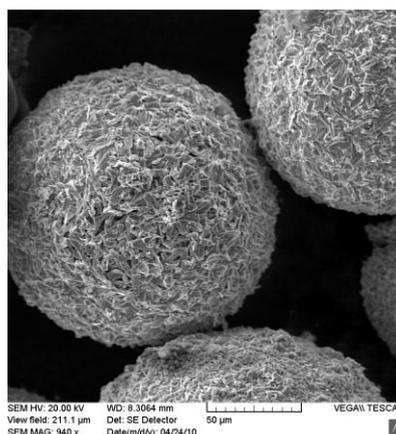


а)



б)

**Рисунок 1 – Внешний вид порошков:** а) исходный порошок Сталь 40; б) стальной порошок борированный при температуре  $900^{\circ}\text{C}$  в течение 5 часов

### Литература

1. Новые ресурсосберегающие технологии и композиционные материалы / Ф.Г. Ловшенко, Ф.И. Пантелеенко, В.А. Рогачев и др. – М.: Энергоатомиздат; Гомель: БелГУТ, 2004. – 519 с.
2. Петришин Г.В. Диффузионно–легированный стальной порошок для магнитно-электрического упрочнения / Г.В. Петришин, Е.Ф. Пантелеенко, А.Ф. Пантелеенко// Упрочняющие технологии и покрытия. – 2006. – № 4. – С. 26–31.
3. Пантелеенко А.Ф. (руковод. Девойно О.Г.) Лазерные наплавленные покрытия из борированных отходов чугуна / IX Республиканская студенческая научно–техническая конференция «Новые материалы и технологии их обработки» секция «Порошковые и композиционные материалы, покрытия и сварка» 23–25 апреля 2008 г. с. 136–137.

УДК 621.182.15

## ПОЛНОПРОФИЛЬНЫЙ РЕМОНТ ЛОПАТОК ПАРОВЫХ ТУРБИН

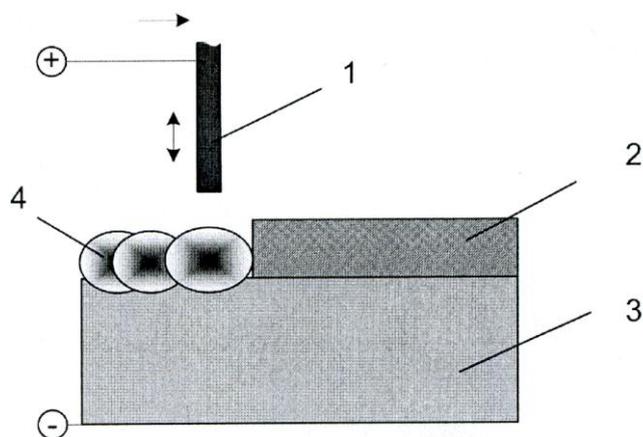
Д.Е. Маликов, А.В. Беляков, канд. техн. наук  
 ОАО «Всероссийский теплотехнический институт»  
 (г. Москва, Российская Федерация)

Рабочие лопатки последних и предпоследних ступеней в процессе эксплуатации подвергаются естественному эрозионному износу, возникающему в результате ударов капель конденсирующейся в турбине влаги. Так же происходит процесс естественного изнашивания паяных соединений стеллитовых пластин. Оголившиеся в процессе этого участки водной кромки эродируют при соударении с каплями воды. Происходят и локальные разрушения входных кромок лопатки от ударов посторонними предметами или от абразивного воздействия присутствующих в паре твердых частиц [1].

Известен способ восстановления лопаток паровых турбин предложенный фирмой «Уралавиаспецтехнология» и защищенный патентом РФ, который предлагает полнопрофильный ремонт лопаток методом сварки с последующей термической обработкой. Суть его заключается в том, что лопатка сначала обрабатывается, срезается поврежденная зона, делается медная подложка для отвода тепла, наваривается часть лопатки, проводится термическая обработка, наплавляются стеллитовые пластины и снова термическая обработка.

ОАО «ВТИ» предлагает усовершенствовать данный метод путем использования импульсной сварки с увеличенным теплоотводом, что позволит избавиться от технологической операции термообработки, а на восстановленные сваркой лопатки наносить собственное покрытие методом электроискрового легирования. Так же данная технология предполагает проведение ремонтных работ без разлопачивания ротора в условиях станционного ремонта.

Кроме того, в качестве технологии нанесения покрытия возможно использование метода, разрабатываемого совместно ОАО «ВТИ» и Белорусским Национальным Техническим Университетом [2]. Его особенность состоит в том, что покрытие на поверхность наносят через слой специального реагента, СВС смеси, формируя, таким образом, покрытие из материала электрода и материала реагента (рисунок 1). Возможно нанесение эрозионностойких материалов, таких как нитрид титана, карбиды титана и пр. в комплексе с металлокерамикой.



**Рисунок 1 – Схема процесса нанесения КП:**

1 – электрод, 2 – слой реагентов, 3 – основа, 4 – композиционное покрытие

#### **Литература**

1. Людвиницкий С.С. Предупреждение образования трещин на деталях паровых турбин из высокохромистых сталей при ручной аргодуговой сварке // Энергетик. – 2007. – №2 – Ст. 22–23.

2. Саранцев В.В. Технология получения композиционных покрытий электроискровой обработкой обмазок из СВС–реагентов // Ремонт, восстановление, модернизация. – №2. – 2007. – С.13–17.