

ОТЗЫВ

на автореферат 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

Титан и сплавы на его основе, благодаря высокой коррозионной стойкости, благоприятного сочетания прочностных свойств с малым удельным весом, находят все более широкое применение в морском судостроении, авиастроении, химическом машиностроении, при изготовлении ракет и космических аппаратов.

При переработке рудных концентратов титана в настоящее время в основном используется хлоридная технология, разработанная еще в 30-х годах прошлого столетия, на завершающей стадии которой применяется процесс магний-термического восстановления тетрахлорида титана (Кролл-процесс). Эта технология имеет ряд существенных недостатков, обусловленных ее высокой энергоемкостью и трудоемкостью, сильным коррозионным воздействием образующихся хлоридов на материал аппаратуры, относительно низкой производительностью, невысокой чистотой конечного продукта.

Для удовлетворения возрастающих потребностей в титане требуется существенное увеличение производства титановой продукции за счет разработки и внедрения новых более прогрессивных процессов переработки титановых руд и концентратов, которые бы позволили осуществлять более полно извлечение из них титана и снизить себестоимость его.

В связи с этим тема диссертационной работы Овсянниковой Н.В., посвященной разработке новой фторидной технологии переработки ильменитового и рутилового концентратов с электролитическим получением металлического титана, является весьма **актуальной**.

В ходе выполнения работы автором проведены систематические исследования особенностей фторирования ильменитового и рутилового концентратов молекулярным фтором, определены значения энергии активации и найдены оптимальные условия (температура и продолжительность) осуществления этих процессов, выявлены уравнения, адекватно описывающие процессы фторирования как ильменитового, так и рутилового концентратов, детально рассмотрен процесс электролитического выделения титана, определен оптимальный состав фторидного электролита,

температурный режим процесса, значения катодной плотности тока, обеспечивающие приемлемый выход по току, предложено для отмывки полученного порошка титана от примеси электролита использовать безводную фтористоводородную кислот. Все эти данные, безусловно, являются новыми, и, таким образом, составляют предмет **научной новизны**.

Основным итогом работы является разработанная автором принципиальная технологическая схема получения титанового порошка из ильменитового и рутилового концентратов, включающая процессы фторирования концентратов, выделение титана путем электролитического восстановления и его отмывку от включений электролита, которая, как доказано экспериментально, позволяет получать высококачественный титановый порошок. Эти результаты предопределяют **практическую значимость** работы.

Использование в работе современных физико-химических методов исследований свидетельствует о достоверности полученных результатов

Основное содержание работы достаточно полно отражено в научных публикациях.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания.

1. При электролитическом выделении титанового порошка в качестве электролита предложено использовать смесь фторидов лития, натрия и калия определенного состава. Возникает вопрос, чем обусловлен выбор такого состава фторидного электролита?

2. Как следует из приведенной на рис. 19 принципиальной технологической схемы, при фторировании ильменитовых концентратов (линия 2) кроме целевого компонента – тетрафторида титана, образуются летучие фториды кремния, ванадия, фосфора и хрома, которые способны образовывать комплексные соединения с нелетучими фторидами щелочноземельных металлов. При какой температуре образующиеся комплексные фториды разлагаются на индивидуальные компоненты и как их отделить от тетрафторида титана?

3. Не вполне удачен использованный автором термин «фторирование элементарным фтором», поскольку в действительности в качестве фторирующего реагента выступает молекулярный фтор F_2 .

Высказанные замечания не затрагивают существа работы и не влияют на ее высокую оценку.

Исходя из приведенных в автореферате сведений, считаю, что диссертационная работа Овсянниковой Н.В. по своему содержанию

соответствует паспорту специальности 2.6.8 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов, по актуальности, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (приказ ректора ТПУ 362-1/од от 28.12.2021г.), а ее автор, Овсянникова Надежда Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Заведующий кафедрой технологии
редких элементов и наноматериалов на их основе
Санкт-Петербургского государственного
технологического института (технического университета),
доктор технических наук, профессор

 Блохин Александр Андреевич
22.11.2023

190013, Россия, Санкт-Петербург,
Московский проспект, дом 24-26/49 литера А
Email: blokhin@technolog.edu.ru
Тел.: +7 (812) 494-9256






