

МАГНИТНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

Акулович Л.М., Сергеев Л.Е., Званский Н.Д.

Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

Гидроцилиндры применяют в гидросистемах для привода рабочих органов мобильных машин и исполнительных механизмов промышленного оборудования [1]. Высота неровностей наружных рабочих поверхностей штоков гидроцилиндров после хромирования и полирования должна быть не более $Ra\ 0,160$ мкм, а рабочих поверхностей гильз – не более $Ra\ 0,320$ мкм.

Из финишной обработки в условиях серийного и индивидуального производства наибольшее применение получила машинно-ручная доводка и полирование с использованием в качестве режущего инструмента наждачной бумаги типа Л1Э620×50П215А25-НМА ГОСТ 6456-82 622 или полирование войлочными кругами с использованием различных абразивных паст. Указанные методы финишной обработки являются трудоемкими и не обеспечивают стабильности шероховатости обрабатываемой поверхности и трудно поддаются автоматизации. Это приводит к необходимости поиска новых методов финишной обработки поверхностей штоков гидроцилиндров как хромированных поверхностей, так и под хромирование. Одним из прогрессивных методов финишной обработки деталей машин является магнитно-абразивная обработка (МАО) [2].

Экспериментальные исследования МАО штоков гидроцилиндров

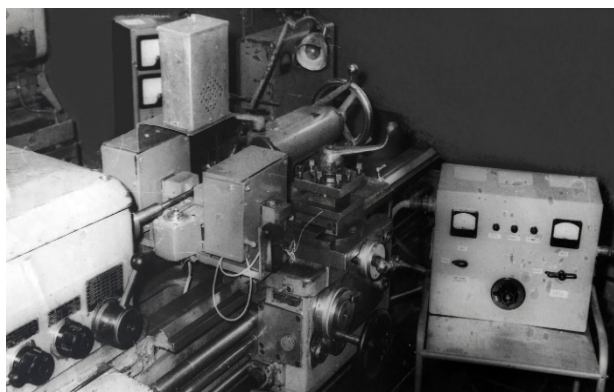


Рисунок 1 – Фотография установки для магнитно-абразивной обработки

проводились на установке СФТ 2.150.00.00.000 (рисунок 1) при наличии бункера-дозатора для подачи ферроабразивного порошка (ФАП) в зону обработки (на рисунке не показан). В качестве ФАП использовали порошок Ж15КТ ТУ 6-09-483-81, размерность частиц ФАП составляла (0,16...0,2) мм. Смазочно-

охлаждающее технологическое средство – СинМА 1 ТУ 38-5901176-91, 3% водный раствор. Технологические режимы обработки: напряжение на катушках 24 В; величина тока в катушках электромагнитов 2 А; масса порции ФАП (0,012...0,024) кг; скорость резания 2 м/с; частота осцилляции 1420 дв.ход/мин; амплитуда осцилляции 3 мм; величина рабочего зазора 1,5 мм; магнитная индукция (0,6...1,0) Тл; время обработки (60...210) секунд.

Образцами служили штоки гидроцилиндров, изготовленные из стали 20Х ГОСТ 4543-71. Образцы подвергали термообработке до HRC 61-64. Подготовка поверхности под хромирование включала операции шлифования и МАО до получения шероховатости поверхности не более Ra 0,8 мкм. Шероховатость образцов измеряли до и после обработки в трех разных сечениях на профилографе-профилометре 252-Калибр. В каждом сечении делали по 4 замера. По результатам замеров каждого образца находили среднеарифметическое значение шероховатости его поверхности.

Толщина покрытия из хрома составляла (0,02...0,03) мм. Шероховатость поверхности образцов после хромирования составила Ra (0,32...0,63) мкм. Для практического использования метода МАО штоков гидроцилиндров проведены исследования влияния времени обработки на шероховатость поверхности до и после МАО. Остальные параметры оставались неизменными в течение обработки всей партии образцов. Установлено, что МАО поверхностей штоков гидроцилиндров до хромирования обеспечивает за 90 секунд обработки снижение шероховатости с Ra 0,8 мкм до Ra 0,2 мкм. Результаты исследований шероховатости хромированной поверхности представлены в таблице.

Таблица – Шероховатость по параметру Ra хромированной поверхности штоков гидроцилиндров до и после МАО

Время обработки t , сек	Шероховатость поверхности до МАО Ra_1 , мкм	Шероховатость поверхности после МАО Ra_2 , мкм
60	0,75	0,54
90	0,76	0,34
120	0,71	0,32
150	0,79	0,25
180	0,74	0,23
210	0,77	0,20

Проведенные исследования МАО поверхности штоков гидроцилиндров показали, что при продолжительности обработки в диапазоне (60...150) секунд шероховатость поверхности уменьшается на 54%. При дальнейшем увеличении продолжительности обработки до 210 секунд шероховатость поверхности уменьшается на 61%. В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что использование метода МАО для штоков гидроцилиндров до и после хромирования обеспечивает высокое качество обработки для хромированных с Ra (0,32...0,63) мкм до Ra 0,2 мкм.

1. Санкович, Е. С. Гидравлика, гидравлические машины, гидроприводы: учеб. пособие / Е. С. Санкович, А. Б. Сухоцкий. – Минск: БГТУ, 2005. – 137 с.
2. Акулович, Л. М. Основы профилирования режущего инструмента при магнитно-абразивной обработке / Л. М. Акулович, Л. Е. Сергеев. – Минск : БГАТУ, 2014. – 280 с.