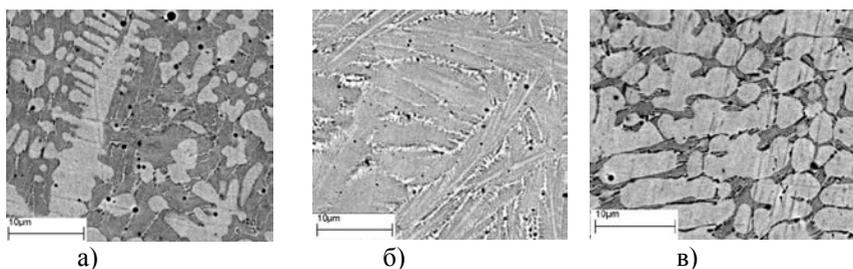


При лазерном модифицировании поры покрытия оттесняются зоной термического влияния вглубь на границу с подложкой; они также коалесцируют. Например, пористость покрытия после лазерного модифицирования снижается с 14...15 % до 1.4 % (в зависимости от режима обработки).

Все полученные после модифицирования образцы обладают тремя характерными типами микроструктуры: доэвтектической (рисунок а), эвтектической (рисунок б), заэвтектической (рисунок в). В ряде случаев микроструктура модифицированных покрытий имеет смешанное строение, наблюдается присутствие эвтектической (квазиэвтектической) микроструктуры.



Режимы лазерной модификации: а) доэвтектическая микроструктура; б) эвтектическая микроструктура; в) заэвтектическая микроструктура;

**Рисунки: Микроструктура плазменно-напыленного покрытия с лазерным оплавлением**

Следует также отметить, что лазерное модифицирование оказывает существенное влияние на эксплуатационные характеристики покрытия. Наблюдается увеличение износостойкости в 1,5-2,5 раза (в зависимости от режима обработки и условий эксплуатации).

УДК 621.793

**Устройство для нанесения защитного покрытия в режиме  
электронскового легирования**

Саранцев В.В, Лойко В.А.\* , Калиновский В.Р.<sup>1</sup>

Белорусский национальный технический университет,

\*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Повышение срока службы лопаток паровых турбин последних и предпоследних ступеней, которые в процессе эксплуатации подвергаются

капельно-эрозионному износу, возникающему в результате ударов капель влаги, конденсирующейся в турбине, является важной задачей изготовителей и ремонтных организаций энергетики.

Для защиты лопаток турбин предложено использование технологии электроискрового легирования (ЭИЛ), которая основана на явлении электрической эрозии и полярного переноса материала анода (расходуемый электрод-инструмент) на катод (поверхность лопатки) при протекании импульсных разрядов в газовой среде.

По разработанной схеме изготовлено устройство для электроискрового легирования – электромеханический вибратор. В разработанной конструкции вибратора диапазон частоты вибрации можно регулировать в диапазоне от 50 до 200 Гц.

Для расширения круга наносимых материалов, в зону формирования покрытия может подаваться защитный (Ar, He) или активный ( $N_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ ) газ, подводимый через штуцер по электрододержателю из баллона. При использовании защитных газов возможен перенос материала электрода на поверхность детали в чистом виде. Микроструктурный анализ участка покрытия, нанесенного на лопатку турбин вибратором позволил установить, что в режиме ЭИЛ при использовании электрода марки «стеллит» можно получить толщину покрытия на подложке за один проход 0,2–0,3 мм.

Разработанный электромеханический вибратор позволяет повысить качество формируемого легирующего слоя за счет стабильности амплитуды и частоты вибрации; достичь устойчивой работы с фиксированной амплитудой и частотой вибрации при нанесении защитного покрытия; охлаждать конструктивные элементы устройства и локального участка поверхности обрабатываемой детали за счет прямой подачи по электрододержателю защитного или активного газа в зону искрового разряда; повысить ресурс работы устройства за счет использования внешнего электропривода; уменьшить динамическое вибровоздействие устройства на мышечную ткань руки оператора за счет снижения массы вибратора, что является актуальным при работе в течение рабочей смены.