

УДК 621.9.048.4

Упрочнение металлорежущего инструмента на примере концевых фрез и свёрл электроискровой обработкой

Даниэль Эсаидиевич Руисси ⁽¹⁾

Магистр 2 года ⁽¹⁾

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.П. Лялякин,

*доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»,
главный научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ «ВИМ»*

Обработка металлов резанием активно используется во многих отраслях, в наибольшей степени – в машиностроении, где является важной и дорогостоящей частью процесса. Фрезерные и расточные операции являются одними из наиболее распространённых операций обработки резанием, в связи с чем в качестве объектов исследования выбраны концевые фрезы и свёрла.

В данном случае рассматриваются концевые фрезы, изготовленные из стали P18 и свёрла из стали P6M5. Предлагается ввести нанесение покрытий электроискровым методом для упрочнения данных типов режущего инструмента с целью повышения их износостойкости.

Цель работы – разработка технологии упрочнения режущего инструмента с использованием электроискровой обработки.

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Обосновать выбор метода электроискровой обработки (ЭИО);
- Провести испытания режущего инструмента на износостойкость;
- Провести работы по упрочнению образцов материала режущего инструмента методом ЭИО;
- Провести испытание нанесённых покрытий на износостойкость;
- Упрочнить режущий инструмент;
- Провести испытания упрочнённого режущего инструмента на износостойкость;
- Разработать маршрутную технологию упрочнения режущего инструмента методом ЭИО.

На базе механических цехов НППАИ им. академика Н.А. Пилюгина (Госкорпорация «Роскосмос») были проведены испытания исследуемых концевых фрез и свёрл с целью исследования их износостойкости в ходе изготовления деталей приборов точной механики.

Плохая обрабатываемость, вследствие которой режущие инструменты сильно изнашивались, по итогу испытаний оказалась у образцов из материалов:

- 1) Пруток г.к. 30-I-16X ГОСТ 10160-75;
- 2) Круг В1-30 ГОСТ 2590-2006/20-2ГП ГОСТ 1050-2013;
- 3) Круг В1-30 ГОСТ 2590-2006/20X13-2ГП ГОСТ 5949-2018.

Поскольку данные материалы часто используется при изготовлении деталей приборов точной механики, требуется снизить их износ путём упрочнения.

Ниже проведены результаты испытаний на новой опытной установке ВИМ ЛТДП на абразивную износостойкость.

Таблица 3. – Результаты испытаний образцов на установке ВИМ ЛТДП

Материалы образца и электрода	Начальная масса образца, г	Масса образца после испытаний, г	Износ, г
Без покрытия (P18)	16,338	16,325	0,013
ВК8 (P18)	14,102	14,088	0,014
T15K6 (P18)	15,448	15,441	0,007

Испытания концевых фрез проводились на вертикально-фрезерном станке с ЧПУ Fkr SRS 250 «Heckert» германского производства.

Режимы фрезерования:

- Скорость резания $v = 140$ м/мин
- Подача $f = 0,3$ мм/зуб
- Глубина резания $t = 7$ мм

По итогам испытаний наиболее стойкой оказалась фреза, упрочнённая на режиме 2, позволяя обрабатывать в 3,5 раза больше типовых деталей по сравнению со стандартной фрезой без покрытия.

Испытания свёрл проводились на вертикально-сверлильном станке 2Т125.

Режимы обработки:

- Скорость резания $v = 40$ м/мин
- Подача $f = 0,2$ мм/зуб
- Глубина резания $t = 5$ мм

По итогам испытаний наиболее стойким оказалось сверло, упрочнённое на режиме 2, позволяя обрабатывать в 3 раза больше типовых деталей по сравнению со стандартным сверлом без покрытия.

Литература

1. *Иванов Валерий Игоревич*/ Повышение эффективности упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники методом электроискрового легирования// Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук Том 1 – 2020г.
2. *Ящерицын П.И.* Теория резания: учеб. / П.И. Ящерицын, Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – 2 изд., испр. и доп. – Мн.: Новое звание, 2006. – 190-197 с.