**Получение PKS-удобрения марки 0-20-20-5S с использованием различного фосфатного сырья**

**Федотов Павел Сергеевич**

Аспирант кафедры технологии неорганических веществ

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

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9.

E-Mail:[fepes@yandex.ru](mailto:fepes@yandex.ru)

**Почтовый адрес:** 162691, Россия, Вологодская область, Череповецкий р-н, пос. Малечкино, ул. Молодежная, д.26.

**Норов Андрей Михайлович, к.т.н.**

Заведующий отделом технологии удобрений и комплексного развития производства АО «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова»

Адрес: 162622, Вологодская обл., г. Череповец, Северное шоссе, д.75.

Тел. +7(495) 955-66-98. E-mail: [A.Norov@bk.ru](mailto:A.Norov@bk.ru)

**Малявин Андрей Станиславович, к.т.н.**

Заведующий лабораторией Технологии удобрений

АО «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова»

Адрес: 162622, Вологодская обл., г. Череповец, Северное шоссе, д.75.

Тел. +7(495)955-66-98. E-mail: [A.Malyavin@niuif.ru](mailto:A.Malyavin@niuif.ru)

**Овчинникова Клавдия Николаевна, к.т.н.**

Ведущий научный сотрудник лаборатории Технологии удобрений

АО «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова»

Адрес: 162622, Вологодская обл., г. Череповец, Северное шоссе, д.75.

Тел. +7(495)955-66-98. E-mail: [K.Оvchinnikova@niuif.ru](mailto:K.Оvchinnikova@niuif.ru)

**Петропавловский Игорь Александрович, д.т.н.**

Профессор кафедры технологии неорганических веществ

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

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д.9.

Тел. +7(495)495-50-62, E-mail: [ipetropavlovsky@gmail.com](mailto:ipetropavlovsky@gmail.com)

**Ключевые слова:** фосфорно-калийное удобрение, PK-удобрение, разложение фосфатного сырья.

В работе представлены результаты лабораторных исследований по получению серосодержащего фосфорно-калийного удобрения марки 0-20-20-5S с использованием стадии разложения фосфатного сырья смесью серной и экстракционной фосфорной кислот. Использование фосфатного сырья позволяет сократить себестоимость продукта за счет снижения расхода фосфорной кислоты. В качестве фосфатного сырья использовали хибинский апатитовый концентрат и марокканский фосфорит различного фракционного состава. В ходе проведенных исследований установлено, что фосфатное сырье для использования в данном процессе требует предварительного доизмельчения. Подобраны минимальные значения суммарной нормы смеси кислот, позволяющие при использовании различного фосфатного сырья получать готовый продукт с высоким содержанием Р2О5 в усвояемой форме (не менее 90% от общего содержания Р2О5 в продукте). В случае апатитового концентрата это значение составило 155% от стехиометрической, а в случае марокканского фосфорита 150% от стехиометрической нормы.

**Библиография**

1. Савинская М.Э. Перспективы развития внутреннего рынка минеральных удобрений // Проблемы прогнозирования, 2003, № 1, c. 69-77.
2. Коршунов В.В. Потребность в фосфатных удобрениях сокращена в три раза, азотные и калийные - без изменений // Мир серы, N, P и К, 2006, вып. 4, с. 14-18.

3. Норов А.М., Овчинникова К.Н., Малявин А.С., Пагалешкин Д.А., Федотов П.С., Петропавловский И.А. Разработка технологии фосфорно-калийных удобрений с использованием карбонатов калия и кальция *//* Химическая технология, 2014, № 2, c. 75-79.

4. Черненко Ю.Д., Норов А.М., Овчинникова К.Н. и др.Способ получения фосфорно-калийного гранулированного удобрения. Патент РФ № 2514306*.* Бюлл. № 12, 2014.

5. Федотов П.С., Овчинникова К.Н., Петропавловский И.А. Изучение реологических свойств пульп в технологии PKS-удобрений // Международный Научный Институт "Educatio". 2014, № 6, c. 28-31.

**Моделирование кинетики каталитического окислительного превращения метана в этилен и ацетилен в двухступенчатом реакторе**

**Алиев Агададаш Махмудович** – Институт Катализа и Неорганической Химии им. акад. М.Ф.Нагиева, академик, доктор технических наук, заведующий лабораторией «Катализ на цеолитах».

Адрес:AZ1143, Азербайджан, г. Баку, просп. Г.Джавида 113.

E-mail: agadadashaliyev@gmail.com

**Алиев Фикрет Вахидович** – Институт Катализа и Неорганической Химии им. акад. М.Ф.Нагиева, кандидат технических наук, научный сотрудник лаборатории «Катализ на цеолитах».

Адрес:AZ1143, Азербайджан, г. Баку, просп. Г.Джавида 113.

E-mail: fikret.eliyev@gmail.com

**Сафаров Агиль Рафикович** - Институт Катализа и Неорганической Химии им. акад. М.Ф.Нагиева, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Катализ на цеолитах».

Адрес:AZ1143, Азербайджан, г. Баку, просп. Г.Джавида 113.

E-mail: agil\_s@mail.ru

**Гусейнова Алла Михайловна** - Институт Катализа и Неорганической Химии им. акад. М.Ф.Нагиева, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Катализ на цеолитах».

Адрес:AZ1143, Азербайджан, г. Баку, просп. Г.Джавида 113.

**Ключевые слова:**моделирование, кинетика, двухступенчатый реактор,димеризация метана.

В Институте Катализа и Неорганической Химии им. акад. М.Ф.Нагиева осуществлен подбор активного модифицированного цеолитного катализатора для реакции окислите­льно­го превращения метана в этилен и ацетилен и были изучены кинетические закономерности данного процесса на разработанном цеолитном катализаторе. С целью получения обоих целевых продуктов - этилена и ацетилена впервые предложено проводить процесс в двух последовательно соединенных изотермических реакторах со ступенчатой подачей кислорода. На основе анализа литературных материалов и полученных экспериментальных данных предложены вероятно-стадийные механизмы протекания реакций и разработаны соответ­ствующие им теоретически обоснованные кинетические модели, которые могут быть использованы при оптимальном проектировании реакционного узла.

**Библиография**

1. Labinger I.A., Ott K.C. //J. Phys. Chem. 1987. V. 91. No 11. P. 2682-2693.
2. McCarry I.G. // New Developments in Selective Oxidation (Rimini, Italy, 1989): Proc. I World Congress. Amsterdam: Elsevier. 1990. P.301-309.
3. Chen H. // Chinese J. Natural Gas Chem. 1990. V. 4. No 1. P. 13-21.
4. In Y. // Acta physicochim Sinica. 1990. V. 6. No 6. P. 845-854.
5. Otsuka K., Hatano M., Lin Q., Morikawa A. // Proc. 8th Japan–USSR Catalysis Seminar. Catalysis by New Materials. Tokyo. 1986. P. 13-23.
6. Otsuka K., Jinno K., Morikawa A. // Chem. Lett. 1985. No 5. P. 467-473.
7. Otsuka K., Komatsu T. // J. Chem. Soc. Chem. Comm. 1987. No 5. P. 388-394.
8. Ali Emesh 1. Т., Amenomiya Y.//S. Phys. Chem. 1986. V. 90. P. 4785-4794.
9. Hinsen W., Bytyn W., Baerns Л1.//Ргос. VIII Int. Congress on Catalysis. Berlin (West): Verlag Chemie, 1984. V. III. P. 581-591.
10. Миначев Χ. Μ., Усачев Η. Я., Удут В. Н. и др. ЦИзв. АН СССР. Сер. хим. 1987. С. 2124-2132.
11. Otsuka K., Lin Q., Haiano M., Morikawa A.//J. Chem Soc Chem Communs. 1986. P. 586-596.
12. Otsuka К., Haiano M., Lin Q., Morikawa Л.//VIII Japan — USSR Catalytical Seminar.Catalysis by New Materials. Tokyo, 1986. P. 1.
13. DE 3503664 1986.
14. Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. «Теория технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза» выдержка из книги, издание 2, стр.99 М.: Химия, 1984. с. 376.

**Оценка качества отходов переработки риса и кокосовых орехов в республике Мьянма как сырья для производства активных углей**

**Клушин Виталий Николаевич**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, профессор кафедры Промышленной экологии. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-89-01; e-mail: [klouch@muctr.ru](mailto:klouch@muctr.ru)

**Нистратов Алексей Викторович**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, доцент кафедры Промышленной экологии. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-89-01; e-mail: [klouch@muctr.ru](mailto:klouch@muctr.ru)

**Со Вин Мьинт**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, аспирант кафедры Промышленной экологии из республики Мьянма. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-89-01; e-mail: [klouch@muctr.ru](mailto:klouch@muctr.ru); sawwinmyint86gmail.com

**Си Тху Аунг**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, аспирант кафедры Промышленной экологии из республики Мьянма. Адрес: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9. Тел. раб. 8 (499) 978-89-01; e-mail: [klouch@muctr.ru](mailto:klouch@muctr.ru); sawwinmyint86gmail.com

**Ключевые слова:** отходы переработки урожая риса и кокосов, рисовая шелуха, скорлупа кокосовых орехов, получение активных углей путем пиролиза сырья и активации карбонизатов водяным паром, выход и качество целевых продуктов .

Приведены масштабы отходов переработки урожая риса и орехов кокосовой пальмы в виде рисовой шелухи и скорлупы соответственно, ежегодно образующихся в республике Мьянма, но практически не находящих в настоящее время в их основной массе коммерчески эффективного использования. Отмечено наличие в производственных подразделениях аграрного и промышленного секторов экономики республики широкой номенклатуры сбросов и выбросов, требующих перед их направлением в объекты биосферы очистки от опасных примесей до уровня величин соответствующих санитарных нормативов. Подчеркнута возможность решения этих задач лишь с применением активных углей. Указана целесообразность оценки рациональности использования названных отходов в качестве сырья для производства активных углей.

**Библиография**

1. Ивахнюк Г.К., Шевченко А.О., Бабкин О.Э., Глухарев Н.Ф., Левинсон В.Г., Штабной В.А . Способ получения активированного угля., Патент РФ № 2073643. Бюлл. № 5, 1997.
2. Тамамьян А.Н., Мухин В.М., Зубова И.Д., Макеева А.Н., Поляков В.А., Яковлева Е.Н., Таратун М.Н.. Способ получения дробленого активного угля из скорлупы орехов., Таратун М.Н.Патент РФ № 2228293. Бюлл. № 2, 2004.
3. Яковлев В.А., Елецкий П.М.,. Способ получения наноструктурированного углеродного материала с высокой удельной поверхностью и микропористостью. Патент № РФ № 2311227. Бюлл. № 33. 2007.
4. Шевелева И.В., Холомейдик А.Н., Войт А.В., Л.А. Земнухова. Сорбенты на основе рисовой шелухи для удаления ионов Fe (III), Cu (II), Cd (II), Pb (II) из растворов. Химия растительного сырья, 2009, № 4, с. 171-176.
5. Интернет-ресурс: Адсорбенты. <http://www/ecology-energy.ru/production/adsorbents/>.
6. Сергиенко В.И., Земнухова Л.А., Егоров А.Г., Шкорина Е.Д., Василюк Н.С. Возобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов производства риса и гречихи // Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева). 2004, Т. 48, № 3, С. 116-124.
7. Сапрыкина Л.В., Киселева Н.В. Состояние и перспективы термической переработки рисовой шелухи // Химия древесины. 1990, № 6, с. 3-7.
8. Со Вин Мьинт, Си Тху Аунг, Клушин В.Н. Термографическое исследование отходов возделывания кокоса и риса в республике Мьянма // Успехи в химии и химической технологии, М: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013, том XXVII, № 9, с. 26-30.
9. Колышкин Д.А., Михайлова К.К. Активные угли: свойства и методы испытаний. – М.: Химия, 1972. – 56 с.
10. ГОСТ 6217-74. Уголь активный древесный дробленый марки БАУ-А.
11. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1976. – 511 с.
12. Со Вин Мьинт, Си Тху Аунг, Клушин В.Н. К оценке рациональных условий переработки на углеродные адсорбенты шелухи риса и скорлупы кокосовых орехов республики Мьянма // Успехи в химии и химической технологии, М: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014, т. XXVIII, № 5, с. 8-10.
13. Клушин В.Н., Зубахин Н.П., Старостин К.Г., Текуева К.М., Нистратов А.В., Со Вин Мьинт, Си Тху Аунг. Перспективные решения в области переработки каменноугольного сырья и производственных отходов на активные угли // Рециклинг, переработка отходов и чистые технологии, М.: ФГУП «Институт «Гинцветмет», 30.10.2014, с. 26-30.
14. Земнухова Л.А., Виногадов В.В., Былков А.А., Виноградов Д.В.. Способ получения высокочистых аморфных диоксида кремния и углерода из рисовой шелухи.., Патент РФ № 2144498. Бюлл. № 2, 2000.
15. Интернет-ресурс: Перспективные методы переработки рисовой лузги. http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n\_id=6216.
16. Интернет-ресурс: Шелуха рисовая – продукт универсальный <http://nivushka.ru/stati/sheluha-risovaja-produkt-universalnyj>.
17. Интернет-ресурс: Уголь активированный из скорлупы кокоса (Иргиредмет). <http://www.irgiredmet.ru/activity/oborud/ugol/>.
18. Интернет-ресурс: Уголь активированный кокосовый. <http://aquaboss.ru/page/sorbenti/activated_carbon_coconut>.
19. Интернет-ресурс: Гранулированный активированный уголь. <http://www.water.ru/catalog/active-c.shtml>.
20. Интернет-ресурс: Активированный уголь из скорлупы кокосовых орехов. http://sibvk.ru/akvakhim/catalog/aktivirovannyj-ugol/aktivirovannye-ugli-iz-skorlupy-k…
21. Интернет-ресурс: Кокосовый активированный уголь марки NWCТМ 12\*49. <http://moemgorod/com/product/coconut-shell-gold-activated-carbon/>.
22. Интернет-ресурс: Кокосовый активный уголь, применяемый в ликероводочной отрасли <http://www.tekhnosorb.ru/content/kostochkovyj-akttvnyj-ugol-primenjaemyj-v-likerov>
23. Интернет-ресурс: AquaSorb CX. Активированный уголь на основе скорлупы кокоса. <http://www.jacobicarbons.ru/aquasorb_cx.htm>.
24. Интернет-ресурс: AquaSorb LS. Активированный уголь на основе кокосовой скорлупы. <http://www.irimexkz.ru/company/>.
25. Интернет-ресурс: Активированный уголь на основе кокосовой скорлупы. [http://professionali.ru/soobschestva/predlozheniespros\_ importeksport/aktiviro-vannyj\_u](http://professionali.ru/soobschestva/predlozheniespros_%20importeksport/aktiviro-vannyj_u)...
26. Интернет-ресурс: Технические характеристики активных углей. <http://wwtec.ru/index.php?id=49>.
27. Интернет-ресурс: Активированные угли из скорлупы кокоса. <http://akvamarin74.com/taxonomy/term/29/all>.
28. Интернет-ресурс: Активированный уголь на кокосовой основе (207 С, 607 С, Каусорб). <http://силикагель.рф/ugol-aktivirovannyj/20-aktivirovannyj-ugol-207-s-ka>...

**Длительность контакта муки ДСП и сернокислотного раствора пенополиуретана, как средство влияния на свойства гранулированных активных углей**

**Зенькова Елена Васильевна**

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

Адрес: 125047, Россия, г. Москва, Миусская пл., д.1.

Телефон раб.: 8(499) 978-8901

e-mail: [zenkova-elena@yandex.ru](mailto:zenkova-elena@yandex.ru)

**Клушин Виталий Николаевич**

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, профессор, доктор технических наук

125047, Россия, г. Москва, Миусская пл., д.1.

Телефон раб.:8(499) 978-8901

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

**Осипова Анастасия Сергеевна**

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

студент

125047, Россия, г. Москва, Миусская пл., д.1.

Телефон раб.:8(499) 978-8901

**Егорова Анна Николаевна**

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

125047, Россия, г. Москва, Миусская пл., д.1.

Телефон раб.:8(499) 978-8901

**Шабалина Александра**

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

125047, Россия, г. Москва, Миусская пл., д.1.

Телефон раб.:8(499) 978-8901

**Ключевые слова:** активный уголь, отходы, реология, удельная поверхность, пористость.

Известные методы повторного использования продуктов полимерных отходов включают в основном изготовление потребительских товаров или другой дешевой продукции. Альтернатива заключается в их переработке в новый по существу продукт, т.е. дешевые и эффективные активные угли. Выполнена оценка констант реологической модели Максвелла-Кельвина-Шведова сырцовой пасты - продукта смешения муки ДСП с сернокислотным раствором пенополиуретана для получения высокопористых гранулированных активных углей. Выявлено влияние длительности вылеживания сырьевой пасты на свойства целевого продукта. Угли были активированны при 830-850 0C в течение 30-60 мин. водяным паром. Исследована пористая структура полученного АУ. Пропитка H2SO4 привела к углеродным адсорбентам с развитой пористостью, которые сравнимы с лучшими промышленными активированными углями. Удельная площадь поверхности по БЭТ составила 810-995 м2/г. На основе полученных данных показана перспективность организации данного производства в заводских условиях.

**Библиография**

[1] Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2007.

[2] <http://www.solidwaste.ru/>

[3] Мухин В.М., Тарасов А.В., Клушин В.Н. Активные угли России. М.: Металлургия. 2000.

[4] Хомутов А.Н., Клушин В.Н., Мухин В.М. Способ получения активного угля. Пат. РФ № 2346889. Бюлл. № 5, 2009.

[5] Нистратов А.В., А.Н. Хомутов А.Н., В.Н. Клушин В.Н. // Успехи в химии и химической технологии. 2008. Т. 22. № 13(93). С. 63-67.

[6] Хомутов А.Н. Автореф. дис. Основы технологии активных углей из отходов полиуретанполиамидных тканей и торфа. канд. техн. наук. М., 2005.

[7] Балкевич В.Л., Мосин О.М. Реологические свойства керамических масс. М.: МХТИ им. Менделеева, 1983.

[8] Акутин М.С., Тихонов Н.Н. Реология полимеров. М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1983.

[9] Воларович М.П. // Изучение реологических свойств торфов пониженной влажности. Коллоидный журнал. 1958, № 3. C. 361-363.

[10] Колышкин Д.А.. Михайлова К.К. Активные угли. Свойства и методы испытаний. Л.: Химия, 1972.

[11] <http://www.neorganika.ru/index.php/carbons/liquid/24-prodakts/liquid/39-vsk>

[12] <http://edu.dvgups.ru/>

[13] Активные угли. Эластичные сорбенты. Катализаторы, осушители и химические поглотители на их основе. Номенклатурный каталог под общ. ред. В.М. Мухина. М.: Руда и металлы, 2003.

[14] Богданович Н.И., Мухин В.М., Кузнецова Л.Н., Белецкая М.Г., Саврасова Ю.А., Лагунова Е.А. Способ получения активного угля. Пат. РФ № 2534801.Бюлл. № 6, 2014.

[15] ГОСТ 6217-74. Уголь активный древесный дробленый. Технические условия.

[16] ГОСТ 4453-74.Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный ОУ-Б.

**Концентрационные эффекты при синтезе аминокислот и бетаинов присоединением гидроксиэтиламинов к кислотам акрилового ряда в водных растворах**

**Казанцев Олег Анатольевич,**

Старший научный сотрудник, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (603022, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, 23).

**Ширшин Константин Константинович**

Младший научный сотрудник, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (603022, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, 23)

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

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

**Каморин Денис Михайлович**

Младший научный сотрудник, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (603022, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, 23)

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

E-mail: [d.kamorin@mail.ru](mailto:d.kamorin@mail.ru)

**Барута Дарья Сергеевна**

Аспирант, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Адрес: 606026, г. Дзержинск, Нижегородская обл., ул. Гайдара, 49.

Контактный телефон: (8313) 34-71-66

**Колосова Екатерина Сергеевна**

Магистрант, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (606026, г. Дзержинск, Нижегородская обл., ул. Гайдара, 49);

Контактный телефон: (8313) 34-71-66.

**Ключевые слова:** диэтаноламин, третичные этаноламины, акриловая кислота, 2-акриламидо-2-метилпропансульфокислота, N-акрилоиламиноуксусная кислота, синтез, аминокислота, пропиобетаины, водные растворы, концентрационные эффекты.

В реакции нуклеофильного присоединения вторичных и третичных аминоэтанолов к акриловой кислоте, N-акрилоиламиноуксусной кислоте и 2-акриламидо-2-метилпропансульфокислоте в водных растворах выявлены специфические зависимости начальных скоростей и равновесных конверсий от суммарных концентраций реагентов (при их постоянном соотношении). Характер этих зависимостей связан с ионными взаимодействиями с участием исходных реагентов и образующихся продуктов (аминокислот или β-бетаинов) и образованием водородных связей между гидроксильными, карбоксильными и другими группами. Полученные результаты позволяют оптимизировать начальные концентрации реагентов при получении перспективных гидроксисодержащих аминокислот и бетаинов.

**Библиография**

1. Ахмедов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. // Уфа: Гилем, 2002.

2. Kanetaka N., Ohashi M., Treatment of choline chloride. Patent JP № 5524137, 1980.

3. Ерицян К.Ю., Гербицидный состав триэтаноламиновой соли глифосата и способы подавления роста растений с его использованием. Патент РФ №2479205, 2013.

4. Мирзабекова Н.С., Беланов А.А., Босых В.И., Макарычева В.А., Степанов Ю.Н., Концентрат моюще-консервационной жидкости. Патент РФ № 2215777, 2003.

5. Гаравин В.Ю., Пенообразователь для производства пенобетона. Патент РФ № 2307807, 2007.

6. Paulsen H., Holck J-P. Synthese der glycopeptide *O*-β-d-galactopyranosyl-(1-3)-*O*-(2 acetamido-2-desoxy-α-d-galactopyranosyl)-(1-3)-l-serin und -l-threonin.// Carbohedrate Research, 1982, V.109, P. 89-107.

7. Szafran M., Dega-Szafran Z., Kowalczyk I., Barczyński P. Synteza, struktura i właściwości betain oraz ich zastosowania. // Przemysł Chemiczny, 2010, V.89, №11, P. 1189.

8. Суминов С.И., Кост А.Н. Нуклеофильное присоединение аминогруппы к активированной двойной углерод-углерод связи. // Успехи химии, 1969, Т. 38, Вып. 11, С. 1933.

9. Казанцев О.А., Казаков С.А., Ширшин К.В., Данов С.М., Краснов В.Л. Синтез бетаинов на основе 1,4-диаза[2,2,2]-бициклооктана. // Химия гетероциклических соединений, 1998, № 4, С. 547-550.

10. Барута Д.С. Ассоциация реагентов в реакциях третичных аминов в водных растворах: Автореф. дисс. к.х.н. Н. Новгород, 2011.

11. Казаков С.А., Ширшин К.В., Казанцев О.А., Данов С.М. Синтез карбокси- и сульфобетаинов на основе третичных аминов и ненасыщенных кислот. // Журнал органической химии, 2000, Т. 36, № 3, С. 363-369.

12. Shachat N., Haggard R., Lewis S., Method of producing betaines, monomers and polymers containing betaine-type units and novel and useful copolymers thereby obtained. Патент US № 3689470 A, 1972.

13. Le Berre A., Delacroix A. L’addition des sels d’amines tetriaires aux composes ethyleniques electrophiles. III. Betaines et sels quaternaries a partir d’acides α,β-insatures. // Bull. Soc. Chim. Fr., 1973. № 7-8, P. 2404.-2408.

14. Казанцев О.А., Барута Д.С., Ширшин К.В., Сивохин А.П., Каморин Д.М. Концентрационные эффекты в нуклеофильных реакциях третичных аминов в водных растворах. Алкилирование аминов этиленхлоргидрином. // Журнал физической химии, 2010, Т. 84, № 12, С. 2265-2270.

15. Казанцев О.А, Барута Д.С., Сивохин А.П., Ширшин К.В., Каморин Д.М., Концентрационные эффекты в нуклеофильных реакциях третичных аминов в водных растворах. Алкилирование аминов хлоруксусной кислотой. // Журнал физической химии, 2011, Т. 85, № 3, С. 479.

16. Казанцев О.А, Сивохин А.П., Барута Д.С., Ширшин К.В., Каморин Д.М., Концентрационные эффекты в нуклеофильных реакциях третичных аминов в водных растворах. Присоединение аминов к акриламидным мономерам в присутствии хлористого водорода. // Журнал физической химии, 2011, Т. 85, № 4, С. 660.

17. Коломейцева О.П., Кузнецова Н.Н. Синтез и свойства макросетчатых анионитов. // Журнал прикладной химии, 1972, Т.45, С.1978-1982.

18. Akiyama Y., Wakisaka A**.** Self-assembling of alcohol and carboxylic acid through hydrogen-bonding and inter-alkyl group interaction: Pap. 36th IUPAC Congr. "Front. Chem., New Perspect. for 2000s". // Chimia, 1997, V.51, № 7, С. 419.

19. Бартон Д., Оллис У.Д. Общая органическая химия. // М.: Химия, 1977.

20. Кийко, С.М, Уржунцева В.В**.** Степень ассоциации бинарных водных растворов некоторых неэлектролитов. // Журнал физической химии, 2004, Т. 78, № 9, С. 1706-1708.

**Состояние и перспективы применения глицериновых продуктов при переработке древесины**

**Есипович Антон Львович**, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, ул. Минина, д. 24, г. Нижний Новгород, Россия, 603950, к.х.н., с.н.с.

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

**Казанцев Олег Анатольевич**, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, ул. Минина, д. 24, г. Нижний Новгород, Россия, 603950. д.х.н., проф.

служебный телефон (8313) 34-71-66

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

**Тимофеева Ирина Александровна**, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, пр. Гагарина, д. 23, г. Нижний Новгород, Россия, 603022, аспирант, м.н.с.

E-mail: [timofeewir09@mail.ru](mailto:timofeewir09@mail.ru)

**Канаков Евгений Александрович**, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, пр. Гагарина, д. 23, г. Нижний Новгород, Россия, 603022, аспирант, м.н.с.

E-mail: kan-evg@mail.ru

**Ключевые слова:** глицерин, биодизельное топливо, лесопереработка, защита древесины, древесно-полимерные композиты, биотопливо.

В данном обзоре рассмотрено несколько перспективных направлений расширения применения глицерина в производстве продуктов для лесоперерабатывающих и лесохимических производств. Также в обзоре рассмотрены варианты совместной переработки глицерина и древесины в экологичные биотоплива. В последние годы мировой выпуск глицерина, являющегося сопутствующим продуктом производства биодизеля, резко возрос и стал многократно превышать объёмы его традиционного потребления. В результате на рынке образовался избыток глицерина, что обусловило существенное снижение его стоимости. Таким образом, использование глицерина, в качестве сырья для лесоперерабатывающих и лесохимических производств может стать важной составляющей для повышения их конкурентоспособности.

**Библиография**

1. Quispe A.G., Coronado J.R., Carvalho J.A. Glycerol: Production, consumption, prices, characterization and new trends in combustion. // Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, V. 27, P. 475–493.

2. Производство и рынок глицерина в мире и СНГ. // Евразийский химический рынок, 2012, №1(88).

3. Hlaing N.N., Oo M.M. Manufacture of Alkyd Resin from Castor Oil. // World Academy of Science, Engineering and Technology, 2008, V. 24, Р. 155-161.

4. Пот У. Полиэфиры и алкидные смолы. // M.: Пэйнт-Медиа, 2009.

5. Marechal P. Glycerol polycarbonate polyesters and other polyhydroxylated polymers and copolymers, acetylation method and applications. Патент US № 7928183, C08G63/02, C08G64/00, 2011.

6. Dinh, Nguyen T., Glycerol polycarbonate, organic compositions containing same and method for obtaining said compositions. Патент US № 20090054271, C09K8/03; C08G64/02; C08G64/30, 2009.

7. Rokicki G, Rakoczy P, Parzuchowski P, Sobiecki M. Hyperbranched aliphatic polyethers obtained from environmentally benign monomer: glycerol carbonate. // Green Chemistry, 2005, V. 7, P. 529–539.

8. Таксеев М.С., Еремеева Л.М. Производство биополимеров как один из путей решения проблем экологии и АПК: Аналитический обзор. // Алматы: НЦ НТИ, 2009.

9. Faruk [O.](http://scholar.google.com.sci-hub.org/citations?user=W9Zi_2gAAAAJ&hl=ru&oi=sra) , Bledzki A.K.,  [Matuana](http://scholar.google.com.sci-hub.org/citations?user=ML7ePI8AAAAJ&hl=ru&oi=sra) L.M. Microcellular Foamed Wood-Plastic Composites by Different Processes: a Review. // Macromolecular Materials and Engineering, 2007, V. 292, Issue 2, P. 113–127.

10. Gwon J.G., Lee S.Y., Chun S.J., Doh G.H., Kim J.H. Effects of chemical treatments of hybrid fillers on the physical and thermal properties of wood plastic composites. // Composites: Part A, 2010, V. 41, P. 1491–1497.

11. Shibata M., Nakai K. Preparation and Properties of Biocomposites Composed of Glycerol-Based Epoxy Resins, Tannic Acid, and Wood Flour. // Journal of Applied Polymer Science, 2010, V. 118, Issue 5, P. 2998–3004.

12.  [Barua](http://scholar.google.com.sci-hub.org/citations?user=ECz8yLAAAAAJ&hl=ru&oi=sra) S., Dutta G., [Karak](http://scholar.google.com.sci-hub.org/citations?user=m9KmQrYAAAAJ&hl=ru&oi=sra) N. Glycerol based tough hyperbranched epoxy: Synthesis, statistical optimization and property evaluation. // Chemical Engineering Science, 2013, V. 95, P. 138–147.

13. Nygard P., Tanem B.S., Karlsen T., Brachet P. Extrusion-based wood fibre-PP composites: Wood powder and pelletized wood fibres – a comparative study. // Composites Science and Technology, 2008, V. 68, Issues 15–16, P. 3418-3424.

14. Ajinomoto Co., Composition for wood-polymer composite and wood-polymer composite made from the composition. Патент US № 6903149, C08L101/00; C08L97/022005.

15. Uraki Y., Hashida K., Watanabe N., Sano Y., Sasaya T., Fujimoto H. [Novel wood processing by maleic acid-glycerol mixture system: improvement of water resistance and mechanical property of cellulose by the processing](http://www.tandfonline.com.sci-hub.org/doi/abs/10.1080/02773819408003106). // Journal of Wood Chemistry and Technology, 1994, V. 14(3), P. 429-449.

16. Larsson, Kjell., Chemically modified wood. Патент EP № 0777558, B27N1/00; C08H8/00, 2000.

17. Maminski M. Ł., Parzuchowsk P. G., Trojanowska A., Dziewulski S. Fast-curing polyurethane adhesives derived from environmentally friendly hyperbranched polyglycerols. The effect of macromonomer structure. // Biomass and bioenergy, 2011, V. 35, P. 4461-4468.

18. Maminski M. Ł., Czarzasta M., Parzuchowski P. Wood adhesives derived from hyperbranched polyglycerol cross-linked with examethoxymethyl melamines. // International Journal of Adhesion & Adhesives, 2011, V. 31, P. 704–707.

19. Веретенникова В.В. Акриловые дисперсии для покрытий по древесине производства концерна БАСФ. // Лакокрасочные материалы и их применение, 2007, № 3, С. 2-4.

20. Arkema. Biobased curable acrylic composition and use thereof for the manufacture of wood-derived materials. Патент EP № 2430088, E04B1/10. 2012.

21. Liu L., Ye X.P., Bozell J.J. A Comparative Review of Petroleum-Based and Bio-Based Acrolein Production. // ChemSusChem, 2012, V. 5, P. 1162 – 1180.

22. Kües U. Wood Production, Wood Technology, and Biotechnological Impacts. // Universitätsverlag Göttingen, 2007.

23. Parant B., Use of glycerol as an anti-moss and/or anti-lichen agent. Патент US № 20080085833, A01N31/00, A01N37/00, 2008.

24. Air Liquide Sante. Use of 1-(2-ethylhexyl)-glycerol for the disinfection of surfaces above room temperature. (International). Патент EP № 1468700, A61L 2/18., 2004.

25. Mohareb A., Thévenon M. F., Wozniak E., Gérardin P. Effects of monoglycerides on leachability and efficacy of boron wood preservatives against decay and termites. // International Biodeterioration & Biodegradation, 2010, V. 64, P. 135-138.

26. Fujimoto H. Chemical Treatment of Wood With a Maleic Acid and Glycerol Mixture. // International Symposium on Chemical Modification of Wood. Kyoto, Japan, 1991, P. 83-91.

27. . Kemira OYJ. Biocidal composition for wood, method for wood treatment, and wood produced thereby. Патент EP № 245406, A01N37/02., 2012.

28 Wei L., Pordesimo L.O., Haryanto A., Wooten J. Co-gasification of hardwood chips and crude glycerol in a pilot scale downdraft gasifier . // Bioresource Technology, 2011, V. 102 P. 6266–6272.

29.  [Zhao](http://scholar.google.com.secure.sci-hub.org/citations?user=awBrU4kAAAAJ&hl=ru&oi=sra) L.,  [Chen](http://scholar.google.com.secure.sci-hub.org/citations?user=reOeX4gAAAAJ&hl=ru&oi=sra) G., Yan B., Long Z. Experimental study on co-gasification of biomass and glycerol. // International Conference - New Technology of Agricultural Engineering (ICAE), 2011, P. 710-714.

30. Liu J., Zhang X. Experimental research on co-gasification of crude glycerin and corn cob. // Advanced Materials Research, 2013, V. 652-654, P. 512-515.

31. Raslavicius L. Characterization of the woody cutting waste briquettes containing absorbed glycerol. // Biomass and bioenergy 2012, V. 45, P. 144-151.

**Сравнение низкотемпературных загущающих свойств водорастворимых (мет)акриловых полимеров в водно-гликолевых смесях**

**Румянцев Михаил Сергеевич**

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

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

Нижегородский Государственный Технический Университет им Р.Е. Алексеева, кандидат химических наук, старший научный сотрудник

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

e-mail: rumih@mail2k.ru

**Савинова Мария Владимировна**

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

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

Нижегородский Государственный Технический Университет им Р.Е. Алексеева, ведущий инженер

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

e-mail: mash91@mail.ru

**Казанцев Олег Анатольевич**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, доктор химических наук, профессор

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

Нижегородский Государственный Технический Университет им Р.Е. Алексеева, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химическая технология»;

e-mail: altalen@yandex.ru.

**Ключевые слова:** противообледенительная жидкость, авиационная техника, пропиленгликоль, моноэтиленгликоль, вода, поли(мет)акриловые загустители, динамическая вязкость, реология, температурные зависимости.

В работе изучены реологические свойства растворов коммерческих загустителей в сравнении с растворами синтезированной сшитой полиакриловой кислоты. Показано, что соотношение загущающих свойств 3 коммерческих и 1 синтезированного поли(мет)акриловых загустителей в растворах вода - моноэтиленгликоль и вода - 1,2-пропиленгликоль зависит от строения гликоля и температуры. Установлено влияния типа и концентрации полимера на псевдопластичность и температурный профиль полученных жидкостей, а также оценена их загущающая способность. Предложены перспективные системы для разработки противообледенительных жидкостей для обработки авиационной техники.

**Библиография**

1. Richard J. Tye, George E. Lauterbach, Philip R. Standel. Aircraft anti-icing fluid containing carrageenan. Патент США № 4698172, 1987.

2. Carolyn S. Westmark, Kevin G. Joback, Marina Temchenko. Environmentally friendly de-icer and anti-icer compositions. Патент США № 7270767, 2007.

3. Wang Y., Hudson N.E., Pethrick R.A., Schaschke C.J. Poly(acrylic acid)-poly(vinyl pyrrolidone)-thickened water/glycol de-icing fluids. Cold region Science and Technology, 2014, № 101, С. 24-30.

4. Симоненкова Р.В., Сачко С.Е., Ландышев В.В., Канищев С.П., Казачанский В.В., Белоглазов Б.А. Противообледенительная псевдопластичная жидкость. Патент РФ № 2230091, 2004.

5. Richard D. Jenkins, David R. Bassett, Richard H. Lightfoot, Mehmut Y. Boluk. Aircraft anti-icing fluids. Патент США № 5461100, 1995.

6. Mallory Lynn McMahon. The use of nonionic associative polymers for the thickening and emulsifying of personal care products. The faculty of California Polytechnic State University San Luis Obispo, 2011.

7. Официальный сайт лаборатории AMIL, <http://www.uqac.ca/amil/en/>

8. Официальный сайт Федерального агентства воздушного транспорта, http://www.favt.ru/

9. Matthias Seiler, Stefan Bernhardt. Deicing agent and/or anti-icing agent. Патент США № 7875203, 2011.

10. Ingo Jeschke, Achim Stankowiak, Mirjana Golub, Sabine Frauenhuber. Deicing composition and antiicing composition, thickened with sheet silicates. Патент США № 7037442, 2006.

**Обобщенные гидравлические и массообменные характеристики новых контактных насадок колонных аппаратов**

**Лаптева Елена Анатольевна** – ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», канд техн. наук, доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения», [tvt\_kgeu@mail.ru](mailto:tvt_kgeu@mail.ru), (843)5194255, 420066, РТ, г. Казань, ул. Красносельская д.51.

**Фарахов Тимур Мансурович** - канд. техн. наук., инженер ООО ИВЦ «Инжехим». (843) 570-23-18 420049, Россия, г. Казань, ул. Шаляпина, д. 14/83 [ingehim@kstu.ru](mailto:ingehim@kstu.ru)

**Фарахов Марат Мансурович -** инженерООО ИВЦ «Инжехим» (843) 570-23-18 420049, Россия, г. Казань, ул. Шаляпина, д. 14/83 [ingehim@kstu.ru](mailto:ingehim@kstu.ru)

**Ключевые слова:** аппараты с насадками; перепад давления; задержка жидкости; конструирование элементов, массообмен, модернизация.

Рассмотрены основные направления по конструированию высокоэффективных регулярных и нерегулярных насадочных контактных устройств колонных тепло- и массообменных промышленных аппаратов. Представлены два вида новых нерегулярной и регулярной насадок «Инжехим» и их конструктивные характеристики. Насадки изготавливаются из тонкой металлической ленты. Даны результаты экспериментальных исследований по гидродинамическим характеристикам: перепаду давления, задержке жидкости, предельным нагрузкам и массообмену. Сделано обобщение представленных опытных данных в виде расчетных выражений. Дан перечень промышленных объектов, и достигнутые результаты, где внедрены новые насадки «Инжехим». В результате внедрения новых насадок повышено качество разделения смесей и снижены энергозатраты на единицу выпускаемой продукции на предприятиях нефтегазохимического комплекса.

**Библиография**

1. Сокол Б.А., Чернышев А.К., Баранов Д.А. и др. Насадки массообменных колонн// Под ред. Д. А. Баранова. М. 2009. 358 с.
2. Каган А.М., Лаптев А.Г., Пушнов А.С., Фарахов М.И. Контактные насадки промышленных тепломассообменных аппаратов. // Под ред. Лаптева А.Г. Казань: Отечество, 2013, 454с.
3. Лаптев А.Г., Фарахов М.И. Разделение гетерогенных систем в насадочных аппаратах. Казань: Казан. гос. энерг. ун-та, 2006. 342 с.
4. Лаптев А.Г., Фарахов М.И., Минеев Н.Г. Основы расчета и модернизация тепломассообменных установок в нефтехимии. - СПб. Изд-во СТРАТА.. 2015. 576 с.
5. Холпанов Л.П., Шкадов В.Я. Гидродинамика и тепломассообмен с поверхностью раздела. М.: Наука. 1990. 271 с.
6. Войнов Н.А., Сугак Е.В., Николаев Н.А. и др. Пленочные биореакторы. Красноярск: БОРГЕС. 2001. 252 с.
7. Патент Российской Федерации на полезную модель №113175 Элемент насадки для массообменных аппаратов (варианты)/ Ахметзянов Н.М., Ахметзянов Н.Н., Бурмистров Д.А., Фарахов М.М. 10.02.2012. Бюл. № 4.
8. Фарахов Т.М., Башаров М.М., Шигапов И.М. Гидравлические характеристики новых высокоэффективных нерегулярных тепломассообменных насадок. // Нефтегазовое дело, 2011, №2. С.192-207.
9. Рамм В.М. Абсорбция газов. М.: Химия, 1976. 656 с.
10. Бурмистров Д.А., Фарахов М.М., Фарахов М.И., Клинов А.В. [Гидродинамические характеристики новой регулярной гофрированной насадки](http://elibrary.ru/item.asp?id=15206158) // [Вестник Казанского технологического университета](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=870231). 2010.[№7](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=870231&selid=15206158). С. 310-314.
11. Олевский В.М. Пленочная тепло- и массообменная аппаратура. ­ М.: Химия, 1988., ­ 240 с.
12. Башаров М.М., Лаптева Е.А. Модернизация промышленных установок разделения смесей в нефтегазохимическом комплексе. Под редакцией Лаптева А.Г. – Казань: Отечество, 2013. – 293 с.