

УДК 621.112.35

А.Д.Шенявин (5 курс, каф. ТКМ), М.Т.Коротких, д.т.н., проф.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА ОБРАБОТКИ СФЕРИЧЕСКИХ КЛАПАНОВ

Самыми важными требованиями, предъявляемыми к изделиям, имеющим элементы сферической поверхности, являются точность формы, точность размеров и шероховатость. Перед нами стоит задача – не испортить сферичность, полученную на предыдущих операциях, и изменить шероховатость с Ra 2,5 до Ra 0,32.

Анализ литературы показал, что получить заданную шероховатость можно следующими способами: механической обработкой притирами, электрохимическим полированием или электролитно-плазменным полированием.

Сущность механической обработки: заготовка обрабатывается кольцевым притиром (для повышения производительности возможна обработка двумя притирами) с добавлением алмазной пасты в зону обработки. Этот метод высокопроизводителен и обладает малыми энергетическими затратами. Недостатком метода является сложность сохранения сферичности поверхности, для чего необходимо реализовывать сложные взаимные движения заготовки и инструмента.

Электрохимическое полирование основано на электрохимическом (анодном) растворении металла заготовки при высоких плотностях электрического тока. Метод малопроизводителен, требует тщательного подбора электролита, энергоёмкий. Достоинства метода: хорошо сохраняет сферичность поверхности, достигаются хорошие показатели по шероховатости.

Электролитно-плазменное полирование основано на возникновении микроразрядов плазмы около поверхности заготовки, в результате чего происходит расплавление материала и сглаживание микровыступов. Как и при электрохимическом полировании сохраняется сферичность и достигается хорошая шероховатость поверхности, но это происходит при большей производительности. Метод энергоёмок, экологически опасен.

Таблица 1. Сравнительная оценка методов обработки

Критерий оценки	Оценка критерия			Весовой коэффициент
	Для механической обработки	Для электрохимического полирования	Для электролитно-плазменного полирования	
Производительность	1	3	2	8
Сферичность поверхности	3	2	1	6
Шероховатость поверхности	1	3	2	7
Стоимость изготовления	1	3	2	3
Габариты	3	2	1	2
Техника безопасности и промышленная санитария	1	3	2	5
Экологичность	1	3	2	4
Вес станка	3	2	1	1
Итого	54	99	63	

Для обоснованного выбора метода обработки проведён морфологический анализ. Список критериев оценки и их весовые коэффициенты W_i , приведены в табл. 1. Так как количественные значения критериев неизвестны или весьма размыты в значительном диапазоне, то вводится качественная шкала по количеству вариантов K_j .

Для каждого частного решения определяется обобщенная оценка эффективности:

$$K = \sum W_i K_j.$$

Анализ показал, что по совокупности критериев оценки наиболее предпочтительным является механическое полирование притирами с применением алмазных паст.