# ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЙ-ТИТАН-НИКЕЛЬ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

# О.А. Ситникова, А.А. Пономаренко, С.А. Красиков, С.А. Ильиных,

Институт металлургии УрО РАН, Россия, Екатеринбург, ул. Амундсена 101, [sankr@mail.ru](mailto:sankr@mail.ru)

Традиционные способы получения металлических порошков для плазменного напыления предусматривают их получение путем сплавления (компактирования) чистых компонентов и затем распыления полученных сплавов или просто механического смешения порошков чистых металлов. Естественно, получение чистых металлов предполагает использование сложных многостадийных технологий и приводит к увеличению стоимости конечных порошков. Более дешевым и перспективным может быть вариант предварительного получения двух- и многокомпонентных сплавов путем металлотермического восстановления их оксидов.

В настоящем исследовании выполнено термодинамическое моделирование совместного алюминотермического восстановления оксидов титана и никеля с помощью программного пакета HSC-6.1 для интервала температур 373 – 2073 K и давления 1 атм. Термодинамическая оценка показала, что при температурах более 1273 K осуществление реакций взаимодействия диоксида титана и оксида никеля с алюминием является возможным при условии образования интерметаллических соединений TixAIy и NixAly. Результаты термодинамических расчетов подтверждены экспериментально при выполнении металлотермических плавок в печи сопротивления. Были получены сплавы Al-Ti и Al-Ti-Ni с содержанием кислорода и азота менее 0.1 и 0.01 %, соответственно.

При этом наблюдалось хорошее разделение металла и шлака, а извлечение титана и никеля в сплав составляло более 90%. Результаты рентгенофазового анализа показали наличие в сплавах интерметаллидовTiAl и Ti2Al и Al2,3NiTi.

При подготовке полученных металлотермическим способом сплавов для напыления их подвергали механическому измельчению до крупности 40-160 мкм. Напыление порошков осуществляли на стальные пластинки толщиной 3 мм в атмосфере воздуха при использовании универсальной плазменной установки УПУ-3Д.

Фазовый анализ материала покрытий, толщиной 50-100 мкм, показал, что в процессе напыления может происходить частичное окисление напыляемых порошков с образованием оксидов титана. Исследования микротвердости покрытий выявило, что их величины в 5-10 раз превышали микротвердость основного материала. Испытания коррозионной стойкости образцов покрытий в камере соляного тумана показали их стойкость к разрушению в течении более 2000 часов.

Таким образом, выполненные исследования показали принципиальную возможность получения и использования для плазменного напыления порошков на основе *Al-Ti-Ni* с применением технологии предварительного получения сплавов металлотермическим способом.