

зователь их в качестве своеобразных микробарьеров в поверхностных слоях материала.

В то же время использование перлита и макродисперсного карбида кремния в эластомерных материалах мало изучено. Поэтому представляет интерес исследование возможности их применения с целью увеличения теплостойкости эластомерных композиций.

В качестве объекта исследования использовались вулканизаты на основе бутадиенстирольного каучука СКМС -30АРКМ 15 с серной вулканизующей группой.

Для оценки теплостойкости полученных вулканизатов определялась температура на необогреваемой поверхности образца при действии на него открытого пламени плазматрона. На поверхности создавалась температура 2500 °C. При воздействии пламени горелки на контрольный образец практически не образуется «коксовая шапка» (рисунок 1 а), а у образцов, содержащих карбид кремния и перлит (рисунок 1 б, в) на поверхности образуется плотный и стойкий к пламени кокс, защищающий образец от горения.



Рисунок 1 – Изменения в структуре образца, после воздействия пламени горелки: а) контрольный; б) карбид кремния; в) перлит



Рисунок 2 – Вид поверхности кокса при воздействии на образец пламени горелки: а) карбид кремния; б) перлит

Микропластины карбида кремния на поверхности кокса видны на рисунке 2. Поскольку карбид кремния весьма термостойкий и трудноокисляемый материал, то барьерный слой карбида кремния эффективно защищает резину от прогорания под действием пламени. Пластичная форма частиц карбида кремния позволяет создать своего рода барьерный слой защищающий образец от воздействия пламени.

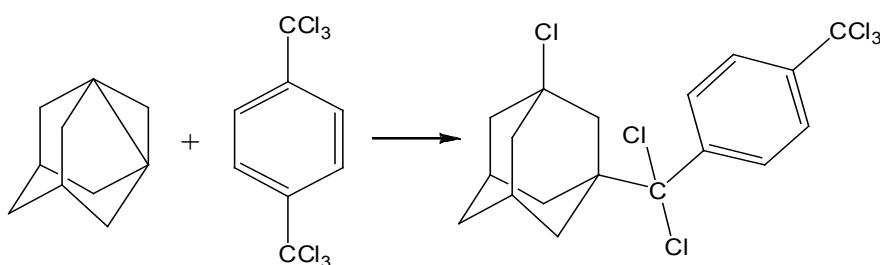
Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 1. – С. 174-175.

#### РЕАКЦИЯ 1,3-ДЕГИДРОАДАМАНТАНА С n-ГЕКСАХЛОРКСИЛОЛОМ

Лагутин П.А., Бутов Г.М., Дьяконов С.В.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,  
Волжский, Россия

В продолжение исследований в области химии 1,3-дегидроадаманта (1,3-ДГА) [1-7] с галогенсодержащими соединениями в представленной работе рассматривается реакция 1,3-дегидроадаманта (1,3-ДГА) с n-гексахлорксилолом. Синтез проводили в среде бензола, в атмосфере сухого, очищенного от кислорода азота, в отсутствии катализатора, при температуре 80 °C, в течение 2 часов, при 5-ти кратном мольном избытке n-гексахлорксилола.



Установлено, что реакция протекает по связи C-Cl с образованием 1-хлоро-3-(дихлоро[трихлорометил]фенил)метиладамантана. Аналогичное протекание реакции наблюдалось при взаимодействии 1,3-ДГА с этиловым эфиром трихлоруксусной кислоты [4, 5] и фенилхлороформом [7].

Данное соединение получено впервые. Учитывая, что 1-галоген-3-R-замещенные адамантаны являются одними из наиболее широко используемых исходных реагентов для синтеза различных производных адамантана, в том числе полупродуктов в производстве лекарственных препаратов [3], присутствие не-

скольких активных атомов хлора дает возможность получать новые, в том числе биологически активные, производные адамантана путем замещения хлора на различные группы атомов.

Структура полученного продукта была подтверждена методом хромато-масс-спектрометрии. Характерной особенностью масс-спектра синтезированного соединения является присутствие пика с  $m/z$  133, соответствующего адамантану, замещенному в 1 и 3 положениях, что доказывает присутствие данного фрагмента в молекуле продукта реакции. Также на спектре присутствуют пики ионов с  $m/z$  115, 91, 65, 41, соответствующие ионам фрагментации адамантанового каркаса и бензольного кольца. На спектре присутствует ион высокой интенсивности с массой 169, который соответствует хлорадамантильному фрагменту. Также на спектре присутствует пик иона, соответствующего молекулярному иону за вычетом  $CCl_3$ , группы ( $m/z$  327). Также на спектре присутствует молекулярный ион ( $m/z$  448) низкой интенсивности. Однако отсутствие либо наличие очень слабо выраженного молекулярного иона является характерной особенностью масс-спектров галогенсодержащих соединений.

Разработан эффективный метод получения 1-хлоро-3-(дихлоро[(трихлорометил)фенил]метил)адамантана с высоким выходом в относительно мягких условиях.

#### Список литературы

- Г.М. Бутов, В.М. Мохов, С.В. Дьяконов // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2011. Вып. 8, № 2 с. 27-28.
- Бутов Г.М., Дьяконов С.В., Мохов В.М./Fluorine Notes (Фторные заметки): on-line журнал. - 2012. - № 3 (май-июнь). - С. [http://notes.fluorinel.ru/public/2012/3\\_2012/letters/rusletter3.html](http://notes.fluorinel.ru/public/2012/3_2012/letters/rusletter3.html).
- Г.М. Бутов, В.М. Мохов, С.В. Дьяконов // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2012. Вып. 9, № 5 с. 6-23.
- Г.М. Бутов, В.М. Мохов, С.В. Дьяконов // Известия Волгоградского государственного технического университета. -2007. Вып. 4, №5 с. 30-34.
- Г.М. Бутов, В.М. Мохов, С.В. Дьяконов. Пат. РФ №2301796.-2007.-Бюл. №18.
- Утигалиев Р.С., Бутов Г.М., Дьяконов С.В. // Современные наукоёмкие технологии. - 2013. - № 9. - С. 85.
- Лагутин П.А., Бутов Г.М., Дьяконов С.В. // Современные наукоёмкие технологии. - 2013. - № 9. - С. 81-82.

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ВИБРОДИАГНОСТИКИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ

Лукашевич Д.Н., Лапшина С.В.

Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического  
университета, Волжский, Россия

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что внедрение средств диагностирования является одним из важнейших факторов повышения экономической эффективности использования оборудования в промышленности. Назначение диагностики — выявление и предупреждение отказов и неисправностей, поддержание эксплуатационных показателей в установленных пределах, прогнозирование состояния в целях полного использования доремонтного и межремонтного ресурса. Практически мгновенная реакция вибросигнала на изменение состояния оборудования является незаменимым качеством в аварийных ситуациях, когда определяющим фактором является скорость постановки диагноза и принятия решения. Традиционный планово-предупредительный метод обслуживания и ремонта оборудования не обеспечивает эффективное поддержание оборудования в исправном состоянии в период эксплуатации. Основным принципом технического обслуживания ремонта, основанном на техническом диагностировании, является принцип

предупреждения отказов в работе оборудования при условии обеспечения максимально возможной его наработки. Развитие дефекта в работающей машине с вращающимися частями определяется методами виброакустической диагностики. Работы по проведению вибромониторинга оборудования, позволяют отслеживать широкий спектр механических (дефекты деталей и узлов агрегатов) электрических (дефекты электрических узлов и деталей двигателей), аэродинамических и гидравлических (кавитация) дефектов диагностируемого оборудования, в процессе эксплуатации, а также выявлять дефекты при проведении ремонтных работ.

#### ПОЛУЧЕНИЕ ТВЁРДОГО КОАГУЛЯНТА НА ОСНОВЕ ГИДРОСОХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ

Майер Н.А., Жохова О.К., Бутов Г.М.

Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического  
университета, Волжский, Россия, [www.volpi.ru](http://www.volpi.ru)

В последние годы всё более широкое распространение в практике водоочистки приобретают коагулянты на основе гидроксохлорида алюминия (ГОХА), которые производятся в большинстве случаев в виде водных растворов [1-3]. Однако, жидкий ГОХА обладает повышенной коррозионной активностью за счёт свободной хлороводородной кислоты. Это требует применения специальной возвратной упаковочной тары и вызывает неудобства при использовании такой формы коагулянта в экстремальных условиях. Перевод же ГОХА в твёрдое состояние путём высушивания приводит к резкому удорожанию конечного продукта из-за значительных энергозатрат.

Настоящие исследования направлены на разработку технологии получения твёрдого ГОХА с помощью неорганических электролитов. Известно, что в концентрированных растворах ГОХА в результате поликонденсации возникает новая фаза полиядерных гидроксокомплексов алюминия и раствор становится коллоидным [4]. Это позволило найти условия структурирования ГОХА неорганическими солями и получить новые композиции коагулянтов в твёрдой форме.

Жидкий ГОХА получали путём взаимодействия алюминия с 10-15 % хлороводородной кислотой. По мере протекания данной реакции формируется различное мольное соотношение ионов алюминия и хлора. Перевод полученного таким образом жидкого ГОХА в твёрдое состояние осуществляли путём добавления хлоридов или сульфатов металлов в реакционную массу с соотношением (мольн.)  $Al^{3+} : Cl^- = 1 : (0,35-0,70)$ . Для этого в стакан ёмкостью 100 мл вносили 25 г жидкого ГОХА и 0,5 г твёрдых солей ( $NaCl$  или  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ). Смесь перемешивали шпателем и замерили время перехода композиции из жидкого состояния в твёрдое.

Как видно из табл. 1, при мольном соотношении  $Al^{3+} : Cl^-$  равном 1: (0,6-0,7) ГОХА либо совсем не переходит в твёрдую фазу из-за небольшой степени образования  $Al(OH)_3$ , либо для этого перехода требуется значительное время (1680-3420 мин). При низком соотношении  $Al^{3+} : Cl^- = 1 : 0,35$  процесс структурирования протекает очень быстро (1,5 – 5,0 мин), что также неприемлемо из-за образования твёрдого продукта в аппарате смешения. Это может привести к затруднениям при расфасовке продукта и к поломке оборудования.