

УДК 621.9

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПАЗОВ В ДИСКАХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ

Владимир Владимирович Гомжин⁽¹⁾, Юрий Олегович Потяшин⁽²⁾

Магистр 1 года⁽¹⁾, аспирант 2 года⁽²⁾

кафедра «Технология машиностроения»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: А.В. Брылёв,

старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения»

Производство газотурбинных двигателей (ГТД) требует внедрения новых материалов отечественного производства, которые имеют повышенные жаропрочные, коррозионностойкие и физико-механические свойства, являются по стоимости значительно ниже зарубежных аналогов. Однако внедрение таких материалов осложняется отсутствием исследований в области их обрабатываемости резанием.

Качественные ёлочные пазы можно получить различными методами лезвийной, электрохимической (ЭХО) и электроэрозионной обработки (ЭЭО). Среди лезвийных методов обработки замковых пазов наибольшее распространение получил метод протягивания. Очень часто операции протягивания являются узким местом при производстве ГТД из-за весьма низкой стойкости протяжек, недостаточной производительности, неудовлетворительного качества протянутой поверхности, особенно при освоении производства деталей из новых труднообрабатываемых материалов. Именно поэтому в настоящее время актуален вопрос поиска альтернативных методов обработки. Проведенные исследования показали, что на сегодняшний день в изготовлении ёлочных пазов активно применяется фрезерование инструментом, повторяющим форму паза.

Помимо лезвийных методов обработки известен опыт формирования пазов в дисках по схеме электроэрозионного прошивания. Однако на поверхности заготовки могут образовываться трещины, вызванные действием растягивающих напряжений, достаточно трудно обеспечить заданную шероховатость поверхности.

ЭЭО – это один из видов электрофизической обработки посредством электрической эрозии. Этот вид обработки подразумевает управляемое разрушение металла заготовки под действием искровых разрядов, образующихся в результате пропуска импульсного тока частотой до сотен килогерц между проволочным электродом и заготовкой.

Проведенные исследования выявили ряд преимуществ проволочной ЭЭО перед другими методами, среди которых капитальные, эксплуатационные расходы, обеспечение параметров точности и шероховатости поверхности. В ходе проделанной работы получена зависимость параметров R_a и R_{max} от количества переходов на электроэрозионном станке CUT300Sp. Исследования проводились на образцах, изготовленных из никелевого сплава ЭП517-Ш и ВТ8 толщиной 30мм, число переходов – 5. На рис.1 приведен график этой зависимости, на котором отчетливо видно, что значительное снижение шероховатости происходит после второго и четвертого проходов. Стоит отметить, что материал не оказывает большого влияния на изменение параметра R_a .

Аналогичным образом выглядят кривые распределения параметра R_{max} , показанные на рис.2. Кривая зависимости никелевого сплава имеет более плавный вид, прослеживается постепенное снижение R_{max} с увеличением числа проходов, однако результат как в случае обработки ЭП517-Ш, так и ВТ8 практически одинаков. Помимо всего стоит обратить внимание на то, что с точки зрения изменения шероховатости не имеет смысла выполнять переходы 3 и 5.

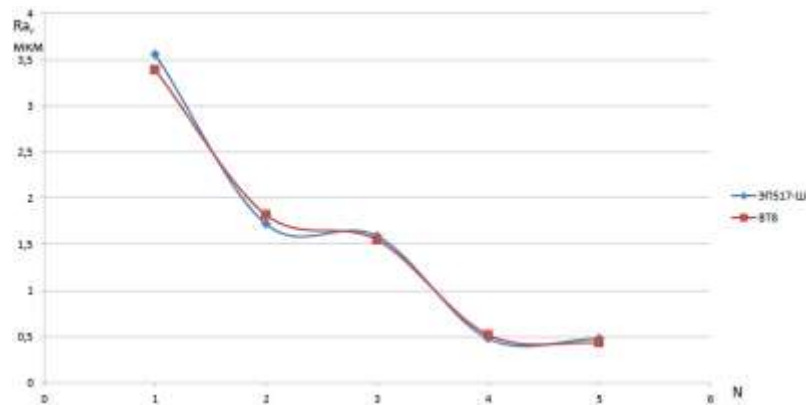


Рис. 1. Зависимость параметра шероховатости Ra от числа проходов

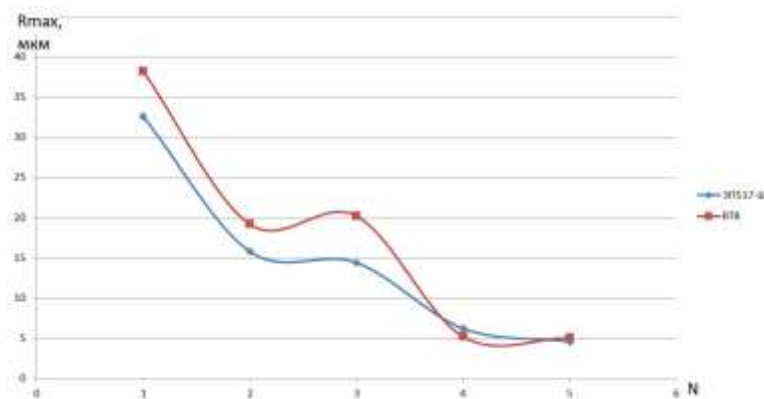


Рис. 2. Зависимость параметра шероховатости Rmax от числа проходов

На сегодняшний день нет определенных рекомендаций по выбору режимов обработки пазов методом ЭЗО в дисках из никелевых сплавов для достижения необходимых параметров шероховатости. Потому тема является актуальной и имеет прямое практическое применение в области газотурбостроения.

Литература

1. Макаров В.Ф. Интенсификация процесса протягивания труднообрабатываемых материалов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Пермь, 1998.
2. Металлообработка и станкостроение. Мир станков и технологий. Май 2011, №5.
3. Белаиов А.И. Скоростное протягивание титановых сплавов инструментом из быстрорежущей стали. Станки и инструмент. 1972, №5.
4. Елисеев Ю.С., Саушкин Б.П. Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники. –М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010. –437с.
5. Antar, M.T., Soo, S.L., Aspinwall, D.K., Sage, C., Cuttell, M., Perez, R., Winn, A.J., 2012. Fatigue response of Udimet 720 following minimum damage wire electrical discharge machining, Materials and Design 42, p. 295-300