

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО

СОВЕТА Д.212.132.05 НА БАЗЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский технологический

университет «МИСиС», Минобрнауки РФ

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.05.2018 № 149

О присуждении Наливайко Антону Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Получение оксида алюминия высокой чистоты электрохимическим методом в водных растворах солей аммония» по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

принята к защите 21.03.2018 г., протокол № 143

диссертационным советом Д 212.132.05 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки РФ, 119049, Москва, Ленинский проспект, д. 4, созданным в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 717/нк от 09.11.2012.

Соискатель Наливайко Антон Юрьевич 1991 года рождения, с 2014 и по настоящее время (приказ № 1874 ст от 05.08.2014) является аспирантом Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов». работает ассистентом в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре цветных металлов и золота Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук Лысенко Андрей Павлович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», кафедра цветных металлов и золота, доцент.

Официальные оппоненты:

1. Бричкин Вячеслав Николаевич — доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», заведующий кафедрой металлургии

2. Александров Павел Владимирович — кандидат технических наук, Общество с ограниченной ответственностью «БАСФ» г. Москва, руководитель отдела специальных химикатов для добычи нефти и полезных ископаемых
дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Общество с ограниченной ответственностью «Институт легких материалов и технологий», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Дьяченко Александром Николаевичем, доктором технических наук, профессором, генеральным директором и Киселевым Александром Дмитриевичем, кандидатом технических наук, руководителем проекта указала, что диссертационная работа Наливайко Антона Юрьевича представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям в соответствии с п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Наливайко Антон Юрьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

На основании результатов экспериментальных исследований получены новые научные данные: изучено поведение алюминиевого анода и его примесей в процессе электрохимического растворения в водных растворах солей аммония, установлена концентрация солей аммония, обеспечивающая ускорение достижения порога коагуляции частиц гидроксида алюминия в объеме электролизной ванны и переход примесей алюминиевых электродов в электролит в виде водорастворимых солей, обнаружено явление депассивации алюминиевых электродов под воздействием реверсивного тока в процессе их окисления, способствующее увеличению эффективного выхода оксида алюминия. Определены оптимальные параметры процесса электролиза, создана опытно-промышленная установка, на которой совместно с ООО НПП ВакЭТО и ООО «СУАЛ-ПМ» проведены испытания предложенной технологии получения оксида алюминия высокой чистоты. На основании полученных результатов разработан полный комплект технологической документации для реализации разработанной технологии производства оксида алюминия высокой чистоты, в частности на предприятиях Объединённой компании «РУСАЛ».

Соискатель имеет 30 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 16 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК – 3, в которых приведены результаты исследований процесса получения оксида алюминия высокой чистоты электрохимическим методом, механизма образования гидроксида алюминия в пространстве электролизной ванны и физико-химических свойств полученного продукта. Авторский вклад 80 %, объем 2.5 печатных листа.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1 Лысенко А.П. Механизм получения гидроксида алюминия в электролизере и коагуляция мелких частиц во время седиментации в токопроводящих солевых растворах / А.П. Лысенко, А.Ю. Наливайко // Цветные металлы. – 2015. – № 1. – С. 49–53.

2 Лысенко А.П. Оптимизация процесса электролиза при получении оксида алюминия высокой чистоты с использованием электрохимического метода

окисления алюминия / А.П. Лысенко, А.Ю. Наливайко // Цветные металлы. – 2017. – № 1. – С. 28–32.

3 Наливайко А.Ю. Оценка пригодности оксида алюминия, полученного электрохимическим окислением, для производства лейкосапфира / А.Ю. Наливайко, А.П. Лысенко, В.И. Пак, М.А. Иванов // Новые огнеупоры. – 2018. – № 2. – С. 42–46.

На диссертацию и автореферат поступило 15 отзывов, все отзывы положительные, в 13 имеются замечания.

В замечаниях кандидата технических наук Чупрова В.Б., кандидата химических наук Дроздова А.С., кандидата технических наук Мезнина А.О. и кандидата технических наук Гончарова К.В. отмечается, что в автореферате недостаточно освещен принцип послойного разделения пространства электролизной ванны, не рассмотрены способы утилизации технологических газов и не обоснована экономическая конкурентоспособность продукта.

Замечания доктора технических наук Чуба А.В., доктора технических наук Панина И.Н., доктора физико–математических наук Зарипова Н.Г., кандидата химических наук Херсонского М.И., кандидата химических наук Елифорова А.В. и кандидата химических наук Карцева В.Е. касаются того, что в автореферате не рассмотрены возможности использования технического алюминия в качестве исходного сырья, получения оксида алюминия чистотой 99,999 %, пути дальнейшей переработки остатков отработанных электродов, отсутствует обоснование выбора условий последующей после электролиза обработки гидроксида алюминия и их влияния на свойства конечного продукта - высокочистого оксида алюминия,

Во всех отзывах отмечается, что высказанные замечания не снижают общую положительную оценку выполненной работы и не умаляют ее научную и практическую значимость.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются известными специалистами в области получения легких металлов различными металлургическими способами и создания новых

материалов на их основе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана новая научная идея о возможности интенсификации процесса получения гидроксида алюминия путем комплексного воздействия реверсивного тока при фиксированной анодной плотности в процессе электрохимического окисления алюминиевых электродов в водных растворах солей аммония, что позволило исключить пассивацию электродов и выявить качественно новые закономерности получения оксида алюминия высокой чистоты электрохимическим методом.

– предложена и экспериментально доказана оригинальная научная гипотеза о целесообразности использования концентрированных солей аммония при анодном растворении алюминия, что обеспечивает переход примесей в электролит в виде водорастворимых солей, способствует депассивации алюминиевых электродов и снижает порог коагуляции гидроксида алюминия;

– доказана перспективность использования новой идеи при получении оксида алюминия с суммарным содержанием примесей до 100 ppm электрохимическим методом.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

– доказаны положения об ускорении достижения порога коагуляции гидроксида алюминия в объеме электролита более чем в 10 раз при использовании водных растворов с высокой концентрацией (25 масс. %) солей аммония;

– применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих электрохимических и физико-химических методов исследования, в том числе: гальваностатический метод снятия поляризационных кривых с использованием трехэлектродной электрохимической ячейки с хлор-серебряным электродом сравнения, рентгенофлуоресцентный и масспектрометрический анализы определения количественного и качественного состава продуктов электрохимического

окисления алюминия; электронная микроскопия, анализ фракционного состава оксида алюминия с использованием лазерного анализатора; обработка экспериментальных данных осуществлялась с использованием современных программ и статистических методов

– **изложены доказательства** возникновения депассивации алюминиевых электродов при осуществлении процесса электролиза в условиях постоянной знакопеременной смены их полярности при фиксированном временном интервале, что способствует поддержанию стабильного напряжения на электролизной ванне в течение всего процесса за счет постоянного разрушения пассивирующей пленки оксида алюминия на их поверхности.

– **изучены причинно-следственные связи** между концентрацией солей аммония в электролите и размером флокул образующегося гидроксида алюминия, проявляющиеся в том, что с увеличением концентрации солей аммония уменьшается рН электролита и повышается степень дегидратации флокул, что приводит к увеличению скорости осаждения осадка.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **разработан способ и создана опытно–промышленная установка** получения оксида алюминия высокой чистоты, которые прошли испытания на базе ООО НПП ВакЭТО совместно с ООО «СУАЛ–ПМ»; получено 150 кг оксида алюминия с суммарным содержанием примесей не более 50 ppm. На основании заключения ООО «СУАЛ–ПМ» полученный продукт по международной классификации (НРА) соответствует категории 4N.

– **определены перспективы практического использования** разработанного способа для создания промышленного производства высокочистого оксида алюминия на базе отечественных предприятий, перерабатывающих алюмосодержащее сырье.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **для экспериментальных работ** показана воспроизводимость результатов в различных условиях, что определяется использованием

современного сертифицированного оборудования, большим объемом экспериментальных данных и сходимостью результатов при проведении лабораторных исследований и опытно-промышленных испытаний;

– **теория** построена на известных и проверяемых фактах, а также согласуется с опубликованными экспериментальными данными других авторов по аналогичной тематике;

– **идея** базируется на анализе практики и обобщении передового опыта зарубежных и отечественных разработок в области получения оксида алюминия электрохимическим методом;

– **использованы** сравнения авторских данных и данных, полученных ранее другими исследователями по рассматриваемой тематике;

– **установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках, в частности при изучении электродных процессов, протекающих при анодном растворении алюминия, а также при рассмотрении процессов коагуляции гидроксида алюминия в пространстве электролизной ванны.

Личный вклад соискателя состоит в постановке и обосновании задач исследования, планировании и проведении лабораторных, укрупненных и опытно-промышленных испытаний, выполнении расчетов, анализе и обобщении полученных результатов, написании научных статей, формулировании выводов и основных положений диссертационной работы и их обсуждении с научным руководителем.

На заседании 30.05.2018 диссертационный совет принял решение присудить Наливайко Антону Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук, так как диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 и по своему содержанию соответствует паспорту специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов». В работе на основе выявленных

закономерностей влияния реверсивного тока при фиксированной анодной плотности на депассивацию электродов в процессе их электрохимического окисления в водных растворах солей аммония, концентрации солей в электролите на размер образующихся флокул гидроксида алюминия, предложенного механизма их образования, разработан эффективный и экологически безопасный способ получения оксида алюминия высокой чистоты. Совокупность полученных результатов исследований можно квалифицировать как новое научно обоснованное техническое и технологическое решение, внедрение которого вносит значительный вклад в развитие страны.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» - 20, «против» - нет, «недействительных» - нет.

Председатель

диссертационного совета



Левашов Е.А.

Ученый секретарь

диссертационного совета



Лобова Т.А.

30.05.2018

Протокол № 149 от 30 мая 2018 г.
заседания диссертационного совета Д212.132.05

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 28 человек.

Присутствуют на заседании 20 человек.

Председатель: докт. техн. наук, профессор Левашов Евгений Александрович

Присутствуют: докт. техн. наук Левашов Е. А. (05.16.06); докт. техн. наук Тарасов В.П. (заместитель председателя, 05.16.02); докт. техн. наук Лобова Т. А. (ученый секретарь, 05.16.06); докт. техн. наук Блинков И.В. (05.16.06); докт. техн. наук Богатырева Е.В. (05.16.02); докт. техн. наук Бочаров В.А. (25.00.13); докт. техн. наук Брюквин В. А. (05.16.02); докт. техн. наук Горячев Б.Е. (25.00.13); докт. техн. наук Игнаткина В. А. (25.00.13.); докт. техн. наук Еремеева Ж.В. (05.16.06); докт. техн. наук Левина В.В.(05.16.06); докт. техн. наук Медведев А.С. (05.16.02); докт. техн. наук Ножкина А.В.(05.16.06); докт. техн. наук Павлов А.В.(05.16.02); докт. техн. наук Панов В.С. (05.16.06); докт. техн. наук Парецкий В.М. (05.16.02); докт. техн. наук Чантурия Е.Л.(25.00.13); докт. хим. наук Чижевская С.В. (05.16.02); докт. физ-мат. наук Штанский (05.16.06); докт. техн. наук Шляпин С.Д. (05.16.06)

Кворум имеется, по специальности 05.16.02 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов» присутствуют 7 членов совета.

На повестке дня защита диссертации **Наливайко Антоном Юрьевичем** на тему «Получение оксида алюминия высокой чистоты электрохимическим методом в водных растворах солей аммония», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»).

Научный руководитель: канд. техн. наук Лысенко Андрей Павлович, профессор кафедры цветных металлов и золота НИТУ «МИСиС»

Официальные оппоненты:

Бричкин Вячеслав Николаевич – доктор технических наук, (05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», заведующий кафедрой металлургии

Александров Павел Владимирович - кандидат технических наук (05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов), Общество с ограниченной ответственностью «БАСФ» (ООО «БАСФ»), г. Москва, руководитель отдела специальных химикатов для добычи нефти и полезных ископаемых **присутствуют**

Ведущая организация – Общество с ограниченной ответственностью «Институт легких материалов и технологий» (ООО «ИЛМИТ») – **отзыв имеется**

1. Слушали:

- доклад Наливайко Антона Юрьевича об основных положениях диссертации;
- вопросы соискателю и его ответы;
- отзыв научного руководителя соискателя зачитывает заведующий кафедрой цветных металлов и золота НИТУ «МИСиС» (руководитель отсутствует по состоянию здоровья);
- ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась диссертационная работа, отзыв ведущей организации, а также отзывы, поступившие в диссертационный совет на диссертацию и автореферат;
- ответы соискателя на замечания, содержащиеся в заключении и отзывах;
- выступление официальных оппонентов;
- ответы соискателя на замечания оппонентов;
- выступления присутствующих на защите диссертации в общей дискуссии по рассматриваемой работе: докт. техн. наук Левашов Е.А., докт. техн. наук Брюквин В. А.
- заключительное слово соискателя.

2. Для проведения тайного голосования избрана счетная комиссия в составе: председатель - докт. техн. наук Блинков И. В., члены комиссии - докт. техн. наук Богатырева Е. В., докт. техн. наук Чантурия Е. Л.

В тайном голосовании приняли участие 20 членов совета. «За» проголосовали 20, «против» - нет, «недействительных» - нет.

На основании результатов тайного голосования членов совета Наливайко Антону Юрьевичу присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов», т.к. диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842)

3. Рассмотрение и принятие открытым голосованием заключения диссертационного совета по диссертации Наливайко Антона Юрьевича. Заключение совета принято единогласно.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Е. А. Левашов

Т.А. Лобова