

ОЦЕНКА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ПЛАСТИН ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ НАПЛАВЛЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Новоточинов А.П., Кудинов Е.А., Владимиров А.А.

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического института «МИСИС»,
Старый Оскол*

Ключевые слова: наплавка, наплавленный слой, обработка резанием, фрезерование, твердосплавные пластины, износ пластин, шероховатость.

Аннотация. Статья посвящена исследованию повышенного износа твердосплавных пластин при фрезеровании наплавленных с тугоплавкими компонентами поверхностей. Представлено описание проведения экспериментальных исследований по обработке наплавленного слоя. Представлены результаты исследований износа твердосплавных пластин, приведен график зависимости шероховатости от глубины наплавленного слоя. Представлены фотографии износа твердосплавных пластин.

EVALUATION OF WEAR RESISTANCE OF HARD-ALLOY INSERTS IN MILLING OF DEPOSITED SURFACES

Novotochinov A.P., Kudinov E.A., Vladimirov A.A.

*Sary Oskol Institute of Technology n.a. A.A. Ugarov (branch) of the
National Research Technological Institute "MISIS", Sary Oskol*

Keywords: surfacing, deposited layer, cutting; milling, carbide plates, plate wear, roughness.

Abstract. This article examines increased wear of carbide inserts during milling of surfaces welded with refractory components. A description of experimental studies on the treatment of the weld layer is provided. The results of the carbide insert wear study are presented, along with a graph showing the roughness versus weld layer depth. Photographs of carbide insert wear are also provided.

Одним из перспективных способов восстановления рабочих поверхностей деталей является технология восстановительной и упрочняющей наплавки порошковыми проволоками, модифицированными тугоплавкими компонентами [1]. Данная технология позволяет восстановить поверхность детали до первоначальных размеров и при этом повысить эксплуатационные характеристики рабочей поверхности за счет внедрения в состав шихты проволоки тугоплавких компонентов. Наряду с повышением эксплуатационных характеристик наплавленной поверхности, снижается обрабатываемость резанием.

Целью данной работы является проведение экспериментальных испытаний по обработке наплавленных поверхностей повышенной износостойкости для исследования и оценки износостойкости твердосплавных пластин.

Для исследования в качестве наплавленной поверхности была принята экспериментальная наплавочная проволока ASM 4430-SA [2, 3]. Помимо основного химического состава оболочки данной проволоки (табл. 1) были внедрены тугоплавкие компоненты такие как WC (6%) и BN (0,3).

Табл. 1. Химический состав металлической оболочки в %

Железо, Fe	Углерод, C	Марганец, Mn	Кремний, Si	Хром, Cr	Никель, Ni	Молибден, Mo	Ванадий, V
Осн.	0,3	1,3	0,6	14,0	0,4	1,2	0,2

Обработка резанием проводилась на фрезерном станке JET модели JMD-939GH торцевой фрезой с четырьмя пятигранными пластинами. В качестве инструментального материала были приняты пластины марок ТН-20 и Т5К10.

Фрезерование производилось на следующих режимах резания: подача стола – 24 мм/мин, частота вращения фрезы – 115 об/мин, диаметр фрезы – 50 мм., глубина резания на каждом проходе – 0,5 мм.

В результате фрезерования наплавленных поверхностей было выполнено 18 проходов (снято 9 мм), после каждого прохода производилось измерение среднего значения шероховатости поверхности. После проведения 18 проходов износ пластин по задней кромке для пластин ТН-20 составил 1,86 мм, 2,05 мм, 2,32 мм и 2,8 мм, соответственно. Фото износа пластин марки ТН-20 представлено на рисунке 1.

Для пластин марки Т5К10 износ составил 2,24 мм, 2,43 мм, 2,3 мм, 2,11 мм, соответственно. Фото износа пластин марки Т5К10 представлено на рисунке 2.



Рис. 1. Фото пластин ТН-20 после фрезерования 9 мм



Рис. 2. Фото пластин Т5К10 после фрезерования 9 мм

По результатам значений выполненных экспериментов был построен график зависимости шероховатости от объема фрезерованной наплавленной поверхности (рис. 3). При обработке пластинами марки Т5К10 шероховатость обработанной поверхности находилась в малом диапазоне разброса значений. При обработки наплавленной поверхности пластинами ТН-20 значение шероховатости поверхности варьирует в диапазоне значений от 1,5 до 5,3 мкм, при этом отсутствует стабильность полученных значений.

Анализируя полученные результаты, очевидно, что износ пластин ТН-20 был неравномерным в виде сколов. Хаотичное изменение шероховатости обработанной поверхности на глубинах наплавленного слоя от 0,5 до 5,0 мм обуславливается повышенными эксплуатационными характеристиками наплавленного слоя: твердость, вязкость, износостойкость. На глубине наплавленного слоя эксплуатационные свойства снижаются вследствие перемешивания наплавочной проволоки и материала основы, за счет чего происходит некоторая стабилизация процесса формирования шероховатости поверхности.

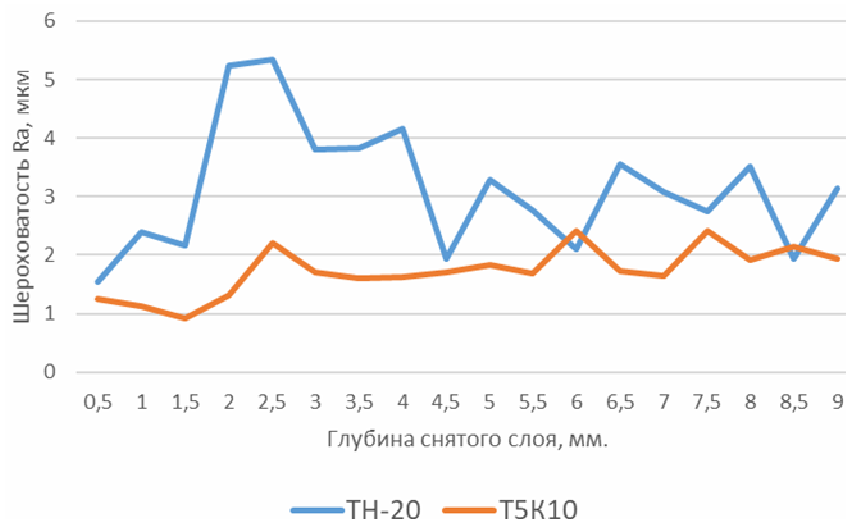


Рис. 3. Зависимость шероховатости (R_a , мкм) обработанной поверхности пластинами ТН-20 и Т5К10 от глубины наплавленной поверхности

Таким образом, для проведения экспериментальных исследований по обрабатываемости наплавочных материалов, модифицированных тугоплавкими компонентами, целесообразно применять твердый сплав марки Т5К10

Список литературы

1. Титаренко В.И., Титаренко А.В., Ткаченко О.В., Голякевич А.А., Орлов Л.Н., Гиук С.П. Наплавочные технологии, оборудование и материалы – эффективный инструмент сокращения расходов на промышленных предприятиях // Сварщик. – 2009. – №3. – С. 22-27.
2. Новоточинов А.П., Владимиров А.А., Макаров А.В. Рациональный состав тугоплавких компонентов наплавочной проволоки обеспечения износостойкости рабочих поверхностей деталей // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2025. – №2. – С. 117-129. – DOI: 10.34031/2071-7318-2024-10-2-117-129.
3. Соколов Г.Н., Зорин И.В., Артемьев А.А., Литвиненко-Арьков В.Б., Дубцов Ю.Н., Лысак В.И., Харламов В.О., Самохин А.В., Цветков Ю.В. Особенности формирования структуры и свойств наплавленных сплавов под влиянием наночастиц тугоплавких соединений // Физика и химия обработки материалов. – 2014. – №2. – С. 38-47.

Сведения об авторах:

Новоточинов Александр Петрович – ассистент кафедры физики и химии;

Кудинов Егор Алексеевич – ассистент кафедры технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта;

Владимиров Александр Андреевич – к.т.н., доцент кафедры технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта.