

# ТЕРМООКСИДЛИТЕЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ НИКЕЛИДОВ АЛЮМИНИЯ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТОЙ

Шульпеков А. М.

Томский научный центр СО РАН

shulp@yandex.ru

**Аннотация:** Изучено влияние обработки никелидов алюминия фосфорной кислотой на их фазовый состав и термоокислительную устойчивость. Изучен фазовый состав исходных и фосфатированных интерметаллидов до и после обжига. Показано, что фосфатирование способствует стабилизации массы интерметаллидов при обжиге.

**Введение:** Материалы, на основе алюминидов никеля используются в качестве жаростойких материалов и покрытий в авиационной технике. Алюминиды никеля имеют высокое сопротивление к окислению, обладают хорошими технологическими свойствами при синтезе и плавлении в вакууме, имеют широкую область гомогенности. Основным методом повышения окислительной стойкости интерметаллидов является их легирование такими элементами как Cr, Ti, Co, W, Mo и др. Эти сплавы обладают хорошими механическими характеристиками и окислительной устойчивостью при температурах до 1300 °С. Однако они содержат большое количество дорогих легирующих добавок.

**Постановка задачи и методика исследования:** Для защиты от электрохимической коррозии изделий из многих металлов и сплавов давно используют так называемый метод «фосфатирования». Для этого на изделие наносят «фосфатирующий» раствор, содержащий фосфорную кислоту, фосфаты металлов и другие добавки. Фосфаты многих металлов обладают высокой температурой плавления и термостойкостью, что и использовано для повышения термоокислительной устойчивости интерметаллидов NiAl и Ni<sub>3</sub>Al.

Интерметаллиды NiAl и Ni<sub>3</sub>Al получали методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Методика эксперимента представлена на рис. 1.

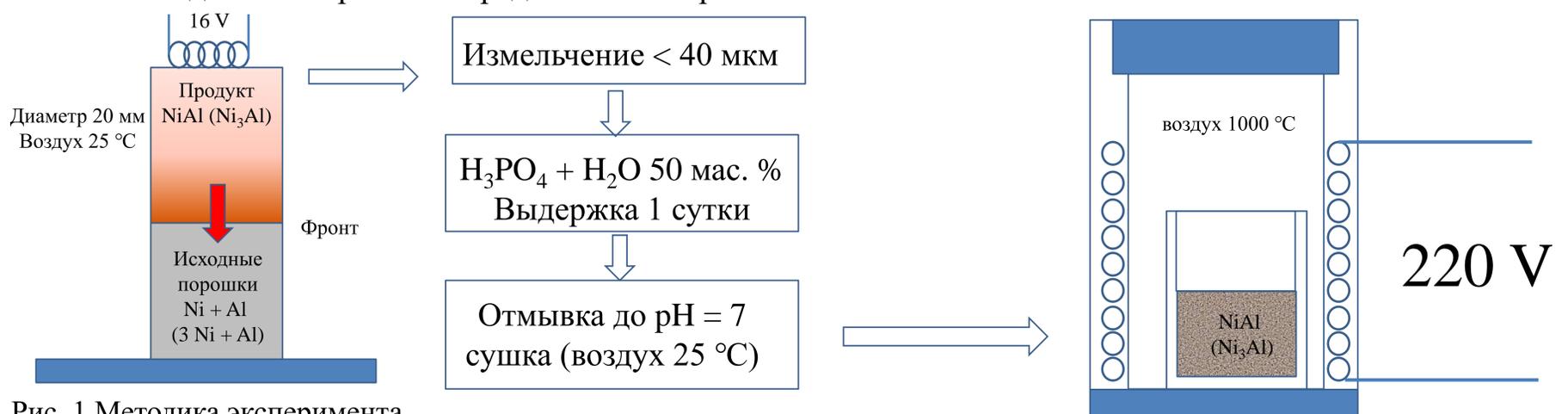


Рис. 1 Методика эксперимента.

**Результаты:** Кинетические кривые, представленные на рис. 2, показывают, что окисление исходных порошков практически не отличается от окисления других металлов и сплавов и происходит по параболическому закону. Следовательно, окисление происходит за счет диффузии кислорода через поверхность порошка. Порошок NiAl после обжига содержит дополнительно фазу Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Окисление модифицированного порошка NiAl протекает по более сложному, двухступенчатому закону. Скорость увеличения привеса выше, чем у исходного образца, но затем привес стабилизируется и даже уменьшается. После обжига в порошке обнаружены фазы Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>0.45</sub>Ni<sub>0.58</sub>, что вероятно является следствием взаимодействия порошка с кислотой. Для состава Ni<sub>3</sub>Al после обжига образуется оксид никеля, связанный с окислением металлического никеля в образце.

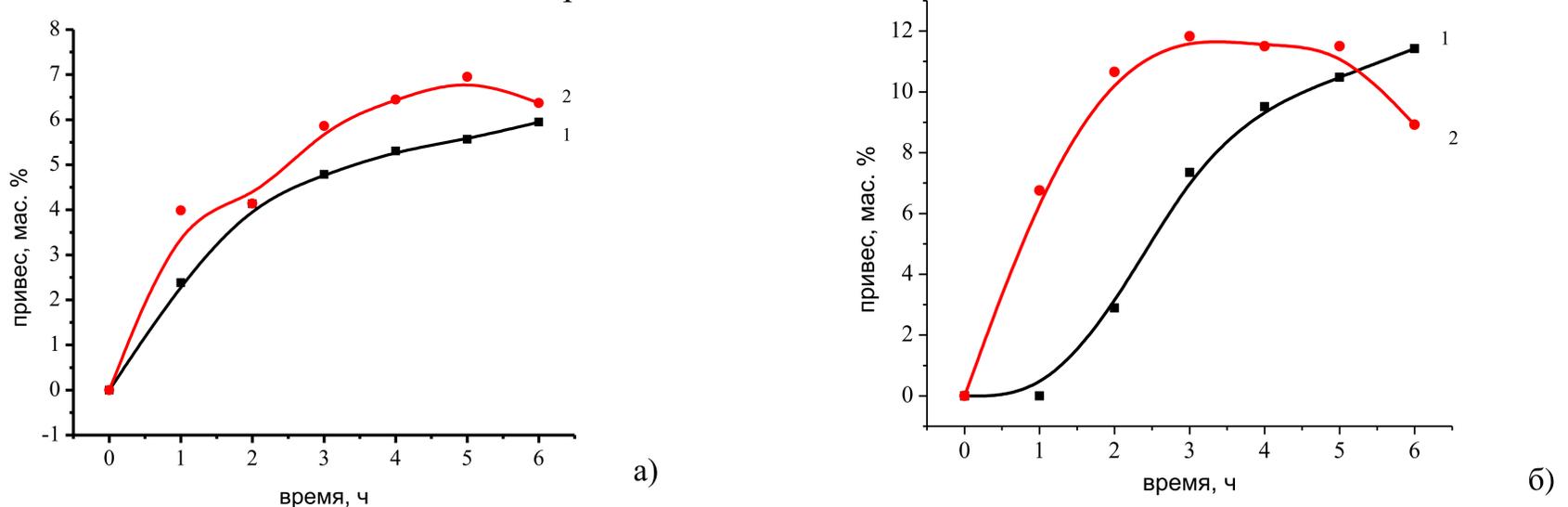


Рис. 2 Зависимость привеса образца от времени обжига на воздухе при температуре 1000 °С: а) образец NiAl, б) образец Ni<sub>3</sub>Al. 1 - исходный порошок, 2 – обработанный в фосфорной кислоте.

**Выводы:** Изучено влияние обработки никелидов алюминия фосфорной кислотой на их фазовый состав и термоокислительную устойчивость. Показано, что фосфатирование способствует стабилизации массы интерметаллидов при обжиге.