

## Рентгенографическое исследование поверхности после восстановления электроконтактной приваркой ленты

А. И. Фомин, Н. А. Панькин

*Представлены результаты рентгенографического исследования стали 20Х после модификации её поверхности электроконтактной приваркой ленты из стали 50ХФА. Приведены данные о фазовом составе и параметрах рентгеновских дифракционных линий (ширине и интегральной интенсивности). Они свидетельствуют о пространственной неравновесности процесса электроконтактной приварки, проявляющейся в изменениях напряженного состояния и параметрах субструктуры. Фазовый состав модифицированной поверхности представлен двумя кристаллографическими фазами:  $\alpha$  – Fe и  $\gamma$  – Fe.*

*Ключевые слова:* электроконтактная приварка, фазовый состав, ширина дифракционной линии, интегральная интенсивность, макронапряжения, субструктура.

**Ссылка:** Фомин А. И., Панькин Н. А. // Прикладная физика. 2020. № 3. С. 57.

**Reference:** A. I. Fomin and N. A. Pan'kin, Prikl. Fiz., No. 3, 57 (2020).

---

**Фомин Андрей Иванович**, доцент, к.т.н.  
**Панькин Николай Александрович**, доцент, к.ф.-м.н.  
 Мордовский государственный университет  
 им. Н. П. Огарева.  
 Россия, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск,  
 ул. Большевикская, 68.  
 E-mail: fominsurgod@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 06 апреля 2020 г.

© Фомин А. И., Панькин Н. А., 2020

### ЛИТЕРАТУРА

1. Величко С. А., Бурумкулов Ф. Х., Мартынов А. В. // Труды ГОСНИТИ. 2011. Т. 108. С. 144.
2. Ипатов А. Г., Харанжевский Е. В., Шмыков С. Н. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2. С. 45.
3. Андронов С. Ф. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2007. № 8. С. 24.
4. Юдина Е. М. // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 26.
5. Бурумкулов Ф. Х., Величко С. А., Калякин А. Е. //

Труды ГОСНИТИ. 2007. Т. 100. С. 149.

6. Серов А. В., Бурак П. И., Латышов Р. А., Серов Н. В. // Вестник федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2018. № 1. С. 52.

7. Загиров И. И., Павлов А. П., Игнатьев А. Г. // Труды ГОСНИТИ. 2018. Т. 132. С. 130.

8. Фомин А. И., Комаров В. А., Нуязин Е. А. // Техника и оборудование для села. 2017. № 5. С. 26.

9. Фомин А. И., Сенин П. В., Кургузкин М. А. // Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. 2019. № 1. С. 14.

10. Фомин А. И. // Сельский механизатор. 2018. № 11. С. 46.

11. Фомин А. И., Сенин П. В. // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы. 2013. С. 480.

12. Горелик С. С., Скаков Ю. А., Расторгуев Л. Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. – М.: Металлургия, 1970.

13. Гладких Л. И., Малыхин С. В., Пугачев А. Т. Дифракционные методы анализа внутренних напряжений. Теория и эксперимент. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006.

## X-ray investigation of the surface after its restoration by electrical contact welding of the tape

A.I. Fomin, N.A. Pan'kin

Ogarev Mordovia State University,  
68 Bolshevistskaya st., Republic of Mordovia, Saransk, 430005, Russia  
E-mail: fominsurgod@yandex.ru

Received April 06, 2020

**The results of an X-ray diffraction study of steel 20X after the modification of its surface by electrical contact welding of a tape of steel 50XFA are presented. Data on the phase composition and parameters of x-ray diffraction lines (width and integrated intensity) are presented. They indicate spatial nonequilibrium of the process of electrical contact welding, manifested in changes in the stress state and parameters of the substructure. The phase composition of the modified surface is represented by two crystallographic phases:  $\alpha$ -Fe and  $\gamma$ -Fe.**

**Keywords:** electrical contact welding, phase composition, diffraction line width, integrated intensity, macrostresses, substructure.

### REFERENCES

1. S. A. Velichko, F. Kh. Burumkulov, and A. V. Martynov, Proceedings of GOSNITI **108**, 144 (2011) [in Russian].
2. A. G. Ipatov, E. V. Kharanzhevsky, and S. N. Shmykov, Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy, № 2, 45 (2019) [in Russian].
3. S. F. Andronov, Repairs. Recovery. Modernization, № 8, 24 (2007) [in Russian].
4. E. M. Yudina. Bulletin of the Velikiye Luki State Agricultural Academy, № 1, 26 (2016) [in Russian].
5. F. Kh. Burumkulov, S. A. Velichko, and A. E. Kalyakin, Proceedings of GOSNITI **100**, 149 (2007) [in Russian].
6. A. V. Serov, P. I. Burak, R. A. Latypov, and N. V. Serov, Bulletin of the federal state educational institution of higher professional education "Moscow State Agroengineering University named after V. P. Goryachkin", № 1, 52 (2018) [in Russian].
7. I. I. Zagirov, A. P. Pavlov, and A. G. Ignatiev, Proceedings of GOSNITI **132**, 130 (2018) [in Russian].
8. A. I. Fomin, V. A. Komarov, and E. A. Nuyanzin, Technique and equipment for the village, № 5, 26 (2017) [in Russian].
9. A. I. Fomin, P. V. Senin, and M. A. Kurguzkin, Scientific review. International scientific and practical journal, № 1, 14 (2019) [in Russian].
10. A. I. Fomin. The rural machine operator, № 11, 46 (2018) [in Russian].
11. A. I. Fomin and P. V. Senin, Energy-efficient and resource-saving technologies and systems, 480 (2013) [in Russian].
12. S. S. Gorelik, Yu. A. Skakov, and L. N. Rastorguev, *X-ray and electron-optical analysis* (Metallurgy, Moscow, 1970) [in Russian].
13. L. I. Gladkikh, S. V. Malykhin, and A. T. Pugachev, *Diffraction methods for analysis of internal stresses. Theory and experiment* (NTU "KhPI", Kharkov, 2006) [in Russian].