

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ГОРЕЛКИ МЭКС ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ НК-36СТ, НК-37 И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТОДОМ СЛС ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ВЖ159

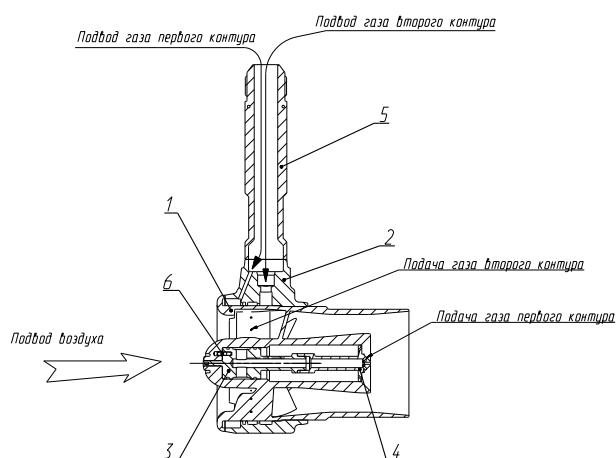
Петрухин А.Г.¹, Алексеев В.П.²

¹ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, pag@uec-kuznetsov.ru

²Самарский университет, г. Самара

Ключевые слова: малоэмиссионная камера сгорания, аддитивные технологии, селективное лазерное сплавление (СЛС).

Проведена работа по адаптации и совершенствованию конструкции горелочного устройства под технологию СЛС. В качестве прототипа была принята ранее освоенная в изготовлении неразборная конструкция горелки, изготавливаемая посредством технологии точного литья с последующей механической обработкой, пайкой и сваркой, состоящая из шести отдельных деталей.



1 - завихритель; 2 - корпус; 3 - втулка передняя; 4 - втулка; 5 - шток; 6 - штифт

Рисунок 1 – Базовая конструкция малоэмиссионной горелки

Основными недостатками базовой горелки являются невозможность обслуживания при эксплуатации внутренних полостей, засорение которых может происходить при недостаточной чистоте топливного газа, а также невозможность замены отдельных теплонапряженных составных частей горелочного устройства.

Для устранения данных недостатков разработаны 2 варианта оптимизированной конструкции горелочного устройства, позволяющие повысить ремонтпригодность узла в условиях предприятия, а также возможность технического обслуживания в эксплуатации (соответственно со съёмным завихрителем [1] и в объединённом варианте).



Рисунок 2 – Варианты оптимизированной конструкции горелочного устройства, адаптированной под СЛС

Одним из динамично развивающихся направлений аддитивных технологий является процесс селективного лазерного сплавления металлического порошка [2]. В процессе технологической проработки оптимизированы внутренние каналы и отверстия для обеспечения возможности печати без «поддержек» методом СЛС. Разработанный ТП СЛС обеспечивает выполнение следующих принципов: технический – ТП полностью обеспечивает выполнение всех требований рабочего чертежа и ТТ на изготовление; экономический – изготовление ведется с минимальными затратами труда и издержками производства, не превышая стоимости изготовления традиционным методом.

Выполнена отработка изготовления опытных образцов горелочного устройства для определения достаточности «поддержек» с целью минимизации поворотов материала во время сплавления, обеспечен контроль геометрических параметров изделия после завершения каждой технологической операции, проведено испытание на соответствие требованиям КД.

По завершению работ планируется внедрение горелок МЭКС на двигателях НК-36СТ, НК-37 при изготовлении ГТД.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства по теме: «Организация высокотехнологичного производства индустриальных ГТД с интеллектуальной системой конструкторско-технологической подготовки для повышения функциональных характеристик» (Соглашение о предоставлении гранта № 075-11-2021-042 от 24.06.2021 г.).

Список литературы

1 Петрухин А.Г., Агаповичев А.В, Модификация конструкции горелки МЭКС двигателей НК-14ст, НК-36ст и разработка технологии СЛС ее изготовления из жаропрочного сплава ВЖ159 // Проблемы и перспективы развития двигателестроения. Сборник докладов Международной научно-технической конференции. Самара, 2021. С. 286-288/

2 Агаповичев А.В., Кокарева В.В., Алексеев В.П., Смелов В.Г. Исследование структуры и механических свойств образцов, полученных технологией селективного лазерного сплавления из порошка жаропрочного сплава Inconel 738 // Черные металлы. 2021. № 1, С. 67-71.

Сведения об авторах

Петрухин Анатолий Геннадьевич, заместитель главного конструктора. Область научных интересов: вопросы проектирования, производства и эксплуатации конвертированных авиационных двигателей в наземных установках.

Алексеев Вячеслав Петрович, аспирант кафедры технологий производства двигателей, Самарский университет. Область научных интересов: аддитивные технологии и производственный контроль.

OPTIMIZATION OF NK-36ST, NK-37 LOW-EMISSION COMBUSTOR BURNER DESIGN AND DEVELOPMENT OF ITS MANUFACTURING TECHNOLOGY THROUGH SLS METHOD FROM VZH159 HEAT-RESISTANT ALLOY

Petrukhin A.G.¹ Alekseev V.P.²

¹PJSC “UEC-Kuznetsov», Samara, Russian Federation, pag@uec-kuznetsov.ru

²Samara National Research University, Samara, Russia

Keywords: low-emission combustion chamber, additive technologies, selective laser melting (SLM).

The paper describes the main service operation requirements to the low-emission combustor burner. Two variants of the modified burner design have been developed. The experimental prototypes of the burner have been manufactured and tested.