

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Н. Е. ФИЛОНЕНКО и В. И. КУДРЯВЦЕВ

**ПОЛУСЕРНИСТЫЙ ТИТАН В ЭЛЕКТРОКОРУНДЕ**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 10 XII 1952)

Как известно, возможность существования низших сульфидов титана была показана Бильтцем и Эрлихом (1), синтезировавшими их нагреванием смеси серы и металлического титана в запаянном сосуде. Однако авторам не удалось определить состав и структуру полученных продуктов. В настоящем сообщении мы попытались восполнить в некоторой степени этот пробел.

М. В. Каменцевым в наше распоряжение был предоставлен образец ферросплава, полученного при производстве одной из разновидностей электрокорунда. Часть образца имела обычный серебристо-серый цвет, другая часть, находившаяся на контакте с корундом, была сложена тонкими хрупкими пластинками коричневатозолотистого цвета с металлическим блеском; пластинки обладали весьма совершенной спайностью по базипинакоиду и легко отделялись от основной массы образца. Просмотр под лупой показал, что пластинки имеют на своей поверхности наросты мелких ромбоэдров корунда и кубиков ферросплава; между пластинками наблюдались тончайшие прослойки графита.

Для определения химического состава пластинок под лупой были отобраны наиболее чистые из них, тонко измельчены и тщательно обработаны крепкой соляной кислотой для удаления ферросплава. Химический анализ пластинок дал результаты, приведенные в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что пластинки принадлежат полусернистому титану. Рентгеноскопическое исследование пластинок по методу Лауэ и Дебая дало следующие результаты:  $Ti_2S$  кристаллизуется в тригональной системе с параметрами решетки:  $a = 4,375 \text{ \AA}$  и  $c = 8,370 \text{ \AA}$ . Межплоскостные расстояния и интенсивность линий для  $Ti_2S$  представлены в табл. 2.

Таблица 1  
Химический состав  
пластинок\*

	Вес. %	Мол. кол.
Ti . . . . .	67,81	1,412
S . . . . .	23,07	0,718
Si . . . . .	0,29	0,010
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,80	0,017
Fe . . . . .	0,52	0,009
Ca . . . . .	0,16	0,004
C свободн. . . . .	6,00	0,500
Сумма	99,65	—

\* Аналитик М. А. Король.

Интенсивность линий и межплоскостные расстояния для  $Ti_2S$   
(Рентгенографирование в лучах  $Cu$ ; диаметр камеры 57,3 мм; радиус образца  $\rho = 0,35$  мм)

$I$	$d$	$I$	$d$	$I$	$d$	$I$	$d$
ср.	2,709	с.	1,580	с.	1,127	с.	0,921
о. с.	2,186	с.	1,533	ср.	1,100	с.	0,913
ср.	1,943	с.	1,373	ср.	1,046	ср.	0,837
с.	1,836	с.	1,288	с.	1,005	с.	0,827
ср.	1,725	с.	1,205	сл.	0,974	с.	0,821
				с.	0,952	с.	0,800

Нами определены некоторые свойства  $Ti_2S$ : плотность, микротвердость, отношение к действию сильных кислот и щелочей, а также к нагреванию с доступом воздуха.

Плотность  $Ti_2S$  равна 4,68.  $Ti_2S$  нерастворим в разбавленных и концентрированных соляной и серной кислотах. Концентрированная азотная кислота на холоду на  $Ti_2S$  также не действует; при кипячении наблюдается слабое окисление с образованием на поверхности пластинок тончайшей пленки двуокиси титана.

Для определения микротвердости были изготовлены полированные шлифы из ферросплава, содержавшего вкрапления пластинок  $Ti_2S$

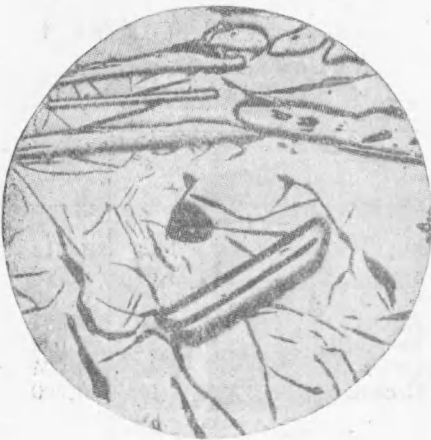


Рис. 1. Микрофотография ферросплава с вкраплениями пластинок полусернистого титана. Отраженный свет.  $\times 60$

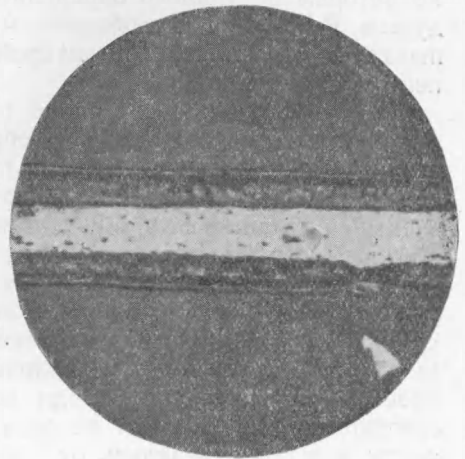


Рис. 2. Микрофотография пластинки полусернистого титана в оторочке двуокиси титана. Отраженный свет.  $\times 150$

(см. рис. 1). Просмотр шлифов в отраженном свете показал, что разрезы  $Ti_2S$  имеют розовато-желтоватый цвет, высокую отражательную способность и небольшой рельеф, однако превышающий таковой ферросплава. Микротвердость  $Ti_2S$   $H = 620$  кг/мм<sup>2</sup>.

Для изучения отношения  $Ti_2S$  к нагреванию с доступом воздуха измельченные пластинки его подвергались нагреванию в открытой муфельной печи при 600, 700, 800, 900 и 1000° с часовой выдержкой. Из прокаленных пластинок изготавливались полированные шлифы. Просмотр шлифов показал, что окисление  $Ti_2S$  начинается при 700° и практически заканчивается при 900°. В отраженном свете отчетливо наблюдается

образование двуокиси титана в виде светлосерой оторочки вокруг неперерожденной розовато-желтоватой центральной части пластинки (см. рис. 2).

Плотность нацело перерожденных в двуокись титана пластинок равна 4,16.

Как известно (<sup>2</sup>), титансодержащие минералы и сплавы, окисляясь при нагревании с увеличением объема, вызывают в интервале 425—550° аномальное термическое расширение содержащего их электрокорундового черепка. Определение термического расширения стандартного образца, изготовленного из белого электрокорунда с добавкой 1%  $Ti_2S$ , показало, что последний, окисляясь, вызывает аномальный рост термического расширения электрокорундового черепка в интервале 775—900° (см. рис. 3).

В результате проведенного исследования установлено присутствие в одном из видов электрокорунда полусернистого титана, определена кристаллическая структура, а также некоторые свойства последнего, существенные для технологии абразивов.

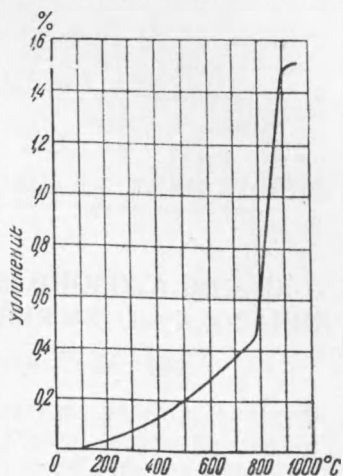


Рис. 3. Термическое расширение абразивного черепка, содержащего 1%  $Ti_2S$

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
абразивов и шлифования

Поступило  
6 XII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> W. Biltz, P. Erlich, Z. anorg. Chem., 234, 2 (1937). <sup>2</sup> Н. Е. Филоненко, О. С. Кузнецова, Огнеупоры, № 10 (1952).