

6. Amol S. Kinkar, G. M. Dhote, R.R. Chokkar. CFD Simulation On CFBC Boiler. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH VOLUME 4, ISSUE 02, FEBRUARY 2015. ISSN 2277 – 8616.

Научные руководители: О.А. Степанова, к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Техническая физика и теплоэнергетика» ГУ имени Шакарима города Семей; С.Л. Елистратов, д.т.н., профессор, зав. кафедрой Тепловые электрические станции Новосибирского государственного технического университета.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ВОЛЬФРАМА МАРКИ ВЧ-99

Ж.К. Айткалиев¹, А.М. Сахариева, А.Ж. Миниязов²
Государственный университет имени Шакарима города Семей¹
Институт атомной энергии²
РГП НЯЦ РК города Курчатов

Цель работы

Исследование структуры и свойств вольфрама, конструкционного материала термоядерного реактора.

Введение

Вольфрам химический элемент VI группы 6-го периода таблицы Д.И. Менделеева, имеет номер 74, переходный металл светло-серого цвета. Самый тугоплавкий металл, имеет температуру плавления $t_{пл} = 3800$ °С. С точки зрения применения металла вольфрам его наиболее важными свойствами являются плотность, температура плавления, электрическое сопротивление, коэффициент линейного расширения [1]. Благодаря своим свойствам на сегодняшний день вольфрам является одним из самых перспективных материалов контактирующих с термоядерной плазмой элементов реактора.

Объект исследования

В качестве объекта исследования рассматривается материал вольфрам марки ВЧ-99.

Методы и оборудование для исследования

Оптическая микроскопия: метод оптической металлографии, ОМ Метам ЛВ-41 (Ломо).

Обработка и изучение полученных результатов: программа Altami Studio, метод подсчета зерен по ГОСТ 5639-82.

Определение твердости: метод Виккерса, микротвердомер ПМТ-3.

Результаты исследования

Исследование микроструктуры. На рисунке 1 показана микроструктура вольфрама ВЧ-99. Результаты подсчета количества зерен представлены в таблице 1, подсчет зерен был проведен в 3 зонах наблюдения.

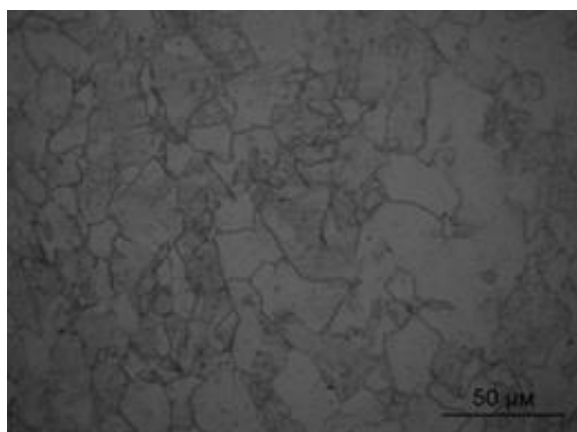


Рис. 1. Микроструктура вольфрама ВЧ-99 при увеличении×200.

Табл. 1. Результаты подсчета количества зерен

Номер поля зрения	Количество зерен		Общее количество зерен на площади 0,5 мм ² $n_{100} = n_1 + \frac{n_2}{2}$	Количество зерен на 1 мм ² $m = 2n_{100}$	Средняя площадь зерен на мм ² $a = \frac{1}{m}$	Средний диаметр зерна мм $d_m = \frac{1}{\sqrt{m}}$
	Внутри окружности n_1	Пересеченных окружностью n_2				
1	107	44	129	258	0,0039	0,0622
2	111	46	134	268	0,0037	0,0610
3	123	48	147	294	0,0034	0,0583
Ср.зн.	114	46	137	274	0,0037	0,0603

По полученным результатам было обнаружено что зерна имеют более однородные размеры, что соответствует однородность размеров зерен что средней площади зерен 0,0037 мм² и среднему диаметру зерна 0,0603 мм.

Определение микротвердости.

Определение микротвердости осуществлялась на приборе ПМТ-3 путем вдавливания правильной четырехгранной алмазной пирамиды с углом при вершине 136 °С под нагрузкой 150 гс.

Микротвердость H определяли по формуле:

$$H = \frac{2P}{d^2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 1,854 \cdot \frac{P}{d^2}, \quad (1)$$

где H – микротвердость, кгс/мм²;

P – нагрузка, кгс;

d – среднеарифметическое из длин двух диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм;

α – угол между противоположными гранями пирамиды.

Для получения более точных данных было проведено несколько измерений (таблица 2). На рисунке 2 показана форма отпечатка четырехгранной алмазной пирамиды.



Рис. 2. Форма отпечатка четырехгранной алмазной пирамиды при увеличении $\times 1000$.

Табл. 2. Результаты измерения микротвердости

№	$HV_{0.15}$
1	478
2	496
3	476
4	487
5	498
6	476
7	481
8	495
9	484
10	481
Среднее значение	485
Стандартное отклонение	8

Выводы

По результатам проведенных работ можно сделать следующие выводы:

- изучена микроструктура материала вольфрама марки ВЧ-99;
- методом подсчета зерен было определено среднее значение количества зерен на 1 мм^2 , а также средняя площадь зерен и средний диаметр зерен;
- методом Виккерса на микротвердомере ПМТ-3 была определена микротвердость образца при нагрузке 150 гс.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зеликман А.Н., Никитина Л.С. Вольфрам. – М.: Издательство Металлургия, 1978 г. - 272 с.

Научный руководитель: Миниязов А.Ж., магистр, научный сотрудник Института атомной энергии, филиала РГП Национального ядерного центра Республики Казахстан города Курчатова.