

**ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

<sup>1</sup>Юркевич С.Н., <sup>1</sup>Люцкевич А.И., <sup>2</sup>Константинов В.М., <sup>2</sup>Юркевич К.С.

<sup>1</sup>ОАО «558 Авиационный ремонтный завод»,

г. Барановичи, Беларусь, E-mail: yurkevi4@yandex.by

<sup>2</sup>УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск, Беларусь

В работе рассматривается изменение шероховатости поверхностного слоя деталей из титановых и алюминиевых сплавов, стали 30ХГСА.

Шероховатость, уплотнение поверхностного слоя.

Магнито-импульсная обработка материалов (МИОМ) достаточно известна. Применяется для упрочнения инструмента из быстрорежущих сталей, штамповки деталей из материалов с высокой электропроводностью (меди и её сплавов, алюминиевых сплавов и т.д.). В данной работе рассмотрим применение МИОМ с целью улучшения шероховатости поверхности деталей из титановых и алюминиевых сплавов.

Детали из титановых сплавов широко применяются в авиационной технике. При сравнимой прочности они гораздо легче стальных деталей, однако уступают стальным деталям по износостойкости. Детали из алюминиевых сплавов также широко используются в авиатехнике из-за своего малого веса. Прочность их уступает прочности стальных деталей и деталей из титановых сплавов. На деталях из титановых и алюминиевых сплавов часто требуется чистота поверхности порядка Ra 0,8-0,6. Получить данные параметры возможно методом шлифования, однако при шлифовании деталей из титановых сплавов возможны прижоги, а при шлифовании деталей из алюминиевых сплавов происходит быстрое засаливание шлифовального круга.

Рассмотрим возможности МИОМ по получению необходимых свойств поверхностей деталей из титановых и алюминиевых сплавов для решения поставленной задачи: получения необходимой шероховатости поверхности.

При различных режимах была проведена магнито-импульсная обработка образцов из титановых и алюминиевых сплавов, сталей. Режимы и материал образцов представлены в таблице 1.



Рисунок 1 – Образец (11Э)

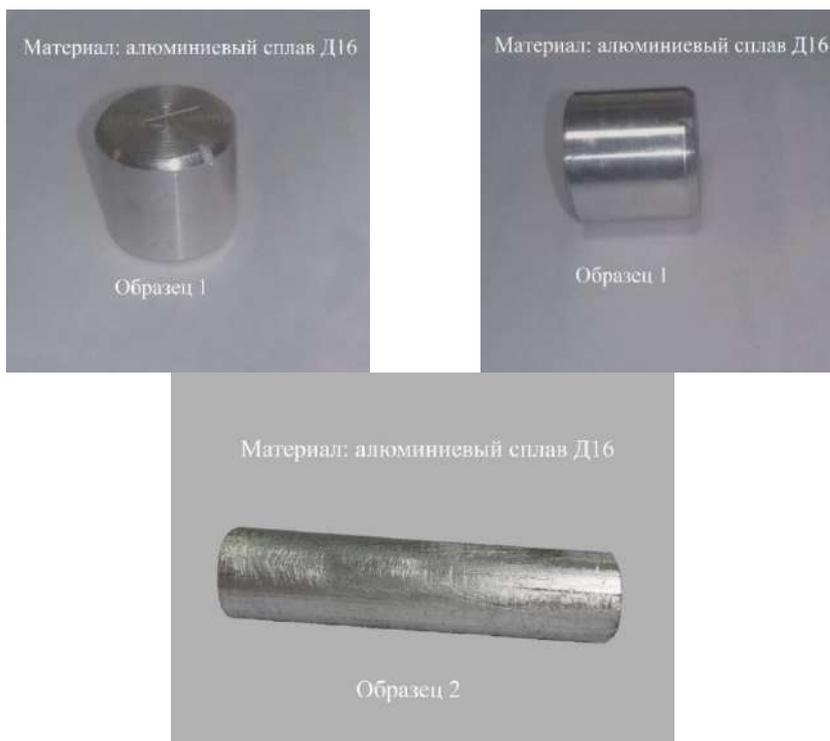
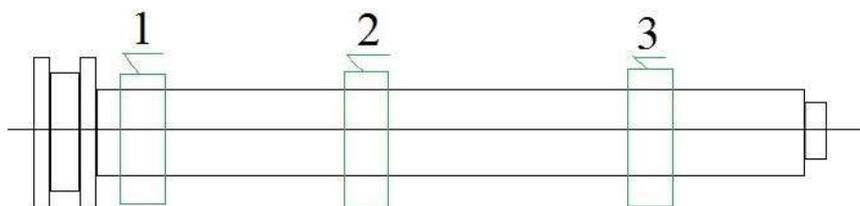


Рисунок 2 – Образцы из сплавов Д16Т, Д16

Таблица 1 – Режимы магнито-импульсной обработки образцов

№ п/п	Материал	Маркировка	Режим обработки	Балл макроструктуры (в месте контроля)
1	BT6C	Контрольный (11Э)	Без обработки	6 с элементами 7-го
	BT6C	Контрольный (11Э) после МИО	Энергия – 6,1 кДж; напряжение – 5,2 кВ; число импульсов – 7.	4
2	Д16Т	1	Энергия – 6,1 кДж; напряжение – 5,2 кВ; число импульсов – 5.	
3	Д16	2	число импульсов – 9.	
4	30ХГСА	3	Энергия – 6,1 кДж; напряжение – 5,2 кВ; число импульсов – 5.	



Места измерения

Рисунок 3 – Схема измерения

Таблица 2 – Изменение шероховатости на обработанных образцах Ra (мкм):

Номер образца	Измерение в зоне 1	Измерение в зоне 2	Измерение в зоне 3
Материал – титановый сплав BT6C			
11Э до МИО	1,2	1,1	1,6
11Э после МИО 7 имп.	0,8-0,9	0,9	0,8-0,9

Продолжение таблицы 2

Материал – сталь 30ХГСА (исходная шероховатость 6,3)			
Образец 3 (1 риска) 5 имп.	3,0	2,0	-
Материал – алюминиевый сплав Д16Т и Д16 (исходная шероховатость 3,2)			
Образец 1 (1 риска) 5 имп.	1,1	0,86	-
Образец 2, 9 имп.	1,4	0,9	0,9

**Анализ полученных результатов**

После обработки МИО по титановым сплавам получено уменьшение шероховатости с Ra1,6 до Ra0,8, по алюминиевым сплавам уменьшение шероховатости с Ra3,2 до Ra0,9- Ra1,4, по стали уменьшение шероховатости с Ra6,3 до Ra2,0-Ra3,0. Независимо от марки материала с удалением от края индуктора улучшается шероховатость. Вероятно, это связано с распределением напряженности магнитного поля в индукторе.

Получение шероховатости Ra0,8 и Ra0,9 на титановых и алюминиевых сплавах после МИО показывает возможность использования МИО на этих сплавах вместо шлифования. На титановых сплавах это дает возможность исключить прижоги и улучшить макроструктуру, на алюминиевых сплавах – избежать засаливания шлифовальных кругов.

Улучшение шероховатости связано с уплотнением поверхностного слоя металлов при воздействии магнитного импульса. Уплотнение поверхностного слоя приводит к увеличению коррозионной стойкости металлов. Обычно коррозионные поражения гораздо сильнее.



Рисунок 4 – Внешний вид образцов из стали 30ХГСА после годовой выдержки на воздухе, при T=23-25 С

**Выводы.**

1. Применение МИО значительно улучшает шероховатость поверхности обрабатываемой детали.
2. Возможно применение МИО при обработке деталей из титановых и алюминиевых сплавов вместо операции шлифования.
3. Возможно применение МИО для увеличения коррозионной стойкости деталей.