

“Порошок” (“Powder”)

Certificate information

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

Образец представляет собой металлический порошок (стружку) темно-серого цвета с размером частиц до 0.3 мм.

Из образца FN-869 была отобрана порция порошка для получения площадки для анализа размером около 5 мм и помещена 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_2023-4).

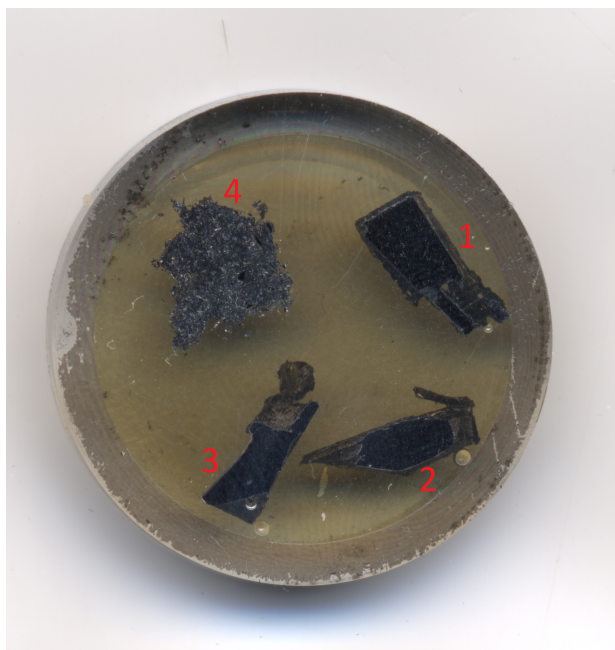


Рис. 1. Шашка FN-869 (порция изученного порошка обозначена цифрой 4). Внешний диаметр шашки 25 мм.

Sample study

Порция образца проанализирована с помощью микрозондового комплекса

(JSM-6480LV с комбинированной системой микроанализа Oxford Nordlys Max2 / Inca Wave 500) (табл.1).

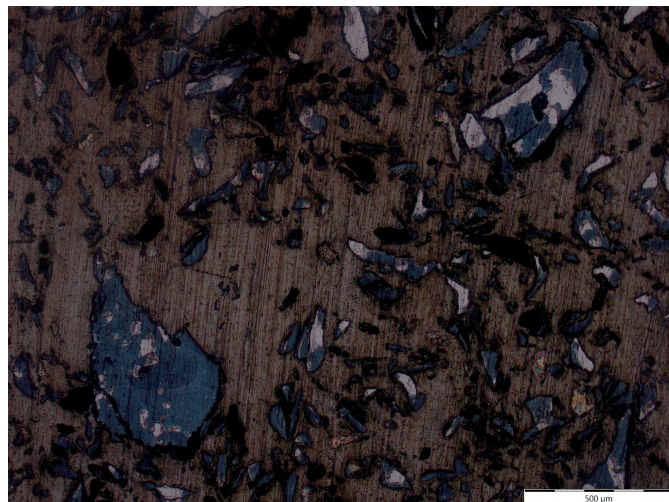


Рис. 2. Фото препарата в отраженном свете. Светло-серое вещество - цинк, темно-серое - сталь. Ширина поля зрения 2 мм.

Таблица 1. Результаты микрозондового анализа в вес.%. Содержания N, Al, P, S, Ti, Cr, Ni, Mo, W ниже предела обнаружения в каждой точке анализа.

№	O	Si	Mn	Fe	Zn
17		1.55	0.71	96.8	
18	1.28			0.97	98.72

Основная масса порошка (рис.2, темно-серое вещество) представляет собой сталь, с содержанием Si 1,6 вес.%, Mn 0,7 вес.% в фазе железа (17).

Цинк находится в материале порошка в виде собственной фазы (18), образующей вкрапленность (рис.2, светло-серое вещество) в массе стали размером обычно около 0,05 мм.

Определение содержания цинка и других металлов в образце проведено методом рентгено-флуоресцентного анализа (табл.2) с помощью анализатора EDAX.

Таблица 2. Результаты рентгено-флуоресцентного анализа в вес.%.

компонент	среднее по 10 определениям	разброс значений	
		min	max
Cr	0.23	0.21	0.26
Mn	0.58	0.56	0.60

Fe	79.2	75.4	85.5
Cu	0.10	0.09	0.13
Zn	19.8	13.6	23.7
сумма	100		

Также выполнено определение содержания углерода в образце методом элементного (СНН) анализа (табл.3) путем сжигания по модифицированному методу Дюма-Прегля в оловянных капсулах с хроматографическим окончанием с помощью СНН-анализатора Carlo-Erba 1106.

Таблица 3. Результаты СНН анализа образца по трем навескам.

№ аналитической пробы	навеска, мг	С, вес. %
1	4.464	0.62
2	10.45	0.63
3	8.745	0.62

Вывод:

Исследуемый порошок состоит из стали с добавкой Mn и Si и вкрапленностью фазы цинка в количестве около 20 вес. %.

Общее содержание углерода в образце составляет 0,62 вес. %. Весь углерод находится в составе фазы железа, имеем его содержание в этой фазе около 0,8%, что отвечает высокоуглеродистой (инструментальной) стали.

Составлено: февраль, 2023.