

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.05 на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета  
от «23» декабря 2015 года, протокол № 31

О присуждении Ряшко Андрею Ивановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка ресурсосберегающей технологии экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Коксу» в виде рукописи по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ, технические науки, принята к защите «21» октября 2015 года, протокол № 25, диссертационным советом Д 212.204.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 3, приказ о создании диссертационного совета от «29» октября 2014 года № 588/нк).

Соискатель Ряшко Андрей Иванович, «22» апреля 1989 года рождения, в 2011 году окончил Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации. В период с 03.10.2011 по 03.10.2014 был аспирантом кафедры технологии неорганических веществ Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Работает в должности младшего научного сотрудника отдела промышленной экологии в акционерном обществе «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова» с 25.10.2011 по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре технологии неорганических веществ Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации и в лаборатории экстракционной фосфорной кислоты акционерного общества «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Петропавловский Игорь Александрович, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры технологии неорганических веществ Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный консультант – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Гриневиц Анатолий Владимирович, гражданин Российской Федерации, главный научный сотрудник лаборатории экстракционной фосфорной кислоты акционерного общества «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова».

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, доцент Смирнов Николай Николаевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры технологии неорганических веществ Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», Иваново;  
кандидат химических наук, профессор Беренгартен Михаил Георгиевич, гражданин Российской Федерации, ректор Негосударственного образовательного частного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт подготовки кадров для нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности», Москва,  
дали **положительные** отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – общество с ограниченной ответственностью «Институт по проектированию заводов основной химической промышленности», Москва, в своем **положительном** заключении, подписанном заместителем главного инженера, кандидатом технических наук Соколовым Андреем Сергеевичем и начальником отдела маркетинга и развития, кандидатом технических наук Левиным Николаем Викторовичем и утвержденном генеральным директором, кандидатом технических наук Муравьевым Евгением Васильевичем, указала, что диссертация Ряшко Андрея Ивановича «Разработка ресурсосберегающей технологии экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Коксу» представляет собой законченную научно-квалификационную работу; по своей актуальности, научной новизне, достоверности и практическому значению диссертационная работа Ряшко Андрея Ивановича соответствует критериям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (отзыв заслушан и одобрен на заседании Научно-технического совета «01» декабря 2015 года, протокол № 3).

Соискатель имеет 26 опубликованных работ, из них 7 по теме диссертации, общим объемом 28 страниц, в том числе 3 статьи в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Соискателем опубликовано 3 работы в материалах всероссийских и международных конференций, получен 1 евразийский патент. Монографий и депонированных рукописей не имеет.

Все работы по теме диссертации опубликованы в соавторстве. Личный вклад соискателя составляет не менее 70% и заключается в постановке цели и задач, анализе литературы, планировании исследований, получении и обработке экспериментальных данных, интерпретации полученных результатов, разработке научных положений и выводов, подготовке публикаций.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Гриневич А.В., Киселев А.А., Кузнецов Е.М., Бурьянов А.Ф., Ряшко А.И. Гипсовое вяжущее из  $\alpha\text{-CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  – отхода производства экстракционной фосфорной кислоты // Строительные материалы. 2014. № 7. С. 4-8.
2. Гриневич А.В., Киселев А.А., Кузнецов Е.М., Петропавловский И.А., Ряшко А.И. Дигидратно-полугидратный способ получения экстракционной фосфорной кислоты из фосфорита месторождения Коксу // Химическая технология. 2014. № 12. С. 705-709.
3. Гриневич А.В., Петропавловский И.А., Киселев А.А., Кузнецов Е.М., Ряшко А.И. Исследование процесса перекристаллизации дигидрата сульфата кальция в полугидрат в условиях получения экстракционной фосфорной кислоты из фосфорита Коксу // Известия вузов. Серия «Химия и химическая технология». 2015. Т. 58, № 2. С. 27-30.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, **все положительные**. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким экспериментальным уровнем, имеет

большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве доктора технических наук, профессора Баженова Юрия Михайловича, заведующего кафедрой технологии вяжущих веществ и бетонов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», в качестве замечания отмечено, что исследования вяжущих свойств полученного гипсового вяжущего на основе фосфополугидрата желательнее было бы дополнить изучением влияния на фосфополугидрат различных модифицирующих добавок. В отзыве доктора технических наук, профессора Леонова Валентина Тимофеевича, заведующего кафедрой технологии неорганических, керамических, электрохимических производств Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева, и кандидата технических наук, доцента Янкова Александра Викторовича, доцента той же кафедры, в качестве замечания отмечено, что: 1) используется аббревиатура «ДСК» и «ПСК», хотя это соли дигидрата и полугидрата сульфата кальция – гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) и полугидрат ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ); 2) на странице 8 во 2-ом абзаце указан ангидрит, который в исследовании не был задействован; 3) в задачах исследований и научной новизне не четко поставлены цели, так как про фторкомплексы алюминия сказано только раз (страница 6), а про фтор – только в выводах; 4) по температурному режиму: шестая глава (страница 12)  $t = 93-94^\circ\text{C}$ , а в выводах (страница 13)  $t = 90-92^\circ\text{C}$ . В отзыве доктора технических наук, профессора Волошина Николая Дмитриевича, заведующего кафедрой химической технологии неорганических веществ Днепропетровского государственного технического университета, в качестве замечания отмечено, что в автореферате недостаточно полно раскрыт механизм процесса перекристаллизации фосфогипса, указывается на отсутствие в автореферате технологической схемы производства фосфорной кислоты предлагаемым способом, а также основных показателей качества взятого для исследований образца фосфорита и полученных продуктов. В отзыве доктора технических наук, профессора Таранушича Виталия Андреевича, профессора кафедры химических технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) имени М.И. Платова», и кандидата химических наук, доцента Вязеновой Ирины Андреевны, доцента той же кафедры, в качестве замечания отмечено, что: 1) в автореферате указано, что «Повышение устойчивости полугидрата к перекристаллизации в ангидрит» связано с содержанием фторкомплексов алюминия, хотя не приведены результаты исследования по содержанию этих комплексов; 2) предлагаемая технология переработки  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  в товарный продукт сложна и экономически затратна, поэтому к малоотходным предлагаемую технологию получения фосфорной кислоты отнести сложно. В отзыве доктора технических наук, профессора Шенфельда Бориса Евгеньевича, директора Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем», в качестве замечания отмечена чрезмерная лаконичность изложения материала. В отзыве кандидат технических наук Курилкина Александра Александровича, научного сотрудника лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов открытого акционерного общества «Электростальское научно-производственное объединение «Неорганика», в качестве пожелания указывается на необходимость уточнения точности измерения температуры в двухстадийном процессе, и формулируется вопрос

относительно того, как была измерена удельная поверхность фосфополугидрата и чем объясняется ее низкое значение. Отзыв доктора технических наук, профессора Бестерекова Уйлесбека, профессора кафедры химической технологии неорганических веществ Южно-Казахстанского государственного университета имени М. Ауэзова, замечаний не содержит.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что Смирнов Николай Николаевич и Беренгартен Михаил Георгиевич являются ведущими специалистами в области экстракционной фосфорной кислоты и технологии неорганических веществ, а общество с ограниченной ответственностью «Институт по проектированию заводов основной химической промышленности» является ведущим предприятием в России в области проектирования, строительства и реконструкции действующих производств минеральных удобрений, фосфорной и серной кислот.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: показана возможность осуществления высокотемпературного дигидратного процесса получения экстракционной фосфорной кислоты с содержанием 28-30%  $P_2O_5$  из рядовых фосфоритов Коксу; установлена кинетика перекристаллизации  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  при температуре 86-94°C в сернофосфорнокислых растворах, содержащих 24-31%  $P_2O_5$  и 7-9%  $SO_3$ , при этом доказано отсутствие фазового перехода  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  в  $CaSO_4$  в период до 7,5 ч; доказано, что перекристаллизация  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  в изученных условиях происходит по жидкофазному механизму; введена математическая модель процесса перекристаллизации  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ ; установлены оптимальные условия переработки рядовых фосфоритов Коксу в экстракционную фосфорную кислоту с содержанием 29-31%  $P_2O_5$  в дигидратно-полугидратном режиме с одновременным получением гипсового вяжущего.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что автором доказана возможность осуществления дигидратного процесса получения экстракционной фосфорной кислоты с содержанием 28-30%  $P_2O_5$  при повышенных температурах (90-94°C) за счет смещения метастабильного равновесия между  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  и  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  в результате наличия в фосфорнокислых растворах фторкомплексов алюминия; впервые изучена кинетика перекристаллизации  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  при температуре 86-94°C в сернофосфорнокислых растворах, содержащих 24-31%  $P_2O_5$  и 7-9%  $SO_3$ .

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработан и апробирован в непрерывном режиме новый дигидратно-полугидратный процесс получения экстракционной фосфорной кислоты (29-31%  $P_2O_5$ ) из низкосортных фосфоритов Коксу (24,5%  $P_2O_5$ ), обеспечивающий достижение степени использования фосфатного сырья более 98% при высокой интенсивности проведения процесса. Образующийся фосфополугидрат благодаря низкому содержанию примесей, после подсушки и доизмельчения, представляет собой квалифицированное гипсовое вяжущее.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты экспериментальных работ получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях; теория построена на известных проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации; идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта; установлено качественное совпадение авторских результатов с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике; достоверность полученных результатов обеспечена



использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью; выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о технологии экстракционной фосфорной кислоты.

Результаты диссертационной работы Ряшко Андрея Ивановича могут быть рекомендованы к изучению и использованию в научных, проектных и образовательных учреждениях химического и химико-технологического профиля, а также на производственных предприятиях, ведущих научные разработки в области технологии фосфорной кислоты.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования, планировании и проведении всех экспериментальных исследований, обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных, личном участии в апробации результатов исследования, подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ – в частях формулы: пункт 1 «Производственные процессы получения неорганических продуктов: соли, кислоты и щелочи, минеральные удобрения, изотопы и высокочистые неорганические продукты, катализаторы, сорбенты, неорганические препараты», пункт 2 «Технологические процессы (химические, физические и механические) изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических продуктов», пункт 3 «Способы и процессы защиты окружающей среды от выбросов производств неорганических продуктов, утилизация и обезвреживание неорганических производственных отходов».

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для производства экстракционной фосфорной кислоты. В диссертации, имеющей прикладной характер, приводятся сведения о практическом использовании полученных научных результатов. По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «23» декабря 2015 года, протокол № 31, диссертационный совет принял решение присудить Ряшко Андрею Ивановичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 17, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета



Т. А. Ваграмян

О. В. Яровая