около 40% от суммарной валовой продукции нефтепереработки и нефтехимии.

В связи с этим перед резиновой промышленностью возникают сложные в теоретическом и практическом плане задачи, связанные с необходимостью уменьшения содержания каучука в резиновых смесях, с частичной или полной заменой технического углерода (сажи) и некоторых других ингредиентов при одновременном обеспечении высоких эксплуатационных свойств резин. Однако до настоящего времени исследования по разработке технологии получения резинотехнических материалов и изделий на основе местного сырья проводились недостаточно, а промышленные предприятия Кыргызстана не имеют возможности выпускать РТМИ из-за отсутствия необходимых компонентов резины.

В этой связи целесообразной представляется постановка вопроса об уменьшении зависимости республики от импорта РТМИ путем расширения ассортимента продукции путем разработки и внедрения технологии получения РТМИ с различными минеральными наполнителями, которые будут обладать рядом специфических свойств, придающих резиновым композициям определенные физико-механические показатели.

Большой интерес в этом отношении представляют продукты термической переработки бурого угля, введение которых в резиновую смесь могут улучшить технологические свойства, придать вулканизатам ряд ценных качеств и снизить материальные и энергетические затраты.

С целью расширения ассортимента и удешевления резинотехнической продукции нами

проведены исследования по использованию в качестве наполнителя в производстве РТИ тонкоизмельченного термообработанного бурого угля, получаемого методом пиролиза в температурном интервале 20-1000 оС без доступа воздуха.
Этот мелкодисперсный материал по химическому составу близок к техническому углероду (сажу). Он обладает рядом ценных свойств: нетоксичен; не имеет запаха; не содержит кристаллизационную воду; легко распределяется в большинстве полимеров; уменьшает усадку резиновых смесей.

Решение проблемы переработки бурого угля и применение его как наполнителя резиновой смеси имеет важное народнохозяйственное значение. Это позволит с одной стороны, позволит снизить остроту сырьевой проблемы для резинотехнической промышленности Кыргызстана и даст возможность выхода на промышленный рынок с новыми видами продукции, а с другой в будет способствовать внедрению безотходной технологии переработки бурого угля и рационального использования значительной части угольных запасов.

Таблица 1

№	Наименование каучуков и ингредиентов	Количество весовых частей на 100 вес. ч. каучука	Весовые %
1	СКМС-30АРМ	100,0	52,0
2	Сера техническая	2,88	1,5
3	Альтакс	1,34	0,7
4	Каптакс	1,53	0,8
5	Окись цинка	1,92	1,0
6	Неозон Д	0,96	0,5
7	Индустриальное масло	3,85	2,0
8	Стеариновая кислота	2,88	1,5
9	Термообработанный бурый уголь	77,0	40,0
	Итого	192,36	100,0

Композиции на основе высокомолекулярных синтетических каучуков с применением в качестве наполнителя термообработанного бурого угля получают известными способами. Состав резиновых смесей приведен в табл.1.

Резиновые смеси изготавливали в одну стадию на лабораторных вальцах ЛБ 320 160/160, а в производственных условиях на резиносмесителях РСВД 205/25 и РС 71/23.

Было отмечено, что новый наполнитель равномерно распределялся в резиновых смесях, не вызывал затруднений при изготовлении резин на вальцах и в резиносмесителях. Резины вулканизовали в прессе марки 160-600 Э при температуре 150 0С. Вулканизационные характеристики оценивали на приборе; при этом установлено, что введение термообработанного бурого угля не изменяет скорость вулканизации.

Были определены физико-механические показатели вулканизатов, а также стойкость к агрессивным средам в течение 30 суток при комнатной температуре (табл. 2).

Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что физико-механические свойства резин и стойкость к агрессивным средам, содержащих в качестве наполнителя термообработанный бурый уголь, соответствуют требованиям нормативной документации и находятся на одном уровне со свойствами серийных смесей, содержащих технический углерод.

Таблица 2

№	Свойства	РТМИ с наполнителем сажи (эталон)	РТМИ с наполнителем термообработанным бурым углем
1	Кислотостойкость (НС1)	100 %	100 %

2	Шелочестойкость (NaOH)	100 %	100 %
3	Маслостойкость (в моторных маслах)	90 %	70 %
4	Бензостойкость (в бензине)	60 %	40 %
5	Водостойкость (H_2O)	100 %	100 %
6	Жидкостойкость (тормозная жидкость)	100 %	100 %
7	Атмосферостойкость	100 %	100 %
8	Истинная прочность, F_p,	250 кгс/ см^2	260 кгс/ см^2
9	Относительное удлинение при разрыве ε,	600 %	430 %
10	Неравновесный модуль эластичности, Е	0,12	0,11
11	Максимальное пробивное напряжения $U_{max\ пр}$,	12 кВ	14 кВ
12	Диэлектрическая проницаемость, ε	2,43	2,22
13	Шприцуемость в производ-ственных условиях	Удовлетворительная	Удовлетворительная

Масштабы использования разработанных технологий получения резинотехнических материалов и изделий в значительной степени определяются их технико-экономическими и эксплуатационными показателями. На основе общепринятых методов расчета нами определены технико-экономические показатели разработанных технологий получения РТМИ из местного сырья с учетом особенностей эксплуатационных характеристик резины.

Таблица 3

Расход и стоимость сырьевых материалов для получения РТМИ

№	Наименование сырья и материалов	Цена за единицу, $ США	Потребность на изготовление 1 кг. резины.	Сумма, $ США (после внедрения)	Сумма, $ США (до внедрения)
1	Технический углерод	1,0	0,4	-	0,4
2	Термообработанный бурый уголь	0,3	0,4	0,12	-
2	Каучук	1,8	0,5	0,9	0,9
3	Химические ингредиенты	3,83	0,1	0,38	0,38
4	И Т О Г О			1,4	1,68

Таблица 4

Калькуляция стоимости изготовления 1 кг РТМИ

№ п/п	Наименование статей	Сумма, $ США (с тех. углеродом)	Сумма, $ США (с бурым углем) (по проекту)
1	Сырье	1,68	1,4
2	Транспортные расходы	0,9	0,08
3	Монтажные работы	0,12	0,12
4	Заработная плата рабочих	0,53	0,23
5	Затраты на электроэнергию	0,22	0,22
6	Содержание и эксплуатация оборудования	0,4	0,4
7	Прочие расходы	0,20	0,10
8	ПОЛНАЯ СТОИМОСТЬ	4,05	2,55

Экономический эффект от внедрения разработанной технологии получения РТМИ на основе отечественных сырьевых ресурсов определяется как:

$$Э = C_{ту} – C_{бу}$$

Э=4,05-2,55=1,5 $ США,

где $C_{бу}$- себестоимость 1кг РТМИ, полученного на основе отечественного сырья($C_{бу}$=2,55); $C_{ту}$- себестоимость 1кг резины, полученного на основе технического углерода ($C_{ту}$= 4,05 долл/кг).

В результате получаем, что при использовании термообработанного бурого угля экономия составит 1,5 $ США на каждый килограмм произведенной резины, что в пересчете на 1тн составит 1500 $ США. Экономический эффект от внедрения буроугольных наполнителей, при производстве 1 тыс. тонн резинотехнических материалов и изделий в Кыргызстане составит 1,5 млн. долларов США.

Таким образом, внедрение разработанных технологий получения РТМИ на основе местных сырьевых ресурсов даст реальный экономический эффект.

Литература:

1. Анапияев К.Т., Ташполотов Ы., Текенов Ж.Т. в Авторское свидетельство Кыргызской Республики в|- 953. Бюллетень изобретений, 2007, в|-5, С 952-953.
2. Горелик Р.А., Какабадзе Р.Ш., Мейлахс Л.А. и др. Минеральные наполнители резиновых смесей: Тем. обзор. М.: ЦНИИТЭ нефтехим, 1984. в 55 с.
3. Наполнители для полимерных композиционных материалов: Пер. с англ. М.: Химия, 1981. в 736 с.