

- на величину напряжений в материалах рассматриваемой системы наибольшее значение оказывает температура перехода материала отливки из пластичного в упругое состояние, модуль упругости материала отливки и коэффициент термического линейного расширения материала отливки и стержня. При этом, напряжения в стенке отливки тем больше, чем выше уровень указанных параметров;
- увеличение модуля упругости материала стержня вдвое незначительно повлияло на абсолютные значения напряжений, как в отливке, так и стержне.

УДК 669.245:536.421.4

И. И. Максютя, Ю. Г. Квасницкая, А. М. Верховлюк

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

(044)424-0450, kvasnytska@ptima.kiev.ua

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ К КОРРОЗИИ В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ ГАЗО-СОЛЕВОМ ПОТОКЕ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ

Известно, что жаропрочные сплавы на основе железа, никеля, кобальта, в результате образования на их поверхности плотной защитной окалины, обладают повышенной стойкостью к высокотемпературной коррозии. Однако и в этом случае для надежной работы тонкостенных охлаждаемых деталей ГТД при длительном ресурсе применяют защитные покрытия. При определенных условиях на деталях турбины, вследствие совместного действия примесей, попадающих из топлива и атмосферы, в том числе, серы и солей морской воды, образуются осадения в твердом или жидком состоянии. Явление ускоренного окисления под действием осадений примесей называется высокотемпературной коррозией (ВТК).

В данной работе представлены результаты анализа стойкости к высокотемпературной коррозии разработанного сплава типа ХН57КВЮТМБРЛ для рабочих лопаток турбин в сравнении с используемыми в настоящее время в отрасли марочными сплавами СМ88У и сплавом для защитного покрытия лопаток СДП-ЗА. Последний был выбран как эталонный образец, обладающий высокой стойкостью к рассматриваемому виду коррозии.

Оценку коррозионной стойкости материалов проводили после испытаний на газодинамическом стенде в продуктах сгорания дизельного топлива и солей морской воды. Этот способ ускоренных испытаний выбран как наиболее полно моделирую-

щих условия эксплуатации деталей газотурбинных судовых, энергетических и двигателей для газоперекачки.

Исследования проводились в условиях использования стенда 9У343 (НПКГ «Зоря» - «Машпроект», г. Николаев), который предназначен для проведения испытаний опытных деталей ГТД. При исследовании свойств материалов и покрытий на модельных образцах, выставляемых на выходе жаровой трубы, обеспечиваются необходимые параметры газового потока, имитируются условия химического и теплового воздействия продуктов сгорания дизельного топлива с добавлением смеси солей NaCl и Na₂SO₄. В данном случае раствор содержал 3% смеси солей (25% NaCl + 75% Na₂SO₄) и 97 % питьевой воды, длительность испытаний составляла 50 часов, с контрольной ревизией образцов через каждые 10 часов при расходе солевого раствора – 0,5 кг/час. Максимальная температура газового потока составляла 1250°С. Температура на испытываемых образцах измерялась термопарами и составляла 900, 950 и 1000 °С. Система подачи жидкого топлива (дизельное топливо ДСТУ3868) обеспечивает подогрев, фильтрацию и подачу его к форсункам с давлением 60 кгс/см² по двум независимым каналам с суммарным расходом до 1000 кг/ч. Результаты испытаний в области 950 °С представлены в таблице.

Таблица – Результаты стендовых испытаний образцов

Температура в зоне нагрева, °С	Сплав	№ обр.	Сечение образца	Диаметр образца после испытания, d _к , мм	Общая глубина коррозии h _к , мм	Глубина внутренней коррозии (максимальное значение) h, мм	
						фронтально	по границам зерен
950	СМ88У	4	нижнее	6,88	0,44	0,25	-
			среднее	6,77	0,49	0,35	-
	СДП-3А	5	нижнее	7,60	0,08	0,10	-
			среднее	7,55	0,11	0,10	-
	Модельный сплав	6	нижнее	7,14	0,31	0,25	0,20
			среднее	6,80	0,48	0,20	0,20

Примечание: $h_k = (d_0 - d_k) / 2$, $d_0 = 7,76$ мм

На основании комплекса сравнительных исследований коррозионных повреждений образцов (металлография, рентгеноструктурный анализ) можно сделать вывод, что введение в легирующий комплекс сплава типа ХН57КВЮТМБРЛ тантала и рения в количестве соответственно 3.5- 5,0% масс. каждого приводит к повышению стойкости материала к ВТК в условиях проведения стендовых испытаний

при воздействии газо-солевой среды, вызванной продуктами сгорания дизельного топлива и солей морской воды.

УДК 621.74.045.072.2:669.054.8

И.И. Максьюта, Е.В. Михнян, А.В. Нейма, О.А. Тихонова

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев

Тел./факс.: (044)424-00-79, e-mail: mixnyan@ukr.net

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ РАСТВОРЯЕМЫХ ППС-МОДЕЛЕЙ

Важным свойством пенополистироловых (ППС) моделей, обеспечивающим возможность их утилизации является способность к растворению во многих растворителях.

Авторы статьи во ФТИМС НАНУ в отделе Физико-химии процессов формообразования продолжили работы по оптимизации процесса получения оболочковых форм путем замены восковых моделей на растворяемые ППС - модели (т.н. ЛВМ) при получении равноосных и ориентированных деталей [1]. В том числе были проведены исследования, позволяющие выяснить возможности утилизации отходов литейных моделей из ППС растворением с последующим использованием продуктов растворения.

С экологической точки зрения одним из приемлемых растворителей для поставленных целей является живичный скипидар, но в силу того, что он медленно растворяет ППС и на сегодняшний день имеет высокую стоимость, целесообразно опробовать более доступные по цене и свойствам растворители. Так, после анализа характеристик, были опробованы растворители: № 646 (ТУ У 24.3–00904996–004–2004) и скипидар технический (ТУ 13–0279856–74–87).

Исследования проводили при комнатной температуре, измеряя скорость полного растворения образцов ППС разного типа (блочных, ячеистых). Научная гипотеза предполагает, что кинетика процесса связана с двумя механизмами перемещения молекул растворителя в полимере. Один из них – медленно протекающая диффузия, другой – относительно быстрое капиллярное течение. Поэтому взаимодействие полимера и растворителя имеет в основном характер одностороннего проникновения растворителя в полимер. При этом, наблюдаемая скорость растворения поли-