

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.21 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского Томского политехнического университета» по предварительному рассмотрению диссертации Овсянниковой Надежды Владимировны «Разработка фторидной технологии получения титана высокой степени чистоты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 - Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

«25» сентября 2022 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.21 в составе:

Председатель – Скуридин В.С., д-р техн. наук, профессор, профессор-консультант лаборатории № 31 ядерного реактора Инженерной школы ядерных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Члены комиссии:

Языков Е.Г., д-р геол.-минерал. наук, профессор, профессор отделения геологии, Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Егоров Н.Б., канд. хим. наук, доцент, доцент отделения ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Ивашкина Е.Н., д-р техн. наук, профессор Отделения химической инженерии, Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Юсубов М.С., доктор химических наук, главный научный сотрудник, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», профессор Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий;

рассмотрела диссертационную работу Овсянниковой Надежды Владимировны на тему «Разработка фторидной технологии получения титана высокой степени чистоты», выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ).

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения и выводов, списка литературы, включающего 126 источников. Объем диссертации составляет 161 страницу, включая 28 таблиц, 55 рисунков и 2 приложения.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, тексту диссертации в электронном варианте в формате *.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных

п.п. 2.1-2.5 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

Тематика диссертации посвящена решению научной задачи получения титановых порошков из ильменитовых концентратов Тарского месторождения (Россия, Омская область) и месторождения Ха Тинь (Вьетнам) с использованием процессов фторирования, электролиза и выделения титана из катодного осадка.

Актуальность исследований по теме диссертации определяется изучением условий проведения процессов фторирования, электролиза и выделения титанового порошка из катодного осадка и разработкой технологических схем вышеописанных процессов, позволяющих получить титановый порошок, удовлетворяющий самым жестким требованиям, предъявляемым к материалам, работающим в «нагруженных» условиях.

Цель диссертационной работы заключается в исследовании особенностей проведения процессов фторирования ильменитовых и рутиловых концентратов элементарным фтором, дальнейшего электролитического восстановления тетрафторида титана в расплаве фторидных солей щелочных металлов и отмывки образовавшегося титанового порошка от солей электролита.

Для достижения цели исследования необходимо решить следующие основные задачи:

- Исследовать кинетику процесса фторирования титановых концентратов и определить величины предэкспоненциального множителя и энергии активации процесса.

- Обосновать возможность применения тетрафторида титана в процессах электролиза, выбрать оптимальный состав фторидной эвтектики для электролитического восстановления тетрафторида титана и определить влияние основных параметров: температуры, силы тока и напряжения на ячейке, катодной плотности тока, выхода по току и количества пропущенного электричества на процесс электролитического получения титана.

- Исследовать влияние времени, концентрации олеата натрия, кислотности среды, концентрации титансодержащих компонентов в ильменитовой руде на эффективность ее обогащения флотационным методом.

- Выбрать реагенты и условия отмывки. Обосновать возможность применения безводного HF в процессе отмывки используя свойства систем LiF-HF, NaF-HF и KF-HF. Разработать методику отмывки титанового порошка от солей электролита и изучить его характеристики.

- Для каждого из рассмотренных процессов предлагаемой фторидной технологии разработать технологические схемы получения титана высокой чистоты.

Диссертация соискателя представляет собой самостоятельное и законченное научное исследование, обладает внутренним единством. Информация представлена логично и структурированно, содержит новые научные результаты в области глубокой химической переработки рутиловых и ильменитовых концентратов.

Результаты проведенных научно-исследовательских работ использованы во Вьетнамском институте Атомной энергии для разработки промышленной

технологии обогащения ильменитовой руды месторождения Ха Тинь, а также ильменитовых руд Тарского месторождения, находящего в России в Омской области. Текст диссертации обладает оригинальностью и полностью написан автором. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

По результатам проведенных исследований в диссертации изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки:

- исследования с целью выбора условий фторирования ильменитовых концентратов элементарным фтором и определения основных кинетических параметров фторирования;

- экспериментальные исследования по определению условий проведения процесса электролиза, выбору состава фторидной эвтектики, оптимальных значений концентрации тетрафторида титана в ней, температурного режима, величин выхода по току, катодной плотности тока и количества пропущенного электричества;

- исследования по проведению отмывки катодного осадка от фторидных солей электролита безводным HF, выбору температурного режима отмывки и избытка HF;

- по созданию технологической схемы предлагаемой технологии с использованием элементарного фтора в качестве фторирующего реагента, схем процессов фторирования титансодержащих концентратов, электролитического выделения титана из его тетрафторида и отмывки титанового порошка из фторсодержащего катодного осадка.

Название диссертации, ее цель и задачи, научные и практические результаты исследований, изложенные в диссертации, соответствуют паспорту заявленной научной специальности.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует:

- формуле специальности 2.6.8 в части «Создание и совершенствование технологических схем, ресурсо-, энергосбережение, охрана окружающей природной среды в технологии редких и радиоактивных элементов»;

- пункту 4 области исследований паспорта специальности 2.6.8 «Способы разложения сырья различных видов с переводом целевых компонентов в подвижное (удобное для дальнейшей переработки) состояние»;

- пункту 6 области исследований паспорта специальности 2.6.8 «Получение промежуточных соединений необходимой степени чистоты, гранулометрического состава и т.п. для производства металла или изделий»;

- пункту 11 области исследований паспорта специальности 2.6.8 «Физико-химические основы синтеза материалов на основе редких металлов и производства изделий из них».

Результаты диссертационной работы изложены в 14 научных публикациях, из них 2 статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК России, 4 статьи в изданиях, входящих в международную реферативную базу данных Scopus.

Из анализа публикаций автора следует, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

Анализ текстов диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод о том, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует серьезную глубину изучения автором рассматриваемого в работе научного направления.

В качестве оппонентов диссертационной работы Овсянниковой Надежды Владимировны «Разработка фторидной технологии получения титана высокой степени чистоты» экспертная комиссия рекомендует:

1. Ложкомоева Александра Сергеевича, доктора технических наук, заведующего лабораторией нанобиоинженерии, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск.

2. Пашкевича Дмитрия Станиславовича, доктора технических наук, старшего научного сотрудника, Санкт-Петербургский университет Петра Великого, профессора Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики, г. Санкт-Петербург.

В качестве дополнительных членов диссертационного совета ДС.ТПУ.21 экспертная комиссия рекомендует:

1. Ивашкину Елену Николаевну, доктора технических наук, профессора Отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск;

2. Юсубова Мехмана Сулеймана оглы, доктора химических наук, главного научного сотрудника, профессора Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск.

Заключение

Содержание диссертационной работы Овсянниковой Надежды Владимировны «Разработка фторидной технологии получения титана высокой степени чистоты» соответствуют научной специальности 2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренных пунктами п.п. 2.1-2.5 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом Национального исследовательского Томского политехнического университета от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылки на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Овсянниковой Надежды Владимировны «Разработка фторидной технологии получения титана высокой степени чистоты» к защите в совете ДС.ТПУ.21 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Председатель комиссии:

д-р техн. наук, профессор-консультант лаборатории № 31
ядерного реактора ИЯТШ НИ ТПУ

 Скуридин В.С.

Члены комиссии:

д-р. геол.-минерал. наук, профессор ОГ ИШПР НИ ТПУ

 Языков Е.Г.

канд. хим. наук, доцент ОЯТЦ ИЯТШ НИ ТПУ

 Егоров Н.Б.

д-р техн. наук, профессор ОХИ ИШПР НИ ТПУ

 Ивашкина Е.Н.

д-р хим. наук, профессор ИШХБТ НИ ТПУ

 Юсубов М.С.