

Резюме проекта
Выполняемого при поддержке **РФФИ**
«Исследование адгезии оксидных слоев, формирующихся на поверхности сплавов на основе железа и никеля при высокой температуре»
по этапу « 2 » / *промежуточный*

Договор НК130891053/15

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение и ядерная энергетика

Критическая технология: Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств

Период выполнения: «01» января 2013 г – «31» декабря 2015 г

Ключевые слова: жаропрочные и жаростойкие сплавы, высокотемпературное окисление, адгезия, граница раздела, микроструктура, механические испытания, моделирование, теплозащитные покрытия, долговечность

Цель фундаментального исследования:

Развитие расчетно-экспериментальных моделей и методов для определения прочности адгезии тонких оксидных слоев, формирующихся на поверхности сплавов на основе железа и никеля при высокотемпературном окислении

1. Основные результаты проекта:

На втором этапе проекта (2014 г) основное внимание уделялось определению закономерностей и механизмов разрушения оксидных слоев, математическому и численному моделированию, установлению корреляционных соотношений между микроструктурными изменениями в процессе изотермического окисления, показателями адгезии и поведением материалов при циклическом окислении.

Получены следующие основные результаты:

- 1) исследованы поперечные срезы образцов промышленных сплавов после высокотемпературных и механических испытаний, получены данные о толщине, однородности оксидного слоя, его элементном и фазовом составе, наличии отслоений, состоянии и геометрии границы раздела металл/оксид, а также о состоянии подложки в приграничной области, которые послужили исходными данными для суждения о механизмах разрушения и для численного моделирования;
- 2) установлена корреляция между данными высокотемпературных циклических испытаний для образцов различного химического состава, результатами, полученными при изотермическом окислении образцов и механических испытаниях;
- 3) определены закономерности разрушения оксидного слоя при механических испытаниях и циклическом изменении температуры;
- 4) методом конечных элементов проведен численный анализ влияния различных параметров на уровень и распределение остаточных термических напряжений в системе металлическая подложка/оксидный слой на примере аустенитная сталь 304L/ Cr_2O_3 ;
- 5) выполнена оценка применимости регрессионных методов прогнозирования для оценки прочности адгезии границы раздела по данным исходного химического состава.

2. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках фундаментального, прикладного научного исследования, экспериментальные разработки

3. Назначение и область применения результатов проекта

Разработка эффективных теплозащитных покрытий для жаростойких и жаропрочных сплавов на основе железа и никеля для применений в элементах конструкций энергетического, нефтехимического и авиационного назначения

4. Эффекты от внедрения результатов проекта

5. Возможность коммерциализации результатов проекта

6. Наличие соисполнителей

Жарков С.М., с.н.с ИФ СО РАН

Зеер Г.М., доцент кафедры материаловедения и технологии обработки материалов ПИ СФУ

Буров А.Е., с.н.с. СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН

Гомонова О.В., доцент кафедры высшей математики СибГАУ

Николаева Н.С., инженер лаборатории электронной микроскопии НИЧ СФУ

Суходоева Н.В., аспирантка кафедры прикладной механики ПИ СФУ

Худоногов С.А., ст.преподаватель кафедры прикладной механики ПИ СФУ

Руководитель работ по проекту

Доцент кафедры прикладной механики ПИ СФУ

Федорова Е.Н.