

УДК 621.45.0.002.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ, ОБРАБОТАННЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЭРОЗИИ**

Кошелев В.В., Смирнов Г.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет

### **RESEARCH OF QUALITY OF SURFACE NICKEL ALLOYS PROCESSED BY THE ELECTROEROSION METHOD**

*Koshelev V.V., Smirnov G.V. Influence of various modes of processing on quality of a surface of nickel alloys is investigated at EDM.*

База данных по режимам обработки современных электроэрозионных станков, в частности станка (Agie Spirit 2 фирмы АЖИ ШАРМЕЛЬ) не содержит режимов для обработки хромоникелевых сплавов, которые широко применяются в конструкциях деталей ГТД. Целью настоящих исследований было проверить, насколько стандартные режимы для стали применимы к хромоникелевым сплавам с точки зрения шероховатости поверхности. Обработка проводилась на образцах из хромоникелевых сплавов ХН45МВТЮБР, ХН50МВТ, медным электродом, поверхность которого была обработана с низкой шероховатостью поверхности Ra 0,8, чтобы исключить копирование неровностей электрода на обрабатываемую поверхность. Геометрия электродов соответствовала типовым отверстиям, встречающимся при обработке наиболее сложной детали камеры сгорания – головки камеры. Обработка проводилась на станке Agie Spirit 2 на различных режимах, следующих друг за другом с постепенным уменьшением энер-

гии импульса и повышением частоты. Каждый последующий режим удаляет дефектный слой от предыдущего, постепенно добиваясь требуемого качества поверхности. Шероховатость измерялась на дне и боковой поверхности отверстия. Получены зависимости шероховатости поверхности от режимов обработки.

Исследования шероховатости поверхности показали, что режимы для стали можно использовать для обработки хромоникелевых сплавов, но шероховатость поверхности получается более грубая, чем заявленная производителем для сталей. Поэтому для получения заданной шероховатости при назначении режимов обработки хромоникелевых сплавов следует на данном оборудовании выбирать режим, рекомендованный производителями станка для стали, с поправкой шероховатости поверхности на одну ступень ниже, т. е., соответствующий более низкой шероховатости.

УДК 621.45.0.002.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫМ МЕТОДОМ**

Кошелев В.В., Смирнов Г.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет

### **RESEARCH OF THE WORKABILITY OF SPECIAL MATERIALS ELECTROEROSIVE METHOD**

*Koshelev V.V., Smirnov G.V. Influence of various modes of processing on productivity of processing of nickel alloys is investigated at EDM*

Хромоникелевые и железохромоникелевые материалы широко используются в конструкциях ГТД. Например, в конструк-

циях камер сгорания, при изготовлении дисков турбин, лопаток турбин, лопаток

компрессора высокого давления, выходных устройств.

Наиболее сложной в изготовлении деталью из хромоникелевых материалов является деталь «Корпус головки камеры сгорания», изготавливаемая из сплавов ХН45МВТЮБ и ХН50МВТ в связи с тем, что механическая обработка этих сплавов, особенно механическая обработка отверстий, весьма затруднена.

Целью исследования являлось оптимизация режимов обработки основных элементов детали «Корпус головки» (сквозных и глухих отверстий различных типоразмеров) на современном электроэрозионном оборудовании, при обеспечении требований по качеству поверхности и максимальной производительности.

В качестве изменяемых параметров были выбраны ток короткого замыкания  $I_{кз}$ , напряжение  $U$ , длительность импульса  $T_{и}$ , частота следования импульсов  $f$ . Контролируемыми параметрами были производительность и качество обработанной поверхности - шероховатость. Обработка проводилась электродами из меди и графита в керосине на станке Agie Spirit 2.

Были получены зависимости производительности от длительности импульсов, от частоты импульсов при различном токе короткого замыкания.

В результате исследований было установлено следующее:

1. Стандартные режимы обработки не обеспечивают максимальную производительность при обработке хромоникелевых сплавов.

2. Зависимость производительности от частоты импульсов имеет выраженный максимум. При определенном значении частоты импульсов производительность достигает наибольшего значения, при дальнейшем увеличении частоты импульсов производительность снижается за счет затруднения эвакуации продуктов эрозии из межэлектродного промежутка.

3. С ростом величины тока оптимальная величина частоты импульсов смещается в сторону меньших значений.

4. Для каждого типоразмера отверстий были получены оптимальные режимы обработки, обеспечивающие заданную шероховатость поверхности при максимальной производительности.

УДК 536.02

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Кудинов В.А., Алексенцев Е.И., Неклюдов А.А.

Самарский государственный технический университет

### THEORETICAL AND PRACTICAL PILOT PROJECTS OF ENERGY-EFFICIENT COMBUSTION ENGINE

*Kudinov V.A., Aleksentsev E.I., Nekludov A.A. The results of energy-efficient combustion engine theoretic development and its practical realization is presented. Thermodynamic cycle of initiated engine is close to Carnot generalized regenerative cycle. In the presented engine take place separate running isothermic processes of compressing and widening. This design lets regenerate heat by transfer of heat from exhaust to directed to engine cylinder air.*

Современные ДВС имеют КПД 35 – 37%. КПД обобщенного термодинамического цикла Карно в этом же диапазоне температур горячего и холодного источников теплоты составляет около 80 %. Следовательно, в

современных двигателях используется лишь половина возможностей идеального цикла. Поэтому при разработке любых новых конструкций ДВС их циклы должны быть максимально приближены к обобщенному тер-