

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 «25» июня 2014 года, протокол № 16

О присуждении Норову Андрею Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии диаммонийфосфата из неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты с использованием барабанного гранулятора-сушилки» по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ, технические науки, принята к защите «16» апреля 2014 года, протокол № 8, диссертационным советом Д 212.204.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального 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 «12» августа 2014 года №419/нк).

Соискатель Норов Андрей Михайлович, «26» апреля 1957 года рождения, в 1982 году окончил Московский химико-технологический институт имени Д.И. Менделеева.

Работает в должности заведующий отделом технологии удобрений и комплексного развития производства в открытом акционерном обществе «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова».

Диссертация выполнена в открытом акционерном обществе «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова».

Научный руководитель – доктор технических наук, Гришаев Игорь Григорьевич, гражданин Российской Федерации, главный научный сотрудник лаборатории технологии удобрений открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я.В. Самойлова».

Официальные оппоненты:

Кочетков Сергей Павлович, гражданин Российской Федерации, доктор химических наук, профессор кафедры прикладной математики Воскресенского филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» Министерства образования и науки Российской Федерации, Воскресенск;

Миронов Владимир Евгеньевич, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, начальник технического отдела открытого акционерного общества «Воскресенские минеральные удобрения», Воскресенск.

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – общество с ограниченной ответственностью «Институт по проектированию заводов основной химической промышленности» (Москва) в своем *положительном* заключении, подписанном главным инженером, кандидатом технических наук Саенко Николаем Дмитриевичем и утвержденном генеральным директором, кандидатом технических наук Муравьевым Евгением Васильевичем, указала, что диссертация А.М. Норова «Разработка технологии диаммонийфосфата из неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты

с использованием барабанного гранулятора-сушилки», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по своей актуальности, научной новизне, достоверности и практическому значению соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842) (отзыв рассмотрен и утвержден на заседании Научно технического совета «27» мая 2014 года, протокол №18).

Соискатель имеет 10 опубликованных работ общим объемом 56 страниц, в том числе 8 статей в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций.

Соискателем получено 5 патентов. К наиболее значимым научным работам по теме диссертации относятся:

- 1) Гришаев И.Г., Норов А.М., Гумбатов М.О. Современные реакторы в производстве фосфатов аммония // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2008. №11. С. 10-13.
- 2) Гришаев И.Г., Норов А.М. Производительность барабанного гранулятора-сушилki и качество фосфатов аммония // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2011. №5. С. 22-23.
- 3) Норов А.М., Малявин А.С., Овчинникова К.Н., Соколов В.В., Евграшенко В.В., Пагалешкин Д.А., Андриянова Е.А., Грибкова А.Б., Литус А.А., Грибкова Л.А., Голоус В.И. Разработка норм оптимального технологического режима производства гранулированного диаммонийфосфата из неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты // Химическая технология. 2012. №11. С. 641-647.
- 4) Норов А.М., Овчинникова К.Н., Малявин А.С., Соколов В.В., Пагалешкин Д.А., Бушуев Н.Н., Размахнина Г.С., Грибков А.Б., А.А. Литус. Влияние концентрации ЭФК и содержания в ней примесей фтора и магния на физические свойства фосфатов аммония // Химическая технология. 2012. №10. С. 577-586.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве Шибанова Евгения Юрьевича, главного инженера Балаковского филиала открытого акционерного общества «Апатит»: в качестве дискуссионного вопроса отмечается обоснование механизма действия магнийсодержащих модифицирующих добавок на физико-химические и физико-механические свойства диаммонийфосфата. В отзыве доктора технических наук, профессора Беглова Бориса Михайловича, главного научного сотрудника лаборатории фосфорных удобрений Института общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистан в качестве замечания отмечено, что: (1) в автореферате необходимо было дать полный состав упаренной и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты; (2) не наблюдалось ли при введении магнийсодержащей добавки в смесь кислот загустевание данной смеси в результате взаимодействия MgO со фтором? (3) в работе сказано, что введение в смесь кислот каустического магnezита приводит к тому, что уменьшается слеживаемость и увеличивается прочность гранул получаемого диаммонийфосфата. А в статье автора «Разработка норм оптимального технологического режима...» кондиционирование предлагается осуществлять уже после охлаждения продукта. Будет ли в этом случае эффект от каустического магnezита? (4) в автореферате нет информации о температурном режиме сушки диаммонийфосфата в барабанном грануляторе-сушилке. Известно, что диаммонийфосфат термически малоустойчив. В вышеназванной статье автора говорится, что температура газов на входе в барабанный грану-

лятор-сушилку должна быть 360-480°C, а на выходе из него 95-100°C. Каковы потери аммиака в этих условиях? (5) на приведенной в автореферате схеме производства показан ввод в сборник кислот и в аппарат САИ серной кислоты. Но в автореферате о серной кислоте ничего не говорится. В отзыве кандидата технических наук Вакала Сергея Васильевича старшего научного сотрудника, директора государственного предприятия «Сумский государственный научно-исследовательский институт минеральных удобрений и пигментов», отмечается, что в главе 3 автор указывает на необходимость оценки снижения потерь аммиака на стадиях аммонизации и сушки продукта в барабанном грануляторе-сушилке, однако не приводит численные значения этих потерь, которые могут быть значительны в виду невысокой термической стабильности $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. В тексте автореферата не приведена температура процесса сушки в барабанном грануляторе-сушилке, что важно для получения диаммонийфосфата. В отзыве доктора технических наук, профессора, Ильина Александра Павловича, заведующего кафедрой «Технологии неорганических веществ» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» и кандидата технических наук Кунина Алексея Владимировича, доцента той же кафедры отмечается, что: (1) в тексте автореферата говорится о том, что повышенное содержание фтора в ДАФ снижает прочность гранул и увеличивает слеживаемость. Однако не приведено, какой статической прочностью гранул и слеживаемостью должно обладать удобрение согласно техническим требованиям; (2) каков состав готового продукта (содержание соединений фосфора (в пересчете на P_2O_5), азота (в пересчете на N), магния (в пересчете на MgO), фтора (в пересчете на F) и др.); (3) в автореферате отмечается, что «На основании проведенных исследований были определены оптимальные значения параметров технологического режима производства ДАФ» основные из них следовало бы привести в описании принципиальной схемы и выводах; (4) поскольку в работе для получения диаммонийфосфата предлагается применять смесь упаренной и неупаренной ЭФК, то с нашей точки зрения тему диссертационной работы корректнее было бы сформулировать не «...из неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты...», а «...с использованием (или применением) неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты...», например, «Разработка технологии диаммонийфосфата с применением неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты и барабанного гранулятора-сушилki». В отзыве кандидата технических наук Лембрикова Владимира Михайловича, генерального директора открытого акционерного общества «Воскресенский научно-исследовательский институт по удобрениям и фосфорной кислоте», в качестве дискуссионного замечания отмечена необходимость проработки в настоящей работе обобщенного критерия влияния примесей, содержащихся в неупаренной ЭФК, на физико-механические свойства получаемого ДАФ. В отзыве доктора технических наук, профессора Леонова Владимира Григорьевича, заведующего кафедрой «Химическая технология неорганических веществ» Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева и кандидата технических наук Янкова Александра Викторовича, доцента той же кафедры, в качестве замечаний отмечается, что: (1) на рисунке 1 отсутствует расшифровка точек исследуемых характеристик, хотя на рисунке 2 она есть; (2) рисунке 6 может быть лучше сделать меньшее количество экспериментов (особенно в пределах 0,25-1,00 % MgO), а рассчитать и получить математические зависимости исследуемых слеживаемости и прочности? (3) из текста не очень понятно, о каком хибинском апатите ведется речь (стр. 8 перед последним абзацем)? Если об апатите Кировского месторождения – это одно, но на стр. 10 (2 абзац) указан еще и ковдорский апатит, (правильнее апатитовый концентрат). Ав-

тор сам указывает на наличие соединений магния. В ковдорском апатитовом концентрате до 8% форстерита; (4) в дальнейшем необходимо проработать вопрос использования разных марок ПМК (страницы 8,9). Наличие примесей в ПМК-75 больше, но цена меньше. (5) на рисунке 9 в БГС отсутствует вход и выход сушильного агента и выход готового продукта. В отзыве доктора технических наук, профессора Шарипова Хасана Турабовича, профессора кафедры «Технология силикатных материалов и редких благородных металлов» и доктора технических наук, профессора Мирзакулова Холтуры Чориевича, профессора кафедры химической технологии неорганических веществ государственного учреждения Ташкентский химико-технологический институт, в качестве замечаний отмечается что: (1) чем объяснить выбор неупаренной ЭФК, содержащей фтор, для приготовления смеси кислот? (2) почему не рассматривался вариант с предварительным обесфториванием не упаренной ЭФК или использования ЭФК из магнийсодержащего фосфатного сырья? В отзыве доктора технических наук, профессора Шенфельда Бориса Евгеньевича директора Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем» замечаний не содержится.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что Кочетков Сергей Павлович и Миронов Владимир Евгеньевич являются ведущими специалистами в области технологии минеральных удобрений и кислот. Общество с ограниченной ответственностью «Институт по проектированию заводов основной химической промышленности» является ведущим предприятием в Российской Федерации в области проектирования, строительства и реконструкции действующих производств минеральных удобрений, фосфорной и серной кислот.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований установлено влияние содержания магния и фтора на физико-химические и физико-механические свойства диаммонийфосфата. Определено, что фтор и магний включены в состав удобрения в виде фторфосфатов железа, алюминия, магния и аммония $Mg(Fe, Al)NH_4(HPO_4)_2F_2$, предложен механизм, объясняющий положительное влияние небольших (порядка 0,5%) добавок магния на снижение слеживаемости и увеличение прочности гранул ДАФ, обоснована, разработана и успешно внедрена на Балаковском филиале открытого акционерного общества «Апатит» технология диаммонийфосфата из неконцентрированной экстракционной фосфорной (36-42% P_2O_5), определены оптимальные значения параметров технологического режима, разработаны и внедрены в промышленность конфузорно-диффузорный трубчатый реактор, обеспечивающий улучшенное смешение реагентов и специальная внутренняя насадка для барабанного гранулятора-сушилки, создающая регулируемую по длине аппарата «завесу» частиц твердого материала, разработана методика расчета производительности технологической системы, учитывающая взаимовлияние степени аммонизации и влагосодержания пульпы. Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что исследован механизм влияния примесей и добавок соединений фтора и магния на физико-химические и физико-механические свойства диаммонийфосфата (слеживаемость, прочность, пылимость), обоснован способ производства ДАФ из неконцентрированной (смеси упаренной и неупаренной) экстракционной фосфорной кислоты на технологических схемах с БГС, установлена оптимальная дозировка магнийсодержащей добавки (на уровне 0,5% MgO), определены нормы технологического режима производства диаммонийфосфата при данных условиях.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработана и внедрена на Балаковском филиале открытого акционерного обще-

ства «Апатит» технология производства диаммонийфосфата из неконцентрированной экстракционной фосфорной кислоты, экономический эффект составил порядка 656,5 рублей на тонну готового продукта; в промышленных условиях отработаны и реализованы режимы всех основных стадий производственного процесса; предложен и внедрен способ улучшения физико-химических и физико-механических свойств диаммонийфосфата с помощью модифицирующих добавок; разработаны и внедрены в промышленность конструкции аппаратов для аммонизации – трубчатого реактора, сушки и гранулирования – барабанный гранулятор-сушилка с изменяемой по длине барабана плотностью «завесы».

Оценка достоверности результатов исследования выявила работа выполнена с использованием современных методик экспериментов; выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнений и согласуются с современными представлениями о лабораторных и промышленных процессах получения диаммонийфосфата, дополняя их.

Личный вклад соискателя состоит в подготовке плана исследований на основе анализа литературной информации, разработке ряда экспериментальных методик, осуществлении трудоёмких лабораторных и промышленных экспериментов, обработке экспериментальных данных и квалифицированной интерпретации полученных результатов.

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 по пункту 1 формулы специальности – Производственные процессы получения неорганических продуктов: соли, кислоты и щелочи, минеральные удобрения, изотопы и высокочистые неорганические продукты, катализаторы, сорбенты, неорганические препараты.

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 удобрений на основе фосфатов аммония. 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 2014 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «25» июня 2014 года диссертационный совет принял решение присудить Норову Андрею Михайловичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 19, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

секретарь диссертационного совета

Т.А. Ваграмян

О.В. Яровая