**Современное состояние производства и использования серы в России**

**Скрипунов Денис Александрович**

Лаборатория газовой серы ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Научный сотрудник. Адрес: п. Развилка, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»;

e-mail: [D\_Skripunov@gwise.vniigaz.gazprom.ru](mailto:D_Skripunov@gwise.vniigaz.gazprom.ru)

**Филатова Ольга Евгеньевна**

Лаборатория газовой серы ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Ведущий научный сотрудник.

Адрес: п. Развилка, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

e-mail: O\_Filatova@gwise.vniigaz.gazprom.ru

**Алехина Мария Николаевна**

Лаборатория газовой серы ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Заместитель начальника лаборатории

Адрес: п. Развилка, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

e-mail: [M\_Alekhina@gwise.vniigaz.gazprom.ru](mailto:M_Alekhina@gwise.vniigaz.gazprom.ru)

**Власова Наталья Евгеньевна**

Лаборатория газовой серы ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Младший научный сотрудник

Адрес: п. Развилка, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

e-mail: N\_Vlasova@gwise.vniigaz.gazprom.ru

**Ключевые слова:** Сера, производство, избыток, потребление, рынок, товарные формы.

**Реферат.** Структура производства элементной серы существенно изменилась в конце XX века в пользу регенерации из углеводородного сырья, содержащего соединения серы (меркаптаны, сероводород). Россия, наряду с США и Канадой является крупнейшим производителем элементной серы. В 2012 году производство элементной серы в России составило 6,5 млн тонн. Объем потребления серы в России в 2012 г. составил 2,7 млн тонн. Основным направлением реализации российской серы является экспорт.В настоящей статье рассмотрено современное состояние производства и потребления серы в России. Приведена динамика и структура мирового производства серы. Представлена структура производства серы по источникам получения и товарным формам в России. Приведена динамика и структура потребления серы в России. Рассмотрены направления реализации российской серы. Выделены некоторые перспективы развития отрасли.

**О механизмах химических превращений золы углей при химической и термохимической переработке**

**Делицин Леонид Михайлович**

Объединенный институт высоких температур РАН, главный научный сотрудник

Адрес: 125412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2

Тел. раб. 8 (495) 485 90 27

[delitzin@ihed.ras.ru](mailto:delitzin@ihed.ras.ru)

**Власов Анатолий Сергеевич**

Объединенный институт высоких температур РАН, старший научный сотрудник

Адрес: 125412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2

Тел. раб. 8 (495) 485 90 27

**Бородина Татьяна Ивановна**

Объединенный институт высоких температур РАН, старший научный сотрудник

Адрес: 125412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2

Тел. раб 8 (495) 484 25 65

**Сударева Светлана Валентиновна**

Объединенный институт высоких температур РАН, научный сотрудник

Адрес: 125412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2

Тел. раб. 8 (495) 484 19 61

[SVSudareva@mail.ru](mailto:SVSudareva@mail.ru)

**Ключевые слова**:зола углей, растворимость, раствор NaOH, глиноземный концентрат, белитовый шлам.

**Реферат.** Для получения из алюмосиликатной золы угольных электростанций глиноземного концентрата, пригодного для производства гидрооксида алюминия, изучена ее растворимость в растворах гидрооксида натрия (5 – 40% Na2O). При растворении золы, содержащей 25 – 28% Al2O3, 55 – 60% SiO2 и < 0,5% Na2O, до 60% SiO2 извлекается в щелочной раствор; Al2O3 на 98% остается в составе нерастворимого остатка; часть Na2O (10 – 12%) переходит в состав нерастворимого остатка. В составе нерастворимого остатка установлена новая фаза – гидросодалит. В результате получен глиноземный концентрат, содержащий 35 – 36% SiO2, 35 – 39% Al2O3 и 7 – 8% Na2O, который является сырьем для получения гидрооксида алюминия, и белитовый шлам, содержащий 25 – 32% SiO2 и 45 – 58% СаО (мольное отношение СаО:SiO2 = 1,90 – 2,02), который является сырьем для производства цемента.

**Денитрация отработанной серной кислоты метанолом**

**Ким Павел Павлович**, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Процессы и аппараты химической и пищевой технологии», Дзержинский политехнический институт НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 606029 г. Дзержинск Нижегородской обл., ул. Гайдара 49, тел/факс 8-313-34-47-30, электронная почта [Lab202@dfngtu.nnov.ru](mailto:Lab202@dfngtu.nnov.ru), тел сл. 8-313-34-48-83.

**Пастухова Галина Викторовна**, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Процессы и аппараты химической и пищевой технологии», Дзержинский политехнический институт НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 606029 г. Дзержинск Нижегородской обл., ул. Гайдара 49, тел/факс 8-313-34-47-30, электронная почта [Lab202@dfngtu.nnov.ru](mailto:Lab202@dfngtu.nnov.ru), тел. сл. 8-313-34-48-83.

**Чубенко Мария Николаевна**, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Процессы и аппараты химической и пищевой технологии», Дзержинский политехнический институт НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 606029 г. Дзержинск Нижегородской обл., ул. Гайдара 49, тел/факс 8-313-34-47-30, электронная почта [Lab202@dfngtu.nnov.ru](mailto:Lab202@dfngtu.nnov.ru), тел сл. 8-313-34-48-83.

**Перетрутов Анатолий Анатольевич**, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Процессы и аппараты химической и пищевой технологии», Дзержинский политехнический институт НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 606029 г. Дзержинск Нижегородской обл., ул. Гайдара 49, тел/факс 8-313-34-47-30, электронная почта [Lab202@dfngtu.nnov.ru](mailto:Lab202@dfngtu.nnov.ru), тел. сл. 8-313-34-48-83.

**Ким Владимир Павлович**, иженер-технолог ЮНИСТАТ, 606000 г. Дзержинск Нижегородской обл., электронная почта [Lab202@dfngtu.nnov.ru](mailto:Lab202@dfngtu.nnov.ru), тел дом. 8-313-33-65-95.

**Комаров Вафа Абдулмаликович**, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Процессы и аппараты химической и пищевой технологии», Дзержинский политехнический институт НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 606029 г. Дзержинск Нижегородской обл., ул. Гайдара 49, тел/факс 8-313-34-47-30, электронная почта [Lab202@dfngtu.nnov.ru](mailto:Lab202@dfngtu.nnov.ru), тел сл. 8-313-34-48-83.

**Ключевые слова:** отработанная серная кислота, энергия Гиббса, денитрация, метанол, материальный баланс.

**Реферат.** Выполнен термодинамический расчет взаимодействия оксидов азота (III) и азотной кислоты с метанолом с восстановлением соединений азота до оксидов азота (II) и (I) и элементного азота, а соединение углерода в метаноле до оксидов углерода (II) и (IV). Энергия Гиббса образования указанных оксидов и элементного азота отрицательная и достаточно большая по абсолютной величине. Для проверки результатов термодинамического расчета проведено исследование по денитрации серной кислоты, содержащей 1,18 % HNO3, метанолом и определен состав газовой фазы в процессе денитрации. Достоверность полученных анализом данных подтверждена также расчетом материальных балансов по азоту. Содержание оксида азота (II) составляло порядка 60 %, а суммарное содержание N2 и CO2 порядка 40 %. Такой нитрозный газ после соответствующей подготовки необходимо направить в абсорбционную зону. Приведены интерполяционные уравнения для расчета состава газовой фазы.

**Влияние примесей в сырье на активность алюмохромового катализатора в процессе дегидрирования изобутана**

**Гильмуллин Ринат Раисович**

Научно-технологический центр ОАО «Нижнекамскнефтехим»

канд. техн. наук, начальник лаборатории

адрес: 423574, г. Нижнекамск, ОАО «Нижнекамскнефтехим»

Тел.: (8555) 37-51-76. Е-mail: [GilmullinRiR@nknh.ru](mailto:GilmullinRiR@nknh.ru)

**Гильманов Хамит Хамисович**

ОАО «Нижнекамскнефтехим»

доктор. техн. наук,

первый зам. ген. директора - главный инженер ОАО«Нижнекамскнефтехим»

адрес: 423574, г. Нижнекамск, ОАО «Нижнекамскнефтехим»

Тел.: (8555) 37-58-77

**Ламберов Александр Адольфович**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

доктор техн. наук, профессор, заведующий лабораторией сорбционных и каталитических процессов

адрес: 420014, г.Казань, К(П)ФУ)

Тел.: (843) 231-53-46. E-mail: [Alexander.Lamberov@ksu.ru](mailto:Alexander.Lamberov@ksu.ru)

**Ключевые слова**: микросферический алюмохромовый катализатор, дегидрирование, изобутан, изобутилен, коксуемость, дезактивация катализатора, восстановление активности.

**Реферат.** Изучено влияние примесей в промышленной изобутановой фракции на активность микросферического алюмохромового катализатора в процессе дегидрирования изобутана в изобутилен. При этом дезактивация катализатора исследована в условиях повышенного содержания в перерабатываемом сырье непредельных, кислород-, серусодержащих соединений и влаги. Такой поход позволил установить пороговые концентрации рассмотренных примесей: для непредельных углеводородов на уровне 1 % масс; кислород-, серосодержащих соединений – 0,5 % масс. и 0,03 % масс., соответственно; влаги – 0,5-1,0 мг/л. Показано, что эффективная работа алюмохромового катализатора в промышленных условиях требует жестких ограничений по содержанию примесей в сырье. Полученные результаты могут быть применены в практике эксплуатации промышленных установок дегидрирования изобутана в изобутилен.

**Исследование каталитической активности и стабильности сульфатированных оксидов переходных металлов в процессе парофазной дегидратации глицерина в акролеин**

**Есипович Антон Львович**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, кандидат химических наук, старший научный сотрудник

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

e-mail: margyn@yandex.ru

**Белоусов Артем Сергеевич**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, младший научный сотрудник

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

e-mail: artem\_belousov17@mail.ru

**Рогожин Антон Евгеньевич**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, младший научный сотрудник

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

**Тимофеева Ирина Александровна**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, младший научный сотрудник

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

**Данов Сергей Михайлович**

Нижегородский Государственный Технический Университет им Р.Е. Алексеева, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология органических веществ»

Адрес: 606026, г. Дзержинск, Нижегородская обл., ул. Гайдара, 49

e-mail: dan1sm@mail.ru

**Ключевые слова**: глицерин, дегидратация, акролеин, катализатор, конверсия, селективность

**Реферат.** В работе исследованы активность и стабильность сульфатированных металлоксидных катализаторов в процессе парофазной дегидратации глицерина в акролеин. Исследовано влияние кислотных свойств используемых в работе каталитических систем на их дезактивацию и селективность образования акролеина в процессе дегидратации глицерина. Показано, что высокая кислотность данных катализаторов приводит к их быстрой дезактивации за счет образования продуктов осмоления на поверхности. При увеличении количества кислых центров наблюдается тенденция к увеличению дезактивации катализатора. Среди рассмотренных образцов наибольшую стабильность в процессе парофазной дегидратации глицерина показал катализатор SO42-/Al2О3-Fe2O3. При его использовании степень дезактивации составила 2.4 %, а основным продуктом реакции являлся аллиловый спирт.

**О необходимости использования бора в эластомерных композициях**

**Пучков Александр Федорович**

Волжский политехнический институт (филиал) Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Волгоградский государственный технический университет, к.т.н., доцент каф. «Химическая технология и промышленная экология»

тел. (8443) 33-65-15

**Спиридонова Марина Петровна**

Волжский политехнический институт (филиал) Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Волгоградский государственный технический университет, к.т.н., доцент каф. «Химическая технология и промышленная экология»

тел. (8443) 33-65-15, e-mail: mspiridonova@list.ru

**Лапин Сергей Владимирович**

Волжский политехнический институт (филиал) Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Волгоградский государственный технический университет, аспирант каф. «Химическая технология и промышленная экология»

тел. (8443) 33-65-15

**Каблов Виктор Федорович**

Волжский политехнический институт (филиал) Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Волгоградский государственный технический университет, д.т.н., профессор каф. «Химическая технология и промышленная экология», директор

тел. (8443) 33-65-15

**Ключевые слова:** молекулярный комплекс, бор, противостаритель, эластомерная композиция.

**Реферат:** Положительная роль бора, заключающаяся во влиянии на ослабление озонного воздействия, обеспечении и сохранении адгезионных свойств резинокордным композициям, проявляется при сравнительно небольшом его содержании в эластомерной композиции. Предлагается два основных способа введения бора в эластомерные композиции. Первый - бор поступает в комплекс в виде полиоксида бора, второй - в виде клатратного комплекса. При использовании любого из этих способов содержание элементного бора в резиновых смесях не должно превышать 0,04 мас.ч на 100, 00 мас.ч каучука. В случае, когда содержание бора в эластомере превышает оптимальное, существенными оказываются изменения в пространственной вулканизационной структуре.

**Индукционный период окисления этилбензола как стадия формирования активной формы катализатора**

**Бухаркина Татьяна Владимировна**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, профессор, зав. кафедрой химической технологии углеродных материалов Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 Тел. раб. 8 (499) 978-88-12

e-mail: [tvb\_53@mail.ru](mailto:tvb_53@mail.ru)

**Вержичинская Светлана Владимировна**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, доцент кафедры химической технологии углеродных материалов Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 Тел. раб. 8 (499) 978-88-39

e-mail: [lelleo@rambler.ru](mailto:lelleo@rambler.ru)

**Макаров Михаил Глебович**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, доцент кафедры химической технологии углеродных материалов Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 Тел. раб. 8 (499) 978-95-54

e-mail: Makarov@muctr.ru

**Староверов Дмитрий Вячеславович**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, доцент кафедры химической технологии углеродных материалов Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 Тел. раб. 8 (499) 978-95-54

e-mail: stardv@muctr.ru

**Дигуров Николай Гаппоевич**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, профессор, главный специалист, кафедра химической технологии углеродных материалов Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 Тел. раб. 8 (499) 978-88-39

e-mail: [htum@muctr.ru](mailto:htum@muctr.ru)

**Ключевые слова**: этилбензол, окисление, стеарат кобальта, кислород.

**Реферат**. В работе представлены основные факторы, влияющие на накопление трехвалентной формы кобальта в реакции окисления модельного этилбензола. Известно, что расходование углеводорода в реакциях жидкофазного окисления начинается после перехода двухвалентной формы катализатора в трехвалентную. Стадию накопления активной формы катализатора считают индукционным периодом процесса, который может составлять от нескольких минут до часов для различных углеводородов и катализаторов. Исследование окисления ионов кобальта (II) проводили при варьировании начальных концентраций стеарата двухвалентного кобальта, содержания кислорода в газе-окислителе в присутствии и в отсутствие добавок промежуточных продуктов окисления углеводорода.