— окислы азота 4,5-5 мг/м^3 (ПДВр.з. - 5 мг/м^3)
— окислы углерода 19-20 мг/м^3 (ПДВ р.з. - 20 мг/м^3)
— сернистый ангидрид 1,5 мг/м^3 (ПДВ р.з. - 10 мг/м^3)
— сероуглерод 1,0 мг/м^3 (ПДВ р.з. - 1,0мг/м^3)

При проведении реконструкции взрывной камеры планируется установка пылеулавливающей нейтрализационной вытяжки, что уменьшит фактические показатели содержания вредных газов в окружающей среде.

Измельчение и сушка ВВ, смешивание компонентов ВВ не предусматривает выделение вредных веществ.

Таким образом, разработанная технология переработки лома сверхтвердых материалов предусматривает меры безопасности при работе с ВВ.

Вывод. Проведена экологическая оценка технологий регенерации металлокерамических сплавов. Предложена экологически чистая технология переработки сверхтвёрдых и металлокерамических материалов. Показана принципиальная возможность использования ударно-волновой обработки, как фактора стимулирующего процессы разрушения порошковых изделий любой конфигурации, с целью получения высококачественного порошка для дальнейшей формовки, спекания и производства инструмента различного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономический анализ технологий регенерации металлокерамического инструмента / Ю.В. Савченко, А.Ю.Гуренко // Материалы международной конференции «Развитие информационно-ресурсного обеспечения образования и науки в горно-металлургической отрасли и на транспорте 2014» 27-28 сентября 2014 / НГУ – Д., 2014. – С. 349 – 354.

2. Патент №15322, МКИ B22F 3/08, 3/12; C22B 34/36 (Украина), Дидык Р.П., Савченко Ю.В. и др. Спосіб регенерації вольфрамовмісних твердих сплавів. - Бюл. №6.-2000.

УДК 541.64:678.6

ПРИМЕНЕНИЕ ЭПОКСИДИРОВАННОГО НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Д.О. Шаповалов[1], В.В. Ведь[2], С.Н. Зыбайло[3]

[1]Аспирант кафедры оборудования химических производств, Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: shapovalov.d.o@gmail.com

[2]Ассистент кафедры оборудования химических производств, Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: vvved@mail.ru

[3]Кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры химии и технологии переработки эластомеров, Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, Украина e-mail: szybaylo@rambler.ru

Анотация. Предложена технология переработки отходов производства натурального каучука путем эпоксидирования скрапа среде вода-ксилол и дальнейшее использование полученных продуктов в качестве защитных покрытий металлов.

Ключевые слова: отходы производства натурального каучука, эпоксидирование в среде ксилол-вода, эпоксидированный натуральный каучук.

APPLICATION OF EPOXIDIZED NATURAL RUBBER OBTAINED FROM WASTE OF ITS PRODUCTION

D.O. Shapovalov[1], V.V. Ved[2], S.N. Zybaylo[3]

[1]Postgraduate, Chemical Production Equipment Department, State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: shapovalov.do@gmail.com

[2]Assistant, Chemical Production Equipment Department, State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: vved@mail.ru

[3]Ph.D., Senior Researcher, Chemistry and Processing of Elastomers Department, State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: szybaylo@rambler.ru

Abstract. The technology for processing waste products by epoxidation of natural rubber scrap in water-xylene medium, and further use of the products obtained as a protective coating of metals was proposed.

Keywords: waste products of natural rubber, epoxidation in xylene-water medium, epoxidized natural rubber.

Введение. Эпоксидированный натуральный каучук (ЭНК) является потенциально полезным материалом, который обладает уникальными свойствами, такими как высокая устойчивость к маслам, низкая проницаемость газа, а, следовательно, и отличная устойчивость к старению, повышенная температура стеклования [1]. ЭНК Производят путем реакции эпоксидирования натурального каучука (НК) на стадии латекса в суспензии, содержащей значительное количество гель-частиц, с надуксусною кислотой [2]. Или с использованием ледяной уксусной кислоты и перекиси водорода [3].

Реакция эпоксидирования представляет собой случайный процесс: присоединение кислорода к двойным связям случайным образом распределенных вдоль молекулы полимера. Скорость эпоксидирования возрастает с увеличением концентрации каучука. Существуют различные методы

эпоксидирования НК. Один из них in situ, с использованием надмуравьиной кислоты: сочетание муравьиной кислоты и перекиси водорода. Это известный коммерческий метод получения ЭНК [4].

Актуальным является снижение ресурсоемкости и энергопотребления при производстве ЭНК. Данная задача решается путем применения в качестве исходного сырья отхода при производстве НК в виде скрапа.

Предложена схема процесса проведения эпоксидирования скрапа НК перкислотами в среде вода-ксилол нефтяной в термоизолированном реакторе [5].

Изучена возможность проведения совмещенных физико-химических процессов в двухфазной среде вода-ксилол в одном реакционном пространстве при снижении общих энергетических затрат [6]

Цель работы. Задача исследований состояла в исследовании возможности применения продукта эпоксидирования натурального каучука – латекса ЭНК в качестве защитных покрытий металлов.

Материал и результаты исследований. В работе предложено использовать ЭНК в качестве защитных покрытий металлов, учитывая то обстоятельство, что эпоксидные группы в составе полимеров способны реагировать с гидратированной поверхностью металлов с образованием прочных химических связей[7].

Защитное покрытие наносилось методом макания в 10%-й масс. раствор ЭНК с последующей сушкой в течении 24 часов при комнатной температуре. В качестве сравнения использовался 10%-й масс. раствор исходного низкомолекулярного каучука.

Для оценки адгезии полученных покрытий применялся метод решетчатых надрезов по ГОСТ 15140-78. Поверхность металла (Ст.3) обрабатывалась на наждачном круге до 6-го класса шероховатости по ГОСТ 2789-75 и обезжиривалась бензином марки Нефрас.

Толщина пленок на поверхности Ст.3 из скрапа НК и ЭНК после эпоксидирования снизилась с 60 до 20 мкм, а адгезия улучшилась с 2 до 1 балла. Это связано с тем, что раствор ЭНК лучше смачивает металлическую поверхность, чем исходный раствор НК за счет большей поверхностной энергии эпоксидированного каучука [8].

Вывод. Таким образом, установлена возможность использования ЭНК, полученного из скрапа НК, для создания защитных покрытий на поверхности металлов (Ст.3), с меньшим расходом при их нанесении. Перспективным является дальнейшее изучение закономерностей и кинетики протекания процесса эпоксидирования, разработка инженерных приемов ее улучшения. Кроме этого, многоцелевой ЭНК можно использовать для защиты металлического оборудования от коррозии при его консервации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришин Б.С. Материалы резиновой промышленности: информационно-аналитическая база данных: Справочник в 2-х т. – Казань: КГТУ, 2010. – Т1. – 506 с.

2. Synthesis and Characterization of Epoxidized Styrene–Butadiene Rubber/Silicon DioxideHybrid Materials / M.A. de Luca, T.E. Machado, R.B. Notti, M.M. Jacobi // Journal of Applied Polymer Science. – 2004. – № 92.– p. 798–803.

3. Эпоксидирование жидких каучуков и резиновой крошки перкислотами in situ /Л.В. Ермольчук, В.П. Бойко, В.К. Грищенко, Е.В. Лебедев // Вопросы химии и химической технологии. – 2008. – №5.– С. 53-58.

4. Chemical Modification of Polydienes in Latex Medium: Study of Epoxidation and Ring Opening of Oxiranes / D. Derouet, S.Mulder-Houdayer, J.C. Brosse // Journal of Applied Polymer Science. – 2005. – № 95.– P. 39–52.

5. Епоксидування натурального каучуку в середовищі вода – ксилол / Д.О. Шаповалов, В.В. Ведь, С.М. Зибайло, В.Л. Юшко // Вопросы химии и химической технологии. – 2014. – №3.– С. 89-93.

6. Совмещенный реакционно-разделительный процесс эпоксидирования отходов производства натурального каучука / Д.О. Шаповалов, С.Н. Зыбайло, В.Л. Юшко // Международная научно-техническая конференция «Современные инновационные технологи подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014» (Днепропетровск 14 февр.-28 марта. 2014 г.). – Днепропетровск: НГУ, 2014. – С.324.

7. Ниазашвили, Г.А. Адгезивы и клеевые композиции для крепления эластомеров к металлам в процессе вулканизации [Текст] /Г.А. Ниазашвили, О.В. Лакиза – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1991. – 76 с.

8. Эбич, Ю.Р. Физико-химические аспекты формирования адгезионных металлополимерных систем [Текст] / Эбич, Ю.В. Емельянов, С.Н. Зыбайло //Геотехническая механика: Сб. научн. тр. – 2002. – Вып. 31. – С.193-200.

УДК 681.51

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫМИ ФАБРИКАМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ[1]

К.А. Ивушкин[1], М.В. Шипунов[2], В.В. Грачев[3]

[1]кандидат экономических наук, заместитель генерального директора, ООО «Объединенная компания «Сибшахтострой», г. Новокузнецк, Россия, e-mail: info@oksshs.ru

[2]начальник отдела систем управления производством, ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия, e-mail: mihail.shipunov@gmail.com

[3]кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации и информационных систем, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк, Россия, e-mail: vitaly.v.grachev@gmail.com

[1] Работа поддержана грантом РФФИ по проекту №15-07-01972