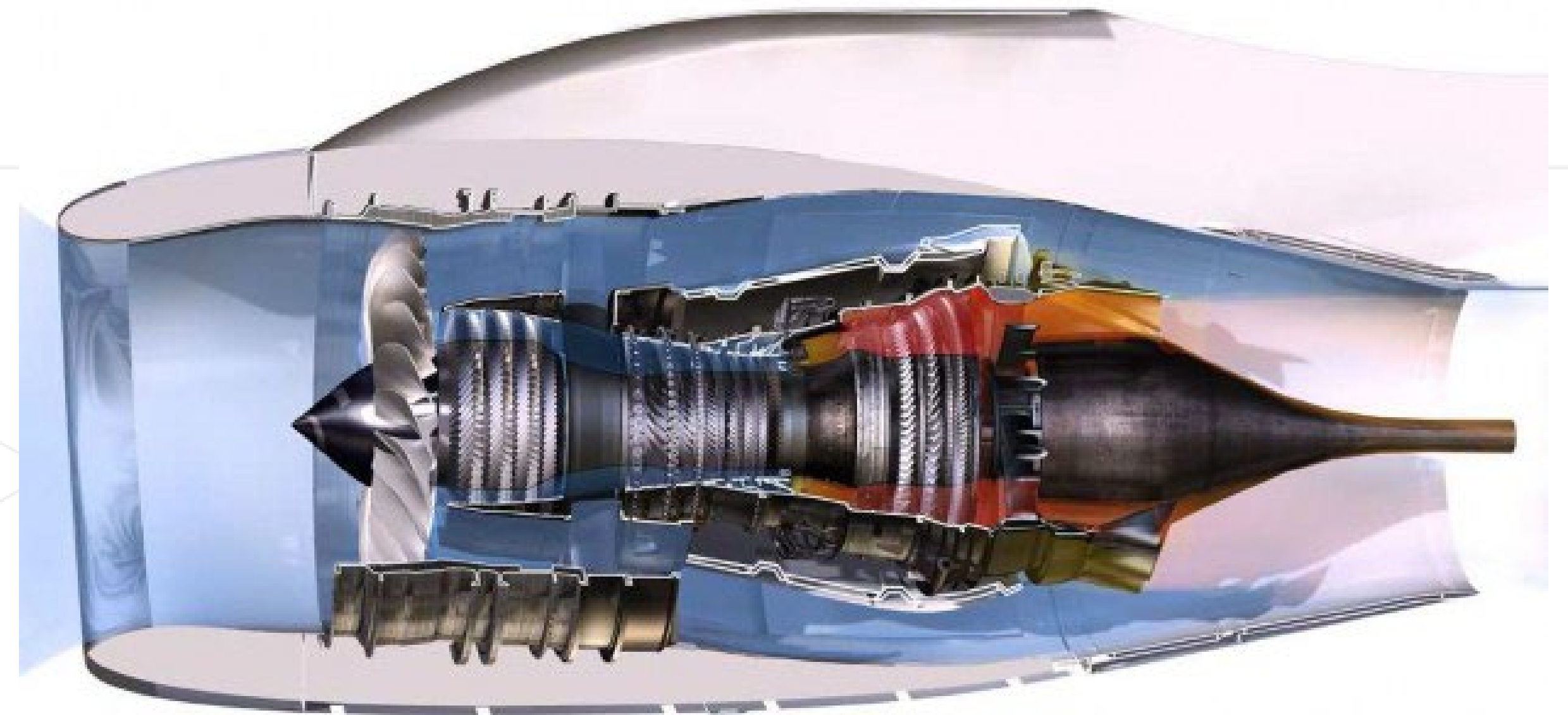


# ПРОИЗВОДСТВО И РЕМОНТ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ

## ЖАРОПРОЧНЫЕ ДИФфуЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

### РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- Нанесение повторного покрытия на рабочие лопатки после ремонта с защитой замковой части от покрытия.
- Глубокая очистка от окислов перед нанесением покрытий или восстановительным ремонтом лопаток.
- Улучшение характеристик покрытий в высокоаспектных каналах охлаждения.
- Возможность формирования многослойных покрытий в едином операционном цикле.



**КОМПЕТЕНЦИИ – РАЗРАБОТКА, ПОСТАВКА И ВНЕДРЕНИЕ  
высокотехнологичного оборудования для формирования  
многокомпонентных защитных покрытий при ремонте ДСЕ горячей  
части ГТД, в том числе с защитой замковой части лопаток**



# ОПРОБИРОВАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

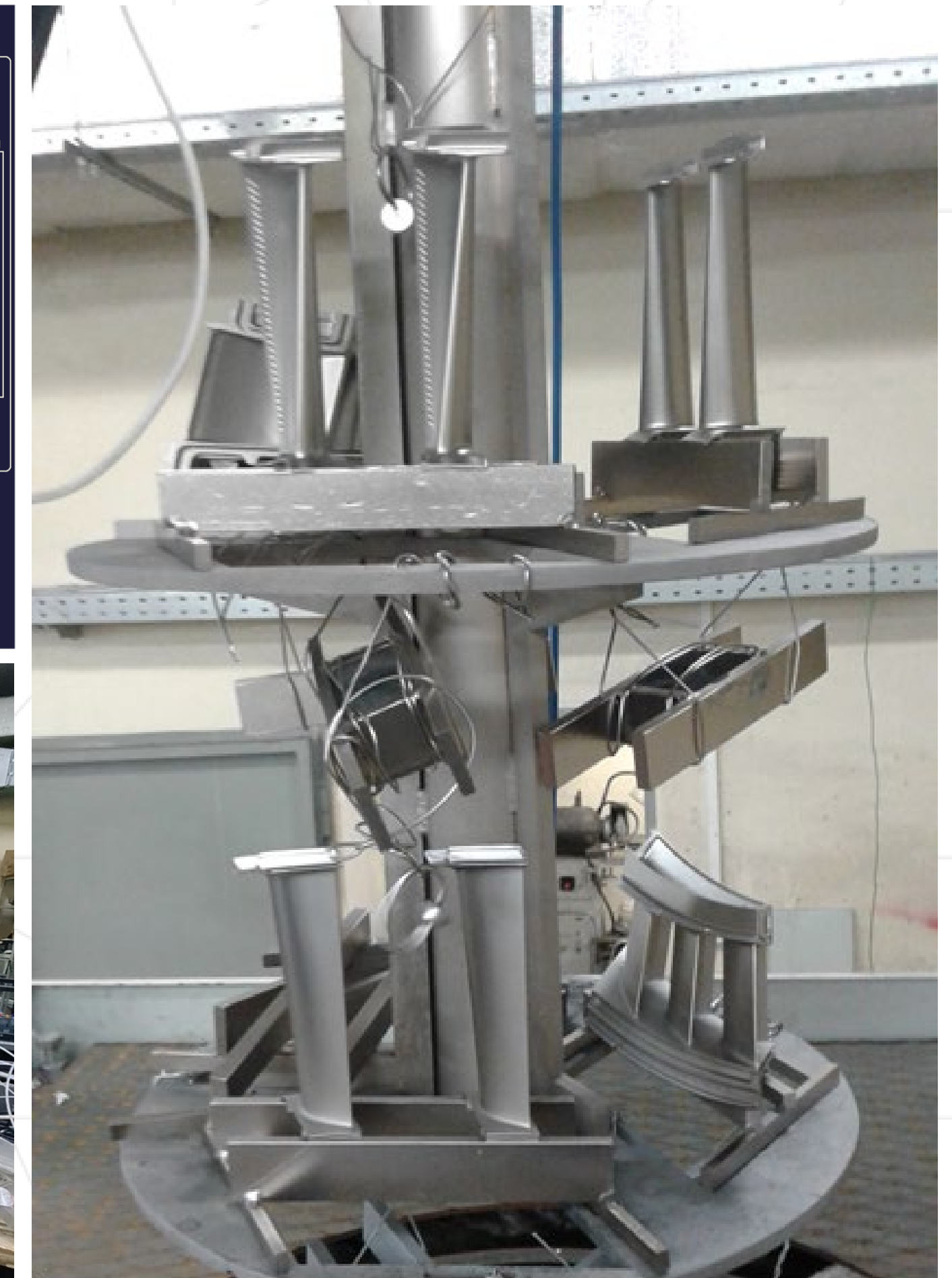
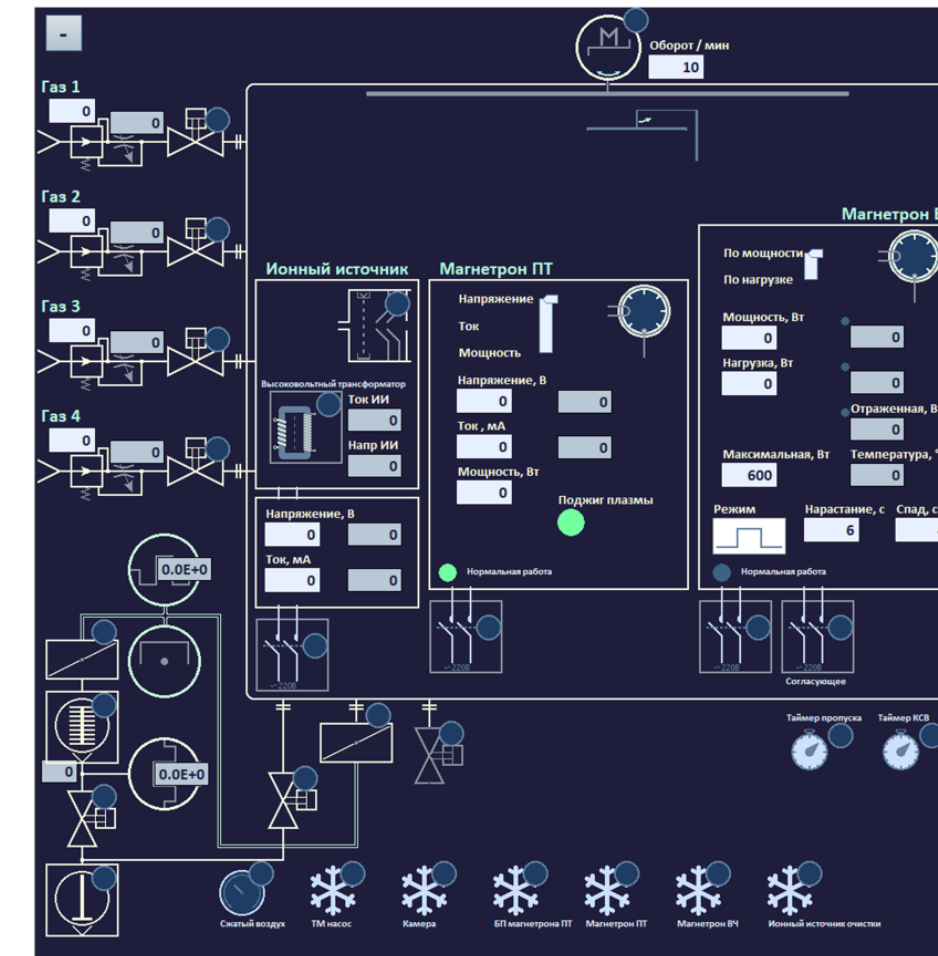
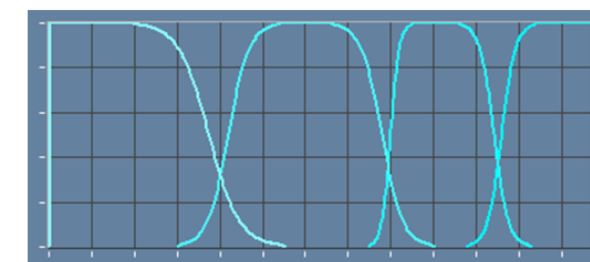
## ВАКУУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

- Чистота и управляемость процесса.
- Равномерность распределения примеси у наружных и внутренних поверхностей.
- Использование независимых источников доставки реагентов в рабочую зону процессной камеры.
- Интенсификация процессов подачи свежего реагента и отвода отработанного вещества из диффузионной зоны реакции.
- Локализация условий осаждения для защиты замковой части при нанесении покрытий.

Настраиваемые сценарии выполнения



Мягкие алгоритмы управления  
Нейронечеткие регуляторы и режимы

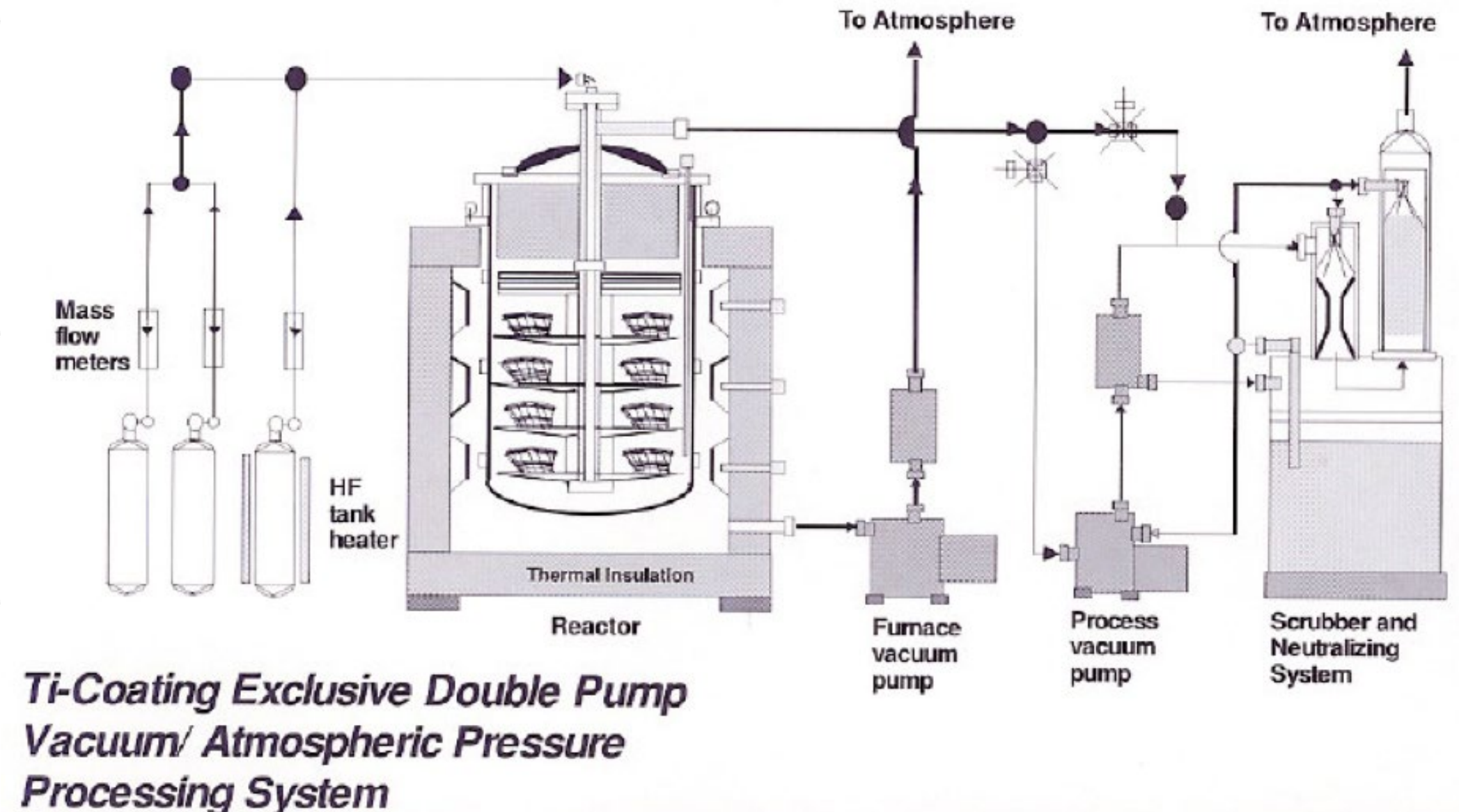
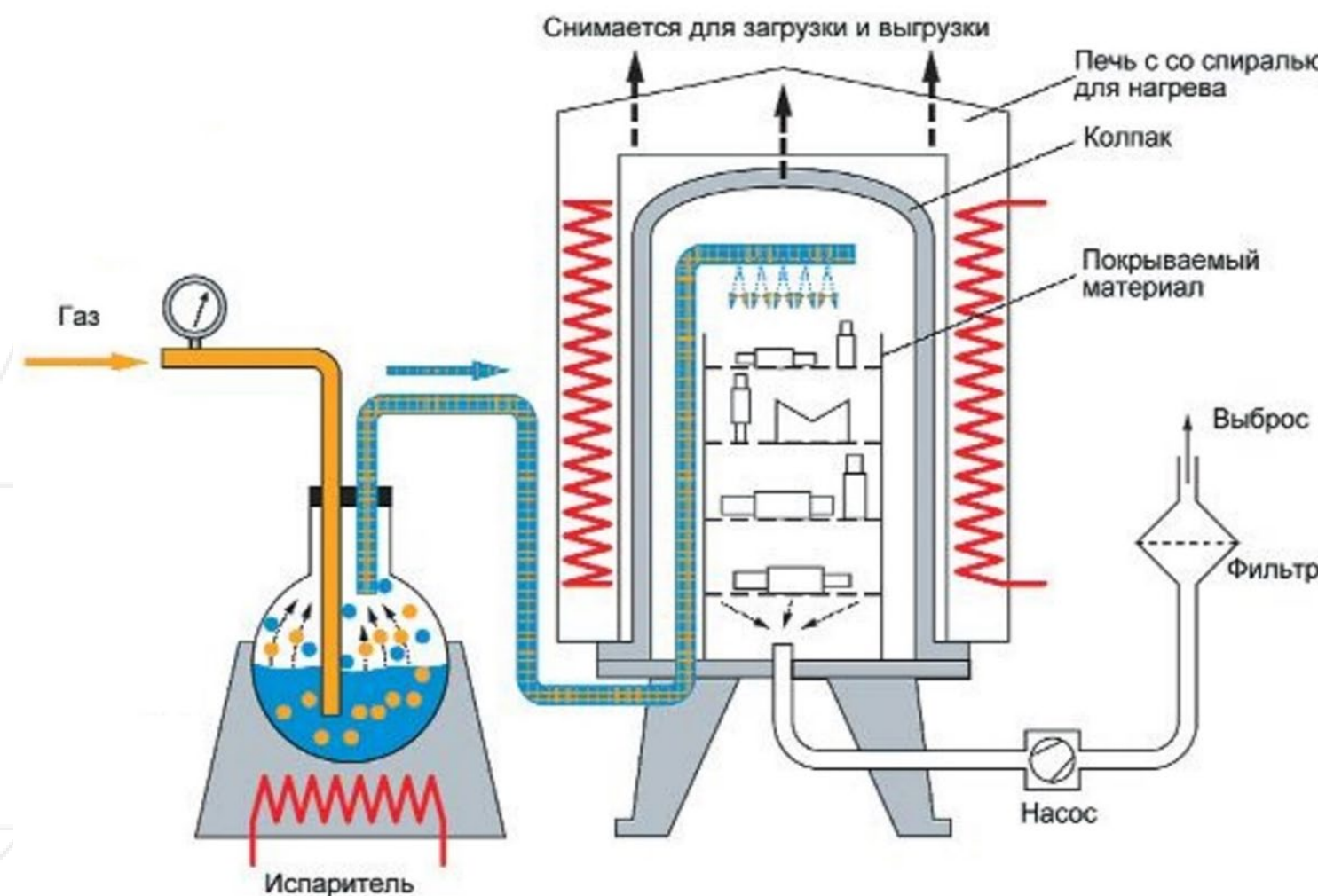
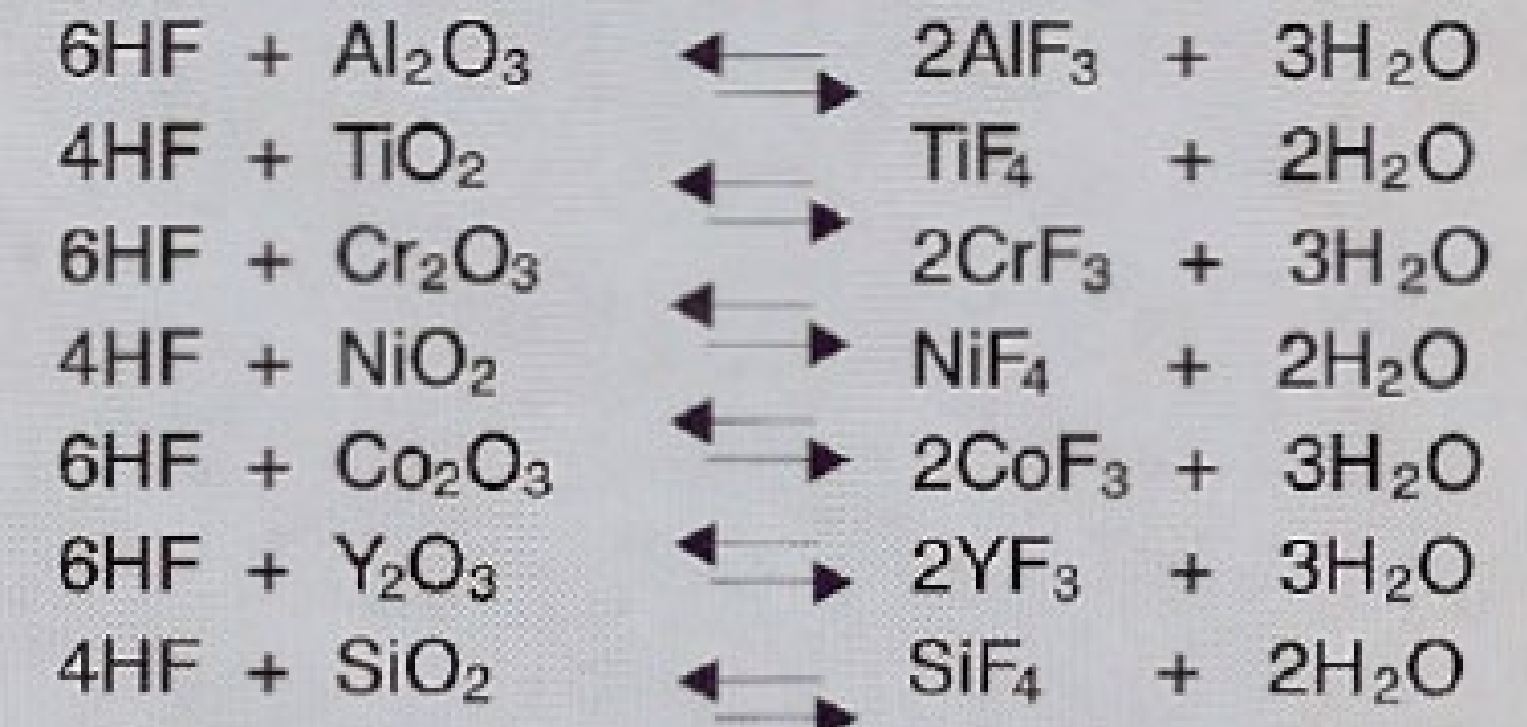




# ПОДГОТОВКА ДЕТАЛЕЙ К ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМУ РЕМОНТУ

- Независимые источники подачи реагента.
- Возможность проникновения в узкозазорные дефекты.
- Скорость смены реагента в зоне реакции.
- Очистка отработанной среды процесса.

## Typical Cleaning Chemical Reactions

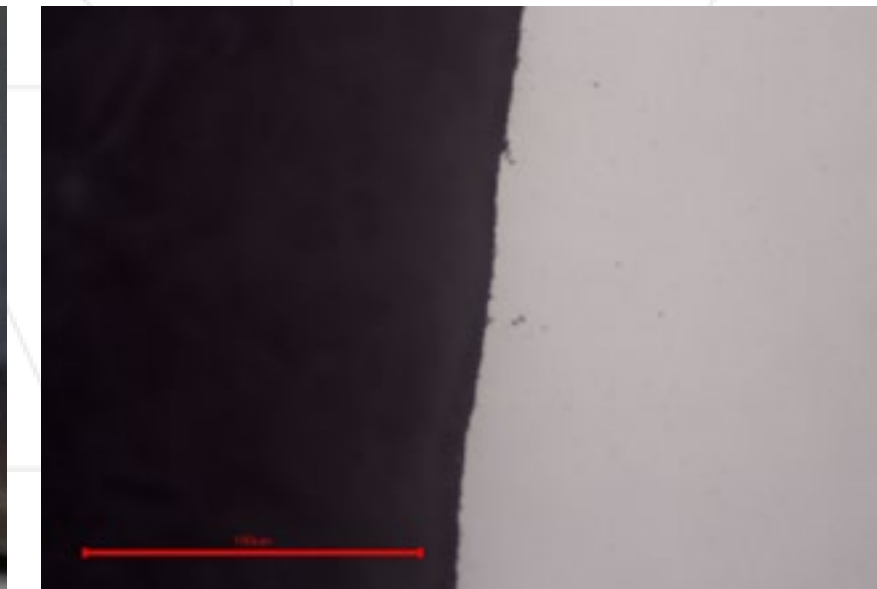




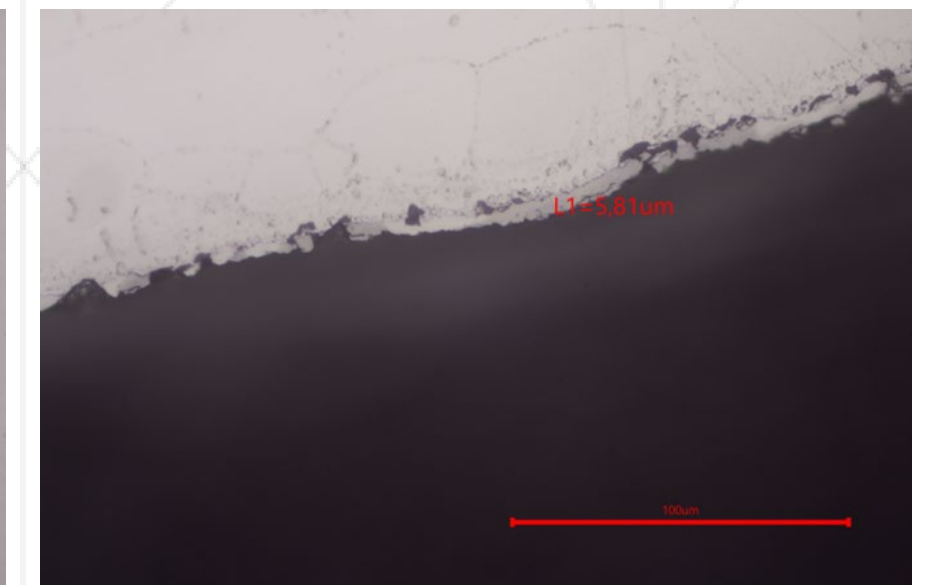
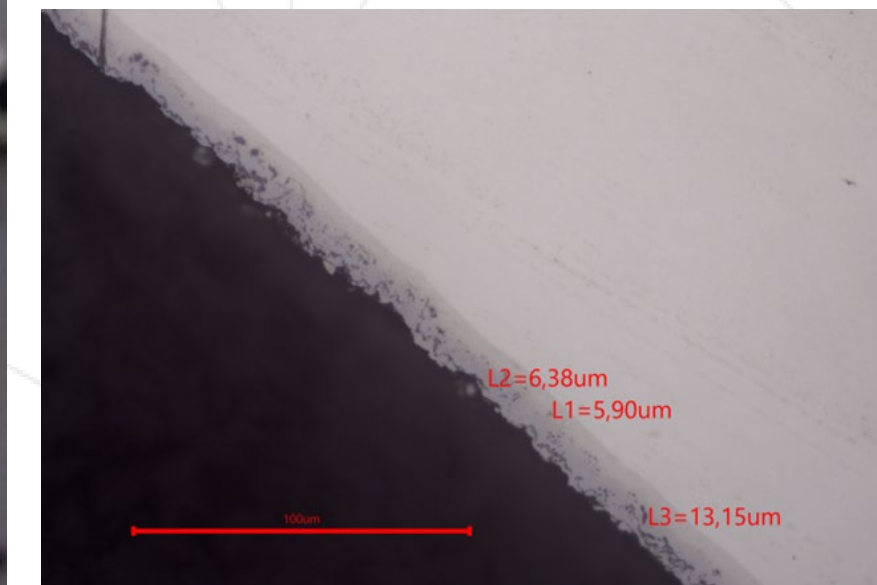
# ЗАЩИТА ЗАМКА

## Замковая часть лопатки

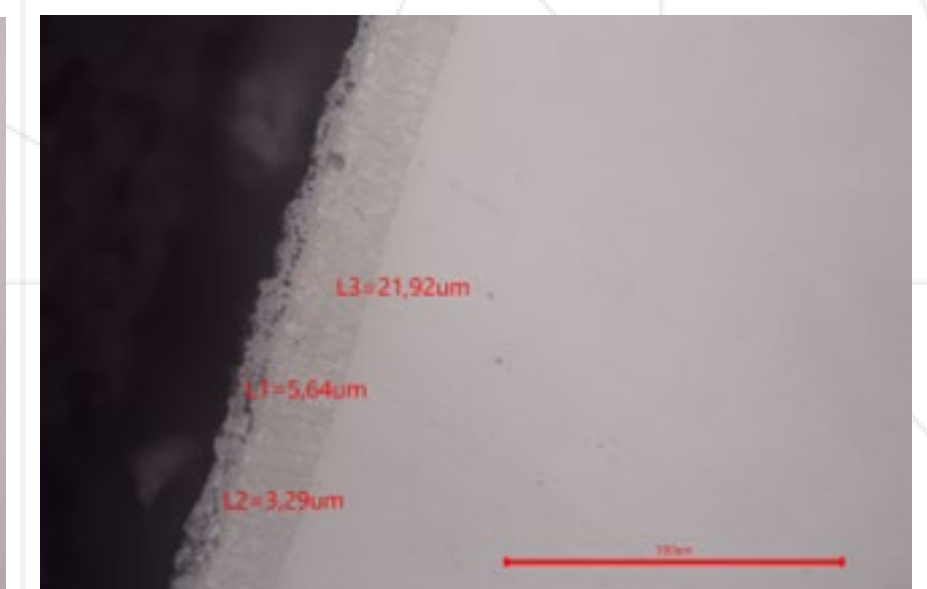
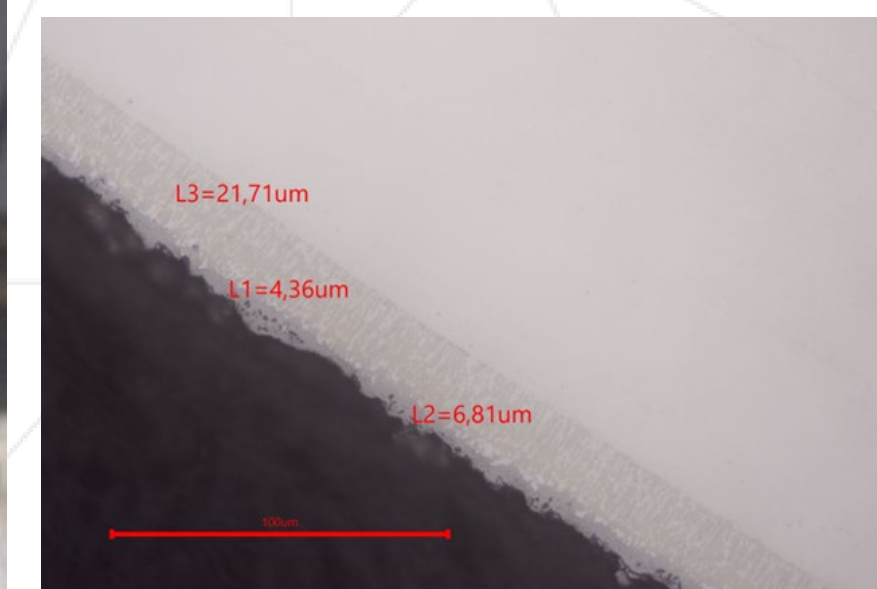
- Отсутствие обмазок.
- Отсутствие дополнительных операций по обработке замка после восстановления покрытия.



## Переходная зона



## Рабочая часть лопатки

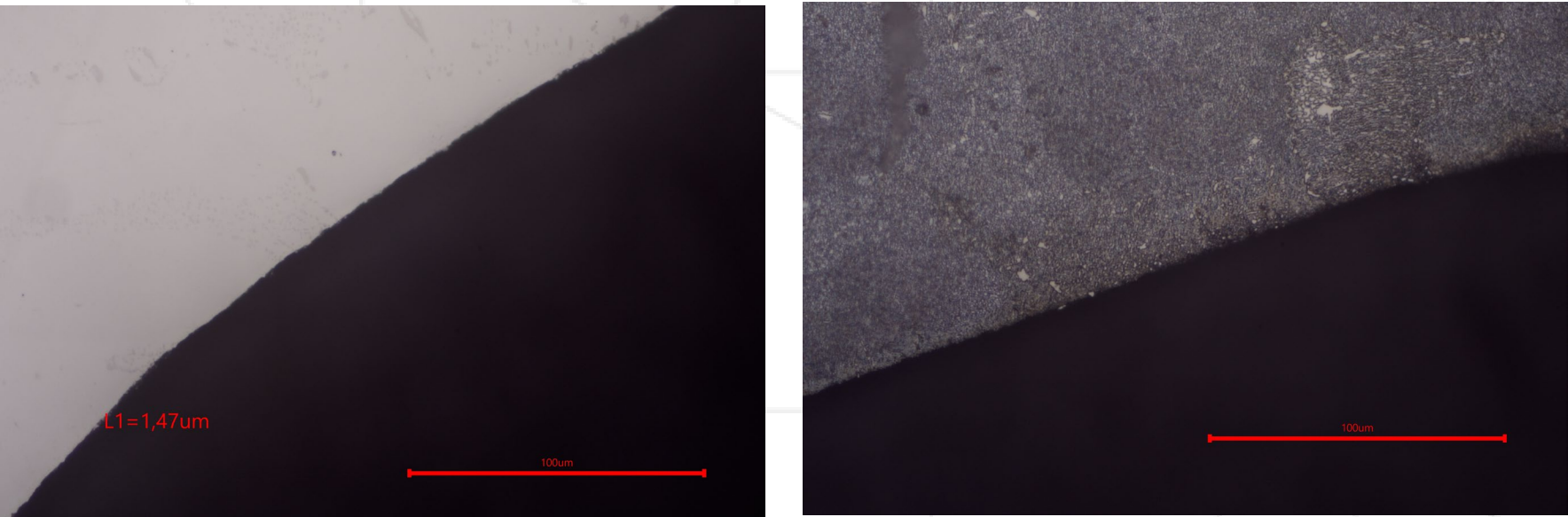




# МЕТАЛЛОГРАФИЯ: ОБРАЗЕЦ ЛОПАТКИ ОХЛАЖДАЕМОЙ - АЛИТИРОВНИЕ С ЗАЩИТОЙ ЗАМКА

Микрошлифы характерных точек на образце (увеличение x500) до и после травления

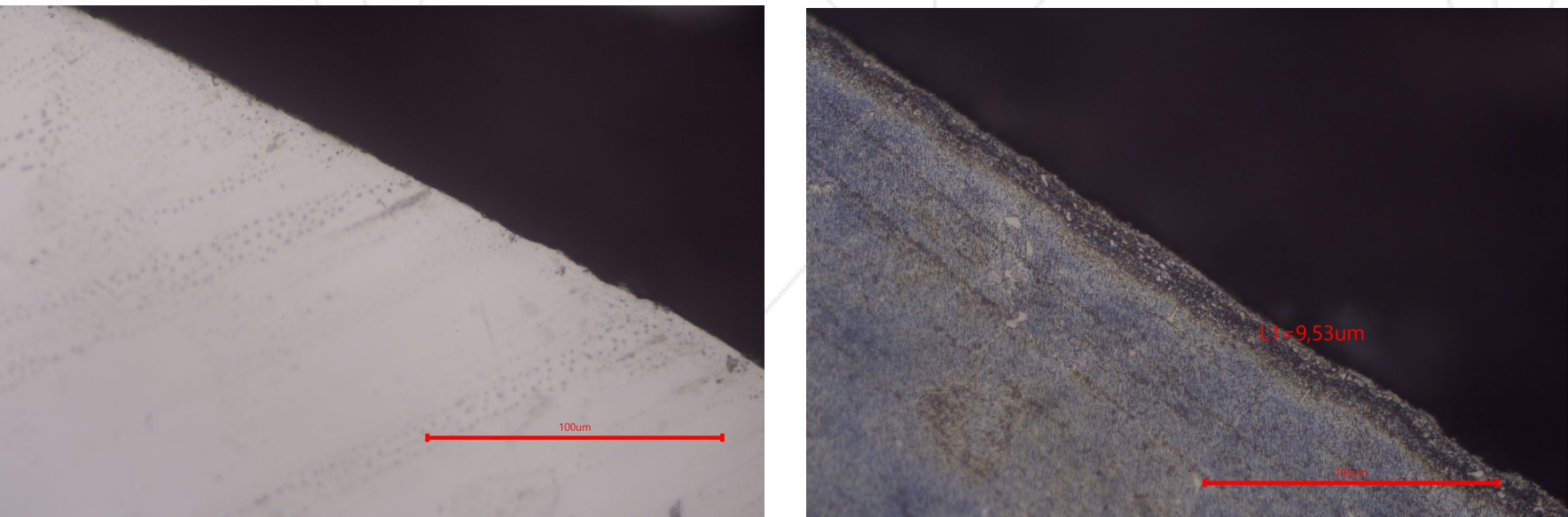
2



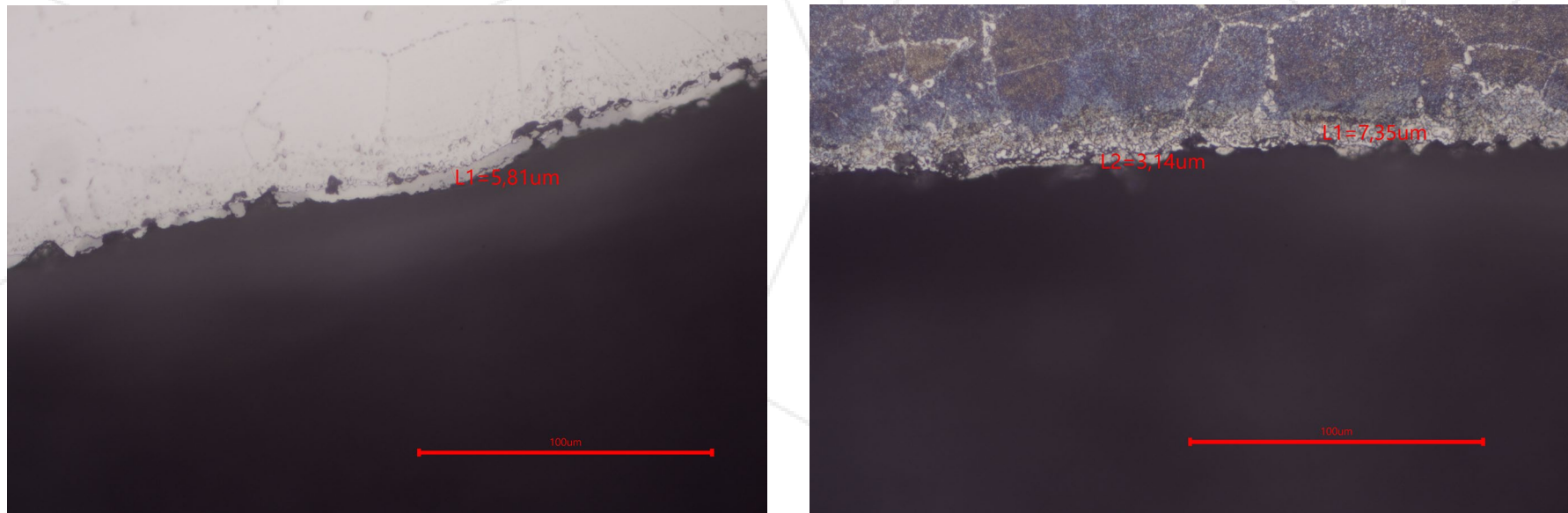
10



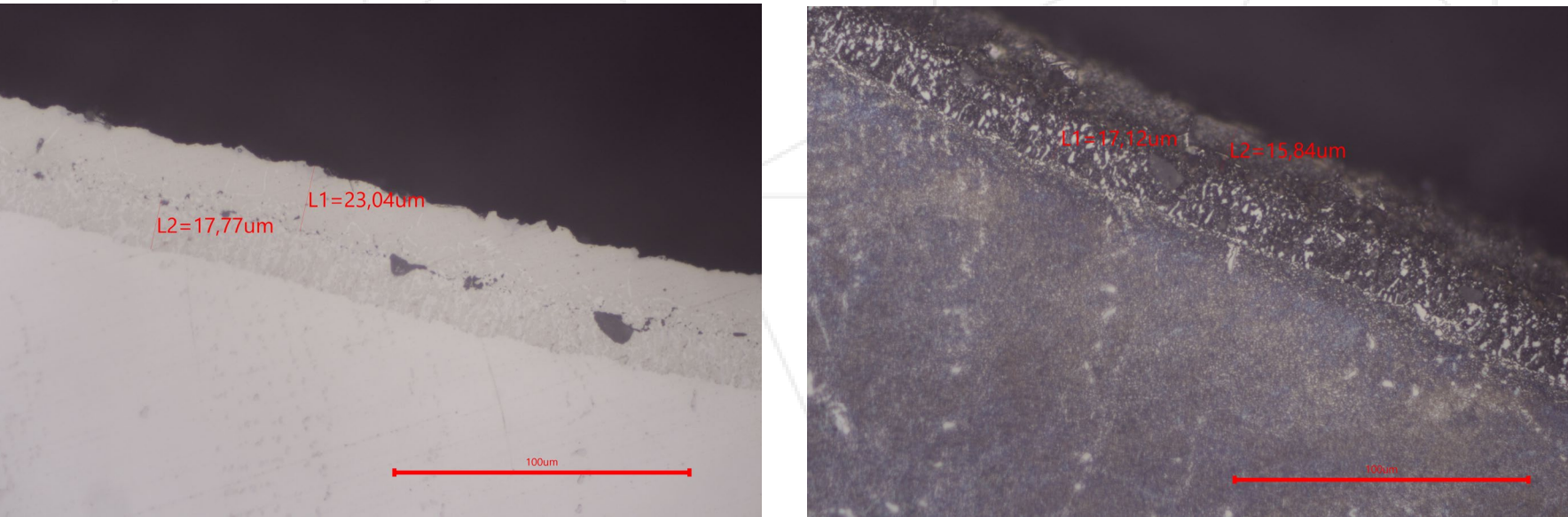
12



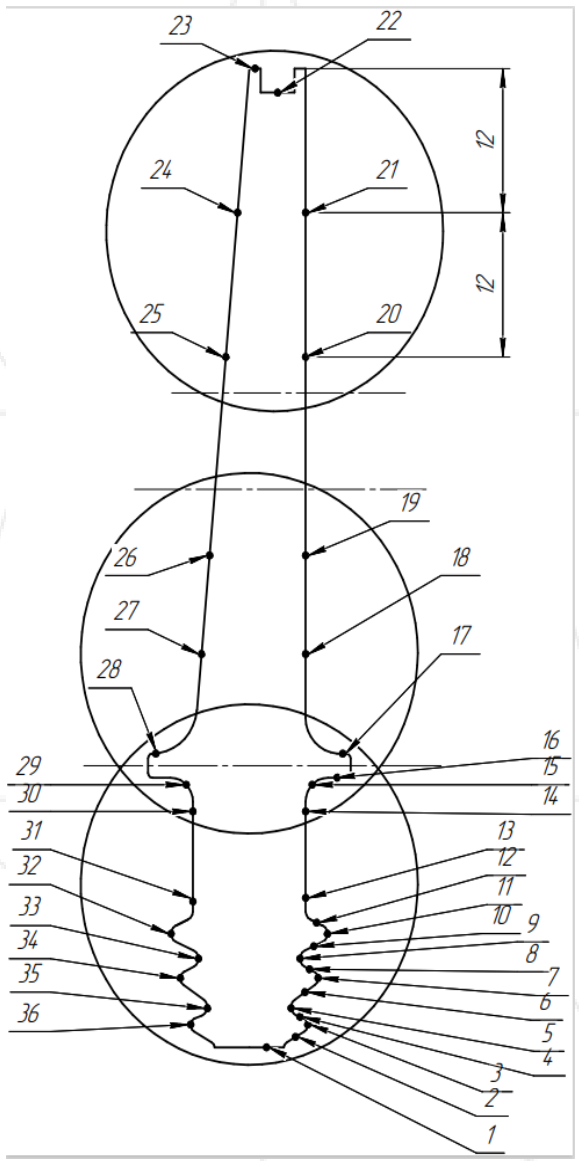
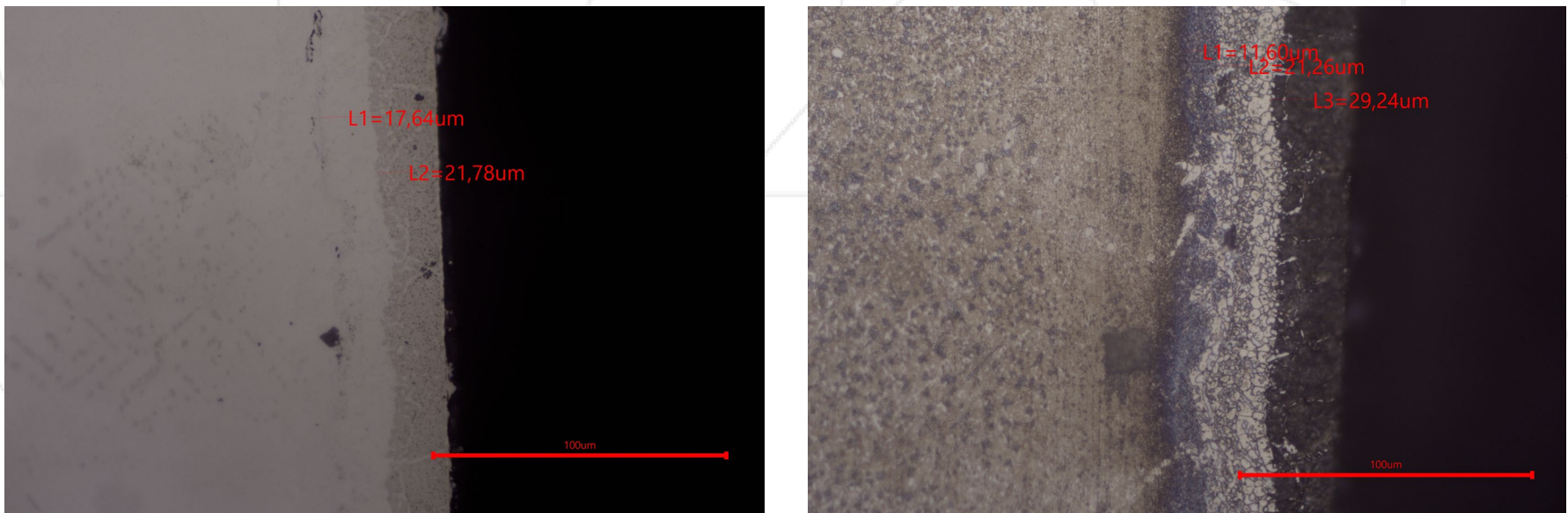
16



17



21





Цитата из статьи 20212-206070, (стр.20)

**«Жаростойкие и теплозащитные покрытия для лопаток турбины высокого давления перспективных ГТД»**

Авторы: **Каблов Е.Н.**  
*доктор технических наук, академик РАН*  
**Мубояджян С.А.**  
*доктор технических наук*

«В ЗАКЛЮЧЕНИИ ОТМЕТИМ, ЧТО СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГАЗОВОЙ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ И ВНЕШНЕЙ ТРАКТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЛОПАТОК ТУРБИН СО СЛОЖНОЙ СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ, ИМЕЮЩИХ «АЖУРНУЮ» КОНСТРУКЦИЮ С МНОЖЕСТВОМ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ ПЕРФОРАЦИОННЫХ ОТВЕРСТИЙ МАЛОГО ДИАМЕТРА, ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ СЛОЖНУЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, УСПЕШНОЕ РЕШЕНИЕ КОТОРОЙ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПУТЕМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И СОЧЕТАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЙ И СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ.»



АВИАСТРОЕНИЕ

+7 926 392 18 53  
[astro.info@mail.ru](mailto:astro.info@mail.ru)

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**