

**Лаборатория №7 - порошковых материалов и плазменной технологии**  
*Заведующий лабораторией к.т.н., Гаранов Виктор Александрович*



### **Задачи**

- Проведение исследований и разработка технологий получения эрозионно-стойких высокотемпературных радиопоглощающих покрытий методом плазменного напыления
- Проведение исследований и разработка технологий получения высокодисперсных нанокompозитных порошковых наполнителей радиопоглощающих материалов и компаундов

### **Экспериментальное оборудование**

Лаборатория оснащена современным оборудованием, необходимым при проведении исследований с порошковыми материалами:

- лазерный дифракционный анализатор размеров частиц «Анализетте 22»;
- прибор для классического рассева порошков – вибрационный грохот «Анализетте 3 spartan»;
- установка для определения удельной поверхности методом низкотемпературной адсорбции инертных газов (по методу БЕТ) – NOVA 1200;
- планетарные мельницы для сверхтонкого измельчения, смешивания, гомогенизации и механического легирования.

Оборудование для создания высокотемпературных радиопоглощающих покрытий методом плазменного напыления - СИСТЕМА ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ «СЕЛЕНА».



Установка «Селена»

Установка нанесения металлических и керамических покрытий «Селена» является комплексной системой напыления, отличается высокой гибкостью и универсальными возможностями применения. Использование установки эффективно при нанесении покрытий на детали сложной конфигурации в малых и средних количествах.

«Селена» представляет собой модульную систему, которая включает в себя следующие основные модули:

- звукоизолирующую кабину, где происходят рабочие процессы, оборудованную вытяжкой с необходимыми фильтрующими устройствами;
- робот-манипулятор RRV-15 с программируемым пультом управления;
- стол-манипулятор для обрабатываемых деталей;
- непосредственно плазменную установку для напыления покрытий, оснащённую двумя источниками тока (80 кВт) для плазмотрона SG-100, высокочастотным пускателем-осциллятором, системой охлаждения плазмотрона с теплообменником и циркуляционным насосом, двумя питателями-дозаторами и системой управления, позволяющей осуществлять как параллельную, так и последовательную работу питателей;
- вспомогательные камеры, где сосредоточены необходимые подсистемы инженерного обеспечения, удобные для технического обслуживания и ремонта.

### Разработки лаборатории

1. Разработаны высокотемпературные радиопоглощающие покрытия с рабочими температурами до 1000 °С. Процесс нанесения покрытий показан на следующем рисунке.



Нанесение покрытия на затурбинный кок авиационного двигателя



Элементы форсажной камеры авиационного двигателя с покрытием

2. Разработана и внедрена в промышленное производство согласованная нагрузка непрерывного СВЧ-излучения высокого уровня мощности. Нагрузка предназначена для эффективного поглощения мощного СВЧ - излучения при работе в качестве аттенуаторов и эквивалентов антенн.



Макет и штатная нагрузка

Некоторые характеристики согласованной нагрузки:

Коэффициент стоячей волны по напряжению	- менее 1,15
Рабочий диапазон СВЧ - излучения	- 3...20 ГГц
Режим работы	- непрерывный
Входная мощность СВЧ - излучения	- до 6 кВт
Габариты, не более, мм	- 120 x 260 x 550
Масса, кг	- до 20

Особенности

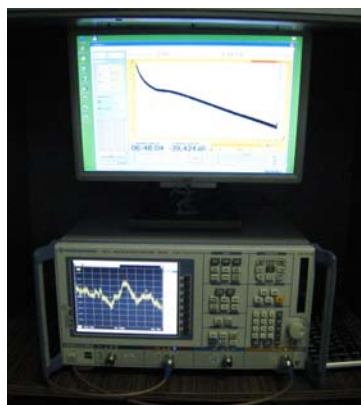
- использование высокотемпературных поглощающих композиционных материалов
- высокая герметичность
- отсутствие сложной системы принудительного охлаждения
- изготовление из материалов, обладающих высокой коррозионной стойкостью
- устойчивость к воздействию механических и климатических факторов

3. Создан опытный участок для отработки пилотных технологий производства высококачественных магнитных наполнителей. Получение наполнителей с требуемыми свойствами представляет собой многостадийный процесс переработки порошковых материалов в различных средах.





Процесс производства высококачественных магнитных наполнителей контролируется в непрерывном режиме.



4. Разработаны технологии получения высокодисперсных нанокompозитных порошковых наполнителей радиопоглощающих материалов и компаундов.

#### **Технологические регламенты и Технические условия на разработанные порошковые магнитные наполнители**

1. Технологический регламент производства магнитного наполнителя КЖ-2 №20016-29012159-2009
2. Технологический регламент производства магнитного наполнителя ВЖ-1 №20027-29012159-2012
3. Технологический регламент производства магнитного наполнителя КЖ-4 №20041-29012159-2013
4. Технологический регламент производства магнитного наполнителя М-1 №20024-29012159-2014
5. ТУ 26112-019-29012159-2004 Магнитный наполнитель М-1
6. ТУ 24-049-29012159-2005 Магнитный наполнитель КЖ-4
7. ТУ 24-065-29012159-2007 Магнитный наполнитель КЖ-1, КЖ-2
8. ТУ 147930-100-29012159-2012 Магнитный наполнитель ВЖ-1

#### **Сотрудничество**

ОАО «Компания «Сухой»



ОАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение»

(ОКБ им.А.Люльки)



ОАО «НПО «ЛЭМЗ»

