

АЛМАЗНАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ПРОРЕЗКА ПАЗОВ
В САМОКОНТРЯЩИХСЯ ГАЙКАХ

Рассмотрен многорядный способ обработки пазов в самоконтрящихся гайках. Приведен электроалмазный метод правки отрезных кругов. Изложены результаты экспериментального исследования и даны режимы резания.

В современном авиастроении используются тысячи самоконтрящихся гаек, в которых изготовление пазов связано со значительной трудоемкостью.

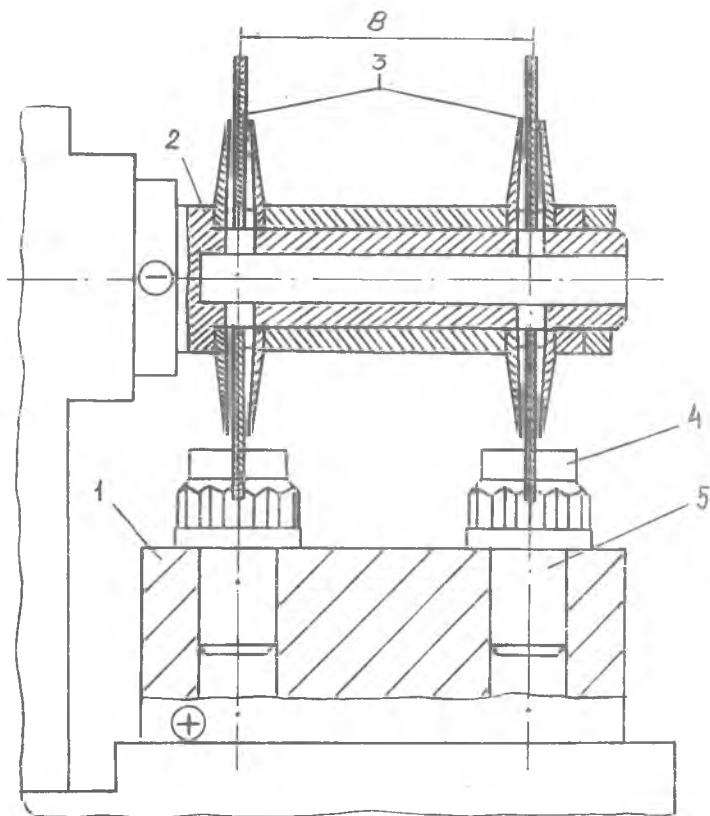
В работах [1, 2] показано, что повышение производительности электрохимической прорезки пазов путем увеличения концентрации электролита, его расхода, напряжения источника питания при прочих равных условиях приводит к ухудшению качества обрабатываемой поверхности (из-за наличия следов электрической эрозии и заусенцев).

Есть способ [3], при котором прорезка пазов в самоконтрящихся гайках ведется в две стадии. Однако повышение напряжения до 12–18 В при обратном ходе стола станка увеличивает удельный расход алмазов в среднем в 2,3 раза при удовлетворительной геометрии паза гайки. Кроме того, частое переключение источника технологического тока приводит к преждевременному его выходу из строя.

По известной технологии операция прорезки пазов в самоконтрящихся гайках ведется в однорядном многоместном приспособлении на дорогостоящих станках ЗЭ70ВФ2 и при значительном расходе алмазных кругов. Изготовление пазов по такой технологии связано с большими затратами.

Анализ упомянутой технической информации и практики использования алмазного электрохимического шлифования (АЛЭШ) показывает, что достигнутый уровень прорезки пазов в самоконтрящихся гайках не полностью отвечает современным требованиям производства.

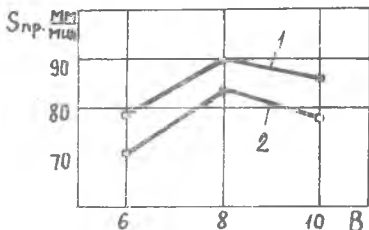
С целью повышения эффективности изготовления пазов в самоконтря-



Р и с. 1. Принципиальная схема двухрядной обработки

щихся гайках в Куйбышевском политехническом институте разработана многократная алмазная электрохимическая прорезка (рис. 1).

На станке 3370ВФ2 устанавливается приспособление 1 и специальная оправка 2, на которой закрепляются два отрезных круга 3 типа IUI I75x0,8x5x32 AC6 80/63 MI-02-100%. Гайки 4, накрученные на оправках 5, вставляются в отверстия приспособления и закрепляются винтами. Процесс ведется на следующем режиме: скорость круга - $v_{\text{к}} = 26$ м/с; глубина резания $t_{22} = 5-10$ мм; продольная подача прямого хода $S_{\text{пр}} = 85-90$ мм/мин; напряжение технологического тока $U = 8$ В.



Р и с. 2. Влияние напряжения на продольную подачу прямого хода стола: 1 - подача электролита центробежным способом; 2 - подача электролита поливом

$U = 8$ В и подводе электролита в МЭП центробежным способом. Центробежная подача электролита способствует более равномерному распределению его в МЭП и повышению доли электрохимического растворения металла.

Эффективность процесса зависит также и от рационального использования алмазных кругов: снижения брака при их правке и удельного износа алмазов в процессе обработки.

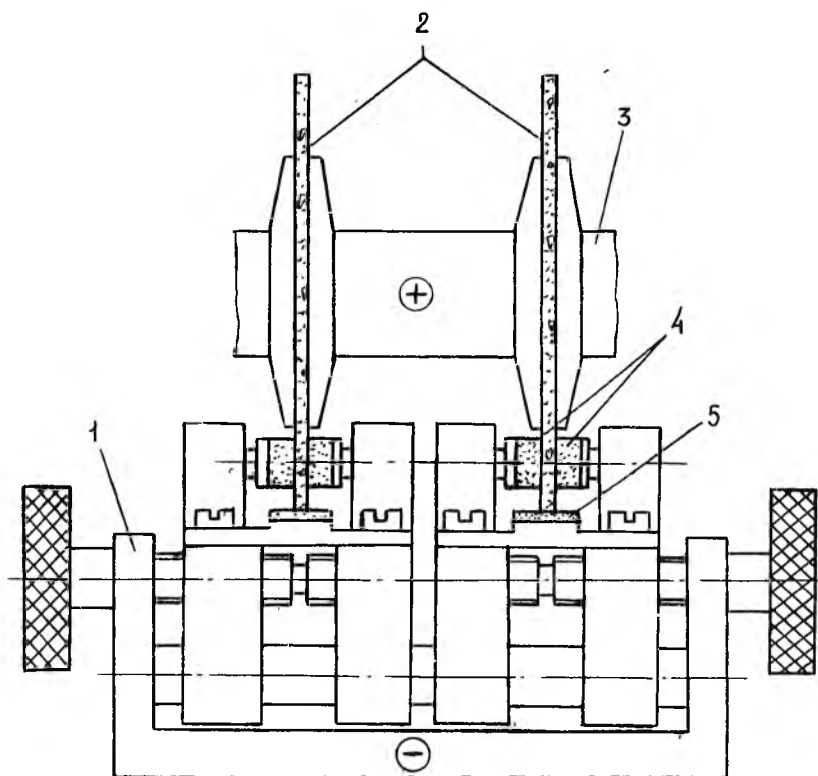
При отсутствии алмазных отрезных кругов нужного размера производили их правку абразивным шлифованием. Возникающие при этом значительные силы резания вызвали разрушение алмазосодержащего слоя и 10-20% кругов уходило в брак. Измерение партии кругов показало, что максимальная разница их наружных диаметров достигает 0,3 мм, а биечные торцов - 0,2 мм.

В связи с переводом на многократную обработку пазов потребовалась правка отрезных кругов. Принципиальная схема алмазной электрохимической правки одновременно торцов и диаметров кругов показана на рис. 3.

На столе станка устанавливается приспособление для правки 1, к которому подводится отрицательный полюс. Алмазные круги 2 типа *ГУГ* закрепленные на оправке 3, подключаются к положительному полюсу. Круги вводятся между правящими боковыми электродами 4 до касания с электродами 5, служащими для правки диаметра кругов.

Правку осуществляют на режиме: частота вращения кругов 50 с^{-1} ,

Эффективность прорезки пазов в гайках зависит от ряда показателей, в том числе от производительности процесса, зависящего от продольной подачи стола. На рис. 2 приведены исследования зависимости продольной подачи стола от напряжения источника технологического тока при различных способах подвода электролита в межэлектродный промежуток (МЭП). Из графика следует, что наибольшая продольная подача стола в рассматриваемом диапазоне напряжений достигается при



Р и с. 3. Принципиальная схема правки кругов

прижим боковых электродов 10–20 Н; скорость врезания кругов $v_{\text{в}} = 0,01–0,02$ мм/с; напряжение источника питания 10–12 В.

Производительность при электрохимической алмазной правке отрезных кругов типа *IUI* достигает 64 мм³/мин, что в 2,6 раза выше по сравнению с обычным абразивным шлифованием.

Проведены экспериментальные исследования удельного износа алмазов на кругах *IUI* Г75х0,8х5х32 АС6 83/63 М1–02–100 при прорезке пазов шириной $0,8 \pm 0,16$ мм и глубиной резания 5 мм в гайках из материала ХМ68ВМТЮК на режиме: $v_{\text{к}} = 26$ м/с; $S_{\text{пр}} = 85$ мм/мин;

$t_{2.2} = 5$ мм; $U = 8$ В при различных способах подачи электролита в МЭП.

Установлено, что подвод электролита центробежным способом сокращает удельный износ алмазов на 10% по сравнению со свободным поливом. Это можно объяснить уменьшением нагрузки на алмазные зерна и ослаблением эрозионных процессов.

Анализ технологии изготовления гаек показал, что точность (ширина и глубина), а также качество обработанных поверхностей (отсутствие следов эрозии и заусенцев) пазов соответствуют требованиям чертежа.

В ы в о д ы. 1. Установлена возможность многорядной алмазной электрохимической прорезки пазов в самоконтрящихся гайках. 2. Показано, что процесс осуществляется кругами типа IUI с подачей электролита центробежным способом на режиме со скоростью резания 26 м/с; продольной подачей прямого хода стола 80–90 мм/мин и продольной подачей обратного хода стола 300 мм/мин. Напряжение источника питания 8 В.

Б и б л и о г р а ф и ч е с к и й с п и с о к

1. Размерная электрохимическая обработка деталей машин //Материалы IV Всесоюзной конференции /Под ред. проф. Ф.В.Седькина. Тульский политехнический институт, Тула, 1975. Ч. I. С. 237–241.

2. Г р о д з и н с к и й Э.Я. Абразивно электрохимическая обработка. Университет технического прогресса в машиностроении. М.: Машиностроение, 1976.

3. К о р с а к о в Д.М., Г е р а с и м о в В.Ф., М о г и л е в с к и й А.В. Способ глубинного электрохимического шлифования пазов //Электрохимическая обработка в производстве деталей авиадвигателей: Сб. науч. тр. /Куйбышев. авиац. ин-т. Куйбышев, 1981. С. 69–75.