

01.04.2016

№ 456

Отзыв

на автореферат диссертации Крыжанова Михаила Валентиновича «Исследование восстановления оксидных соединений тантала магнием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Актуальность работы. Получение порошков тантала с развитой поверхностью остается перспективным направлением миниатюризации радиоэлектронных устройств, использующих конденсаторы. Традиционным способом получения танталовых порошков является натриетермическое восстановление гептафтортанталата калия. Одним из альтернативных вариантов производства порошков, удовлетворяющих современным требованиям, как показал зарубежный опыт, является магниетермическое восстановление пентаоксидов тантала и ниобия. Точная информация об условиях ведения технологии до сих пор не разглашается. Поэтому информация о влиянии условий восстановления на удельную поверхность и размер частиц порошков особенно актуальна для производителей РФ. Необходимость исследований в этом направлении важна как для обеспечения работы предприятий оборонного комплекса, так и для повышения конкурентной способности изделий отраслей, использующих танталовые порошки специального назначения.

Научная новизна. Крыжановым М.В. проведено сравнительное исследование двух отличающихся методов синтеза нанопорошков тантала: взаимодействие пентаоксида тантала с парами магния и разработанный автором способ с использованием шихты экзотермического состава (вариант СВС).

Впервые проведены термодинамические оценки стандартных энтальпий образования, энтропий и теплоемкостей танталатов магния $MgTa_2O_6$, $Mg_3Ta_2O_8$, $Mg_4Ta_2O_9$ и $Mg_5Ta_4O_{15}$, которые могут быть использованы как прекурсоры для получения порошков с прогнозируемыми свойствами.

Установлена наиболее вероятная последовательность химических и физических процессов, определяющих генезис структур и, в конечном счете, физические свойства синтезированных порошков тантала.

Автором всесторонне исследованы влияние наиболее значимых физических и химических условий на удельные поверхности и плотности синтезированных порошков. В том числе: соотношения реагентов, давления в реакционном пространстве, температуры и длительности синтеза.

Тем самым научно обоснована технология магниетермического восстановления оксидных соединений тантала, включающая методику управления удельной поверхностью получаемых порошков металлического тантала.

Значимость и новизна реализованных подходов подтверждена опытом получения порошков с рекордным набором физических и эксплуатационных свойств.

Практическая значимость работы. Проведенные автором исследования позволили создать отечественную технологию производства порошков тантала для специальных целей с наивысшими для данного продукта показателями качества: по удельной поверхности, насыпной массе и удельному заряду. Разработанный Крыжановым М.В. метод предоставляет возможность управления свойствами получаемых продуктов. Новизна технических решений подтверждена патентом РФ.

Есть основания полагать, что найденные автором решения могут быть использованы и для производства ниобиевых порошков.