

Certificate information

Образец металлического изделия передан для исследования А.Евстигнеевым в январе 2023 года.

Образец представляет собой металлическое изделие серого цвета в виде диска диаметром 67 мм и толщиной 1,0 мм, названное рассеивателем и бывшее в использовании.

Из образца FN-869 был отобран фрагмент - кусочек размером 7-8 мм и помещен для анализа в эпоксидную шашку с фрагментами других металлических изделий. Данная шашка хранится в научно-исследовательском фонде МинМузея РАН под номером FN-869-1. Данный сертификат составлен Серовым Дмитрием, студентом 3 курса МГУ и Коноваловой Ксенией, хранителем МинМузея РАН. Оригинал хранится в депозитории сертификатов на сайте Музея - http://fmm.ru/Центр_сертификации под номером (FMM_Certificate_2023-1).

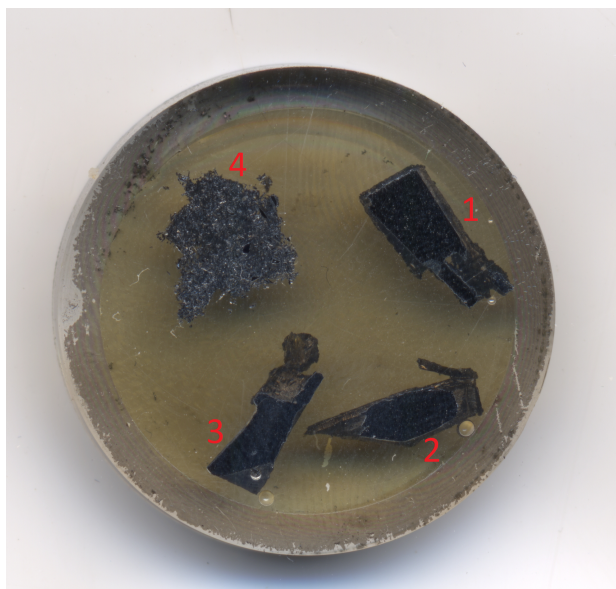


Рис. 1. Шашка FN-869 (фрагмент изученного образца обозначен цифрой 1). Внешний диаметр шашки 25 мм.

Sample study

Макроскопически, образец представляет собой металлический диск с рядами щелей

по центру, стально-серого цвета с грубо отшлифованной поверхностью. Фрагмент образца проанализирован с помощью микронзондового комплекса (JSM-6480LV с комбинированной системой микроанализа Oxford Nordlys Max2 / Inca Wave 500) (табл.1).

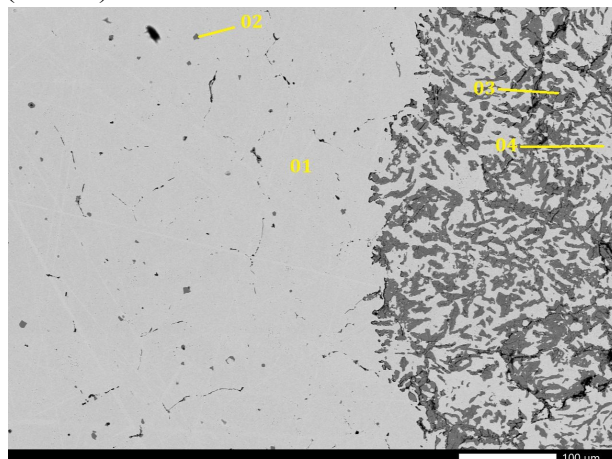


Рис. 2. Снимок в отраженных электронах (номераи отмечены точки анализов). Тонкие светлые полосы - следы полировки.

Таблица 1. Результаты микронзондового анализа в вес.%. Содержания Al, P, S, Mn, Zn, Mo, W ниже предела обнаружения в каждой точке анализа.

№	N	O	Fe	Si	Cr	Ti	Ni
01			0.79	0.46	14.65		84.47
02	25.28				6.94	70.49	2.85
03		30.77		1.25	66.57	0.19	1.49
04		0.55			1.41		98.53

Состав основной массы (Табл. 1, №01) отвечает сплаву Ni и Cr - нихрому с содержанием Ni 84,5 вес.%, содержанием Cr 14,7 вес.% и незначительным содержанием Fe (0,8 вес.%) и Si (0,5 вес.%).

Включения (02) в основную массу размером около 3-5 мкм, составляющие 0,4% по объему, представляют собой нитридную фазу TiN, содержащую около 7% Cr и 3% Ni.

В краевой части фрагмента наблюдается участок с сечением в форме полукруга диаметром около 1 мм (рис.4), представляющий собой густую (около 50% по объему) вкрапленность фазы Cr₂O₃ (03) среди почти чистого Ni (04) (98,5% Ni, 1,4% Cr).

По результатам анализа не представляется возможным утверждать, является ли эта неоднородность результатом технологии производства или же результатом эксплуатации.

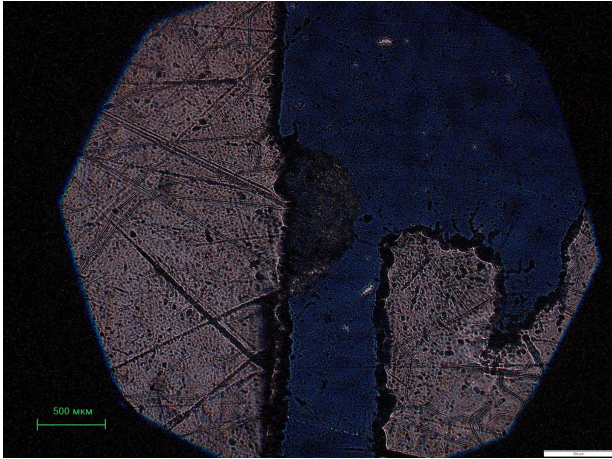


Рис.3. Снимок участка с оксидной фазой (полукруглой формы по центру) в отраженном свете.

Вывод:

Исследуемый образец выполнен из сплава Ni и Cr, отвечающего по составу нихрому X15H85, с включениями в нем около 0,5% TiN. Кроме того, во фрагменте, взятом для анализа, обнаружен участок, представляющий собой срастания 50% Cr₂O₃ среди почти чистого Ni.

Составлено: февраль, 2023.