



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-4-133-134>
УДК 621.74:658.382

Поступила 07.09.2023
Received 07.09.2023

О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ МЕТОДА АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ЗВУКОВОГО УПРОЧНЕНИЯ СПЛАВОВ

Теоретические и технологические основы метода аэродинамического звукового упрочнения (АДУ) были разработаны применительно к твердым сплавам [1–3]. Метод АДУ снижал плотность дислокаций в образцах и повышал их ударную вязкость. В результате увеличивался ресурс работы твердосплавного инструмента в условиях прерывистого резания. Методом АДУ обрабатывали образцы из быстрорежущих сталей, что повышало их ударную вязкость [4].

Разработчики метода АДУ считают, что он перспективен, поэтому в ИТМ НАН Беларуси планируется создание производства твердосплавного инструмента, упрочняемого методом АДУ [5].

Однако перспективность метода АДУ для упрочнения сплавов оказалась сомнительной и дискуссионной. В 2022–2023 годах опубликовано 10 работ, в которых многими специалистами показано, что теоретическая основа метода АДУ является ошибочной, а его аэрозвуковые волны не могут упрочнять сплавы.

На основании математических методов расчетным путем показано, что математическая модель метода АДУ неверна и неадекватна, поскольку в ее основе лежат ошибочные уравнения [6–9, 13].

Исходя из основ металловедения, показано, что снижение плотности дислокаций и повышение ударной вязкости образцов из твердых сплавов и быстрорежущих сталей при обработке их методом АДУ происходят не от воздействия аэрозвуковых волн, а от термической обработки (возврата) в результате нагрева и выдержки образцов при температуре 290–320 °С [6, 9, 13]. Возврат хорошо известен и широко применяется для снижения хрупкости сплавов, но без воздействия на них аэродинамическими звуковыми колебаниями.

На основании экспериментальных исследований установлено, что метод АДУ не оказывает упрочняющего воздействия на заготовки из серого чугуна [7, 13].

Исходя из физики звуковых колебаний, показано, что аэрозвуковые волны метода АДУ не могут оказывать влияние на структуру и свойства сплавов [9–15]. Более того, металлы и сплавы, имеющие предел текучести при сжатии менее 2500 МПа, могут упрочняться ударными звуковыми волнами (звуком) только при ядерных взрывах, а сплавы с пределом текучести при сжатии более 2500 МПа звуком не упрочняются [14].

ЛИТЕРАТУРА

1. Жигалов, А. Н. Теоретические основы аэродинамического звукового упрочнения твердосплавного инструмента для процессов прерывистого резания / А. Н. Жигалов, В. К. Шелег. – Могилев: МГУП, 2019. – 213 с.
2. Жигалов, А. Н. Теоретические и технологические основы аэродинамического звукового упрочнения твердосплавного инструмента для процессов прерывистого резания: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.07 / А. Н. Жигалов. – Минск: БНТУ, 2021. – 44 с.
3. Жигалов, А. Н. Исследование силовых параметров процесса резания твердосплавным горнорезущим инструментом из сплава ВК8, упрочненного аэродинамическим звуковым методом / А. Н. Жигалов, Д. Д. Богдан, Е. А. Веремейко // Горная механика и машиностроение. – 2022. – № 1. – С. 48–60.
4. Жигалов, А. Н. Экспериментальные исследования физико-механических свойств быстрорежущих сталей, упрочненных аэродинамическим звуковым методом / А. Н. Жигалов, И. А. Горавский // Горная механика и машиностроение. – 2022. – № 2. – С. 17–29.
5. Жигалов, А. Н. Предпосылки создания в Республике Беларусь производства твердосплавного инструмента / А. Н. Жигалов, А. Ю. Поляков, М. В. Башаримов // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: сб. научных трудов / Физико-технический институт НАН Беларуси. – Минск, 2022. – С. 217–228.
6. Стеценко, В. Ю. О методе аэродинамического звукового упрочнения металлокерамических твердых сплавов / В. Ю. Стеценко // Литье и металлургия. – 2022. – № 4. – С. 137–138.
7. Улитенок, А. О. Влияние метода аэродинамического звукового упрочнения на твердость чугуна / А. О. Улитенок // Литье и металлургия. – 2023. – № 1. – С. 146–147.

8. **Карабанов, Д. Р.** Философский аспект основы теории аэродинамического звукового упрочнения / Д. Р. Карабанов // Литье и металлургия. – 2023. – № 1. – С. 148–149.
9. **Марукович, Е. И.** Влияние аэродинамического звукового воздействия на свойства твердых сплавов / Е. И. Марукович, В. Ю. Стеценко // Техническая акустика: разработки, проблемы, перспективы: материалы IV Междунар. науч. конф., Витебск, 29–31 марта 2023 г. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 118–119.
10. **Стеценко, В. Ю.** Расчет среднего звукового давления при обработке сплавов методом «аэродинамического звукового упрочнения» / В. Ю. Стеценко // Литье и металлургия. – 2023. – № 2. – С. 136.
11. **Улитенок, А. О.** Явления в кристаллической решетке при аэродинамическом звуковом упрочнении / А. О. Улитенок // Литье и металлургия. – 2023. – № 2. – С. 141–142.
12. **Марукович, Е. И.** Влияние звука на упрочнение металлов и сплавов / Е. И. Марукович, В. Ю. Стеценко // Перспективные материалы и технологии: материалы Междунар. симпозиума, Минск, 21–25 августа 2023 г. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 251–252.
13. **Марукович, Е. И.** О влиянии аэродинамического звукового упрочнения на свойства сплавов / Е. И. Марукович, В. Ю. Стеценко // Горная механика и машиностроение. – 2023. – № 3. – С. 67–70.
14. **Стеценко, В. Ю.** Может ли звук упрочнять металлы и сплавы? / В. Ю. Стеценко // Литье и металлургия. – 2023. – № 3. – С. 111.
15. **Лушпай, С. А.** Об энергии аэродинамического звукового воздействия / С. А. Лушпай // Литье и металлургия. – 2023. – № 3. – С. 116–117.

*В. Ю. СТЕЦЕНКО, г. Могилев, Беларусь.
E-mail: stetsenko.52@bk.ru*