

УДК 621.185.532

А. В. Блохин, доц., канд. техн. наук;  
С. Е. Бельский, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)  
Adel Abdel Basset Rashid  
(Beirut Arab University, Lebanon, Tyre, Ливан)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗНАШИВАНИЮ ОБРАЗЦОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ИМПУЛЬСНОЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ**

Высокая стоимость получения первичных литейных алюминиевых сплавов создает предпосылки использованию сплавов, полученных из металлического лома, при этом основной проблемой рециклинга является более низкое качество таких материалов, т.к. вторичные сплавы алюминия содержат большое количество интерметаллидных фаз, неметаллических включений, растворенных газов, отличаются гетерогенностью структуры.

С целью повышения качества вторичных сплавов на основе алюминия известны следующие технологические решения: сортировка скрапа; рафинирование, легирование и модифицирование сплавов; плавка в дуговых печах постоянного тока. Использование модификаторов, а также ряда некоторых процессов термической обработки обеспечивает определенное улучшение, как структуры, так и прочностных свойств вторичных литейных алюминиевых сплавов.

Определенный интерес представляет использование импульсной тепловой обработки при помощи промышленных лазерных установок поверхностей деталей, изготовленных из вторичных алюминиевых сплавов. Повышение поверхностной твердости, необходимой для деталей, работающих в условиях интенсивного изнашивания, обеспечивает лазерная обработка с последующим естественным и искусственным старением. Так, авторы [1] показали, что применение такой обработки обеспечивает 2-3 кратное повышение микротвердости поверхности образцов. Подобная обработка, однако, приводит к снижению характеристик усталости [2]. Поэтому актуальной задачей является повышение характеристик усталости дополнительной финишной термической и механической обработкой. Целью данной работы было исследование влияния импульсной тепловой обработки на износостойкость и характеристики усталости образцов, изготовленных из вторичных алюминиевых сплавов.

Исследования проводились на образцах из сплава Аk9M2 со следующим химическим составом: 9,73-9,84 % Si, 2,27-2,4 % Cu, 0,054-0,060 % Mn, 0,067-0,093 Mg. По содержанию железа (Fe) образцы

были разбиты на три группы: 1 – 0,5%, 2 – 1% и 2 – 1,5%. Образцы представляли собой плоские балочки с прямоугольным поперечным сечением. Поверхностное упрочнение методом тепловой импульсной обработки проводилось на импульсном лазере по режимам, рекомендованным специалистами ЗНТУ (Украина). Также при разливке сплав был обработан модификатором [3]. Сопротивление образцов изнашиванию оценивалось в условиях возвратно-поступательного движения на специально сконструированной установке.

Сравнительная оценка сопротивления изнашиванию проводилась по потере массы при пути трения между измерениями через каждые 5000 м. В результате наилучшие результаты были получены при содержании железа в сплаве около 1%. Проведение после лазерной обработки дополнительного полирования и старения обеспечило существенное повышение сопротивления поверхности изнашиванию особенно на начальном этапе испытаний (в 1,5-2 раза), что может быть объяснено как уменьшением шероховатости поверхности, так и возникновением при полировании дополнительных напряжений сжатия в поверхностном слое, при этом за счет снятия части оплавленного слоя полированием были повышены характеристики усталости образцов подвергнутых тепловому воздействию.

Таким образом, комплексная обработка алюминиевых сплавов, включающая, кроме лазерной закалки, старение и финишное полирование, весьма перспективным для вторичных алюминиевых сплавов и обеспечивает возможность использования таких материалов для изготовления деталей, работающих в условиях циклических колебаний, а также интенсивного изнашивания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гиржон В.В., Танцюра И.В., Волчок И.П., Широкобокова Н.В. Влияние лазерной обработки на структуру и свойства поверхностных слоев силуминов // Физика и химия обработки материалов. – 2008. - № 1. – С.50-54.
2. Царук, Ф.Ф. Влияние содержания железа и лазерной обработки на высокочастотные усталостные свойства сплава АК8МЗ / С.Е.Бельский // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообраб. пром-сть. – 2008. – Вып. XVIII. – С. 10-213.