

техногенного месторождения и определить целесообразность его освоения. Кроме того, полученные данные являются основой для разработки рекомендаций по технологии и используемому оборудованию для переработки шламов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курченко И.П. Проблемы углеобогащения и проводимые работы УкрНИИУглеобогащением по их решению // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. збірник НГАУ – Дніпропетровськ, 2000. - Вип. 7(48). – С. 5-13.
2. Федоров В.И., Курченко И.П., Золотко А.А. Состояние и проблема развития углеобогащения // УкрНИИУглеобогащение. – 1999. - №8. – С. 13-17.
3. Програма розробки та впровадження технологій промислового використання шламів, поліпшення екологічної ситуації у вугледобувних регіонах та відвернення можливих надзвичайних ситуацій, пов'язаних з проривами дамб хвостосховищ. (Розроблена відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 28.03.97 №280 "Про хід структурної перебудови вугільної промисловості") // Мінвуглепром України. – К., 1997. – С. 31.
4. Золотко А.А. Ресурси вторичного топлива в отходах обогащения и возможности его извлечения // Уголь Украины. – 1996. -№12. – С. 36-39.
5. Надутый В.П., Нагорский А.Ф., Шевченко А.И. Тонкое вибрационное грохочение при переработке угольных шламов // Геотехническая механика: Сб. науч. трудов ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2005. - Вып. 58. – С. 185-190.
6. Надутый В.П., Шевченко А.И. Испытания грохота для тонкой классификации угольных шламов // Геотехническая механика: Сб. науч. трудов ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2005. - Вып. 59.
7. Надутый В.П., Краснопер В.П. Реализация виброударного взаимодействия рабочих поверхностей грохота при тонкой классификации материалов // Вібрації в техніці і технологіях. Всеукраїнський наук.-техн. журнал - Вінниця. – Вип.1(27). – 2003. – С.83-85.
8. Надутый В.П., Краснопер В.П. Опыт использования виброгрохотов новой конструкции для тонкой классификации минерального сырья // Вібрації в техніці і технологіях. Всеукраїнський наук.-техн. журнал - Вінниця. – Вип.2(34). –2004. – С.50-52.

УДК 678.065.004.62/63:678.028.5

В.Н. Беляков, Г.А. Рыжов, А.Ю. Полоз

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕВУЛКАНИЗАТА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

Приведено результати лабораторних експериментальних досліджень вальцюємості девулканізату і фізико-механічних властивостей отриманих гумових сумішей на його основі

EXPERIMENTAL RESEARCHES TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE BROKEN OFF SULFURIC CONNECTIONS AND PHYSICOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF RUBBER MIXES ON ITS BASIS

There are results of laboratory experimental researches of technological and physicomachanical properties of the received rubber mixes on its basis are resulted.

При термохимической деструкции изношенных шин в среде различных углеродородных мягчителей получается пластичный продукт – девулканизат.

Изучение свойств девулканизата с целью определения возможности его переработки и дальнейшего использования является одним из этапов дальнейших исследований.

В ИГТМ НАН Украины были проведены эксперименты по исследованию технологических свойств девулканизата и физико-механических характеристик

резиновых смесей полученных на его основе. При этом решались следующие задачи:

– определение вальцуемости при изготовлении резиновой смеси из девулканизата. Данная характеристика позволяет определить, как будет вести девулканизат при дальнейшей переработке на смесительном валковом оборудовании (как смесь будет «садится на валок», температурный режим смешения девулканизата с ингредиентами резиновой смеси);

– определение физико-механических характеристик полученных резиновых смесей на его основе:

- 1) твердость;
- 2) эластичность;
- 3) прочность при растяжении;
- 4) удлинение при разрыве.

Технологическое поведение резиновых смесей при переработке зависит от когезионных, аутогезионных и адгезионных свойств. Первые особенно сильно проявляются при переходе каучука из упругопластического состояния в высокоэластическое, а затем вязкотекучее. При этом может затрудняться процесс смешения из-за свисания резиновой смеси с вала вальцов («шуба»), перехода смеси с вала на валок, обрыва смеси. Прилипание смеси к металлическим поверхностям валков связано с адгезионными свойствами каучуков. При смешении происходит ряд физико-механических и химических явлений: превращение больших блоков каучука и агломератов ингредиентов в более мелкие, облегчающие смешение; снижение вязкости каучуковой фазы за счет механической или химической пластикации (в процессе смешения) каучука; введение порошкообразных и жидких ингредиентов в каучук при преодолении его когезионной прочности; образование общей массы смеси за счет аутогезии; диспергирование наполнителя; гомогенизация смеси (перемешивание с одной точки смеси к другой; взаимодействие каучука и активного наполнителя с образованием усиленной структуры смеси).

Резиновую смесь из девулканизата изготавливали на лабораторных вальцах. Режим смешения устанавливают в зависимости от свойств (состава) резиновой смеси, вида смесительного оборудования, его объема, скорости вращения валков или роторов, фрикции между валками.

При изготовлении резиновой смеси из девулканизата учитывались следующие параметры:

- фрикция – 1,12;
- зазор между валками – 1 мм,
- температура валков – 20-30 °С.

Для приготовления смеси брались навески в 100 гр. девулканизата полученного при использовании кубового остатка ректификации сырого бензола и отработанного масла. Количество остальных компонентов стандартной резиновой смеси из регенерата (девулканизата) шинных резин рассчитывалось из соотношений, представленных в табл.1.

Таблица 1 – Стандартная рецептура девулканизата, полученного из шинных резин

Компонент	Содержание компонента, мас.ч.	Время введения, мин.
Девулканизат	100	0
Альтакс	0,9	3
Белила цинковые	2,5	5
Сера	1,5	7 (съём смеси через 10)

Полученные таким образом смеси на основе девулканизата, полученного при использовании кубового остатка и отработанного масла вулканизовались в вулканизационном прессе при температуре 145°С и времени вулканизации 15 мин.

Для определения условной прочности, относительного и остаточного удлинений (ГОСТ 270—75) использовали образцы в виде стандартных двусторонних лопаток [1] (рис. 1).

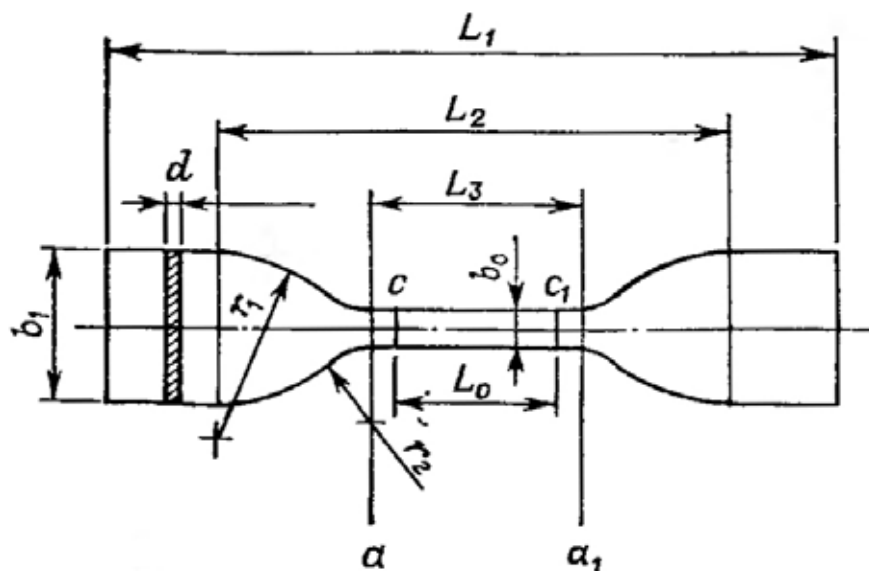


Рис. 1 – Стандартный по ГОСТ 270-75 образец: для типа 2 (мм) $L_0=25\pm 1,0$; $L_1=110$; $L_2=80\pm 5$; $L_3=90\pm 1,0$; $b_0=3\pm 0,2$; $b_1=25\pm 1,0$; $r_1=20\pm 1,0$; $r_2=14\pm 1,0$; $b=1,0\pm 0,2$ или $2,0\pm 0,2$

Образцы вырубали на вырубных прессах с выдвижной плитой и ручным приводом при помощи стандартных штанцевых ножей, обеспечивающих заданную форму и размеры образца.

Длина рабочего участка (L_0) отмечалась метками штампа, ширина кромок которого не превышала 0,5 мм.

Толщину каждого образца измеряли в трех точках рабочего участка контактным толщиномером (сущность испытания (ГОСТ 20403-75) заключается во вдавливании индентора сферической формы в образец резины после создания контактного нагружения) с мерительным давлением 0,8-2,0 Н. За расчетную толщину образца принимали среднее арифметическое значение всех измерений.

Разрушение эластомеров под влиянием механических сил происходит в результате локального прекращения взаимодействия между атомами и молекула-

ми, приводящего к разрыву, растрескиванию, раздиру и другим явлениям. Процесс ускоряется содержащимися в воздухе кислородом, озоном, диоксидом азота, влагой.

Прочность является основной характеристикой конструкционных материалов и определяет сопротивление материала разрушению под влиянием механических воздействий, характеризующихся предельным для данного режима нагружения напряжением, при котором происходит разрушение. Напряжение зависит от типа деформации.

В зависимости от физического состояния материала и условий деформации возможны три вида разрушения: хрупкое, высокоэластическое и пластическое. Для резин при нормальных температурных условиях характерно высокоэластическое разрушение. При их растяжении может происходить скол, отрыв или их сочетание. Для резин наиболее опасны растягивающие усилия, поэтому обычно оценку прочности проводят при растяжении.

Для определения прочностных свойств материалов применяют разрывные машины, которые являются самым универсальным оборудованием для испытаний на растяжение, сжатие, изгиб, циклические деформации резин, текстиля, резиноканевых материалов, пленок и готовых изделий — ремней, транспортных лент, резиновой обуви и др. На разрывных машинах определяют прочность связи между материалами в многослойных системах (покрышках, рукавах, конвейерных лентах, резиновой обуви и др.).

Разрывные машины состоят из механизма передачи усилия— привода, осуществляющего деформацию образца, силоизмерительного механизма, узла для измерения деформации образца,

Сущность испытания на разрывной машине заключается в растяжении образцов с постоянной скоростью до разрыва и измерении силы (при заданном удлинении и в момент разрыва) и удлинения образца в момент разрыва. Испытания проводились на разрывной машине РМИ-5.

После проведения испытаний освобождали разорванный образец; через 1 мин линейкой измеряли (с погрешностью до 0,5 мм) расстояние между рабочими метками, сложив обе части лопатки вплотную по месту разрыва.

Условное напряжение при заданном удлинении (МПа) рассчитывали по формуле:

$$f_{\varepsilon} = P_{\varepsilon}/S_0 = P_{\varepsilon}/(b_0d),$$

где P_{ε} — сила, вызывающая заданное удлинение образца, МН; S_0 — среднее значение первоначальной площади образца, м²; b_0 — среднее значение первоначальной ширины рабочего участка образца, м; d — среднее значение первоначальной толщины рабочего участка образца, м.

Условную прочность при растяжении f_p (МПа) рассчитывали по формуле:

$$f_p = P_p/S_0 = P_p/(b_0d),$$

где P_p – сила, вызывающая разрыв образца, МН.

Относительное удлинение ε_p (%) рассчитывали по формуле:

$$\varepsilon_p = (l_p - l_0) \cdot 100 / l_0,$$

где l_0, l_p – длина рабочего участка образца до испытания и в момент разрыва, м.

Остаточное удлинение Θ (%):

$$\Theta = (l - l_0) \cdot 100 / l_0,$$

где l – длина рабочего участка образца через 1 мин после разрыва, м.

За результат испытания принимали среднее арифметическое значение каждого показателя. Показатели прочности округляли до единиц, относительное удлинение — до десятков.

Находили отклонения от среднего арифметического по f_p и отбраковывали показания с отклонением более $\pm 10\%$ и вычисляли среднее арифметическое значение из показателей оставшихся образцов, но не менее чем из трех.

Результаты проведенных испытаний приведены в таблице 2

Таблица 2 – Физико-механические характеристики девулканизата после его вулканизации

Показатели	Девулканизат с кубовым остатком		Девулканизат с отработанным маслом		Регенерат РШТ
	Время девулканизации 1 час (D-1)	Время девулканизации 2 часа (D-2)	Время девулканизации 1 час (D-3)	Время девулканизации 2 часа (D-4)	
Эластичность по отскоку, %	17	6	16	18	-
Твердость по Шору А, ед	37	25	38	35	-
Относительное удлинение, %	50-110	-	50-110	50-110	400
Условная прочность, МПа	0,3	0,1	0,2	0,2	5,39

Как показывает анализ полученных результатов, физико-механические характеристики резиновых смесей на основе девулканизата значительно уступают стандартному регенерату марки РШТ.

Достаточно низкие технологические характеристики девулканизата и резиновых смесей на его основе связаны:

- с излишним количеством мягчителя в девулканизате, который препятствует вальцеванию и, как следствие, получению однородной резиновой смеси;
- неоднородностью девулканизата и наличием посторонних включений (остатки металло- и текстильного кордов);
- достаточно большой дисперсностью частиц полученного девулканизата;
- с плохим распределением компонентов резиновой смеси из-за плохого перемешивания самой резиновой смеси.

Для улучшения технологических свойств полученного девулканизата, а значит и физико-механических характеристик смесей на его основе в первую очередь необходимо избавиться от излишков мягчителя в девулканизате, что может быть достигнуто за счет:

- уменьшения времени проведения девулканизации при достаточной деструкции пространственной сетки резины;
- удаления остатков мягчителя из девулканизата (промывка, отжим или другие методы);
- использования усовершенствованных перфорирующих устройств червячных машин, позволяющих получать мелкодисперсные частицы девулканизата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бергштейн Л.А. Лабораторный практикум по технологии резины. – Л.: Химия, 1989. – 248 с.

УДК 622.685: 681.3

С.Д. Приходченко

СОЗДАНИЕ ПЕРЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ГОРНЫХ АГРЕГАТОВ

У статті описане створення переносної системи збору й обробки діагностичних даних гірничих агрегатів. Наведено вимоги, схеми й алгоритми системи, що розробляється.

DESIGNING OF GATHERING AND PROCESSING DIAGNOSTICS DATA REMOVABLE SYSTEM FOR MINING MACHINES

Constructing of information collection and analysis mobile system are described in article. Electronic circuit, algorithms are included.

Насосные агрегаты, установленные на ЗАО «Полтавский ГОК», имеют широкую номенклатуру наименований, что связано с постоянным пополнением парка технических средств обогатительных фабрик. Так, большинство современных насосов, таких как насосы, выпускаемые фирмой Svedala, оснащены современными системами сбора и обработки информации. Несмотря на это, на обогатительных фабриках ЗАО «Полтавский ГОК» имеется большой ряд насосного оборудования, не включенного в общую систему управления технологическими процессами фабрик по причине отсутствия подобных систем управления.

Таким образом, возникает вопрос о включении данного насосного оборудования в общефабричную систему контроля и управления производством. С этой целью запланировано установить ряд систем автоматического контроля и управления на насосы и системы гидротранспортирования, находящиеся в эксплуатации, но подобными системами не оснащенные.

К таким насосам относятся, например, насосы 5ГРк-8 и новый насос Новокраматорского машиностроительного завода АН22.

Для выполнения данных задач на системах гидротранспорта, оснащенных такими насосами, необходимо провести ряд научных исследований и экспери-