

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от «29» мая 2019 года, протокол № 13

О присуждении Кочетовой Инне Маратовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние структуры гранул сложных NP, NP(S) и NPK-удобрений на их физико-химические свойства» в виде рукописи по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ, технические науки, принята к защите «22» марта 2019 года, протокол № 4, диссертационным советом Д 212.204.05, созданным 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, 9, приказ о создании диссертационного совета от «29» октября 2014 года № 588/нк).

Соискатель Кочетова Инна Маратовна, «20» июня 1987 года рождения, в 2012 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова». Освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки в 2017 году.

Работает в должности научного сотрудника отдела качества и стандартизации Акционерного общества «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я. В. Самойлова».

Диссертация выполнена на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и в лаборатории отдела качества и стандартизации Акционерного общества «Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам имени профессора Я. В. Самойлова».

Научный руководитель доктор химических наук, профессор Михайличенко Анатолий Игнатьевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, доцент **Макаренков Дмитрий Анатольевич**, гражданин Российской Федерации, заместитель директора по науке Федерального государственного унитарного предприятия «Институт химических реактивов и особо чистых веществ Национального исследовательского центра

«Курчатовский институт», Москва, и кандидат технических наук, доцент **Таран Юлия Александровна**, гражданка Российской Федерации, доцент кафедры процессов и аппаратов химических технологий имени Н.И. Гельперина Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва, дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, в своем *положительном* заключении, подписанном доктором технических наук, профессором Пойловым Владимиром Зотовичем, заведующим кафедрой Химических технологий указала, что представленная диссертация выполнена по актуальной теме, содержит научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для отрасли производства минеральных удобрений и соответствует паспорту специальности 05.17.01 – «Технология неорганических веществ» в частях формулы специальности: 1. Технологические процессы (химические, физические и механические) изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических продуктов; и в частях области исследований: 1. Химические и физико-химические основы технологических процессов: химический состав и свойства вещества, термодинамика и кинетика химических и межфазных превращений; 2. Свойства сырья и материалов, закономерности технологических процессов для разработки, технологических расчетов, проектирования и управления химико-технологическими процессами и производствами и требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., а её автор – Кочетова Инна Маратовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – «Технология неорганических веществ» (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры Химических технологий «10» апреля 2019 года, протокол № 11).

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы. В публикации вошли результаты исследования фазового состава и структуры гранул сложных фосфорсодержащих удобрений и их влияния на физико-механические свойства готового продукта. Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад автора составляет 70-80% и заключается в непосредственном участии в планировании и проведении эксперимента, обработке и анализе результатов, написании работ. Общий объем опубликованных работ составляет 36 страниц. Монографий, патентов, депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Соискателем опубликовано 6 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Кочетова И.М., Соколов В.В., Михайличенко А. И., Бахвалов А.С., Бахвалова Е.В. Особенности определения фазового состава комплексных минеральных удобрений с

применением неразрушающих методов анализа – микротомографии и электронной микроскопии // Химическая промышленность сегодня. 2016. №10. С. 11 – 16 (CAS).

2. Кочетова И.М., Соколов В.В., Михайличенко А.И. Влияние структуры и влажности гранул сложных фосфорсодержащих удобрений на их физико-механические свойства // Химическая промышленность сегодня. 2017. № 3. С. 33 – 39 (CAS).

На диссертацию и автореферат поступило 5 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 заведующего кафедрой «Технология неорганических веществ» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», доктора технических наук, профессора **Ильина Александра Павловича** имеются следующие замечания и вопросы: 1. Из текста диссертации неясно, влияет ли солевой состав сложных NP, NP(S) и NPK-удобрений на их физико-химические свойства; 2. Создают ли конверсионные взаимодействия между хлоридом калия и сульфатом аммония (или аммиачной селитрой) сложности при хранении и транспортировке минеральных удобрений? В отзыве доцента кафедры химических технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет», кандидата технических наук **Аксенчика Константина Васильевича**, в качестве замечаний отмечено следующее: 1. В таблице 5 автореферата из названия строк и столбцов непонятно, где значения влажности и статической прочности гранул; 2. Из автореферата (страница 11) неясно, почему в качестве образца 4 взято NPK-удобрение марки 16-16-16, отличное от остальной образцов марки 15-15-15; 3. Не учтено присутствие в составе гранулированной аммиачной селитры магниальной добавки (рисунки 5, 6), которая могла повлиять на результаты эксперимента. В отзыве начальника технического отдела Акционерного общества «Воскресенские минеральные удобрения», кандидата технических наук **Миронова Владимира Евгеньевича**, в качестве замечаний отмечено следующее: 1. Не даны определения употребляемых в работе терминов «поры и трещины в гранулах». 2. Рекомендован выпуск удобрений с размером гранул от 2 до 5 мм, что не является новым для предприятий отрасли. 3. Указаны размеры фракции гранул удобрений 3,0-3,15 мм, что не является корректным, поскольку не существует сит для рассеивания с точностью до сотых миллиметра. 4. На странице 7 автореферата в последнем предложении второго абзаца нет упоминания о хлористом калии. В отзыве доктора химических наук, профессора кафедры физической химии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», **Успенской Ирины Александровны**, в качестве замечаний указано следующее: 1. В тексте автореферата нет пояснений об оптимальном, с точки зрения качества продукта, способе введения калийного компонента. 2. Метод растровой электронной микроскопии отнесён к неразрушающим, хотя в ходе изготовления сколов гранул происходит их разрушение. 3. Целесообразно было бы комбинировать съемку картин рентгеновской дифракции и

растровой электронной микроскопии с одного и того же шлифа, одной и той же гранулы. В отзыве доктора технических наук, декана химико-технологического факультета Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт имени И. Сикорского», профессора **Астрелина Игоря Михайловича** в качестве замечаний отмечено следующее: 1-2. С учетом некоторых недостатков технологической схемы с барабанным гранулятором-сушилкой (высокая ретурность процесса, неидеальная форма гранул продукта) целесообразно было бы рассмотреть структуру гранул, получаемых при гранулировании в кипящем слое. 3. Чем обусловлен выбор хлорида калия в качестве калийной составляющей комплексных удобрений?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью в вопросах технологии минеральных удобрений, что подтверждается значительным количеством публикаций в данной области и дает возможность оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований **выявлены** качественно новые закономерности влияния технологической схемы производства на структуру гранул сложных минеральных удобрений; **доказано**, что для сложных NPK-удобрений на основе фосфатов аммония, полученных с вводом сырьевых компонентов (KCl, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) в кристаллическом виде с потоком внешнего ретура, обменные реакции между компонентами гранул практически не протекают; **установлено**, что пробоподготовка при проведении рентгенофазового анализа сложных солевых систем способствует протеканию конверсионных взаимодействий и искажает результаты количественного определения, в связи с чем содержание отдельных фаз в исследуемых образцах может быть завышено до 2,5-3 раз; **выявлено** влияние процесса перераспределения влаги между гранулами на слеживаемость сложных минеральных удобрений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что с применением метода рентгеновской микротомографии автором впервые получены и обобщены экспериментальные данные о внутренней структуре гранул сложных минеральных удобрений; исследована пористость, характер распределения пор и компонентов гранул по объему; показано, что структура гранул удобрений, полученных по схемам с барабанным гранулятором-сушилкой и аммонизатором-гранулятором, имеет принципиальные различия, что объясняется различием механизмов гранулообразования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны и внедрены рекомендации по улучшению потребительских свойств гранулированных минеральных удобрений за счет совершенствования структуры гранул.

Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на предприятиях отрасли сложных минеральных удобрений, в частности в Публичном акционерном обществе «ФосАгро», Акционерном обществе «Минерально-химическая компания «ЕвроХим», Акционерном обществе «Объединенная химическая компания «Уралхим».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные данные получены на современном оборудовании, с анализом погрешностей и проверкой воспроизводимости определяемых величин;
- достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;
- выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о физико-химических свойствах минеральных удобрений.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах процесса: в постановке основных задач исследования; получении исходных данных; проведении всех экспериментов; обработке и интерпретации экспериментальных данных; разработке основных методов эксперимента, личном участии в апробации результатов исследования; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технологические рекомендации по совершенствованию структуры гранул сложных минеральных удобрений и улучшению за счёт этого физико-механических свойств готового продукта, что имеет существенное значение для развития страны.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.01 – «Технология неорганических веществ» в части пункта 2 «Технологические процессы (химические, физические и механические) изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических продуктов». 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 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «29» мая 2019 года, протокол № 13, диссертационный совет принял решение присудить Кочетовой Инне Маратовне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – «Технология неорганических веществ».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 16, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета



Т. А. Ваграмян

О. В. Яровая