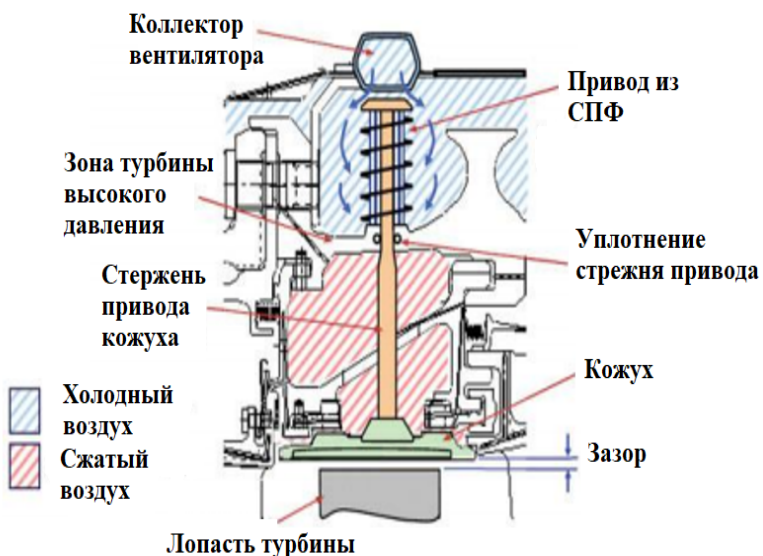


**Порошковый сплав TiNiHf с
высокотемпературным
эффектом памяти формы**

Разработчик: ООО Метсинтез, ТулГУ

Актуальность сплавов TiNiHf

Сплавы TiNiHf – это сплавы с эффектом памяти формы (СПФ), способные проявлять свои функциональные свойства при температурах 120 – 500 °С. Такая уникальная особенность делает их незаменимыми в авиакосмической области, где рабочие температуры, как правило, высоки. Сплавы семейства TiNiHf довольно молодое направление (первые упоминания о них были сделаны в 2000 годах) и на данный момент их удается получать **только в лабораторных условиях** методом литья, при этом образцы имеют массу **не более 100 грамм** и не поддаются деформации, что не позволяет регулировать их функциональные и механические свойства.



Пример контроля рабочего состояния секции турбины высокого давления авиационных двигателей с использованием сплавов TiNiHf. Линейные приводы из TiNiHf работают против пружины смещения для управления зазором

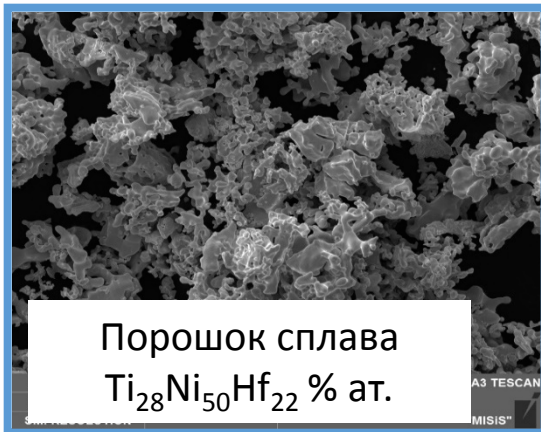
ООО Метсинтез совместно с ТулГУ предлагает порошковую технологию получения сплавов TiNiHf, которая состоит из следующих стадий:

- Получение порошка сплава TiNiHf методом восстановления исходных оксидов металлов гидридом кальция;
- Консолидация синтезированного порошка путем прессования и спекания;
- Деформация спеченной заготовки для улучшения структуры и свойств материала



Предлагаемая технология запатентована

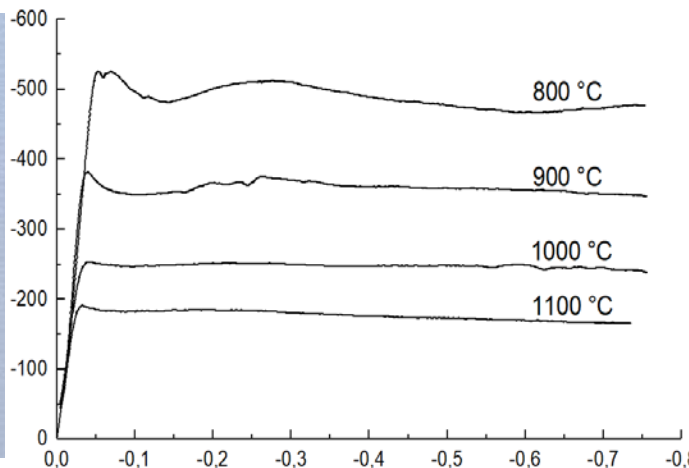
Возможности порошковой технологии



Основные элементы, % ат.			Примеси, % масс.				
Ni	Ti	Hf	O	N	C	H	Ca
49,9	28,4	21,7	0,093	0,036	0,040	0,30	0,09

Уже сделано

- по предлагаемой технологии получены опытные компактные заготовки из сплава $Ti_{28}Ni_{50}Hf_{22}$ (% ат.) массой ≈ 300 граммов с низким уровнем примесей и требуемым фазовым составом – фаза $TiNiHf = 100\%$;
- синтезированный сплав проявляет функциональные свойства при температурах $220 - 310\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- полученный сплав поддается деформации в лабораторных условиях, при этом материал обладает высоким ресурсом пластичности ($\approx 70\%$)



Предлагаемая технология имеет перспективы для получения крупных деформируемых заготовок сплавов $TiNiHf$ различного состава с регулируемым комплексом свойств