

**Конкурс «премия «Авиастроитель года» за 2021 год
Номинация «За создание новой технологии»**

Краткое описание выполненных работ, технологий

Разработка и внедрение технологии изготовления методом селективного лазерного сплавления (СЛС) металлопорошковых композиций (МПК) секторов направляющих аппаратов компрессора высокого давления»;

Описание проблемы и работы:

Конструкция двухпорных направляющих аппаратов (НА) компрессора высокого давления (КВД) к настоящему моменту реализуется в производстве с помощью пайки лопаток с кольцами в секторы либо фрезерованием секторов из монолитной заготовки. И тот и другой способ изготовления секторов НА КВД характеризуются повышенной трудоемкостью и высокой нормой расхода материала.

Паяный способ изготовления секторов НА КВД включает в себя:

- штамповка лопаток;
- механическая обработка лопаток;
- изготовление колец и их разрезка;
- пайка секторов;
- механическая обработка базовых поверхностей.

Фрезерованный способ изготовления секторов НА КВД включает в себя:

- фрезерование базовых поверхностей и лопаток из заготовки (увеличенное машинное время на обработку больших площадей, высокая сложность программы обработки, ограниченность в инструменте в виду недостаточного доступа к лопаткам в секторе);
- полирование проточных поверхностей и лопаток.

Разработанная технология изготовления секторов НА КВД методом СЛС позволяет получать заготовки с минимальным припуском на лопатках и проточных поверхностях, эффективно использовать материал. Также применение данного способа позволяет оставлять некоторые несопрягаемые и не оказывающие влияния на параметры поверхности без механической обработки. При изготовлении комплекта секторов НА КВД использован отечественный материал ЭП648 (пр-во НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ), обладающий необходимыми механическими свойствами для применения в изделии.

«Аддитивный» способ изготовления секторов НА КВД включает в себя:

- изготовление СЛС заготовок с припуском под полировку лопаток;
- фрезерование базовых поверхностей;
- полирование проточных поверхностей и лопаток.

По результатам сравнения технологии изготовления секторов НА КВД способом пайки и СЛС обнаружено, что применение технологии СЛС позволяет снизить трудоемкость изготовления секторов до 2,5 раз.

Оборудование:

Установка селективного лазерного сплавления Concept Laser M2

Материалы:

МПК на никелевой основе ЭП648 (пр-во НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ)

Результат:

- 1 Отработано изготовление методом СЛС секторов НА КВД с минимальным припуском под механическую обработку.
- 2 Проведены предварительные усталостные испытания лопаток компрессора, изготовленных методом СЛС из материала ЭП648. Полученный предел выносливости находится на уровне лопаток компрессора «традиционного» изготовления.
- 3 Проведены испытания секторов НА КВД, изготовленных методом СЛС, в составе узла. Замечаний не выявлено.
- 4 Полученные результаты позволяют применять данную технологию для изготовления секторов НА КВД на этапе ОКР с существенным сокращением сроков изготовления относительно паяного способа изготовления.

Дальнейшие работы

1. Выполняется изготовление методом СЛС отдельных лопаток секторов НА КВД и проведение усталостных испытаний для подтверждения необходимых запасов усталостной прочности.
2. Для снижения стоимости изготовления необходима оптимизация размещения заготовок на плите и отработки многократного использования порошка.
3. Запланировано применение секторов НА КВД, изготовленных НА КВД, на продолжительных испытаниях в составе двигателя.

Список соискателей

ФИО	Должность
Фасхутдинов Р.Н.	Начальник бюро ОАТ
Самусина Ю.В.	Начальник бюро ОАТ
Лизунов Е.М.	Начальник бригады отд. 201