

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЛОПАТОК МОНОКОЛЕС

Ушияров Т.И., Жуплов М.В., Дервянченко С.А.  
Филиал АО «ОДК» «НИИД», г. Москва, [t.ushiyarov@yandex.ru](mailto:t.ushiyarov@yandex.ru)

*Ключевые слова:* лопатка, моноколесо, ЭХО, электрохимическая обработка, блиск.

Развитие авиационных ГТД связано с растущими потребностями в развитии экономики, транспорта, обеспечением экономической безопасности и обороноспособности государства.

Непрерывное совершенствование конструкции газотурбинного двигателя (ГТД) с целью обеспечения большей его тяговой способности требует разработки новых, более совершенных конструктивных материалов и применения для изготовления деталей, входящих в его состав, наиболее прогрессивных, высокотехнологичных и наукоемких технологий.

К основным деталям, определяющим тактико-технические характеристики ГТД и его конкурентоспособность независимо от поколений, чаще всего относятся лопатки и диски турбины. Поэтому важными факторами, как с точки зрения технических, так и экономических характеристик двигателя, является возможность снижения массы этих деталей, как элемента конструкции двигателя, так и элемента производственно-технологического цикла, от заготовки до готовой детали.

Точность изготовления блисков компрессора непосредственно влияет на задачи повышения качества ГТД.

Применение моноколес для двигателей обусловлено рядом причин:

- Моноколёса позволяют существенно уменьшить размеры обода диска за счёт устранения замковых соединений и снизить массу конструкции типа блиск на 30%;
- Для малых диаметров колёс размещения лопаток с хвостовиками на ободке диска становится проблематичным.

Доля блисков и их производство растёт стремительно (приблизительно в 7 раз за последние 5 лет) в связи с широким проникновением в гражданский сектор выпускаемых ГТД.

Перспективным направлением изготовления лопаток моноколеса является применение электрохимической обработки. К достоинствам такой обработки стоит отнести высокую стабильность процесса и его производительность, он эффективен при массовом производстве.

Электрохимические методы обработки основаны на законах электрохимии. Электрохимическая размерная обработка, как и любой другой вид формообразующей обработки, используется для получения деталей заданной конфигурации. Электрохимическая обработка нашла широкое применение в производстве лопаток ГТД, что описано в работе [1]. Основной технологической задачей, решаемой при электрохимической обработке, в большинстве случаев промышленного применения этого метода была и остается задача обеспечения требуемой точности обработки.

В филиале АО «ОДК» «НИИД» идёт отработка данной технологии на опытном оборудовании ЭХК-МК, который представлен на рис. 1. Первые результаты испытаний свидетельствуют о возможности применения данного метода.

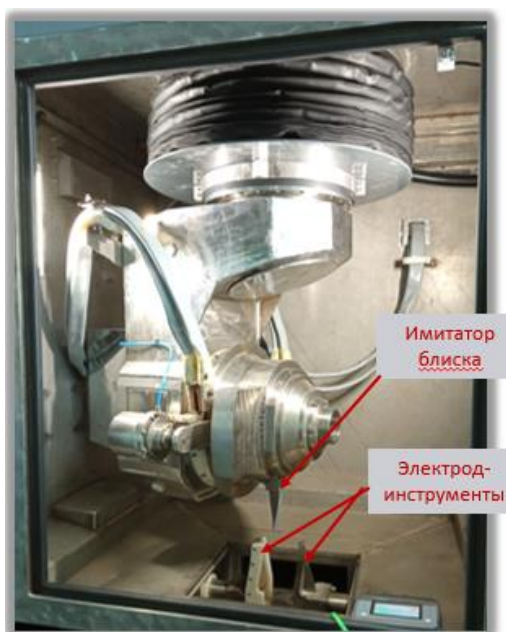


Рисунок 1 - Отработка технологии на имитаторе блиска

### Список литературы

1. Физико-химические методы обработки в производстве газотурбинных двигателей: Учебное пособие / Ю.С. Елисеев, В.В. Крымов, А.А. Митрофанов и др.; Под ред. Б.П. Саушкина. – М.: Дрофа, 2002. – 656 с.: ил., 16 с цв. вкл.

### Сведения об авторах

Ушияров Т.И., магистрант, инженер-технолог 3 категории. Область научных интересов: станкостроение.

Жуплов М.В., к.т.н, начальник отдела. Область научных интересов: механические и электрофизические методы обработки деталей ГТД

Деревянченко С.А., старший научный сотрудник (в области физики). Область научных интересов: электрофизические методы обработки деталей ГТД.

## ELECTROCHEMICAL MACHINING OF BLISK BLADES

Ushiyarov T.I., Zhuplov M.V., Derevyanchenko S.A.  
Branch of JC "UEC" "NIID", Moscow, t.ushiyarov@yandex.ru

*Keywords: blade, ECM, electrochemical machining, blisk.*

Continuous improvement of the design of the gas turbine engine in order to ensure its greater traction capacity requires the development of new, more advanced structural materials and the use of the most high-tech and high-tech technologies for the manufacture of parts included in its composition.

A promising direction in the manufacture of single-wheeled blades is the use of electrochemical processing.