



Перспективные технологии консолидации материалов с применением электромагнитных полей



СТРУКТУРА СПЛАВА $Zr + 1\%Nb$, ПОЛУЧЕННАЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ КОНСОЛИДАЦИЕЙ

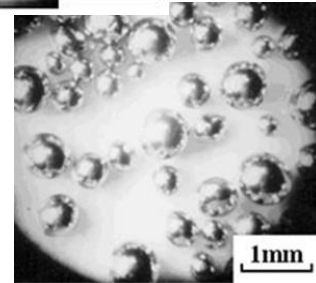
Лебедева Л.Ю.,
Григорьев Е.Г.,
Олевский Е.А.

Москва, 2013

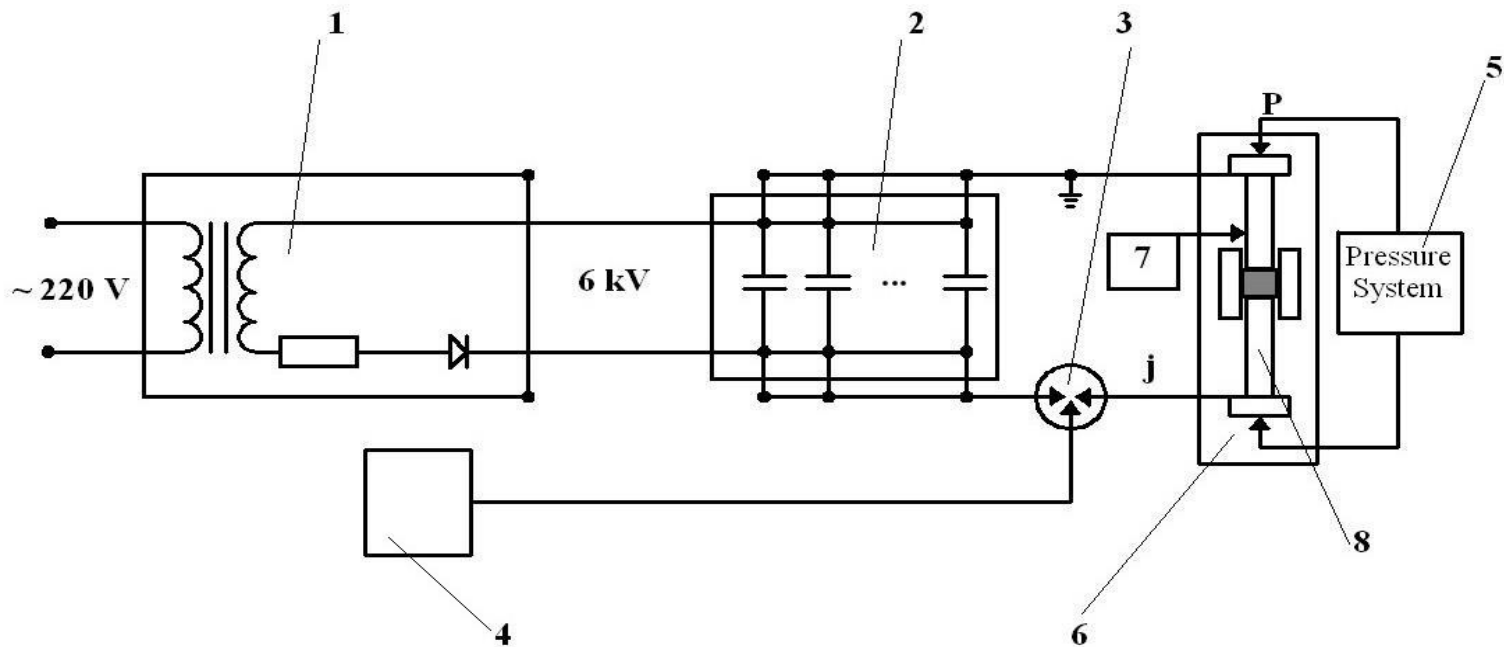
Цель работы: получение высокоплотных изделий из распыленных порошков сплава $Zr + 1\% Nb$ чешуйчатой и сферической формы

План сообщения

- Принципиальная схема экспериментальной установки ВЭК
- Измерение электропроводности исходных порошков
- Зависимость плотности консолидированных образцов от параметров импульса тока
- Примеры микроструктуры полученных образцов
- Выводы

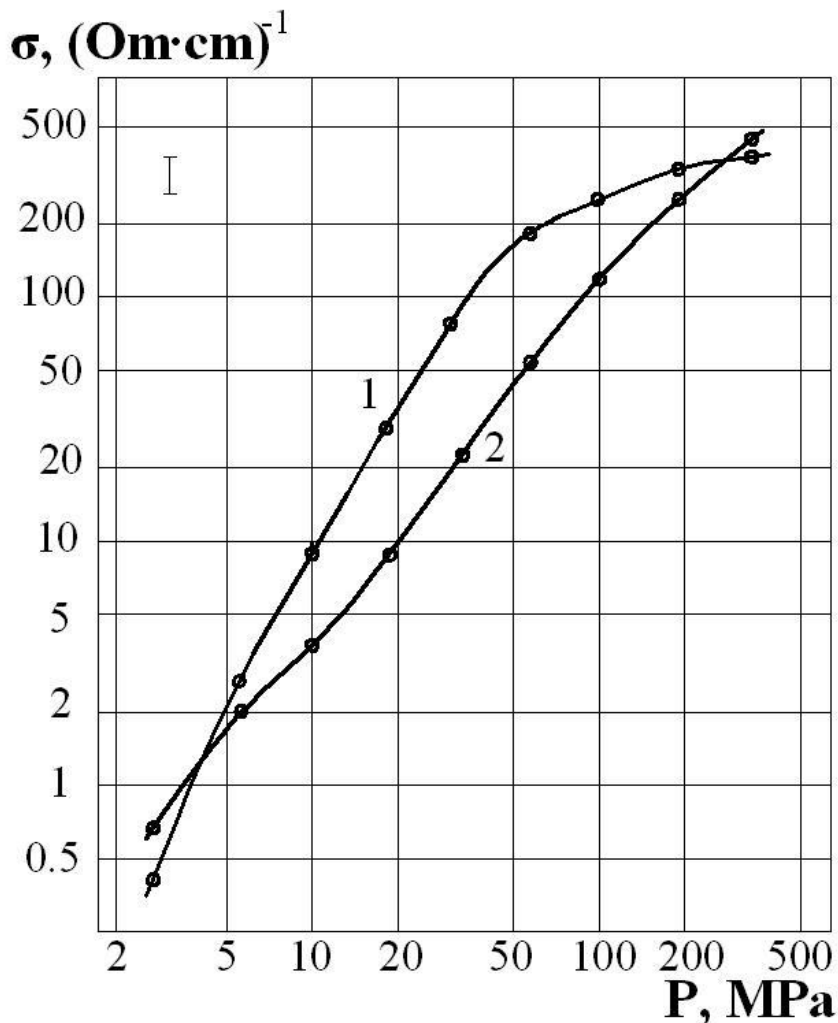


Высоковольтная электроимпульсная консолидация

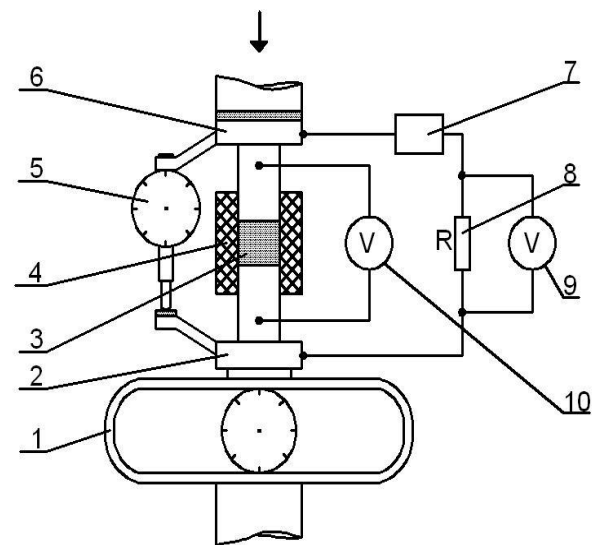


- 1 – зарядное устройство, 2 – конденсаторы, 3 – тригатрон, 4 – электрическая система зажигания разряда, 5 – пневматический пресс, 6 – технологический блок, 7 – система регистрации импульсного электрического разряда, 8 – консолидированный столбец порошка

Зависимость электропроводности порошка (сплав $Zr + 1\% Nb$) от давления

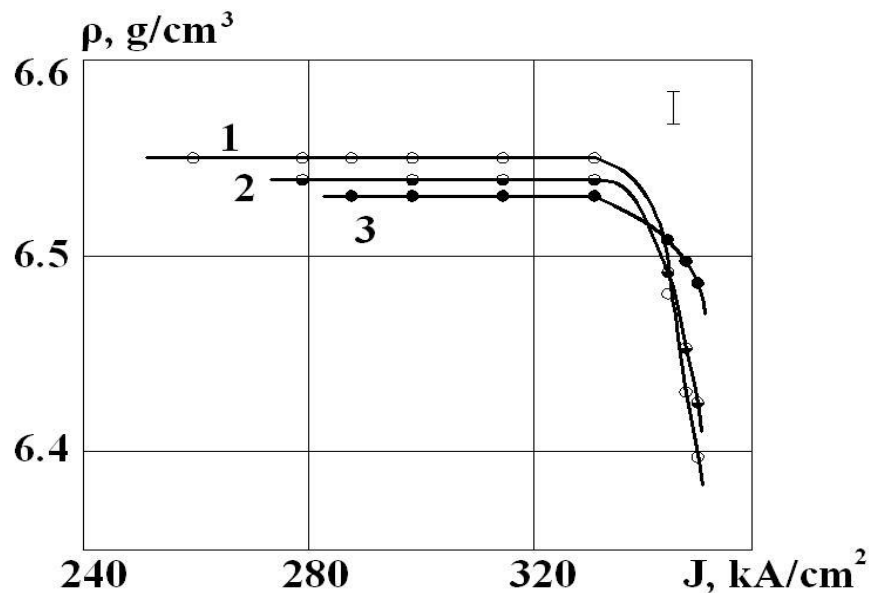
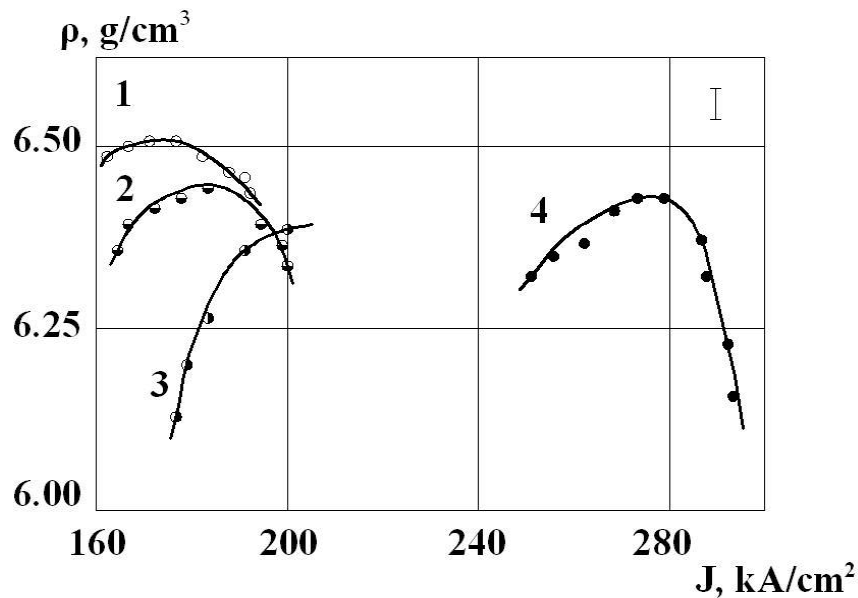


1 – чешуйчатая форма частиц,
2 – сферическая форма частиц

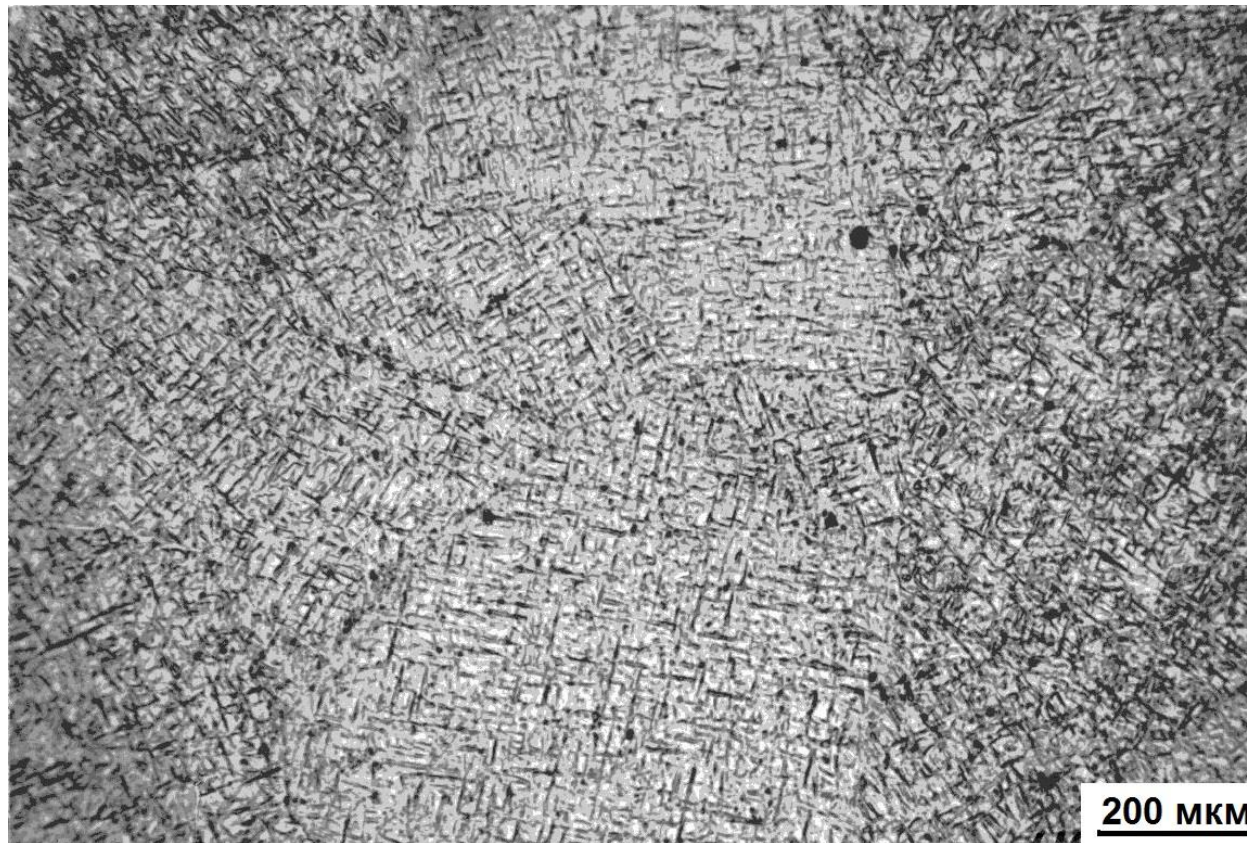


1 – динамометр, 2, 6 – электроды-пуансоны,
3 – порошок, 4 – диэлектрическая матрица,
5 – датчик перемещения, 7 – источник электрического тока,
8 – эталонное сопротивление, 9, 10 – вольтметры

Влияние величины импульса тока на результирующую плотность консолидированных образцов



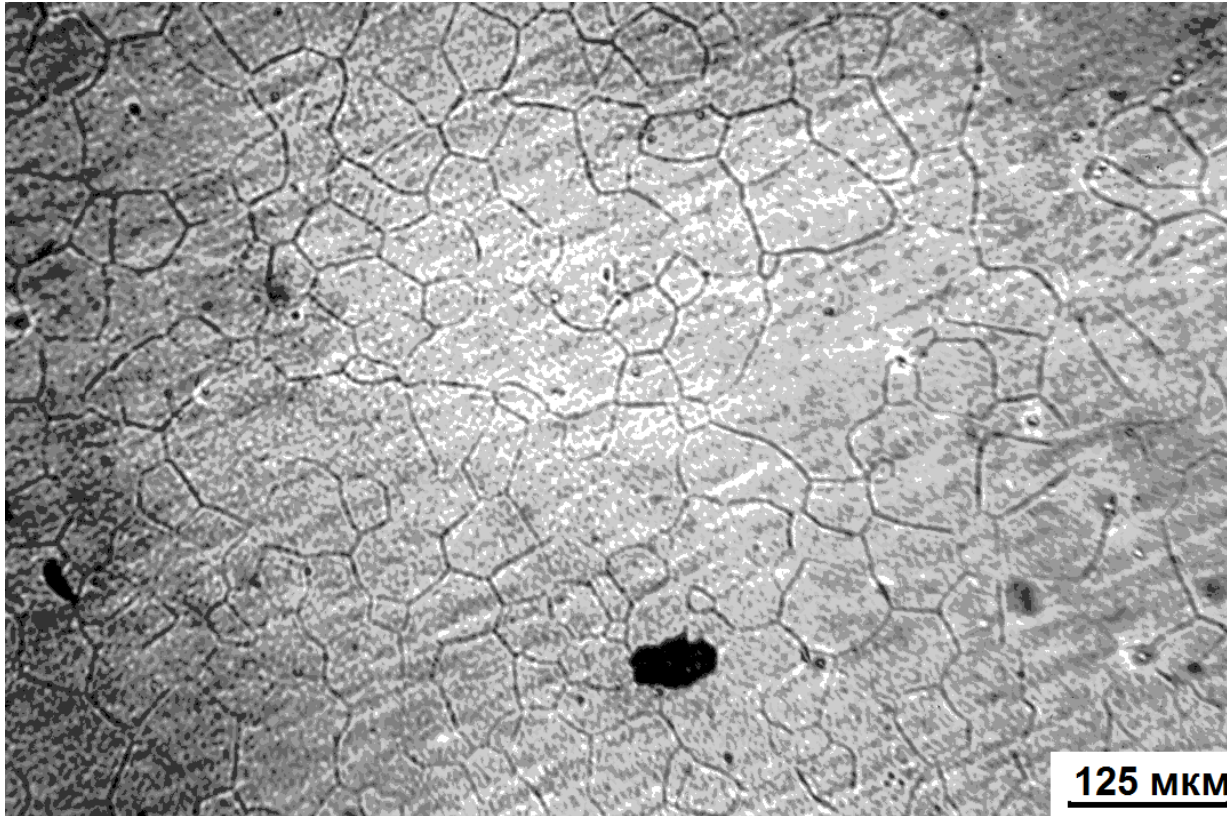
Микроструктура центральной части образца, полученного ВЭЖ чешуйчатого порошка сплава Zr +1%Nb



Плотность образца

$$\rho = 6,48 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$$

**Микроструктура центральной части образца,
полученного ВЭК распыленного сферического порошка
сплава Zr +1%Nb**



Плотность образца
 $\rho = 6,35 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$

Выводы

- Исследована экспериментальная зависимость проводимости порошков с частицами сферической и чешуйчатой форм от величины давления. При давлениях менее 200 МПа на порошковый образец с чешуйчатой формой частиц изменение проводимости определяется процессами переупаковки частиц. При более плотной упаковке частиц проводимость порошка быстро увеличивается. Для порошковых частиц сферической формы вклад процессов переупаковки в проводимость в данном диапазоне давлений существенно меньше, поэтому проводимость растет медленнее.
- Экспериментальные зависимости конечной плотности консолидированных образцов из порошков циркониевого сплава от амплитуды импульса тока имеют универсальный характер для различных давлений при ВЭК.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!