

Министерство образования и науки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»



**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС  
НАУЧНЫХ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
И ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ  
СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ОБЩЕСТВ**

**СБОРНИК АННОТАЦИЙ НАУЧНЫХ РАБОТ  
ФИНАЛИСТОВ КОНКУРСА**

Часть I

Казань  
Издательство КНИТУ  
2 0 1 2



A decorative graphic on the right side of the page. It features three blue circles of varying sizes and two thin blue lines. One line starts from the top left and passes through the center of the largest circle. Another line starts from the top left and passes through the center of the medium-sized circle. A third line starts from the top right and passes through the center of the smallest circle. The circles are arranged in a descending sequence from top to bottom.

**Секция 1**

**Научные проекты**

## 1.1 ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

### ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО LTA ЦЕОЛИТА ИЗ МЕТАКАОЛИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МЕХАНОХИМИИ

*Жидкова Анна Борисовна*

*ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический  
университет»*

*E-mail: anjuta\_88@list.ru*

Цель научной работы: исследование процесса механохимического синтеза LTA цеолита из каолинового сырья в сухих смесях с использованием в качестве активатора ролико-кольцевой вибромельницы.

Методы исследований, использованные в работе: рентгеновская дифракция (рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализы), ИК-спектроскопия, атомно-силовая микроскопия, ротационная вискозиметрия.

Основные результаты научного исследования:

✓ Показано, что для синтеза LTA цеолита необходимо использовать безводные ингредиенты ( $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$  – метакаолин,  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ). Наличие структурной воды в исходных ингредиентах ( $\text{Al}_2\text{Si}_2(\text{OH})_4$  – каолин или  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) приводит к образованию фельдшпатоидов (нефелин, содалит).

✓ Установлено, что в процессе механоактивации необходим синтез алюминатов натрия кубической и/или тетрагональной сингоний с параметрами решетки близкими к параметрам решетки LTA цеолита. Эти алюминаты натрия выступают в роли пространственной матрицы для «сборки» цеолита. Присутствие алюминатов натрия с другой кристаллической структурой приводит образованию содалита. Определено оптимальное время механической активации в вибромельнице (5...7 мин). Предложена модель механохимического синтеза LTA цеолитов.

✓ Для экструзионного формования масс, предназначенных для последующего синтеза цеолита, рекомендуется использовать в качестве водоудерживающей добавки и добавки биндера модифицированный крахмал в количестве 5...7 мас. %.

## ПОЛИСУЛЬФИДНЫЙ АНТИОКСИДАНТ ДЛЯ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ 2,6-ДИ-ТРЕТ-БУТИЛФЕНОЛА

*Карасева Юлия Сергеевна*

*ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»*

*E-mail: karaseva\_j@mail.ru*

**Цель научной работы:** поиск технологичных способов синтеза сульфидов пространственно-затрудненных фенолов и изучение эффективности их антиокислительного действия в полимерах различной структуры.

**Методы исследований, использованные в работе:** В процессе работы изучено взаимодействие 2,6-ди-трет-бутилфенола (2,6-ДТБФ) с элементной серой в интервале температур 120-150 °С в полярном апротонном растворителе диметилформамиде в присутствии каталитических количеств фенольных оснований Манниха. Получаемые продукты охарактеризованы с использованием метода ЯМР <sup>1</sup>Н-спектроскопии. Оценка реакционной способности 2,4- и 2,6-ДТБФ проведена с привлечением метода квантово-химических расчетов методом B3LYP/6-31G(d) с помощью пакета прикладных программ GAUSSIAN-2003. Предварительная оптимизация проводилась полуэмпирическим методом PM3. Эффективность термоантиокислительного действия полисульфидного стабилизатора оценена манометрическим методом по продолжительности индукционного периода до начала окисления вазелинового масла, ди-н-октилового эфира о-фталевой кислоты, каучуков СКИ-3, СКБ-40, БК, СКЭПТ.

**Основные результаты научного исследования (научные, практические):** Выявлены возможности для наиболее оптимального проведения процесса сульфуризации элементарной серой 2,6-ДТБФ с конверсией 100 %: изучено влияние температуры, времени проведения процесса и структуры применяемого катализатора на степень конверсии 2,6-ДТБФ. Показано, оптимально данный процесс протекает при атмосферном давлении в течение 1,5 часов в присутствии 1 % мас. 4-диметиламинометил-2,6-ди-*трет*-бутилфенола в качестве катализатора, диполярного апротонного растворителя и барботаже инертного газа. Проведена реакция сульфуризации 2,4-ДТБФ элементарной серой. Выявлено, что процесс взаимодействия 2,4-ДТБФ с серой протекает в условиях щелочного катализа и длительном времени реакции. Низкая реакционная способность 2,4-ДТБФ по сравнению с 2,6-ДТБФ объясняется особенностями его электронного строения, что подтверждено квантово-химическими расчетами. Изучена антиоксидантная способность изучаемой полисульфидной добавки. Установлено, введение бис(3,5-ди-*трет*-бутил-4-гидроксифенил)полисульфида в вазелиновое масло, ди-*n*-октиловый эфир *o*-фталевой кислоты, каучуки СКИ-3, СКБ-40, БК, СКЭПТ увеличивает индукционный период до начала окисления.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОГNETУШАЩИХ ПОРОШКОВЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ФОСФАТОВ АММОНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ**

*Лапшин Дмитрий Николаевич*

*ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»*

*E-mail: nick.l.dylan@gmail.com*

Цель научной работы: исследование процесса получения огнетушащих

порошковых составов (ОПС) на основе фосфатов и сульфата аммония, обладающих необходимыми эксплуатационными характеристиками и оптимальным фракционным составом; рассмотрение процесса гидрофобизации тушащего агента с использованием механохимических методов; изучение фундаментальных проблем, связанных с явлениями, протекающими на границе порошок-горящая поверхность и в объеме горящего пространства.

Для решения поставленных целей были использованы следующие методы: рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализы, синхронный термический анализ, ИК-спектроскопия, элементный анализ, химические методы анализа.

Установлено, что максимальное содержание целевой фракции аммофоса размером менее 50 мкм и сульфата аммония размером 70-140 мкм образуется при подведении к измельчаемому материалу энергии в 105,0 и 13,2 Дж/г соответственно. Согласно данным элементного анализа с увеличением времени измельчения с 5 до 60 мин. возрастает содержание  $P_2O_5$  с 59,2 до 64,6 мас. %, что свидетельствует о переходе диаммонийфосфата в моноаммонийфосфат.

Для получения гидрофобного порошка аммофоса с размером частиц 30-60 мкм (основная тушащая фракция), необходимо проводить его диспергирование в присутствии 4,5 мас. % белой сажи марки БС-120 и 0,5 мас. % гидрофобизирующей кремнийорганической жидкости ГКЖ 136-41. При этом количество подведенной энергии должно составлять порядка 105 Дж/г. При механохимической активации порошка происходит химическое взаимодействие гидрофобизатора с активными центрами белой сажи с образованием новых химических связей на поверхности ее частиц, а именно  $CH_3-R$ ,  $Si-H$  и  $Si-CH_3$  и блокировка активных центров адгезии – поверхностных точечных дефектов. Образующийся на поверхности частиц измельченного фосфата аммония структурномеханический барьер из гидрофобной белой сажи способствует увеличению краевого угла смачивания до  $90^\circ$ , и повышению способности к водоотталкиванию до 120 мин и более.