WORLD FORUM ON ACADEMIC INNOVATION AND DIGITAL LITERACY

УДК 661.2

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШИННЫХ РЕЗИН.

[1]Г.З.Туребекова, [2]А.М.Хурмаматов, [2]Б.Б.Куйбаков, [1]Г.Ж. Пусурманова tel.: +998 99 812 26 03

[1]Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, Шымкент, (Казахстан)

[2]Алмалыкский государственный технический институт, (Узбекистан)

ORCID: https://orcid.org/0009-0005-1607-8296

Email: kuybakov56@mail.com

Аннотация

Важным научным направлением нефтехимии является производство пластификаторов, мягчителей, вулканизующих агентов, наполнителей на основе техногенных отходов. Это позволяет расширить сырьевую базу, использовать большие запасы отходов нефтепереработки, уменьшить техногенное воздействие на окружающую среду и решить проблему производства импортозамещающих мягчителей для резиновой промышленности Казахстана. Особенностью казахстанских нефти является повышенное содержание соединений серы, вследствие чего образуется много серных отходов, являющимися экологически опасными при открытом хранении. В нашей работе путем последовательного изучения влияния на свойства резин содержания каждого из компонентов в отдельности (серы и нефтешлама) при фиксированных количествах других ингредиентов была проведена оптимизация рецептур разработанных резиновых смесей для изготовления наполнительного шнура борталегковых шин. С целью выявления оптимального количества органической части нефтешлама (ОЧН) в составе резиновых смесей были получены резиновые смеси с различным

содержанием ОЧН. Пластификаторы и мягчители были заменены на ОЧН. Также в рецептурах резиновых смесей в качестве вулканизующего агента была использована смесь полимерной и коллоидной серы тенгизского месторождения. Результаты расширенных испытаний показали возможность замены традиционно используемых в резиновых смесях мягчителей на органическую часть нефтешлама и использования тенгизской серы в виде вулканизующего агента.

Ключевые слова: органическая часть нефтешлама (ОЧН), нефтешламы, мягчители, вулканизующий агент, тенгизская сера, вулканизующая система, резиновая смесь, наполнительный шнур, борт.

ВВЕДЕНИЕ

Резиновая промышленность Казахстана располагает весьма ограниченным ассортиментом ингредиентов резиновых смесей. Важным научным направлением нефтехимии является производство пластификаторов, мягчителей, вулканизующих агентов, наполнителей на основе техногенных отходов. Это позволяет расширить сырьевую базу, использовать большие запасы отходов нефтепереработки, уменьшить антропогенную нагрузку на окружающую среду и решить проблему производства импортозамещающих мягчителей и вулканизующих агентов для резиновой промышленности Казахстана. Особенностью казахстанских нефтей является повышенной содержание соединений серы, вследствие чего образуется много серных отходов [3-6].

Общепринятым является применение в рецептурах резиновых смесей органических и неорганических низкомолекулярных соединений. По эффективности действия полимеры и изделия низкомолекулярных соединений делят на мягчители и пластификаторы. Мягчителями называются низкомолекулярные соединения, снижающие температуру текучести и не влияющие на температуру стеклования каучуков. Пластификаторами являются



низкомолекулярные соединения, снижающие температуру стеклования и температуру текучести каучуков. Важным требованием к пластификаторам и мягчителям является их низкая стоимость. Большое значение придается также доступности исходного сырья, используемого для их получения. Различные другие требования к пластификаторам и мягчителям (отсутствие вымываемости водой, маслами и т.д.) определяются конкретными условиями, в которых будет работать готовое изделие, содержащее пластификатор и мягчитель.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве вулканизующего агента в резиновых смесях используют серу, поэтому в нашей работе предлагается использовать в вулканизующей системе очищенную тенгизскую серу, полученную из отходов нефтедобычи и нефтепереработки№

Нами ранее проведены испытания органической части нефтешлама (ОЧН), выделенного из нефтешлама ТОО «ПетроКазахстаОйлПродактс» в рецептурах резиновых смесей на основе каучуков общего назначения в качестве мягчителей, с заменой традиционно используемых мягчителей - масло ПН-6Ш и мягчитель АСМГ. По результатам определения технологических свойств было установлено, что ОЧН оказывает пластифицирующий эффект [7-11].

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУР РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

Путем последовательного изучения влияния на свойства резин содержания каждого из компонентов в отдельности (серы и нефтешлама) при фиксированных количествах других ингредиентов была проведена оптимизация разработанных резиновых смесей для изготовления наполнительного шнура борта легковых шин.

С целью выявления оптимального количества ОЧН в составе резиновых смесей были получены резиновые смеси с различным содержанием ОЧН. Пластификаторы и мягчители были заменены на ОЧН. Также в рецептурах



резиновых смесей в качестве вулканизующего агента была использована смесь полимерной и коллоидной серы тенгизского месторождения. Рецепты резиновых смесей, применяемой при изготовлении бортовой ленты приведены в таблицах 1.

Высокодисперсная минеральная фракция нефтешлама (1-5 мкм) использована в рецептуре резиновой смеси для изготовления наполнительного шнура бортового крыла легковых шин.

Таблица 1. Рецептура оптимальной резиновой смеси для изготовления наполнительного шнура бортового крыла

Наименованиеингредиентов	На 100 масс.частейкаучука					
	Образец	Исследуемый вариант				
1	2	3	4	5	6	7
СКИ-3	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Бутил каучук	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Сера техническая	2,4	-	-	-	-	-
Сера тенгизская	-	1,2	1,6	2,0	2,2	2,4
Сульфенамид «Ц»	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Сантогард РУ	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Белила цинковые	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Кислота стеариноваятехническая	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Мягчитель АСМГ	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Органическая часть нефтешлама	-	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0

Масло ПН-6Ш	4,0	-	-	-	-	-
Ацетонанил Р	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Диафен ФП	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Углеродтехнический	70,0	60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
Минеральная часть нефтешлама	-	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0

МЕТОДЫ

Вулканизационные характеристики резиновых смесей, полученные на реометре «Монсанто» подтвердили тот факт, что различные дозировки ОЧН и серы оказывают непосредственное влияние на кинетику вулканизации резиновых смесей. Добавление ОЧН в резиновые смеси приводит к уменьшению минимальной вязкости и жесткости системы эластомерной матрицы. Это снижение прямо пропорционально процентному содержанию ОЧН. Применение тенгизской серы позволяет сохранить продолжительность плато вулканизации, тем самым предотвращая перевулканизацию резин наполнительного шнура.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оптимальное соотношение компонентов, приводящее к снижению минимальной вязкости и увеличению времени начала вулканизации, характеризующие лучшие технологические свойства резиновых смесей, наблюдаются при 7 и 8 массовых частях ОЧН для резиновых смесей, предназначенных для наполнительного шнура. Из анализа вулканометрических кривых резиновых смесей следует, что оптимальным временем достижения вулканизации резиновой смеси для резиновой смеси наполнительного шнура составляет 23 минуты.

Физико-механические испытания опытных резин привели к выводу о наибольшей целесообразности использования органической части нефтешлама в рецептурах резиновых смесей для наполнительного шнура бортовых крыльев, так как при замене традиционно используемых мягчителей на ОЧН показатели свойств резин, соответствует нормам контроля. Наилучшие результаты наблюдаются при дозировке 8-10 массовых частях ОЧН для резиновых смесей, предназначенных для наполнительного шнура. Зависимости основных физико-механических показателей вулканизатов резин наполнительного шнура от дозировки ОЧН и тенгизской серы приведены в таблице 2.

Таблица 2- Свойства вулканизатов на основе каучуков общего назначения для наполнительного шнура с добавками органической части нефтешламов и тенгизской серы.

Наименование показателей	Нормы контроля	1-в	2-в	3-в	4-в	5-в
Условная прочность при растяжении, кгс/см^2, не менее	92	107	104	109	111	111
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	270	270	300	310	310	295
Твердость по Шору А, усл. ед	70	75	77	77	78	75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Незначительное снижение прочностных показателей и повышение эластических свойств резин при увеличении дозировки ОЧН может быть объяснено механизмом пластифицирующего действия низкомолекулярных

соединений органической части нефтешлама, которые проникают между макромолекулами, тем самым снижая межмолекулярное взаимодействие макромолекул каучука. Незначительное снижение прочностных свойств резин наполнительного крыла не принципиально, так как основную прочность конструкции бортовых крыльев придают бортовые кольца из латунированной проволоки. Применение же тенгизской серы позволило сохранить кинетику вулканизации, которая могла бы снизиться при применении ОЧН. Также применение тенгизской серы позволило повысить твердость резин, которая необходима для повышения жесткости борта автопокрышки.

Таким образом, результаты расширенных испытаний показали возможность замены традиционно используемых в резиновых смесях мягчителей на органическую часть нефтешлама и использования тенгизской серы в виде вулканизующего агента. Наполнители в рецептуре резиновых смесей для изготовления наполнительного шнура могут быть частично заменены на минеральную часть нефтешлама.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Надиров Н.К. Тенгиз – море нефти – море проблем Алматы: Гылым, 2003.

2.Сера – отходы производства или ценное ископаемое. //Cashian.2002.- 80-82 с.

3. Turebekova G.Z., Pusurmanova G.J., Sakibaeva S.A., Orazymbetova A.O. Prospects for the use of waste oil production and refining – sulfur in the production of technical rubbers // Innovation – 2015: Materials of international scientific-technical conference. Tashkent, 23-24 October 2015. P. 51-53 c.

4. TurebekovaG. Z., ShapalovSh., SakibayevaS. A., ZharylkasynP. M., PusurmanovaG. Zh. Application of oil industry wastes (sludges and sulfur) in rubber production // «Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук», № 6(420), ноябрь-декабрь, 2016. С.185-188

5. Сорокин Я.Г. Безотходное производство в нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1983-130 с.

6. Ермаков В.В. Исследование зависимости класса опасности нефтесодержащих

отходов от их состава / Ермаков В.В., Сухоносова А.Н., Быков Д.Е., Пирожков Д.А. // Нефтегазовые и химические технологии: сб. науч. тр. Всероссийской научно-практической конференции / Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. – 309 с.

7. Онгарбаев Е.К., Мансуров З.А. Нефтяные отходы и способы их утилизации.- Алматы: Қазақ ұлттық университеті, 2003.-160 с.

8. Зайнуллин Х.Н., Минигазимов Н.С., Расветалов В.А. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов Уфа: Экология, 1999-300 с.

9. Turebekova G. Z., Shapalov Sh., Sakibayeva S. A., Zharylkasyn P. M., Pusurmanova G. Zh. Application of oil industry wastes (sludges and sulfur) in rubber production // «Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук», № 6(420), ноябрь-декабрь, 2016. С.185-188.

10. Позднышев Г.Н. Стабилизация и разрушение нефтяных эмульсий. -М.: Недра, 1982. - 223 с.

11. Минигазимов Н.С. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов / Н.С. Минигазимов, В.А. Расветалов, Х.Н. Зайнуллин. – Уфа, «Экология», 1999. –299 с.