

НАПРАВЛЕНИЕ
«МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ» /
«NEW MATERIALS AND MANUFACTURING TECHNOLOGIES»

УДК 621.9.048.4

ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОЦЕССОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ РАЗМЕРНОЙ ОБРАБОТКИ
ПРОФИЛЯ ПЕРА ПО МЕТОДУ ДВУХСТОРОННЕГО КОПИРОВАНИЯ

Смирнов Г.В., Шулепов А.П.
Самарский университет, pdllassau@mail.ru

Ключевые слова: лопатка, перо, ЭХО, деформация, точность.

Использование циклической электрохимической размерной двухсторонней обработки (ЭХО) профиля пера компрессорных лопаток по методу копирования с чередованием циклов съема припуска, раскрепления вспомогательной базы, самоустановки пера под действием остаточных напряжений, закреплении базы в новом положении и продолжением обработки дает хороший эффект на лопатках малых и средних габаритов. То есть там, где деформация пера под действием релаксации остаточных напряжений невелика и может быть исправлена перераспределением участков съема припуска за счет высокой локализации съема и избирательной способности электролита. Однако при ЭХО пера крупногабаритных лопаток компрессора избирательной способности электролита не хватает для полного исправления погрешности, вызванной остаточными деформациями. Поэтому в качестве развития метода цикловой обработки с переустановкой вспомогательной базы нами было предложено устройство, в котором после перезакрепления съем металла идет только в тех местах, где имеется припуск на обработку за счет того, что рабочие участки электродов состоят из изолированных друг от друга секций с изолированным друг от друга питанием. Для этого, после перезакрепления пера, лопатка перемещалась в зону измерения припуска по перу, определялись участки с наибольшим припуском и определялись секции электродов, которые будут включаться в работу в последующем цикле. Тем самым искусственно повышалась локализация процесса съема, а следовательно, избирательность процесса растворения, и следовательно, шансы на гарантированное исправление погрешности от остаточных деформаций пера.

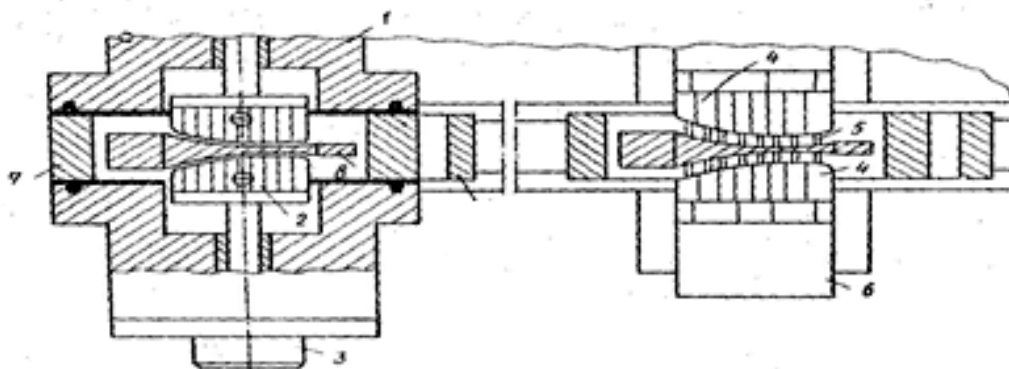


Рис.1. – Схемы ЭХО с переустановкой заготовки относительно электродов и использования секционных электродов – по а.с. №703286.

Реальная обработка пера лопаток по данной схеме показала возможность достижения требуемых точностных параметров в условиях производства.

Следует отметить, что схема была разработана в тот период, когда не существовало надежных схем измерения межэлектродных зазоров в процессе ЭХО, поэтому по данной схеме цикл обработки сменялся циклом измерения вне зоны обработки для получения надежных сведений по оставшемуся припуску, а, следовательно, определению рабочих секций электрода, которые необходимо было включать в следующем цикле обработки. Это приводило к существенному увеличению суммарного времени обработки и резкого усложнения конструкции станка. В настоящее время существует множество схем по надежному измерению величины зазора в зоне обработки [1], и тем самым проще определить количество секций электродов, включаемых в следующем цикле обработки. Причем, будут включены только те секции, для которых величина межэлектродного зазора будет соответствовать диапазону зазоров активного растворения для используемого электролита. Таким образом, обработка по предлагаемой схеме будет выглядеть следующим образом: касание электродов, отвод на минимальный рабочий зазор, включение цикла измерения зазоров, определение порядка включения рабочих секций, рабочий цикл, перезакрепление вспомогательной базы, касание электродов и т.д. Следовательно, схема с небольшой доработкой может быть использована для проектирования станка для ЭХО пера с числовым программным управлением, работающего в автоматическом циклическом режиме с использованием презакрепления вспомогательной базы.

Список литературы

1. Физико-химические методы обработки в производстве газотурбинных двигателей. учебное пособие / Ю.С. Елисеев, В.В. Крылов, А.А. Митрофанов [и др.]; под. ред. Б.П. Саушкина. М.: Дрофа, 2002. 656 с.

Сведения об авторах

Смирнов Геннадий Владиславович, д-р техн. наук, профессор. Область научных интересов: ЭХО.

Шулепов Александр Павлович, канд. техн. наук, доцент. Область научных интересов: ЭХО.

PERSPECTIVES OF MODERNISATION OF CONTROL OF PROCESS OF ELECTROCHEMICAL EXCHANGE MACHINING OF THE BLADE PROFILE BY THE METHOD OF DOUBLE-SIDED COPYING

Smirnov G.V., Shulepov A.P.

Samara National Research University, Samara, Russia

Keywords: blade, electrochemical machining, section electrode, interelectrode gap.

In materials presented, the features of electrochemical treatment of the compressor blade according to the double-sided copying scheme with reinstallation of auxiliary base using sectional electrodes are discussed. It is proposed to measure interelectrode gaps in the processing chamber instead of measuring the gaps after reinstallation. This will determine the order in which the sections are included in the processing cycle