

«УТВЕРЖДАЮ»

Проектор по ИР ФГБОУ ВО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

_____ д.х.н., проф. С.А. Сырбу

_____ «23» _____ ноября 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ИГХТУ) на диссертационную работу Кузина Евгения Николаевича «Технология коагулянтов на основе отходов апатит-нефелиновой флотации в инженерной защите объектов окружающей природной среды», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.01 – «Технология неорганических веществ» и 03.02.08 – «Экология» (в химии и нефтехимии).

Целью данного диссертационного исследования является разработка технологий получения отвержденных форм алюмокремниевого флокулянта-коагулянта из отходов апатит-нефелиновой флотации, обеспечивающих высокую эффективность очистки вод различного происхождения.

Актуальность работы:

В настоящее время защита водных ресурсов представляет важную задачу, решение которой должно основываться на применении современных и высокоэффективных технологий водоочистки (водоподготовки). В этой связи перспективным является создание технологии переработки отходов горнообогатительного производства в качестве сырья для получения современных, эффективных коагулянтов. Использование автором отходов апатит-нефелиновой флотации для синтеза коагулянтов позволяет значительно снизить техногенную нагрузку на водные объекты. Все вышеперечисленное определяет *актуальность* темы.

Структура и объем работы:

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание работы изложено на 168 страницах машинописного текста, включающего 51 рисунок, 59 таблиц. Библиографический список содержит 209 наименований.

Во введении диссертации обосновывается актуальность выбранной темы, сформулированы цель и задачи исследования.

Первая глава посвящена анализу основных направлений переработки нефелина (побочного продукта апатит-нефелиновой флотации). Проведен сравнительный анализ технологий сушки. Рассмотрены теоретические основы процессов коагуляционной очистки воды, а также основные реагенты, используемые в процессах физико-химической очистки воды. Обозначены основные перспективные направления исследований процессов коагуляционной очистки сточных вод различного происхождения. Сформулированы основные задачи диссертационного исследования.

Вторая глава характеризует современное состояние объектов питьевого водоснабжения Москвы и Московской области, а также характеристики промышленных сточных вод отдельных предприятий

региона. Приводятся используемые автором методики химического анализа и методы определения физико-химических свойств синтезированных алюмокремниевых коагулянтов (качественный и количественный состав, пористость и т.д.).

Основное содержание главы посвящено способам получения твердых форм алюмокремниевого флокулянта-коагулянта способами распылительной сушки и химической дегидратации. Представлены результаты исследований состава полученных твердых образцов, количественного и фазового состава конечных продуктов. Заключительная часть главы посвящена оценке эффективности новых коагулянтов в процессах водоподготовки питьевого водозабора города Москвы и процессах очистки сточных вод промышленного предприятия.

Третья глава посвящена выбору коагулянтов для процессов водоочистки на основе методики модернизированной квалитетической оценки качества коагулянтов.

В главе четыре проведен эколого-экономический анализ целесообразности использования полученных отвержденных форм в процессах водоочистки промышленного стока.

Автореферат диссертации изложен на 16 страницах, содержит 10 рисунков и 15 таблиц. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- в изучении процессов кристаллизации коагулянтов из растворов кислых растворов, полученных в процессе вскрытия нефелин-содержащих отходов серной кислотой (концентрация кислоты менее 10 %), способами распылительной сушки и химической дегидратации. Изучен состав продуктов отверждения;
- доказано что образующийся в процессе отверждения алюмокремниевых флокулянтов-коагулянтов кремнезем обладает свойствами адсорбента и

зародышеобразователя, повышая тем самым эффективность водоочистки по органическим соединениям.

- показано что отвержденные формы алюмокремниевого коагулянта по своей эффективности не уступают наиболее распространенным алюминийсодержащим коагулянтам в процессах водоочистки.
- предложена модернизированная квалитетическая оценка качества коагулянтов.

Практическая значимость работы состоит в:

- разработке технологии получения твердых алюмокремниевых коагулянтов из отходов апатит-нефелиновой флотации с высокими товарными свойствами;
- моделировании процесса распылительной сушки растворов алюмокремниевого флокулянта-коагулянта;
- разработке метода химической дегидратации растворов с получением твердых коагулянтов;
- испытании новых коагулянтов, обладающих повышенной коагуляционной эффективностью, в процессах водоподготовки питьевого водозабора и промышленных сточных вод;
- проведении эколого-экономических расчетов, доказывающих перспективность производства и применения новых коагулянтов.

Практическая значимость диссертации подтверждена актами промышленных испытаний твердых форм реагента в процессах очистки сточных вод промышленного предприятия, дипломом молодежного научно-инновационного конкурса, а также премии ОАО «Электростальский завод тяжелого машиностроения» (2011 г.). Подана заявка на патент «Способ получения алюмокремниевого коагулянта» (рег. № 2015111988).

Предлагаемые технологии получения коагулянтов позволят существенно сократить объемы размещаемых на хранение отходов апатит-нефелиновой флотации, снизить затраты на производство коагулянтов и

повысить эффективность процессов водоочистки питьевой воды и промышленных сточных вод.

Материалы диссертации могут быть использованы научными организациями при производстве новых коагулянтов (АО Апатит, ЗАО Ситтек, ОАО Тривектр), а также учебными заведениями для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается применением современных методов анализа, использованием стандартных и гостированных методик, а также современного аттестованного измерительного оборудования и методов статистической обработки результатов экспериментов.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 9 работах, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах из рекомендуемого списка ВАК. Подана заявка на способ получения коагулянта.

Анализируя диссертационную работу Кузина Е. Н. в целом, следует признать, что она содержит ряд новых результатов, обоснованных и подкрепленных результатами экспериментальных исследований. Все защищаемые научные положения и выводы, сформулированные в работе, хорошо аргументированы. В целом работа производит положительное впечатление, но по ней имеются некоторые **замечания**:

1. Из текста диссертационной работы непонятно, какие сырьевые источники использовались в диссертационном исследовании.
2. Отсутствует количественный и фазовый состав основных и промежуточных продуктов переработки нефелинового концентрата и нефелиновых шламов.

3. Непонятно почему автором используется не концентрированная, а разбавленная серная кислота (8-10%), так как последующее удаление воды требует больших энергетических и материальных затрат.
4. Предлагаемый автором метод моделирования процесса сушки продукта с получением регрессионных уравнений затруднительно использовать для проектирования промышленных установок.
5. Утверждение о положительном влиянии кремнезема в процессе коагуляционной очистки не подтверждено.
6. Несмотря на явное наличие научной новизны, сформулирована она недостаточно четко.

Заключение. Переходя к оценке диссертации, следует отметить, что высказанные в отзыве замечания не снижают общей высокой оценки проведенных исследований.

Принимая во внимание вышесказанное, следует заключить, что работа Кузина Евгения Николаевича «Технология коагулянтов на основе отходов апатит-нефелиновой флотации в инженерной защите объектов окружающей природной среды» соответствует паспортам специальностей специальностям 05.17.01 – «Технология неорганических веществ» по п. 1-3 и 03.02.08 – «Экология» (в химии и нефтехимии) по п. 4.5, по которым работа представлена к защите.

Диссертация является законченным научным исследованием, которое по своей новизне, актуальности, научной и практической значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.01 – Технология неорганических веществ и 03.02.08 – Экология (в химии и нефтехимии).

Диссертация заслушана, отзыв обсужден и одобрен на научном семинаре кафедр технологии неорганических веществ и промышленной экологии, протокол № 1 от 03 ноября 2015 г.

Зав. каф. технологии неорганических веществ
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»

А.П. Ильин

Зав. каф. промышленной экологии
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»

А.А. Гушин

Ивановский государственный химико-технологический университет
153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7, каб. 134
Телефон: (4932) 32-54-33.
E-mail: gordina@isuct.ru

Подписи заведующего кафедрой «Технология неорганических веществ» д.т.н., проф. Ильина Александра Павловича и заведующего кафедрой «Промышленная экология» к.х.н., доц. Гушина Андрея Андреевича, заверяю:

ученый секретарь Ученого Совета Ивановского государственного химико-технологического университета

к.т.н., доцент

Н.Е. Гордина