
ОБЗОРЫ

УДК 669.294

ПРОИЗВОДСТВО МИРОВОЙ ТАНТАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ

А.А. Исмаилова, Д.К. Омарова, З.К. Султанбеков

Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний, г. Караганда

Ведущие страны мира уделяют большое внимание развитию электронной промышленности. Тантал один из редких металлов, который применяется в авиационно-космических отраслях, автомобильной электронике, медицине, в изделиях электронной технике. Танталовое производство в Восточном Казахстане одно из крупнейших в мире.

Ключевые слова: электронная промышленность, тантал, танталовое производство

Широкое применение редких металлов не имеет альтернативы в важнейших стратегических отраслях промышленности и наукоемких технологиях, что говорит об уровне технологического и экономического развития государства в целом.

Ведущие страны мира уделяют приоритетное внимание развитию электронной промышленности. Именно поэтому объем продаж электронных систем в мире в 2006 году, по оценкам, составил около \$1 трлн. Как известно, электроника является локомотивом развития высоких технологий и имеет постоянно растущие рынки сбыта. Основной движущей силой процесса электронизации общества является прогресс в создании элементной базы изделий электронной техники [1].

Начиная с середины 90-х годов содержание электронной элементной базы в составе законченного товара становится определяющим. При этом объем «интеллектуальной» электронной начинки конечной продукции каждые два года удваивается без резкого увеличения цены.

Танталовые конденсаторы являются обязательным компонентом любой электронной схемы. По сравнению с керамическими, алюминиевыми, пленочными и другими устройствами, обеспечивающими выпрямление и фильтрацию тока, формирование импульсов, развязку и согласование элементов, танталовые обеспечивают главную функцию - электростатической емкости. Они незаменимы в отраслях, где ценится надежность, - в авиационно-космических аппаратах, системах управления оружием, автомобильной электронике [2].

Около 80% из производимых в мире 20 млрд. танталовых конденсаторов чипового типа применяются в сотовых телефонах, переносных компьютерах, цифровых видеокамерах, в системах коммуникаций. Приблизительно четвертая часть мирового производства тантала идет в электротехническую и электровакуумную промышленность. Благодаря высокой химической инертности, как самого тантала, так и его окисной пленки, электролитические танталовые конденсаторы весьма стабильны в работе, надежны и долговечны: срок их службы достигает 12 лет, а иногда и больше. Миниатюрные танталовые конденсаторы используют в передатчиках радиостанций, радарных установках и других электронных системах [3].

Окись тантала обладает ценнейшим для электротехники свойством: если через раствор, в который погружен тантал, покрытый тончайшей (всего несколько микрон!) пленкой окиси, пропускать переменный электрический ток, он пойдет лишь в одном направлении – от раствора к металлу. На этом принципе основаны танталовые выпрямители, которые применяют, например, в сигнальной службе железных дорог, телефонных коммутаторах, противопожарных сигнальных системах [4].

Тантал служит материалом для различных деталей электровакуумных приборов. Как и ниобий, он отлично справляется с ролью геттера, т.е. газопоглотителя. Так, при 800°C тантал способен поглотить количество газа, в 740 раз больше его собственного объема. На основе этого свойства из тантала делают горячую арматуру ламп – аноды, сетки, катоды косвенного накала и другие нагреваемые детали. Тантал особенно нужен лампам, которые, работая при высоких температурах и напряжениях, должны долго сохранять точные характеристики. Танталовую проволоку используют в криотронах – сверхпроводящих элементах, нужных, например, в вычислительной технике [5].

Тантал во многих случаях им заменяют платину. Из тантала делают корпуса часов, браслеты и другие ювелирные изделия. И еще в одной области элемент №73 конкурирует с платиной: стандартные аналитические разновесы из этого металла по качеству не уступают платиновым. В производстве наконечников для перьев автоматических ручек танталом заменяют более дорогой иридий. Но и этим послушной список тантала не исчерпывается. Специалисты по военной технике считают, что из тантала целесообразно изготавливать некоторые детали управляемых снарядов и реактивных двигателей [6].

Широкое применение находят и соединения тантала. Так, фтортанталат калия используют как катализатор в производстве синтетического каучука. В этой же роли выступает и пятиокись тантала при получении бутадиена из этилового спирта.

Окись тантала иногда применяют и в стеклоделии – для изготовления стекол с высоким коэффициентом преломления. Смесь пятиокиси тантала Ta_2O_5 с небольшим количеством трехокиси железа предложено использовать для ускорения

свертывания крови. Гидриды тантала успешно служат для припаивания контактов на кремниевых полупроводниках.

Уникальное качество тантала – его высокая биологическая совместимость, т.е. способность приживаться в организме, не вызывая раздражения окружающих тканей. На этом свойстве основано широкое применение тантала в медицине, главным образом в восстановительной хирургии – для ремонта человеческого организма. Пластинки из этого металла используют, например, при повреждениях черепа – ими закрывают проломы черепной коробки [5].

Танталовой пряжей иногда возмещают потери мускульной ткани. С помощью тонких танталовых пластин хирурги укрепляют после операции стенки брюшной полости. Танталовыми скрепками, подобными тем, которыми сшивают тетради, надежно соединяют кровеносные сосуды. Сетки из тантала применяют при изготовлении глазных протезов. Нитями из этого металла заменяют сухожилия и даже сшивают нервные волокна. Спрос на тантал постоянно растет, и поэтому можно не сомневаться, что в США, объемы выявленных мировых ресурсов тантала адекватны перспективному уровню спроса на этот металл.

Наибольшая часть всех известных природных ресурсов тантала сосредоточена в Австралии (шт. Западная Австралия). Крупные залежи имеются также в ряде других стран, в частности в Бразилии и Канаде.

В природе тантал встречается вместе с ниобием, и в настоящее время известны более 130 видов танталониобиевых минералов, однако только немногие из них используются танталовой промышленностью в качестве сырья. К ним относятся танталит, микролит, водгинит, эвксенит и поликраз. Наиболее важным промышленным минералом является танталит в форме $(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_6$. Более половины всего выпускаемого в мире танталита производится в Австралии, остальная часть – в основном в Бразилии, на востоке Канады, в КНР, Эфиопии и в центральном и южном регионах Африки. Другими важными источниками тантала являются оловянный шлак из Малайзии и Таиланда, а также вторичное танталосодержащее сырье [7].

В мировой танталодобывающей промышленности в настоящее время имеется целый ряд проектов строительства новых рудников в ОАЭ, Египте, Ирландии и Гренландии.

Ежегодно в мире производится около 1400 тонн тантала, емкость рынка растет на 3-5% в год.

Практически весь металлический тантал для сплавов поставляется компаниями HC Starck (ФРГ) и Cabot Performance Materials (США) [8].

В последние годы на рынок выходят также китайские и российские производители и казахстанский Ульбинский металлургический завод (УМЗ), входивший раньше в производственную систему СССР [9].

В России в 2000 г Орловский ГОК в Читинской области был переименован в Ново-Орловский, по производству танталовых концентратов был куплен частными компаниями (иностранными инвесторами) и начался процесс его возрождения с запуска старой обогатительной опытной фабрики №1. В настоящее время заканчивается восстановление танталовой секции фабрики №2. Большое внимание уделяется восстановлению проектной схемы первичного обогащения и тщательной настройке оборудования для обеспечения более эффективной работы, главным образом, шестикамерных гидравлических классификаторов и концентрационных столов СКО-22. Намечается усовершенствование технологии получения танталовых концентратов за счет внедрения магнито-гравитационной технологии. Планируется также внедрение технологии флотационного извлечения лепидолита из хвостов гравитационного обогащения. В настоящее время ведутся работы по использованию для флотационной доводки черновых концентратов катионного собирателя Ta-Nb «Флон», разработанного Гиредметом [10].

Другое предприятие в России ЗАО "Российские редкие металлы" ("Росредмет") запускают в Красном Селе линию по производству порошка тантала. До запуска этой линии так называемый высокоемкий чистый тантал в России не производили, выпускали лишь полуфабрикат - пентохлорид тантала и низкоемкий (осколочный) танталовый порошок. После распада СССР предприятия, способные выделять в промышленных масштабах чистый тантал, остались в Казахстане и Эстонии. В то же время спрос на тантал на внутреннем рынке, после резкого спада в середине 90-х, неуклонно растет [11].

Мощность предприятия позволит обеспечить всю потребность российской радиоэлектронной промышленности.

С 2002 года ЗАО "Российские редкие металлы" является постоянным членом Международного Танталового Клуба «Tantalum-Niobium International Study Center» (TIC).

На данный момент из производителей порошка в СНГ только ЗАО "Российские редкие металлы" и КАЗАТОМПРОМ ("Ульбинский металлургический завод", Казахстан) являются постоянными членами TIC.

Танталовое производство в Восточном Казахстане - единственное в СНГ и одно из крупнейших в мире, оснащенное мощным современным оборудованием, способным перерабатывать любое тантал-ниобийсодержащее сырье в слитки, чипсы, порошки, прокат. Кроме этого, подразделение имеет современное производство плавиковой кислоты [12,13].

Конденсаторы из высокоспециализированного металла электроники производятся из порошка чистого металлического тантала, одним из поставщиков которого и является казахстанский завод. УМЗ по объемам поставок танталовой продукции находится, по оценкам фирмы RIR, на четвертом месте в мире после

«Н.С.Starck» (подразделение «Bayer A.G.»), «Cabot Supermetals», «Ningxia Non-Ferrous Metals».

Ключевой компетенцией танталового производства УМЗ является выпуск высокочистого металлического тантала (99.995% Ta).

Парк электронно-лучевых печей УМЗ вместе с печами его партнера (Каз-НиобийИХМЗ) сопоставим с парком печей всех производителей тантала и ниобия в мире [14,15].

Казахстанский завод имеет полный цикл производства - от переработки сырья любого вида до выпуска конденсаторных порошков, плоского и круглого проката.

В настоящее время на УМЗ продолжается работа по разработке технологий и оборудования для получения конкурентоспособной продукции, используемой в производстве танталовых конденсаторов, организован опытно-промышленный цех по производству танталовой продукции, востребованной на мировом рынке электроники [15].

Литература

1. Пархоменко Ю.Н. Получение порошковых материалов на основе ниобия, тантала и кобальта для изделий электронной и электротехнической промышленности с высокими эксплуатационными характеристиками. <http://www.giredmet.ru>.
2. Шабашов Д. RBC daily Публикации и статьи по цветной и черной металлургии. <http://www.infogeo.ru/matalls>.
3. Производство и применение тантала // www.tantal.ru. По материалам Mineral Commodity Summaries. - 2003. - P. 168, 169.
4. Популярная библиотека химических элементов Тантал. <http://www.armz.ru>.
5. Производство танталовой продукции. <http://www.rosredmet.ru>.
6. Ерсос планирует значительно увеличить производство танталовых и ниобиевых конденсаторов. <http://www.metallurgica.ru>.
7. <http://www.metallmaster.ru>.
8. Атомная промышленность. <http://www.kazatomprom.kz>.
9. По итогам I квартала 2006 года доход УМЗ от реализации продукции вырос на 38%. При использовании информации ссылка на информационное агентство Kazakhstan Today обязательна. <http://www.rosinvest.com>.
10. Судьба Орловского ГОКа по производству танталовых концентратов. <http://www.stockmap.ru>.
11. Шолмов К. ЗАО "Российские редкие металлы" ("Росредмет") запустит в Красном Селе линию по производству порошка тантала. Мощность предприятия

позволит обеспечить всю потребность российской радиоэлектронной промышленности. <http://www.symmetron.ru>.

12. Промышленные инновации. <http://www.KazakhstanToday.kz>.

13. Ульбинский МЗ планирует организовать промышленное производство танталовых порошков. <http://www.ulba.kz>.

14. Технология тантала и ниобия. <http://www.gazeta.kz>.

15. Ситуация на мировом рынке тантала // Информационный бюллетень МЭРТ РФ. <http://www.nomad.su>.

Тұжырым

Әлемнің жетекші елдері электрондық өндірістің дамуына үлкен назар аударып отыр. Тантал – сирек кездесетін металдардың бірі, олар авиация-ғарыш саласында, көлік электроникасында, медицинада, электронды техникалық бұйымдарда қолданылады. Шығыс Қазақстандағы танталдық өндіріс - әлемдегі ең үлкен өндіріс ошақтарының бірі.

Түйінді сөздер: электронды өнеркәсіп, тантал, танталдық өндіріс

Summary

The leading word countries devote much attention to developing of electronic industry. Tantalum is one of the rare metals, which is used in an aviation-space technology, motor electronics, medicine, and communications electronics. The production of tantalum in the East Kazakhstan is one of the largest in the word.

Key words: electronic industry, tantalum, the production of tantalum

УДК 612.61:725.3

ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ К ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

А.К. Саулебекова

АО «Научно-производственный центр «Фитохимия», г. Караганда

Безопасность питьевой воды из источников нецентрализованного водоснабжения зависит от своевременного проведения ремонтных работ, эффективности проведения качественной дезинфекции и очистки сливных колодцев, цистерн и др.

Ключевые слова: питьевая вода, источники водоснабжения, загрязнение, население

ISSN 1727-9712

Гигиена труда и медицинская экология. №1 (22), 2009