

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 91 страница, 53 рисунка, 20 таблиц, 27 источников, 7 приложений, вкл. графическую часть – 7 листов формата А1.

КОМПРЕССОРНАЯ КРЫЛЬЧАТКА, РОТОР ТУРБИНЫ, РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ, АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, SLM-ПЕЧАТЬ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Объект проектирования: компрессорная крыльчатка ротора турбины ТКР-90 двигателя ЯМЗ-236.

Предмет: использование возможностей 3D-технологий для оптимизации конструкции крыльчатки турбины двигателя.

Цель проектирования: совершенствование конструкции крыльчатки турбины двигателя с использованием современных средств САД-моделирования и аддитивных технологий для повышения надежности, увеличения КПД, долговечности и снижения расхода материала.

Основные результаты:

Проведен анализ конструкции и условий эксплуатации компрессорной крыльчатки ротора турбины ТКР-90. Выполнен реверс-инжиниринг детали методом 3D-сканирования. На основании инженерного анализа исходной детали и данных о проблемах турбины выбран жаропрочный никелевый сплав GH5188 для SLM-печати.

Проведена оптимизация геометрии крыльчатки (изменён угол атаки лопастей, увеличено пятно контакта с потоком). Нелинейный расчёт, анализ на потерю устойчивости, частотный анализ (исключение резонанса) и усталостный анализ подтвердили работоспособность конструкции. Прогнозируемый срок службы – 1000000 циклов, повреждение за срок службы 0,1 %. Газодинамический анализ показал: скорость потока на выходе турбины увеличилась до 800 м/с, нагнетаемое избыточное давление повешено с 0,12 до 0,15–0,2 МПа. Отрывов потока нет.

Разработана последовательность изготовления крыльчатки методом SLM-печати на принтере SLM 280 HL. Толщина слоя 0,04 мм, мощность лазера 300 Вт. Для снижения напряжений выбрана шахматная стратегия закрайки в комбинации с пространственной структурой «ячейка Кельвина».

Выполнено организационно-техническое обоснование участка 3D-печати. Величина инвестиций – 1658725,4 руб. Себестоимость детали -120 руб.

Рассмотрена организация охраны труда на ООО «Интегратор промышленных изделий», включая процесс изготовления детали. Разработаны меры по обеспечению безопасных условий труда персонала. Выполнен расчёт вентиляции помещения.

Область применения результатов: аддитивное производство деталей двигателей внутреннего сгорания, автомобилестроение, с/х машиностроение.

					ДП 0072.00.00.000 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.	Бондарь				Реферат	Лит.	Лист	Листов	
Рук.пр.	Поздняков					У	3	1	
						ГГТУ им.П.О.Сухого, гр.ТТ-41			
Н.контр.	Поздняков								
Утв.	Кадолич								