Пример оформления тезисов доклада (научной статьи) для сборника УДК 621.78:621.792

Влияние температуры закалки на структуру и твердость 3D-наплавки

Георгий Евгеньевич Терекин¹, Иван Иванович Иванов², Сергей Сергеевич Сергеев³

- ¹ Нижнетагильский технологический институт (филиал) Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижний Тагил, Россия
- ^{2, 3} Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
 - ³ Институт физики металлов УрО РАН, Екатеринбург, Россия
 - ¹ terekinG@mail.ru

Аннотация. Развитие робототехники сделало возможным получение заготовок последовательной наплавкой одного валика на другой, поэтому становятся актуальными исследования влияния термической обработки на металл, полученный таким способом. В настоящей работе проведены металлографическое исследование 3D-заготовки из низкоуглеродистого металла, полученного наплавкой под флюсом и закаленного от различных температур.

Ключевые слова: наплавка, наплавленный металл, температура закалки, твердость, низколегированный низкоуглеродистый наплавленный металл

Благодарности: научному руководителю исследования д-ру техн. наук, проф. Алексею Алексеевичу Алексееву, а также руководителю научно-исследовательской лаборатории института физики металлов УрО РАН Петру Петровичу Петрову за предоставление оборудования для фиксации данных эксперимента.

Добавлено примечание ([Ii1]): Благодарности и финансирование ставятся по необходимости. Если исследование выполнено при помощи гранта/помощи института/есть научный руководитель и т. д.

Финансирование: исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда 21-758-211059.

Для цитирования: Терекин Г. Е., Иванов И. И., Сергеев С. С. Влияние температуры закалки на структуру и твердость 3D-наплавки // Актуальные проблемы физического металловедения сталей и сплавов. Екатеринбург: Издво Урал. ун-та, 2022. С. 102–123.

Original article

Effect of Quenching Temperature on the Structure and Hardness of 3D-surfacing

Gregory Ye. Terekin¹, Ivan I. Ivanov², Sergey S. Sergeev³

- ¹ Nizhny Tagil Institute of Technology (branch) Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Nizhny Tagil, Russia
- ^{2, 3} Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia
- ³ Institute of Metal Physics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia
 - 1 terekinG@mail.ru

Abstract. The development of robotics has made it possible to obtain blanks of sequential surfacing of one roller on another, therefore, studies of the effect of heat treatment on the metal obtained in this way are becoming relevant. In this paper, a metallographic study of a 3D-billet made of low-carbon metal obtained by submerged surfacing and hardened from various temperatures is carried out.

Keywords: arc deposition, deposited metal, quenching, hardness, low-carbon low-alloy steel

Acknowledgments: to the scientific supervisor of the study, Dr. of Technical Sciences, Prof. To Alexey Alekseevich Alekseev, as well as to the head of the research laboratory Institute of Physics of the Ural Branch of the Russian Academy

of Sciences, Peter Petrovich Petrov, for the opportunity to use the equipment for fixing the expert data.

Funding: the study was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation 21-758-211059.

For citation: Trekin G. E., Ivan I. I., Sergey S. S. (2022) Vlijanije temperatury zakalki na strukturu i tverdost' 3D naplavki [The effect of quenching temperature on the structure and hardness of 3D surfacing]. Aktual'nyie problem phizicheskogo metallovedeniya staley I splavov. [Actual problems of physical metallology of steels and alloys] 102–123. (In Russ.).

Развитие робототехники привело к довольно широкому распространению аддитивного изготовления деталей наплавкой, или 3D-наплавки, при которой валики наплавляются последовательно один на другой и формируют заготовку. Изучение влияния термообработки на свойства металла, полученного 3D-наплавкой, является актуальной задачей [1; 2].

...

В настоящей работе исследованы твердость и структура низкоуглеродистой низколегированной 3D-стальной заготовки после закалки от различных температур и высокого отпуска.

. . .

Таким образом, увеличение температуры закалки вызывает увеличение дисперсности структуры и твердости наплавленного металла как в закаленном верхнем валике, так и в зоне автотермоциклической обработки. При перегреве выше температуры конца превращения твердость практически не изменяется, а структура огрубляется до исходного уровня дисперсности для обоих характерных участков микроструктуры.

Список источников

1. Терекин Г. Е., Шевченко О. И. Исследование структуры и твердости 3D-наплавки проволокой $30 \text{X}\Gamma\text{CA}$ // Актуальные проблемы физического

металловедения сталей и сплавов: материалы XXIV Уральской школы металловедов-термистов (19–23 марта 2018 г., Магнитогорск) / отв. ред. М. В. Чукин, А. Н. Емелюшин. Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Γ . И. Носова, 2020. С. 173–174.

2. Terekin G. E. Investigation of structure and properties of low alloy steel obtained by wire arc additive manufacturing under various fluxes // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 966, P. 12044. URL: https://elar.urfu.ru/handle/10995/94292?mode=full (date of accesses: 02.01.2022).

References

- 1. Terekin G. E., Shevchenko O. I. Issledovanie struktury` i tverdosti 3D naplavki provolokoj 30XGSA. Aktual`ny`e problemy` fizicheskogo metallovedeniya stalej i splavov: materialy` XXIV Ural`skaya shkola metallovedov-termistov (19–23 marth 2018, Magnitogorsk) / otv. red. M. V. Chukin, A. N. Emelyushin. Magnitogorsk: Publishing house Magnitogorsk State Technical University. University named after G. I. Nosov, 2018. P. 173–174.
- 2. Terekin G. E. Investigation of structure and properties of low alloy steel obtained by wire arc additive manufacturing under various fluxes // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 966. P. 12044. URL: https://elar.urfu.ru/handle/10995/94292?mode=full (date of accesses: 02.01.2022).

Информация об авторах

Георгий Евгеньевич Терекин — канд. техн. наук, доцент кафедры металловедения Нижнетагильского технологического института (филиал) Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижний Тагил (Нижний Тагил, Россия), terekinG@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0004-3208-356

Иван Иванович Иванов – д-р техн. наук, профессор кафедры металлургии Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Добавлено примечание ([Ii2]): Референсы приводят по отдельным зарубежным стилям (Издательство УрФУ этим не занимается, автор может обратиться в библиотеку за отдельную плату). Поэтому они являются необязательной частью научной статьи, но если автор настаивает на них, то они публикуются в первоначальном виде – как автор их прислал.

Добавлено примечание ([Ii3]): Информация об авторах также является необязательным элементом, но если автор ее ставит, то она должна быть во всех статьях для сохранения единообразия

Ельцина (Екатеринбург, Россия), ivanov1256@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0124-5612-459

Сергей Сергеевич Сергеев — д-р физ.-мат. наук, заведующий лабораторией напряжения металлов института физики металлов УрО РАН (Екатеринбург, Россия), sssnauka@ranural.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-2653-7548-002

Information about the authors

Grigoriy Yevgenievich Terekin – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metallology of the Nizhny Tagil Institute of Technology (branch) Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Nizhny Tagil (Nizhny Tagil, Russia), terekinG@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0004-3208-356

Ivan Ivanovich Ivanov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Metallurgy of the Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin (Yekaterinburg, Russia), ivanov1256@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0124-5612-459

Sergey Sergeevich Sergeev – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Metal Stress Laboratory of the Institute of Metal Physics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, Russia), sssnauka@ranural.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-2653-7548-002