**Механизмы активации в технологии сульфидов силиката цинка и материалов на их основе**

**Юсупова Алсу Ансаровна**

Доцент кафедры технологии неорганических веществ и материалов. Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Адрес: 420088 г. Казань, ул. Сибирский тракт, 12.

E-mail: [alsu16rus@yandex.ru](mailto:alsu16rus@yandex.ru)

**Сабахова Гузель Игоревна**

Преподаватель кафедры технологии неорганических веществ и материалов.

Казанский национальный исследовательский технологический университета

Адрес: 420097 г. Казань, ул. Сибирский тракт, 12.

E-mail: guzja1987@mail.ru

**Хацринов Алексей Ильич**

Заведующий кафедрой технологии неорганических веществ и материалов. Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Адрес: 420097 Казань, ул. Сибирский тракт, 12.

E-mail: khatsrin@mail.ru

**Ахметова Резида Тимерхановна**

Профессор кафедры технологии неорганических веществ и материалов. Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Адрес: 420012 Казань, ул. Сибирский тракт, 12.

E-mail: rachel13@list.ru

***Ключевые слова****: механизмы активации серы, хлорид цинка, сульфид силиката цинка, квантово-химические расчеты.*

Разработан способ синтеза неорганического сульфида силиката цинка, заключающийся в активации хлоридом цинка раскрытия серного кольца, понижающим энергию активации процесса, и одновременно, способствующим химическому взаимодействию серы с поверхностным кремнием силиката. Дана сравнительная оценка механизмов раскрытия молекул циклосеры в присутствии хлорида цинка и при его отсутствии. Рассчитаны термодинамические характеристики различных механизмов присоединения двухатомной серы к поверхности силиката. Присоединение серы по атому цинка, закрепленному на поверхности силиката, происходит с наименьшими энергозатратами. Разработанные на основе сульфида силиката цинка серные материалы обладают высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Определены оптимальные условия процесса синтеза.

**Библиография**

1. Исмагилов Ф.Р. Пути экологической оптимизации производства серы на газо- и нефтеперерабатывающих заводах // Сера и серная кислота - 2017: Сб. материалов 7-й международной научно-практической конференции.- М.: ОАО "Институт "ГИНЦВЕТМЕТ", 2017, С. 28-31.
2. Грошин А.П., Королев Е.В., Калинкин Е.Г. Структура и свойства модифицированного серного вяжущего // Строительные материалы. 2005. №7. С. 6-9.
3. Рау В.Г., Скворцов К.В., Потехин К.А., Малеев А.В. Геометрический анализ молекулярных нанокластеров сера (S8)х в компьютерном эксперименте // Журнал структурной химии. 2011. №4. Т.52. С.781-786.
4. Реакции серы с органическими соединениями / Под ред. В.Н.Воронкова. Новосибирск. Наука, 1979.
5. Лисичкин Г.В. Модифицированные кремнеземы в сорбции, катализе и хромотографии. // М.: Наука, 1986.
6. Лыгин В. И. Модели «жесткой» и «мягкой» поверхности. Конструирование микроструктуры поверхности кремнеземов // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2002. Т. XLVI. № 3. С. 12-18
7. Алесковский В.Б. Квантовый синтез // Журн. прикл. химии. 2007. -Т. 80.- № 11.-С. 1761-1767
8. Сабахова Г. И., Ахметова P. T., Бараева Л. Р., Туктарова А. И., Лин А. И., Ахметова А. Ю. Влияние хлорида цинка на сшивающую способность серы при синтезе сульфида силиката цинка // Вестник Казанского технологического университета.- 2013.- №21.- С. 54-57.

**Использование полимерного модификатора для повышения качества гипсового вяжущего**

**Костромина Наталья Васильевна**  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии переработки пластмасс. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-97-96; e-mail: nkostromina@muctr.ru

**Осипчик Владимир Семёнович**  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, д.т.н., профессор, профессор кафедры технологии переработки пластмасс. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-80-20; e-mail: vosip@muctr.ru

**Ивашкина Вера Николаевна**  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, ведущий инженер кафедры технологии переработки пластмасс. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-97-96; e-mail: ivashkina@muctr.ru

**Аристов Виталий Михайлович**  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, д.физ.-мат.н., профессор, заведующий кафедрой технологии переработки пластмасс. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-82-64; e-mail: [aristov@muctr.ru](mailto:aristov@muctr.ru)

**Козловский Иван Анатольевич**

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева,

к.х.н, доцент кафедры Технология основного и нефтехимического синтеза.

Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., д. 9, тел. 8 ( 499) 978 92 88

***Ключевые слова:*** *гипсовые вяжущие, кремнийорганический модификатор, водопотребность, физико-механические свойства.*

В статье рассмотрены рациональные пути улучшения и повышения технологических и эксплуатационных свойств строительного гипса. Увеличивать прочность, изменять сроки схватывания и твердения гипса можно путем введения модифицирующих добавок. В статье получают освещение вопросы применения композиционных гипсовых вяжущих, для улучшения структуры и свойств которых используются возможности кремнийорганического модификатора. Использование кремнийоргаичского модификатора открывает более широкие возможности в регулировании процесса схватывания вяжущих и создания оптимальных условий для формирования изделий. Технический результат – возможность получения строительных материалов с заранее прогнозируемыми в широком спектре свойствами, улучшающими потребительские свойства гипсовых вяжущих.

**Библиография**

1. Коровяков В.Ф., Бурьянов А.Ф. Научно-технические предпосылки эффективного использования гипсовых материалов в строительстве // Жилищное строительство, 2015, № 12, С. 38-40.

2. Розенкова И.В., Румянцев А.В. Гидрофобизаторы «НЕОГАРД» для строительных материалов и конструкций // Строительные материалы, 2009, № 6, С. 20-21.

3. Дребезгова М.Ю. Особенности гидратации композиционного гипсового вяжущего в присутствии суперпластификатора SIKAPLAST 2135 // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2017, № 5, С. 20-23.

4. Брюкнер Х. Гипс. Изготовление и применение гипсовых строительных материалов (перевод с немецкого). – М.: Стройиздат, 1981. – 223 с.

5. Thole V. Festigkeit und Hafteigenschaften von polimermodifiziertem Gipsstein // ZKG: Zement - Kalk - Gips International, 1999, Nummer 7, Seite 400 -406.

**Эффективность использования подлежащих утилизации пироксилиновых порохов в качестве компонентов промышленных взрывчатых составов**

**Михеев Денис Иголевич**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, старший преподаватель кафедры техносферной безопасности

Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., 9

Тел. раб. +7 (903) 570-45-78

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

**Акинин Николай Иванович**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, зав. кафедрой техносферной безопасности, профессор, д.т.н.

Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., 9

Тел. раб. +7 (495) 490-82-58

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

**Анников Владимир Эдуардович**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, ведущий научный сотрудник кафедры техносферной безопасности, к.т.н.

Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., 9

Тел. раб. +7 (495) 496-69-73

e-mail: veannikov@mail.ru

**Бригадин Иван Владимирович**

ООО «Промстройвзрыв», научный консультант, к.т.н.

Адрес: 190031, Санкт-Петербург, н/р. Фонтанки д.117, оф.№389

Тел. раб. +7 (812) 314-20-46

e-mail: ivanbrigadin2008@yandex.ru

***Ключевые слова:*** *утилизация боеприпасов, пироксилиновый порох, промышленные взрывчатые вещества, водно-гелевые взрывчатые составы.*

В статье рассматривается возможность использования зерненных артиллерийских пироксилиновых порохов, в том числе извлекаемых при утилизации из боеприпасов, в качестве энергоемких компонентов водно‑гелевых взрывчатых составов промышленного назначения. Представлены результаты экспериментальных исследований параметров детонации и показателей безопасности пороховых водно-гелевых взрывчатых составов в сравнении с тротилом и типовыми промышленными взрывчатыми составами. Проведена оценка эффективности буровзрывных работ с использованием пороховых водно-гелевых составов в сравнение с типовым промышленным взрывчатым составом Аммонит №6ЖВ. На основании проведенных исследований сделан вывод о потенциале использования пороховых водно-гелевых составов для ведения буровзрывных работ.

**Библиография**

1. В Вооруженных Силах РФ завершилась утилизация устаревших боеприпасов способом подрыва // Сайт Министерства обороны РФ. URL: https://function.mil.ru/news\_page/country/more.htm?id=11543183@egNews (Дата обращения: 01.03.2018);

2. Б.В. Мацеевич, В.П. Глинский, В.П. Винников Роль промышленности в процессе утилизации обычных видов боеприпасов // Актуальные проблемы утилизации ракет и боеприпасов. Сборник докладов. – М.: Типография ФКП НИИ «Геодезия»,2012. – 44-57 с.;

3. Сб. статей Опыт использования пироксилиновых порохов на инженерных работах, Киев: Издательство АН УССР,1952, 112 с.;

4. Франтов А.Е. Конверсионные взрывчатые вещества - условия рационального применения в геотехнологиях. - LAP Lambert Academic Publishing, Германия, 2014. – 136 с.;

5. Мацеевич Б.В., Щукин Ю.Г., Коломинов И.А., Чернышов С.Н., Лугов М.С., Федосеев В.В Совершенствование промышленных ВВ за счёт применения высокоэнергетических материалов утилизируемых боеприпасов, Взрывное дело, Выпуск № 117/75, М.: ИПКОН РАН, 2017, с. 157-164;

6. Актуальные проблемы промышленной утилизации ракет и боеприпасов. Безопасность, ресурсосбережение, экология. Сборник докладов. – 2015. – 232 c.;

7. Andrzej Maranda, Katarzyna Lipiсska and Marek Lipiсski Demilitarized propellants as ingredients in commercial explosives // Brighton Conference Proceedings, 2005, pp. 493-498;

8. Peng Wang, Xiaoan Xei and Weidong He Preparation and Performance of a Novel Water Gel Explosive Containing Expired Propellant Grains // «Central European Journal of Energetic Materials», 2013, 10(4), pp. 495-507;

9. В.М. Зайцев, П.Ф. Похил и К.К. Шведов. Электромагнитный метод измерения скорости продуктов взрыва // Доклады АН СССР, 132(6):1339-1340, 1960);

10. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе" (ТР ТС 028/2012), 23 с.;

11. Промышленные взрывчатые вещества на основе утилизированных боеприпасов: учебное пособие для ВУЗов/ Ю.Г. Щукин [и др.] Под общей ред. Ю.Г. Щукина. – М.: Издательство «Недра», 1998. – 319 с.;

12. Дремин А.Н., Савров С.Д., Трофимов В.С., Шведов К.К. Детонационные волны в конденсированных средах. М.:Издательство «Наука», 1970, -164с.;

13. ГОСТ 21984-76 Вещества взрывчатые промышленные. Аммонит N 6ЖВ и аммонал водоустойчивые. Технические условия;

14. Носыко Ф.Л., Беляев А.Г., Додух В.Г. Эмульсионные взрывчатые вещества "Нитронит"® // Горная Промышленность №5 (111), 2013, с. 24-26;

15. ГОСТ 4117-78 Тротил для промышленных взрывчатых веществ. Технические условия;

16. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ. М.: научно техническое издательство ОБОРОНГИЗ, 1960, -596 с.;

17. Андреев К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ. М.: Издательство «Наука», 1966. ¬ 347 с.;

18. Peng Wang, Xiaoan Xei, Weidong He Thermal Stability and Underwater Energy of Water Gel Explosive Using Expired Single-Base Propellants as Ingredients // «Journal of Energetic Materials», Vol. 32, 2014, pp. 51–59

19. Булычева Т.И., Михеев Д.И., Акинин Н.И., Трунин В.В. Снижение экотоксичности пороховых водно-гелевых составов // Сб. Материалов II международной научно-практической конференции молодых ученых по проблемам техносферной безопасности, М.: Издательский центр РХТУ им. Менделеева, 2017, с. 52-54;

20. Дорошенко С.И., Михайлов Н.П. и др. Эффективность применения ПВМ на гелевой основе в инженерном деле // Пятая международная научная конференция «Физические проблемы разрушения горных пород». Записки Горного института. Т.171, 2007. – С-Пб.: СПГГИ (ТУ), с. 150-152;

21. Акинин Н.И., Анников В.Э., Михеев Д.И., Соболева Л.И., Державец А.С., Бригадин И.В., Дорошенко С.И. Об особенностях детонации и взрывного воздействия на горные породы пороховых взрывчатых веществ на гелевой основе. // Горный информационно-аналитический бюллетень, № 12, Москва, 2015, - с. 318 – 324;

22. Семеняк С.Ю. Использование гельпора для взрывоподготовки горной массы в условиях карьеров производства строительного материала // Горный информационно-аналитический бюллетень, Москва, 2005, № 8. - с. 172– 174.

**Разработка аппаратов высокого давления для проведения процессов СК СО2**

**Меньшутина Наталья Васильевна**

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, руководитель Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и биотехнологий, д.т.н., профессор

Москва, ул. Героев Панфиловцев, д.20, 125480.

E-mail: chemcom@muctr.ru

Тел.:+74954950029

**Цыганков Павел Юрьевич**

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, ведущий инженер Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и биотехнологий, аспирант

Москва, ул. Героев Панфиловцев, д.20, 125480.

E-mail: pavel.yur.tsygankov@gmail.com

Тел.:+74954950029

**Лебедев Евгений Александрович**

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, старший научный сотрудник Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и биотехнологий, к.т.н.

Москва, ул. Героев Панфиловцев, д.20, 125480.

E-mail: e.a.lebedev@gmail.com

Тел.:+74954950029

**Лебедев Артем Евгеньевич**

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, старший научный сотрудник Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и биотехнологий, к.т.н.

Москва, ул. Героев Панфиловцев, д.20, 125480.

E-mail: artem.evg.lebedev@gmail.com

Тел.:+74954950029

***Ключевые слова****: сверхкритический флюид, сверхкритические процессы, аппараты высокого давления.*

Проведение процессов при сверхкритических условиях требует соответствующие аппараты высокого давления. В данной работе показаны стадии разработки аппаратов высокого давления для проведения сверхкритических процессов. Конструкция рабочей части аппарата высокого давления была разработана на основе результатов математического моделирования гидродинамики потоков сверхкритического диоксида углерода. Для этого использовались современные методы компьютерного моделирования с применением вычислительной гидродинамики (CFD). Для выбранного исполнения предложена конструкция и проведён прочностной расчёт. Разработанная конструкция аппарата была реализована и успешно введена в эксплуатацию.

**Библиография**

1. Noyori R. Pursuing practical elegance in chemical synthesis // Chemical Communications. ‒ 2005. № 14. ‒ pp. 1807-1811.

2. Cornelio-Santiago H. P., Gonçalves C. B., de Oliveira N. A., de Oliveira A. L. Supercritical CO 2 extraction of oil from green coffee beans: solubility, triacylglycerol composition, thermophysical properties and thermodynamic modelling // The Journal of Supercritical Fluids. ‒ 2017.

3. da Silva R. P., Rocha-Santos T. A., Duarte A. C. Supercritical fluid extraction of bioactive compounds // TrAC Trends in Analytical Chemistry. ‒ 2016. ‒ Vol. 76. ‒ pp. 40-51.

4. Desfontaine V., Guillarme D., Francotte E., Nováková L. Supercritical fluid chromatography in pharmaceutical analysis // Journal of pharmaceutical and biomedical analysis. ‒ 2015. ‒ Vol. 113. ‒ pp. 56-71.

5. Płotka J. M., Biziuk M., Morrison C., Namieśnik J. Pharmaceutical and forensic drug applications of chiral supercritical fluid chromatography // TrAC Trends in Analytical Chemistry. ‒ 2014. ‒ Vol. 56. ‒ pp. 74-89.

6. Gorle B., Smirnova I., Arlt W. Adsorptive crystallization of benzoic acid in aerogels from supercritical solutions // The Journal of Supercritical Fluids. ‒ 2010. ‒ Vol. 52, № 3. ‒ pp. 249-257.

7. Smirnova I., Mamic J., Arlt W. Adsorption of drugs on silica aerogels // Langmuir. ‒ 2003. ‒ Vol. 19, № 20. ‒ pp. 8521-8525.

8. Bahrami M., Ranjbarian S. Production of micro-and nano-composite particles by supercritical carbon dioxide // The Journal of Supercritical Fluids. ‒ 2007. ‒ Vol. 40, № 2. ‒ pp. 263-283.

9. Eckert C. A., Knutson B. L., Debenedetti P. G. Supercritical fluids as solvents for chemical and materials processing // Nature. ‒ 1996. ‒ Vol. 383, № 6598. ‒ pp. 313.

10. Dillow A. K., Langer R. S., Foster N., Hrkach J. S. Supercritical fluid sterilization method // Book Supercritical fluid sterilization method / EditorGoogle Patents, 2000.

11. Zhang J., Davis T. A., Matthews M. A., Drews M. J., LaBerge M., An Y. H. Sterilization using high-pressure carbon dioxide // The Journal of Supercritical Fluids. ‒ 2006. ‒ Vol. 38, № 3. ‒ pp. 354-372.

12. Perrut M. Sterilization and virus inactivation by supercritical fluids (a review) // The Journal of Supercritical Fluids. ‒ 2012. ‒ Vol. 66. ‒ pp. 359-371.

**Очистка сточных вод от тяжелых металлов методами нанофильтрации и ионного обмена**

**Лин Маунг Маунг**

Аспирант кафедры мембранной технологии

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Россия, Москва. Адрес:125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 (1-я Миусская ул. 3)

e-mail: [linmg51@gmail.com](mailto:linmg51@gmail.com)

**Фарносова Елена Николаевна**

К. т. н., доцент кафедры мембранной технологии

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Россия, Москва. Адрес:125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 (1-я Миусская ул. 3)

Тел. +7 (499) 978-82-60

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

**Каграманов Георгий Гайкович**

Д. т. н., проф., заведующий кафедрой мембранной технологии

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Россия, Москва. Адрес:125047, Москва А-47, Миусская пл., 9 (1-я Миусская ул. 3)

Тел. +7 (499) 978-82-60

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

***Ключевые слова****: мембранное разделение, нанофильтрация, ионный обмен, обменная емкость, тяжелые металлы.*

Большинство эффективных и полезных методов, применяемых в водоподготовке и водоочистке – химические, физико-химические, электрохимические и др. Технологии нанофильтрации и ионного обмена широко применяются для обессоливания природных вод и очистки сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов, для снижения экологических проблем. Изучены характеристики процессов нанофильтрации и ионного обмена при очистке сточных вод от солей тяжелых металлов. Рассмотрено влияние основных технологических параметров – температуры, давления, концентрации и величины рН исходного раствора на селективность и удельную производительность нанофильтрационных мембран. Определены динамические и полные обменные емкости ионитов в процессе очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов методом ионного обмена.

**Библиография**

1. P.S. Sudilovski., G.G. Kagramanov., V.A. Kolesnikov. Use of RO and NF for treatment of copper containing wastewaters in combination with flotation // Desalination, 2008, vol. 221, pp 192 – 201.

2. Кафедры мембранной технологии, терминология [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.membrane.msk.ru/term/ (дата обращения 15.10.15)

3. H.K. Shon., S. Phuntsho., D.S. Chaudhary., S. Vigneswaran., J. Cho. Nanofiltration for water and wastewater treatment – a mini review // Drinking Water Engineering Science – Discuss, 2013, vol. 6, pp 47 – 53.

4. D.W. Sundstrom., H.E. Klei. Wastewater Treatment // Department of Chemical Engineering, The University of Connecticut by Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632, pp 356.

5. Nurasyikin Misdan., Woei Jye Lau., Chi Siang Ong., Ahmad Fauzi Ismail., Takeshi Matsuura. Study on the thin film composite poly (piperazine-amide) nanofiltration membranes made of different polymeric substrates: Effect of operating conditions // Korean Journal of Chemical Engineering, 2015, vol. 32, pp 753 – 760.

6. J.J. Qin., M.H. Oo., H. Lee., B. Coniglio. Effect of feed pH on permeate pH and ion rejection under acidic conditions in NF process // Journal of Membrane Science, 2004, vol. 232, pp 153 – 159.

7. J. Tanninen., M. Nystrom. Separation of ions in acidic conditions using NF // Desalination, 2002, vol. 147, pp 295 – 299.

8. J.J. Qin., M.H. Oo., M.N. Wai., F.S. Wong. Effect of feed pH on an integrated membrane process for the reclamation of a combined rinse water from electroless nickel-plating; Journal of Membrane Science, 2003, vol. 217, pp 261 – 268.

9. J.M.M. Peeters., M.H.V. Mulder., H. Strathmann. Streaming potential measurements as a characterization method for nanofiltration membranes // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 1999, vol. 150, pp 247 – 259.

10. J.J. Qin., M.N. Wai., M.H. Oo., F.S. Wong. A feasibility study on the treatment and recycling of a wastewater from metal plating // Journal of Membrane Science, 2002, vol. 208, pp 213 – 222.

11. Н.В. Голованева., Г.Г. Каграманов., Е.Н. Фарносова. Нанофильтрационная очистка воды от солей жесткости // Вода: Химия и экология, 2014, №5, С. 36 – 41.

12. B.A.M Al-Rashdi., D.J. Johnson., N. Hilal. Removal of heavy metal ions by nanofiltration // Desalination, 2013, vol.315, pp 2 – 17.

13. J. Schaep., B. Van der Bruggen., C. Vandecasteele., D. Wilms. Retention Mechanisms in Nanofiltration // Chemistry for the protection of the environment 3, 1998, Vol.55, pp 117 – 125.

14. A. Dabrowski., Z. Hubicki., P. Podkoscielny., E. Robens. Selective removal of the heavy metal ions from waters and industrial wastewaters by ion exchange method // Chemosphere, 2004, vol. 56, pp 91 – 106.

**Использование коагулянтов на основе хлоридов титана и кремния в процессах очистки фильтрата полигона твердых коммунальных отходов**

**Кручинина Наталия Евгеньевна**   
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, профессор, декан факультета биотехнологии и промышленной экологии, зав. кафедрой промышленной экологии. Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., 9 Тел. раб. 8 (499) 973-09-78; e-mail: [krutch@muctr.ru](mailto:krutch@muctr.ru)

**Кузин Евгений Николаевич**   
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, зав. лабораторией промышленной экологии. Адрес: 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20 комната  504. Тел. Раб. 8 (495) 495-21-71; e-mail: [e.n.kuzin@mail.ru](mailto:e.n.kuzin@mail.ru)

**Азопков Сергей Валерьевич**  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, аспирант кафедры промышленной экологии адрес: 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20 комната  504 Тел. Раб. 8 (495) 495-21-71 e-mail: sergej.azopkov@mail.ru

***Ключевые слова****: фильтрат полигона ТКО, коагуляция, хлориды титана и кремния.*

Вопрос очистки фильтрата полигонов твердых коммунальных отходов – сложная и актуальная задача. Сегодня наиболее эффективной технологией очистки фильтрата являются мембранные системы, однако для их успешной эксплуатации сточные воды должны проходить стадию предварительной очистки. Перспективным направлением реагентной предобработки является использование в качестве коагулянтов соединений титана и кремния. В ходе работы была проведена оценка возможности использования коагулянтов на основе соединений этих элементов в процессах очистки фильтрата полигонов твердых коммунальных отходов. Установлено, что по своей эффективности хлориды титана значительно превосходят традиционные коагулянты (сульфат алюминия и хлорид железа).

**Библиография**

1. ТСН 30-308-2002 «Проектирование, строительство и рекультивация полигонов твердых бытовых отходов в Московской области»

2. Глушанкова И.С. Очистка фильтрационных вод полигонов захоронения твердых бытовых отходов на различных этапах жизненного цикла – Автореферат диссертации д.т.н. - Пермь – 2004 - 52 с.

3. Драгинский В. Л., Алексеева Л. П., Гетманцев С. В. Коагуляция в технологии очистки природных вод. М., Науч. изд. 2005. 576 с.

4. Островкин И. М., Островкин П. И. Способ очистки фильтрата полигона твердых бытовых отходов Пат № 2400437 RU. № 2009135301/05, заяв. 07.12.2010; опубл. 10.09.2012

5. Гонопольский А. М., Мартынов П. Н., Миташова Н. И., Николайкина Н. Е., Подзорова Е. А., Чабань А. Ю. Способ очистки фильтрата полигона твердых бытовых отходов Пат № 2401250 RU. № 2009134291/05заяв. 15.09.2009, опубл. 10.10.2010

6. Фрог Б. Н., Левченко А. П. Водоподготовка: Учебн. пособие для вузов. Москва: Издательство МГУ, 1996. 680 с

7. ГОСТ Р 52769-2007 Методы определения цветности

8. ПНД Ф 14.1;2.110-97 Методика выполнения измерений содержаний взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод

9. ГОСТ Р 55684-2013 Метод определения перманганатной окисляемости

10. Лучинский Г.П. Химия титана М.: Издательство "Химия", 1971. - 471 с.

11. Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов. Учебное пособие. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 309 с.

12. Масленников А. Н. Получение тетрахлорида титана из титанового сырья Ярегского месторождения хлорированием в кипящем слое :дис. к.х.н. - М. -2018 - 18 с

13. Евстратова К.И. Физическая и коллоидная химия. М.: Издательство: Высшая школа, 1990, 487 с.

14. Н.Е. Кручинина, Е. Н, Кузин, С.В. Азопков, И.А. Чечиков, Д.Ю. Петрухин Модификация титанового коагулянта сульфатным способом // Экология и промышленность Москва, 2017. № 2.–С. 24-27.

15. Измайлова Н. Л. Коагуляционные и гетерокоагуляционные процессы в водной системе микрокристаллическая целлюлоза - диоксид титана - титанилсульфат: дис …. к. х. н. Санкт-Петербург. 2013. 189 с.

16. Гонопольский А.М., Николайкина Н.Е. , Мурашов В.Е. , Миташова Н.И. , Кушнир К.Я. Многостадийная технология очистки фильтрата полигонов твердых бытовых отходов // Вода: химия и экология. — 2008. — № 2. — c. 25-30.

17. Гонопольский А.М., Стомпель С.И., Ладыгин К.В. Критериальное обобщение результатов экспериментальных исследований процесса ультразвуковой очистки обратноосмотических мембран. Экология и промышленность России, No8, 2014, стр. 28 -31.

**Разработка компьютерной модели промышленной технологической схемы процесса термоокислительной деструкции гудрона**

**Советин Филипп Сергеевич,** кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и компьютерного проектирования РХТУ им. Д.И. Менделеева

Адрес электронной почты: [fsovetin@inbox.lv](mailto:fsovetin@inbox.lv) и [fsovetin@rambler.ru](mailto:fsovetin@rambler.ru)

Телефон сл. +7(499)-978-84-18

**Шаталов Кирилл Ильич,** кандидат химических наук, доцент кафедры общей и неорганической РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Адрес электронной почты: kirill\_shatalov@mail.ru

Телефон сл. +7 (499)-978-75-85

**Гартман Томаш Николаевич,**  заведующий кафедрой информатики и компьютерного проектирования РХТУ им. Д.И. Менделеева, доктор технический наук профессор.

Адрес электронной почты: [gartman@muctr.ru](mailto:gartman@muctr.ru)

Телефон сл. +7(499)-973-12-85, (499)-978-84-11;

**Асеев Кирилл Михайлович** , ведущий инженер кафедры информатики и компьютерного проектирования РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Адрес электронной почты: vipertree@gmail.com

Телефон сл. +7(499)-978-84-18.

**Шумакова Ольга Петровна,** кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и компьютерного проектирования РХТУ им. Д.И. Менделеева

Адрес электронной почты: fix.shumakova@yandex.ru

Телефон сл. +7 (499)-978-84-18

**Клушин Дмитрий Витальевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и компьютерного проектирования РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Адрес электронной почты: dklushin@gmail.com

Телефон сл. +7(499)-978-84-18

***Ключевые слова:*** *Моделирование, крекинг, реактор, компьютерная модель, модуль.*

Разработана и реализована компьютерная модель технологической схемы процесса окислительной деструкции гудрона. Предложено моделировать процесс термоокислительного крекинга в реакторе посредством использования модельных компонентов. Исследованы различные варианты технологического оформления технологического узла ректификации данного производства. Созданы и реализованы компьютерные модели трёх различных технологических схем ректификации. Установлено, что наименьшая тепловая нагрузка у технологической схемы ректификации со сложной колонной. Выбрана наиболее энергосберегающая технологическая схема ректификации смеси продуктов окислительной деструкции гудрона, что актуально при решении задач энергосбережения в нефтехимической промышленности.

**Библиография**

1. Золотухин В. А. Глубокая переработка тяжёлой нефти и нефтяных остатков // Сфера Нефтегаз. № 4. 2012. С. 70-75.

2. Воробьёв Ю.В., Кузьмин А.П. Химические процессы в органических жидкостях, инициируемые гидродинамическим активатором // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2012. Том 18. № 4. С. 905-911.

3. Ханикян В.Л., Литвинцев И. Ю., Швец В. Ф., Мороз И. В. и др. Глубокий термокрекинг тяжелых нефтяных остатков, инициированный озоном //Химическая промышленность сегодня. 2004. №12. с.31-40.

4. Галиев Р. Г., Луганский А. И., Третьяков В.Ф., Ермаков А.Н. Инициирование процесса термокрекинга тяжелых нефтяных остатков кислородом воздуха // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2007. № 8. С. 16-19.

5. Галиев Р. Г., Луганский А. И., Мороз И. В., Ермаков А. Н. Обоснование механизма активирования термокрекинга гудрона кислородом воздуха // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2008. № 7. С. 16-19.

6. Сучков Ю.П., Козловский Р.А., Швец В.Ф., Горбунов А.В., Луганский А.И. Способ термоокислительного крекинга тяжелых нефтяных остатков // Бутлеровские сообщения. 2014. Т. 37. № 2. С. 60-65.

7. Швец В.Ф., Сучков Ю.П., Козловский Р.А., Луганский А.И.,

Горбунов А.В. Термоокислительный крекинг мазута. Исследование процесса в проточном реакторе // Химическая промышленность сегодня. 2013. № 10. С. 19-25.

8. Швец В.Ф., Макаров М.Г., Луганский А.И., Горбунов А.В., Сучков Ю.П., Староверов Д.В., Дигуров Н.Г. Математическая модель процесса термоокислительного крекинга гудрона // Химическая промышленность сегодня. 2012. № 7. с.51-53.

9. Зиятдинов Н. Н. Компьютерное моделирование и оптимизация в химической технологии // Теоретические основы химической технологии. 2014. Т. 48. № 5. С. 483-485.

10. Кулов Н.Н. Гордеев Л.С. Математическое моделирование в химической технологии и биотехнологии // Теоретические основы химической технологии. 2014. Т. 48. № 3. С. 243-248.

11. Гартман Т. Н., Клушин Д. В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. М.: «Академкнига», 2008. 416 С.

12. Советин Ф. С., Гордиевская Ю. И., Гартман Т. Н, Новикова Д. К. Аналитический обзор подходов к моделированию процессов инициированного крекинга // Химическая промышленность сегодня. № 1. 2017. С. 3-15.

13. Луганский А. И. Основы технологии инициированного крекинга гудрона. Дисс. ……. канд. техн. наук. М. РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2015.

14. Швец В. Ф., Сапунов В. Н., Козловский Р.А., Макаров М. Г., Гартман Т. Н.,

Луганский А. И., Советин Ф. С., Сучков Ю. П., Горбунов А. В. Некоторые варианты углубления переработки нефти // Журнал прикладной химии. Т. 89, Вып. 11. 2016. С. 114-125.

15. Shvets V.F., Sapunov V.N., Kozlovskiy R.A., Luganskiy A.I., Gorbunov A.V.,

Sovetin F.S., Gartman T.N. Cracking of heavy oil residues in a continuous flow reactor, initiated by atmospheric oxygen // Chemical Engineering Journal. T. 329. 2017. P. 275-282.

16. Гартман Т. Н., Советин Ф. С., Подсекина Ю. И., Швец В. Ф., Козловский Р. А., Сапунов В. Н. Кинетическое моделирование процесса инициированного крекинга гудрона // Теоретические основы химической технологии. 2018. Т. 52. № 1. С. 60-67.

17. Гартман Т. Н., Советин Ф. С. Аналитический обзор современных пакетов моделирующих программ для компьютерного моделирования химико-технологических систем // Успехи в химии и химической технологии. 2012. Т. 26. № 11 (140). С. 117-120.

**Инновационная концепция средств защиты растений в Российской Федерации ©**

**Бабкин Валерий Вениаминович**\*, d.h.с., академик МАИПТ, член корреспондент РИА, профессор, президент МИПХСЭ, член Президиума Экспертного совета Государственной думы РФ

Место работы: Международный институт проблем химизации современной экономики, тел.: +7 (495) 935-83-55, 119180, Москва, 1-й Голутвинский пер., дом 1, e-mail: info@iicpme.com

**Промоненков Виктор Кириллович,** д.х.н., профессор, лауреат государственной премии СССР, Вице-президент МИПХСЭ

Место работы: Международный институт проблем химизации современной экономики, тел.: +7 (495) 935-83-55, 119180, Москва, 1-й Голутвинский пер., дом 1, e-mail : info@iicpme.com

**Овчаренко Михаил Михайлович,** д.с.х.н., профессор, Президент Национального агрохимического союза, Вице-Президент МИПХСЭ

Место работы : Международный институт проблем химизации современной экономики, тел.: +7 (495) 935-83-55, 119180, Москва, 1-й Голутвинский пер., дом 1, e-mail : [info@iicpme.com](mailto:info@iicpme.com)

**Любимов Алексей Павлович,** д.ю.н., академик, руководитель Центра международного права Дипломатичеcкой академии МИД РФ

Место работы : Международный институт проблем химизации современной экономики, тел.: +7 (495) 935-83-55, 119180, Москва, 1-й Голутвинский пер., дом 1, e-mail : info@iicpme.com

***Ключевые слова****: вариационный синтез, пестицид, средство защиты растений, СЗР, матричная структура, действующее вещество, инновация, проект.*

Статья имеет концептуальный характер и формирует новый подход к разработке средств защиты растений (СЗР) в России – Вариационный синтез матричных природных структур©.

Реализация предлагаемой концепции способна объединить усилия ученых и специалистов РАН, Высшей школы, прикладных институтов для ускоренного поиска и организации промышленного выпуска принципиально новых отечественных действующих веществ с более высокой эффективностью, экологически безопасных и экономически доступных, что обеспечит суверенность важной отрасли экономики. Приводится краткий анализ современного состояния отечественной отрасли СЗР и состояния производства действующих веществ в России.

**Библиография**

1. Арефьев Н.В., Можаев Е.Е. Альтернативная энергетика и экономика «мыльного пузыря» // Представительная власть - XXI век. 2018. – № 3. С. 23-27.

2. Епифанова О.Н., Мищенко В.А. О некоторых вопросах законодательного обеспечения развития районов Крайнего Севера и Арктической зоны России // Представительная власть - XXI век. 2018. – № 1-2. С. 21-24.

3. Иванова Н.И. Национальные инновационные системы. - М.: Наука. 2002. С. 6.

4. Карпиков П.А., Любимова Л.П. Актуальные вопросы маркировки в России (на примере фармбизнеса) // Актуальные вопросы экономики, управления и права: сборник научных трудов (ежегодник). 2017. - №2-3. С. 47-54.

5. Кудрявый В.В. Электроэнергетика России в сравнении с советским и зарубежным опытом // Представительная власть - ХХI век. 2016. – № 7-8.

С. 41-50.

6. Любимов А.П. Перспективы создания российских инновационных кластеров // Представительная власть – XXI век. 2013. - №5-6. С. 14-19.

7. Любимов А.П. Формирование национальной концепции инновационной системы России (часть 1) // Представительная власть – XXI век. 2011. - №7-8.

С. 24-29.

8. Любимов А.П. Формирование национальной концепции инновационной системы России (часть 2) // Представительная власть – XXI век. 2012. - №2-3.

С. 9-14.

9. Любимов А.П. От информации, информационных процессов и технологий до нанотехнологий. Интервью с Нобелевским лауреатом, депутатом Государственной Думы, академиком и вице-президент РАН Ж.И. Алфёровым // Представительная власть - XXI век. - М.: 2009. -№ 4. С. 1-5.

10. Любимов А.П. Рецензия на книгу Маренкова Н.Л. «Методология создания инфраструктуры рынка инноваций в России» - М.: Издательство «Высшая школа», 2005. - 438 с. // Представительная власть - XXI век. - М.: 2006. № 5.

С. 43-35.

11. Любимов А.П. Достоинства и недочеты двух важных законопроектов: мнения экспертов. "Круглый стол" в Государственной Думе // Журнал Российского права, 2000, № 4. С. 26-27.

12. Любимов А.П., Андреева Т.В. "Зеленые" облигации как инструмент финансирования проектов по устойчивому развитию // Представительная власть – XXI век. 2018. - №4. С. 21-26.

13. Малыгин И.Н. Инновации могут помочь человечеству победить голод // Актуальные вопросы экономики, управления и права: сборник научных трудов (ежегодник). 2015. - №4. С. 21-30.

14. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации по состоянию на 6 октября 2017 года, часть 1. Пестициды // Справочник. Издательство «Агрорус». М., 2018.

15. Чекмарев П.А. Малько А.М. и другие, Минсельхоз России. «Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2017 году и прогноз развития вредных объектов в 2018 году» // ФГБУ «Россельхозцентр». М., 2018. С. 544.