

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОНОКОЛЕС ГТД

Багров С. В.

ОАО «НПО «Сатурн», г. Рыбинск

DIFFERENTIAL METHOD OF QUALITY EVALUATION OFGAS TURBINE ENGINES BLISKS PRODUCTION TECHNOLOGY

Bagrov S. V. With using of differential method of quality evaluation there was comparative analysis of different blisks production technologies. On base of the production and literary analysis there was given quality factors values for each technology and was built "quality web".

Моноколёса являются одними из наиболее инновационных и перспективных компонентов современного газотурбинного двигателя. Моноколёса находят своё применение в тех случаях, когда потребности в высоком техническом ресурсе должны соответствовать максимальной тяговооружённости двигателя.

Создание таких конструкций стало возможным благодаря успехам в области технологии обработки межлопаточных каналов и применению прогрессивных технологических решений. Для изготовления моноколёс используются методы, основанные на трёх следующих базовых технологиях:

- фрезерование лопаток в монолитной заготовке;
- электрохимическая размерная обработка межлопаточных каналов;
- сварка лопаток с диском.

Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и недостатки и может использоваться в зависимости от сложности формы лопаток, материала и габаритов на разных этапах изготовления моноколеса.

Для того чтобы на этапе проектирования технологического процесса изготовления моноколеса определить наиболее оптимальный метод изготовления с позиции получения продукции высокого уровня качества предлагается использовать дифференциальный метод оценки качества. Данный метод относится к области квалиметрии технологических процессов и заключается в сопоставлении единичных показателей качества оцениваемых процессов между собой [1]. Квалификационная оценка уровня качества проводится по параметрам точности изготовления и состояния поверхностного слоя.

Точность формообразования моноколе-

са определяется отклонением координат точек исходной поверхности от своего номинального положения – геометрическими погрешностями поверхностей пера лопаток [2].

Чтобы сформулировать основные требования к оптимальным параметрам поверхностного слоя, обеспечивающим получение необходимых прочностных свойств моноколес, следует учитывать, в каких условиях осуществляется эксплуатация детали. При этом необходимо принимать во внимание кинетику свойств поверхностного слоя в процессе эксплуатации детали. Из всей совокупности параметров поверхностного слоя наиболее доступными в практике производства и достаточно информативными являются остаточные макронапряжения (поверхностные или объёмные), глубина и степень наклёпа, шероховатость поверхности [3]. Эти параметры регламентируются по результатам комплексных исследований, связанных с отработкой технологического процесса и прочностных испытаний натурных деталей в лабораторных, приближенных к эксплуатационным, или в стендовых условиях. В процессе производства эти параметры контролируют систематически по эталонам (образцам-свидетелям).

На основе анализа производственных данных, литературных источников и материалов компаний-разработчиков технологического оборудования определены количественные значения показателей качества. Для точной и более информативной оценки технического уровня процессов различной физической природы строится диаграмма сопоставления показате-

лей качества («паутина качества»), на которой наглядно видно, по какому показателю следует принимать управленческие и технические решения. На рис. 1 показан процесс определения уровня качества с помощью четырёх показателей, представленных на диаграмме в виде лучей.

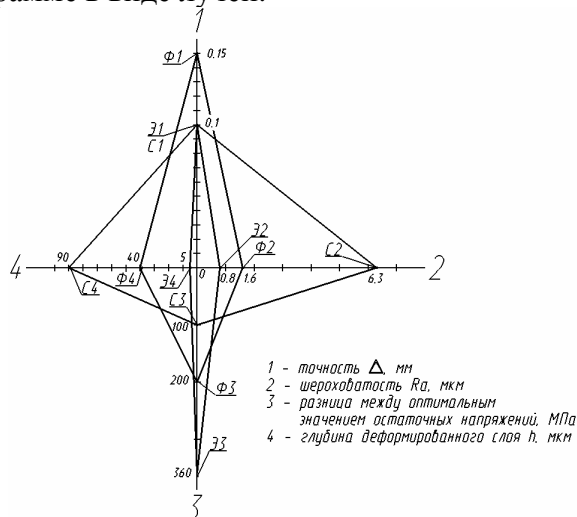


Рис. 1. Диаграмма сопоставления показателей качества

На лучах, как на шкалах, откладываются значения показателей для каждого из технологических процессов. Точки соединяются

между собой отрезками, в результате чего получаются три многоугольника. Многоугольник, образованный точками $\Phi 1-\Phi 4$, характеризует совокупность свойств процесса фрезерования, многоугольник точек $\Xi 1-\Xi 4$ – совокупность свойств процесса ЭХО, точек $C1-C4$ – свойства процесса сварки трением. Из соотношения площадей многоугольников определяется оптимальная технология с позиции получения продукции высокого уровня качества.

Библиографический список

1. Федюкин, В.К. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции / В.К. Федюкин, В.Д. Дурнев, В.Г. Лебедев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Филинь, 2001. – 328 с.
2. Безъязычный, В.Ф. Автоматизация технологии изготовления газотурбинных авиационных двигателей. Под ред. В. Ф. Безъязычного и В. Н. Крылова. – М.: Машиностроение, 2005. – 560 с.
3. Петухов, А.Н. Сопротивление усталости деталей ГТД. – М.: Машиностроение, 1993. – 240 с.

УДК 620.179.16:62-135

О ВОЗМОЖНОСТИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КОМПРЕССОРНЫХ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ЭХО-МЕТОДОМ

Мотова Е.А., Никитина Н.Е.

Нижегородский филиал Учреждения Российской академии наук
Института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Нижний Новгород

THE POSSIBILITY OF NONDESTRUCTIVE TESTING OF COMPRESSOR BLADES OF GAS-TURBINE ENGINE BY ULTRASONIC PULSE-ECHO METHOD

Motova E.A., Nikitina N.Ye. The results of nondestructive testing of blades of axial compressor of gas-turbine engine of gas-pumping unit are represented. The experimental investigations were based on ultrasonic pulse-echo method. The opportunities of the nondestructive acoustical method for the studying of the steel structure during the exploitation of blades are demonstrated.

Лопатки осевых компрессоров газотурбинных двигателей являются наиболее ответственными деталями газоперекачивающих агрегатов. При длительной экс-

плуатации в результате усталости металла, коррозионного и эрозионного воздействия среды происходят изменения структуры и