

ОПЫТ АО «ВТИ» В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ ГОРЯЧЕЙ ЧАСТИ ГТУ

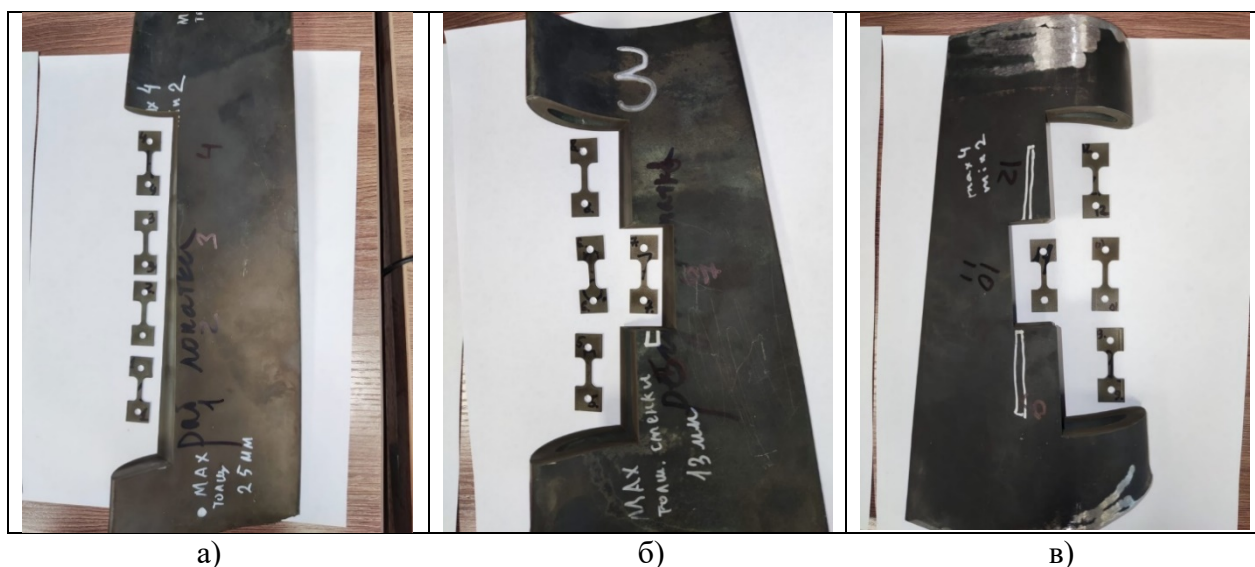
Пчелинцев А.В., Тарадай Д.В.
АО «ВТИ», г. Москва, vti@vti.ru

Ключевые слова: ГТУ, газотурбинные установки, надежность, продление ресурса, импортозамещение, микроструктура

В связи с санкционными ограничениями возникли проблемы с доступностью запчастей импортного оборудования, что снижает качество обслуживания турбинного оборудования и приводит к его простоям. В рамках действующих ограничений специалистами АО «ВТИ» на имеющейся экспериментальной базе были выполнены работы по исследованию конструкций и алгоритмов управления ряда зарубежных ГТУ, активно эксплуатирующихся в России, изучены возможности продления ресурса высокотемпературных элементов ГТУ, проведены работы по оценке качества материалов, изготовленных в России в рамках программы импортозамещения [1, 2]:

- экспериментальное обоснование увеличения межремонтного интервала охлаждаемых лопаток газовых турбин ГТЭ-160 (SGT5-2000E), эксплуатируемых на энергоблоках ПГУ;
- комплексное исследование металла рабочей и направляющей лопаток 4-ой ступени ГТУ типа V64.3A с выдачей экспертного заключения о ресурсе;

На рис. 1 представлены испытательные образцы на длительную прочность, изготовленные из пера рабочей и направляющей лопаток.



а) б) в)
Рис. 1 — Образцы для испытаний на длительную прочность и растяжение:
а - рабочая лопатка; б, в - направляющая лопатка

На рис. 2 представлены типичные микроструктуры пера (а) и хвостовика (б) рабочей лопатки ГТУ типа V64.3A

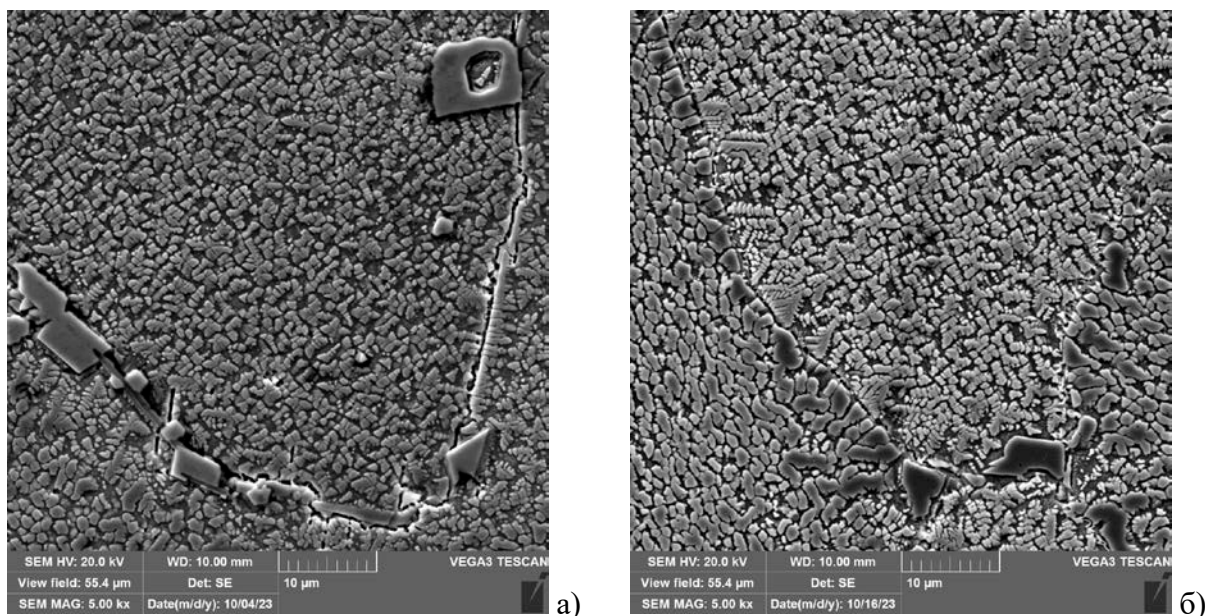
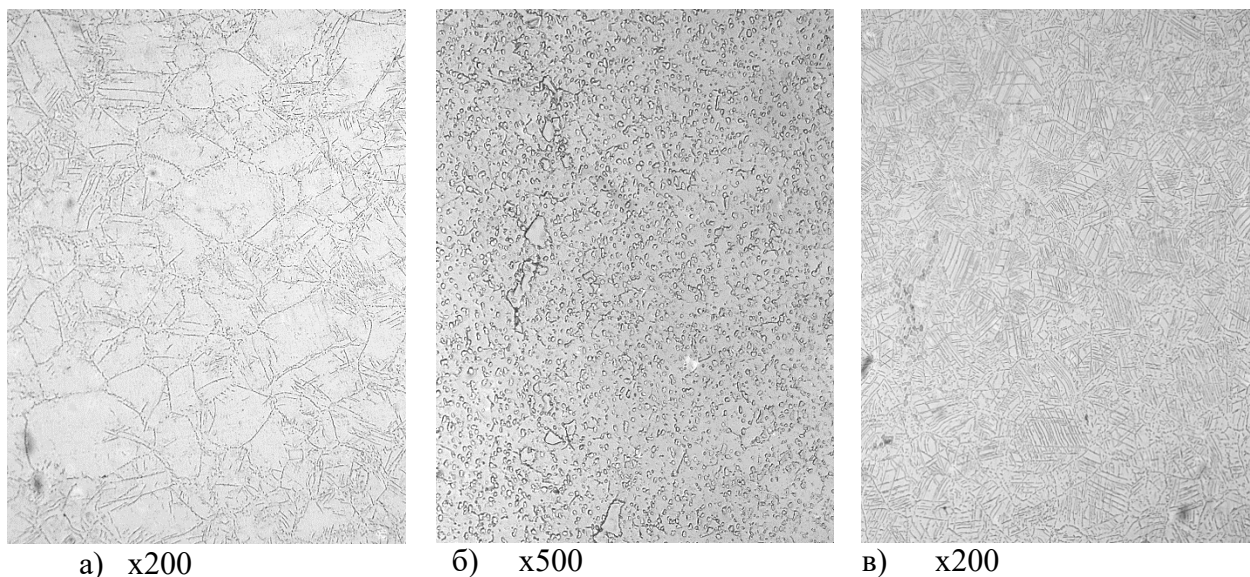


Рис. 2 – Типичные микроструктуры перовой части (а) и хвостовой части (б) рабочей лопатки

– металлографические исследования металла дисков газотурбинных установок фирмы Simens IT AB, типа 800;

При металлографическом исследовании дисков газовых турбин после длительной эксплуатации сотрудниками АО «ВТИ» были неоднократно зафиксированы нежелательные структуры на отдельных участках, такие как: значительное выделение δ -фазы с нежелательной пластинчатой морфологией, структуры с размером зерна, превышающим оптимальный 12 номер, значительная стадия коагуляции упрочняющих фаз, рис. 3.



а) x200

б) x500

в) x200

Рис. 3 – Микроструктура металла дисков турбин из сплава Inconel 718, в которых наблюдается неоптимальный размер зерна (а), коагуляция упрочняющих фаз (б), значительное выделение δ -фазы с пластинчатой морфологией

– исследование керамической облицовочной плитки пламенных труб газовых турбин SGT5-2000E.

Мы видим следующую проблематику и готовы работать по актуальным вопросам применения ГТУ в нашей стране, таким как:

- ✓ локализация технического обслуживания зарубежных ГТУ на территории РФ;
- ✓ импортозамещение стационарных и авиапроизводных ГТУ (запчасти и агрегаты);
- ✓ вопросы цифровизации, удаленного мониторинга и диагностирования ГТУ на ТЭС;

- ✓ развитие направлений совершенствования циклов и условий применения ГТУ/ПГУ;
- ✓ совершенствование режимов эксплуатации ГТУ и ПГУ, топливоиспользование в современных условиях диспетчирования;
- ✓ повышение надежности, ресурса и эффективности ГТУ;
- ✓ решение оптимизационных задач и рационального применения ГТУ и ПГУ на энергообъектах в РФ.

Список литературы

1. Гецов Л.Б. Материалы и прочность деталей газовых турбин. Книга 1. Издательский дом «Газотурбинные технологии». 2010 г
2. Shirzadi A., Jackson S. Structural Alloys for Power Plants. Operational challenges and high-temperature materials. Woodhead Publishing. 2014.

Сведения об авторах

Пчелинцев А.В., директор по аналитическим исследованиям, АО «ВТИ», vti@vti.ru

Тарадай Д.В., директор по эксплуатации и ремонту энергетического оборудования, к.т.н., АО «ВТИ», vti@vti.ru

EXPERIENCE OF JSC "VTI" IN RESEARCH OF ELEMENTS OF THE HOT PART OF GTU

Pchelintsev A.V., Taraday D.V.,
JSC "VTI", Moscow

Key words: GTU, research, gas turbine units, reliability, resource extension, import substitution, microstructure