

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ЗАКАЛКИ НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ 45

В.Г. Кудрицкий¹, Д.М. Гуцев¹, Е.Г. Акунец², А.В. Максименко³, И.В. Царенко²

¹Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси, Гомель, Беларусь

²Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель, Беларусь

³Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь

Цель работы. Оценить влияние технологических параметров процесса лазерной обработки поверхности стали 45 на её триботехнические характеристики и разработку рекомендаций для получения максимальной износостойкости.

Материалы и методы исследований. Исследуемые образцы — шайбы диаметром 40 мм, толщиной 10 мм из стали 45с параметром шероховатости $R_a 2,5$.

Лазерную обработку проводили на экспериментальной технологической установке на базе твердотельного лазера TL-400 [1]. Лазерное излучение генерировалось в кристаллах алюмо-иттриевого граната АИГ: Nd³⁺. Длина волны излучения 1,064 мкм, максимальное значение средней мощности 400 Вт. Диаметр лазерного пучка на выходе из резонатора $6 \cdot 10^{-3}$ м.

Триботехнические испытания проводились с помощью микротрибометра MTU-2K7 [2] по схеме сфера-плоскость при возвратно-поступательном движении сферы-контртела относительно плоскости исследуемого образца. Износ поверхности трения определялся прямым измерением ширины дорожки трения Н.

Результаты и обсуждения.

В таблице 1 и на рисунке 1 приведены результаты триботехнических испытаний образцов в зависимости от параметров лазерной обработки поверхности.

Таблица 1. Триботехнические характеристики исследуемых образцов

N	Параметры лазерной обработки			Триботехнические характеристики		HRC	H, мкм
				Зона прира- ботки	Зона установив- шегося трения		
	I, А	τ , мс	E, Дж	f_{sp}	f		
0	0	0	0	0,6	0,75	35	511
1	60	5	0,3	0,6	0,75	45	493
2	60	10	0,5	0,46	0,73	57	487
3	60	15	0,8	0,14	0,64	66	458
4	60	20	1,0	0,12	0,20	75	390
5	60	25	1,2	0,12	0,30	67	451

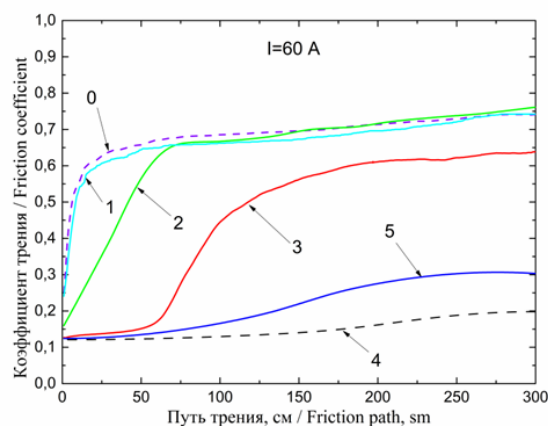


Рис. 1. Зависимости влияния режимов обработки на коэффициент трения: на рисунке «а»-0 — исходная поверхность; 1 — после обработки энергией 0,3 Дж, 60 А/5 мс; 2 — 0,5 Дж, 60 А/10 мс; 3 — 0,8 Дж, 60 А/15 мс; 4 — Дж, 60 А/20 мс; 5 — 1,2 Дж, 60 А/25 мс

В результате проведенных исследований было оценено влияние технологических параметров лазерной обработки на триботехнические характеристики стали 45.

В результате проведенных исследований удалось с помощью лазерной обработки снизить коэффициент трения поверхности в 3,5 раза и получить износостойкую ярко выраженной кристаллитную структурой и отсутствием поверхностных дефектов [3].

1. Установка для лазерной обработки: пат. РФ 34426, МПК7 В 23К 26/00, В 23К 26/02, В 23К 26/03, В 23К 26/067. заявл. 11.06.2003; опубл. 10.12.2003. / А.А. Бренько, В.Н. Мышковец, А.В. Максименко, В.И. Рыбин, А.Н. Тучин, С.Н. Юркевич, Е.Г. Прищепов
2. Григорьев А.Я., Гуцев Д.М., Зозуля А.П., Ковалева И.Н., Кудрицкий В.Г., Мышкин Н.К., Семенов М.С. Возвратно-поступательный миллитрибометр MTU-2K7 // Трение и износ. — 2014 (35), № 6, 664—669
3. Акунец Е.Г., Гуцев Д.М., Кудрицкий В.Г., Максименко А.В., Царенко И.В. Влияние лазерной закалки на триботехнические свойства стали 45 / Трение и износ. — 2025 (46), № 2, 111—120. DOI: 10.32864/0202-4977-2025-46-2-111-120