

Механизированная Обработка Слоев, Полученных Плазменной Наплавкой Порошковых Твердых Сплавов

Каримов Абдорбек Аббосович¹

Аннотация: Трудность обработки твердосплавных наплавочных слоев обусловлена характером структуры этих сплавов, имеющих в своем составе весьма твердые карбиды и бориды, цементированные соответствующей эвтектикой.

Ключевые слова: Восстановления, обработке слоев, наплавленных сормайт, нецилиндричности, шлифовальном станке, механических смесей.

В настоящее время имеются в основном противоречивые данные по обработке слоев, наплавленных сормайт, как лезвийным, так и абразивным инструментами. Что касается других твердых сплавов на железной основе, таких как ФБХ-6-2, УС-25, а также хромоникелевых сплавов, типа колманой, то достаточно полных данных по их обработке очень мало. Это объясняется тем, что вышеперечисленные сплавы, в отличие от сормайта, получили более широкое применение лишь в последние годы.

Поэтому возникла необходимость в проведении исследований по определению оптимальных режимов шлифования слоев, полученных плазменной наплавкой порошковых твердых сплавов. [7]

Механическую обработку слоев, наплавленных порошковыми сплавами (представленных в таблице 1.), осуществляли круглым наружным шлифованием способом врезания на кругло шлифовальном станке модели 3151, который был модернизирован с целью создания непрерывной поперечной подачи шлифовальной бабки.

Исследования проводились в следующей последовательности:

а) выбор способа охлаждения при шлифовании; б) выбор абразивного материала круга для соответствующих твердосплавных наплавочных слоев; в) выбор оптимальной характеристики круга для обработки слоев, наплавленных различными сплавами; г) выбор оптимальных режимов их шлифования. [7]

Для восстановления автотракторных деталей кафедрой «Ремонт сельскохозяйственных машин и орудий» РСХИЗО совместно с кафедрой «Сельскохозяйственная энергетика и общетехнические дисциплины» АСХИ исследован и внедрен в производство плазменный способ наплавки порошковой смесью, состоящей из 93-94% сплава на железной основе (сормайт, УС-25, ФБХ-6-2) и 6-7% алюминия. Поэтому данные, представленные в таблицах и графиках, характеризуют обрабатываемость не отдельных сплавов, а вышеперечисленных механических смесей, за исключением сплава ПГ-ХН80СРЗ, который использовался для наплавки в состоянии поставки. [9]

Проведенные сравнительные опыты показали, что наиболее рационально шлифовать без подачи охлаждающей жидкости, то есть «всухую». Сухое черновое шлифование по сравнению с обработкой с охлаждением позволило увеличить стойкость круга в 4,2 раза, удельную производительность в 4,8 раза, при незначительном снижении величины размерного износа круга (в 1,1 раза).

Более высокая работоспособность шлифовальных кругов при обработке наплавленных слоев без охлаждения объясняется тем, что в зоне резания выделяется значительное количество тепла, а так как шлифовальные круги имеют низкую теплопроводность, то почти все тепло передается детали и нагревает ее поверхность до значительных температур. [10] В результате нагрева наплавленного сплава происходит снижение его твердости, что облегчает процесс резания шлифованием.

Все последующие исследования проводились без охлаждающей жидкости, то есть «всухую».

Проведенные исследования по выбору абразивного материала и оптимальной характеристики кругов для чернового шлифования слоев, наплавленных сплавами сормайт, УС-25, ФБХ-6-2, ПГ-ХН80СРЗ, позволили установить, что:

- сплавы сормайт и ПГ-ХН80СРЗ целесообразно обрабатывать хромистыми электрокорундовыми кругами, из которых лучшей работоспособностью обладает круг марки ЭХ40СМ16К;
- сплавы ФБХ-6-2 и УС-25 следует обрабатывать карборундовыми кругами, из которых лучшую работоспособность показал круг марки К3825СМ16К. [11]

¹ Ассистент, Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Андижан, Узбекистан

При обработке наплавленных поверхностей наибольший объем металла (до 90%) удаляется при черновом шлифовании. Поэтому для нахождения оптимальных технико-экономических показателей необходимо определить оптимальные режимы чернового шлифования.

Основными показателями режима шлифования являются:

- окружная скорость круга V_k , м/с;
- окружная скорость детали V_d , м/мин;
- скорость съема металла Q_m , мм³/мин;
- минутная поперечная подача круга St_m , мм/мин.

Опыты проводились шлифовальными кругами, выбранными для соответствующих наплавочных сплавов.

При определении оптимальных величин окружной скорости детали (V_d) и скорости съема металла (Q_m) в качестве критерия оптимальности был принят минимум удельной себестоимости съема металла (C^1).

В результате проведенных исследований были установлены следующие оптимальные значения основных показателей режима чернового шлифования. [5]

1. Окружная скорость круга, соответствующая наибольшей величине его стойкости, $V_k = 35$ м/с, то есть максимально допустимой скорости круга по прочности связи.
2. Окружная скорость детали $V_d = 11$ м/мин.
3. После математической обработки полученных экспериментальных зависимостей и последующих экономических расчетов были установлены следующие оптимальные значения скоростей съема металла наплавов, соответствующие минимуму удельной себестоимости (C^1):

для сормайта $Q_m = 7$ см³/мин,

для УС-25 $Q_m = 4$ см³/мин,

для ФБХ-6-2 $Q_m = 4,5$ см³/мин,

для ПГ-ХН80СРЗ $Q_m = 3$ см³/мин,

Минутную поперечную подачу круга St_m , соответствующую оптимальному значению скорости съема металла определяют по формуле

$$St_m = \frac{Q_m}{\pi \cdot D \cdot L},$$

где m - оптимальное значение скорости съема металла наплавки, мм³/мин;

D - диаметр обрабатываемой поверхности, мм;

L - длина обрабатываемой поверхности, мм.

В таблице 1. представлены некоторые данные минутной поперечной подачи в зависимости от диаметра и ширины шлифования поверхностей, наплавленных различными сплавами. [6]

Данные минутной поперечной подачи в зависимости от диаметра и ширины шлифования поверхностей, наплавленных различными сплавами

Таблица 1.

Диаметр обрабатываемой поверхности, мм	Частота вращения, об/мин	Обрабатываемый материал	Минутная поперечная подача, St_m мм/мин, при длине шлифования L_g мм			
			15	25	35	45
40	95	сормайт	3,9	2,3	1,67	1,3
50	75	»	3,1	1,85	1,3	1
60	65	»	2,6	1,55	1,1	0,87
70	55	»	2,2	1,3	0,96	0,74
80	50	»	1,95	1,15	0,83	0,65
40	95	ФБХ-6-2 и УС-25	2,2	1,3	1	0,74
50	75	»	1,8	1	0,78	0,6
60	65	»	1,5	0,9	0,64	0,5
70	55	»	1,25	0,76	0,54	0,4
80	50	»	1,1	0,66	0,47	0,37
40	95	ПГ-ХН90СРЗ	1,6	0,95	0,65	0,55

50	7	»	1,25	0,75	0,55	0,45
60	65	»	1,05	0,65	0,4	0,35
70	55	»	0,9	0,55	0,4	0,3
80	50	»	0,8	0,45	0,35	0,25

Завершающим этапом восстановления деталей является чистовая обработка, после которой восстанавливаемая поверхность должна отвечать всем требованиям чертежа. При чистовой обработке особенно важно обеспечить в заданных пределах правильность геометрических форм обрабатываемых поверхностей — величину цилиндричности и круглости.

В результате проведенных сравнительных испытаний было установлено, что наплавленный сормайт и ПГ-ХН80СРЗ целесообразно обрабатывать кругом марки ЭХА25С26К, а наплавки ФБХ-6-2 и УС-25 - кругом марки К3825СТ16К,

Исследования показали, что чистовое шлифование рекомендуется вести при величине минутной поперечной подачи St_m , не превышающей 0,15 мм/мин. При больших значениях подач возрастает величина нецилиндричности. Значения оптимальной окружной скорости круга и окружной скорости детали, выбранные для предварительного шлифования, соответствуют и чистовому шлифованию и составляют $V_k=35$ м/с; $V_d = 11$ м/мин.

Результаты исследований по определению припусков на механическую обработку для слоев толщиной до 2,5 мм, наплавленных различными сплавами, представлены в таблице 2. Припуск на окончательную механическую обработку не должен превышать 0,3 мм на сторону.

Припуски на механическую обработку слоев, наплавленных различными сплавами

Таблица 2.

Обрабатываемый материал	Пропуски на механическую обработку (мм), при толщине наплавленного слоя, мм				
	0,5-0,6	0,9-1,0	1,4-1,5	2,0	2,5
Сормайт, УС-25, ФБХ-6-2 ПГ-ХН80СРЗ	0,27 0,16	0,40 0,30	0,52 0,42	0,63 0,54	0,720,60

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин "Ремонт автомобилей и двигателей" Москва. Издательство "Академия" 2003.
2. В.В. Курчаткин и др. "Надежность и ремонт машин" Москва. Издательство "Колос" 2000.
3. Радченко М.В. "Защитные и упрочняющие покрытия" Барнаул, 2010
4. Иванов В.П. и др. «Восстановление и упрочнение деталей» справочник. Москва, «Наука и технология», 2013.
5. Khudoyberdiev, T. S., Boltaboev, B. R., Kholdarov, M. S. "Improved Design of Universal combined Cultivator-fertilizer". //International Journal on Orange Technologies//, 2(10), 83-85
6. T.S.Khudoyberdiev B.N.Tursunov A.M.Abdumannopov M.Sh.Kholdarov. "Improving Soil Softening Work Bodies Structures". //Efflatounia// ISSN: 1110-8703 Pages: 131 – 135 Volume: 5 Issue 3. 2021.
7. АК Аброрбек, АА Бобомурод, АМ Обомуслим. ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН //АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ//, 94-99, 2019.
8. БА Абдуманнонов, МХ Мамадалиев Результаты исследования рабочих органов глубокихрыхлящих машин при безотвальной обработке почвы//Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов–регионам//, 80-83. 2018.
9. ИГ Мирзаев, ЗТ Зулунов, Б Абдуманнонов. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА И ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА НА ЦИКЛОВУЮ ПОДАЧУ. //Российский электронный научный журнал//, 33-38. 2014.
10. Abdumannonov, Bobomurod A., and Abrorbek A. Karimov. "Substantiation of the Composition of the Powdered Composite Material Formed for Coating the Working Surfaces of the Details." JournalNX, vol. 6, no. 10, 2020, pp. 312-315.
11. Bobomurod Abdusalomovich Abdumannonov, Abrorbek Abbosovich Karimov, Muazzam Onarbekovna Abdumannonova. APPLICATION OF SINTERED POWDER TAPE FOR RESTORATION OF PARTS TYPE" SHAFT" BY THE EKP METHOD. //Innovative Technologica: Methodical Research Journal//. 2 (06) 1-8 pp. 2021.