

М.С Горюк, В.К. Погорський, М.А. Слажнев. *Ливарне виробництво: технології, матеріали, обладнання, економіка та екологія*: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 19-21 листопада 2012 г. Київ, 2012. С. 77–79.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-30>

STRUCTURE AND PROPERTIES OF A LOW-CARBON STEEL WIRE AFTER COMBINED COLD DEFORMATION

СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ ДРОТУ З НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ ПІСЛЯ КОМБІНОВАНОГО ХОЛОДНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Pashynska O.G.

*DSc (Engineering), Senior researcher,
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”, Zaporizhzhia;
E.O. Paton Electric Welding Institute,
Kyiv, Ukraine*

Пашинська О.Г.

*д.т.н., старший науковий
співробітник, ТОВ «Технічний
університет «Метінвест
політехніка», м. Запоріжжя;
Інститут електрозварювання імені
Є.О. Патона Національної академії
наук України, м. Київ, Україна*

Skulskyi V.Yu.

*DSc (Engineering), Senior researcher,
E.O. Paton Electric Welding Institute,
Kyiv, Ukraine*

Скульський В.Ю.

*д.т.н., старший науковий
співробітник, Інститут
електрозварювання імені
Є.О. Патона Національної академії
наук України, м. Київ, Україна*

Boyko I.O.

*Ph.D., Associate Professor,
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”, Zaporizhzhia;
E.O. Paton Electric Welding Institute,
Kyiv, Ukraine*

Бойко І.О.

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

The positive effect of shear stresses on the plasticity of metals during deformation is known. Therefore, the combination of the shear with the drawing process can increase the technological plasticity of the wire. This idea served as the basis for the development of a combined deformation method consisting of drawing with shear. The aim of the work was to increase the

technological plasticity of a wire made of low-carbon steel during drawing in order to reduce the number of anneals during deformation. The technology of drawing with shear is developed. The proposed technology of wire production combines standard drawing and drawing with a shear.

It is shown that using an experimental technology allows to vary the size of ferrite grain and pearlite colonies with increasing degree of deformation. In result, the grains and colonies have decreased nonequixiality. After using the dies with shear it can be observed an increase of grain size and reducing of anisotropy in comparison with standard technology. In result, the grains and colonies have decreased nonequixiality (fig. 1). Increasing degree of deformation at standard technology results in a gradual decrease of the average grain size and an increase in anisotropy. Furthermore, in standard drawing the increasing degree of deformation increases the number of pores. This causes the cracks growth and wire breakage during drawing. Drawing with a shear allows reducing the number of pores in wire with small diameter and to continue drawing for a \varnothing 1.55 mm without annealing.

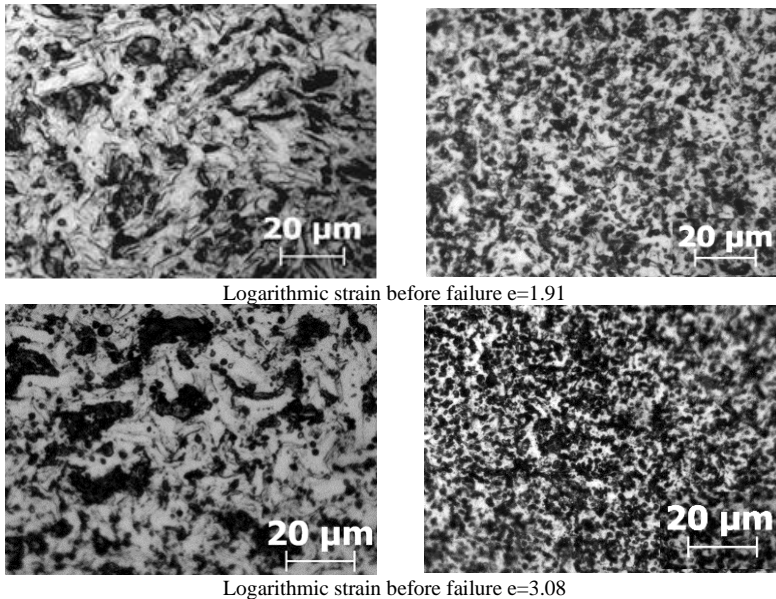


Fig. 1. Structure of steel 08G2S after shear rolling and cold drawing

It is found that using an experimental technology allows to improve mechanical properties of the wire in small diameters. Relative reduction in wire remains at high level during drawing that is sufficient for drawing without annealing. In standard drawing technology relative reduction drops more than twice (fig. 2, 3).

The technology of drawing with shear allows increasing technological plasticity of low-carbon steel without heat treatment. Thus, the proposed technology of drawing with shear allows saving energy resources.

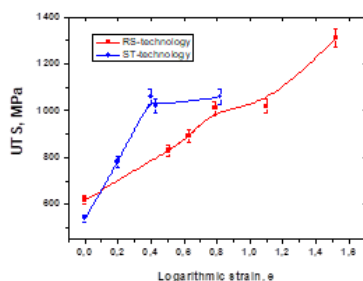


Fig. 2. Dependence of low-alloyed structural steel Grade 08G2S wire UTS on logarithmic strain at drawing

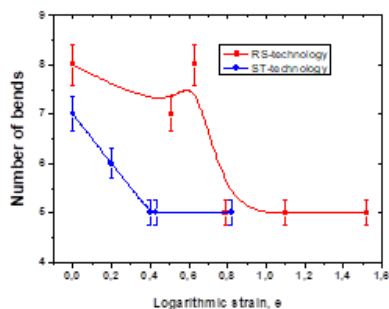


Fig. 3. Dependence of low-alloyed structural steel Grade 08G2S number of bends on logarithmic strain at drawing

Conclusions

1. It is shown that after shear rolling, the resulting metal is characterized by a finely dispersed equiaxed structure with a predominance of high-angle boundaries and a reduced dislocation density in the grain body.

2. It has been established that a structure of this type makes it possible to achieve high strength and ductility of products, isotropy of properties with respect to the deformation axis.

3. This metal structure allows further cold deformation without intermediate annealing, which makes it possible to save gas consumption, working time and avoid the construction of expensive thermal furnaces for heat treatment.

Bibliography

1. Zavgovev A., Len A., Pashinska E. Small Angle Neutron Scattering Study of Nanoscale Structure of Low Carbon Steel After Rolling with Shear Followed by Cold Drawing. *Metals and Materials International*. 2021. V.27, pp. 481–487. DOI: 10.1007/s12540-020-00766-x.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-31>

THE USE OF THE RESULTS OF THE MACRO AND MICROSTRUCTURE RESEARCH FOR THE DEVELOPMENT OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF COMMERCIAL SLABS PRODUCED FROM INGOTS OF LOW-CARBON STEEL GRADE S355 FOR EU-ASSETS IN THE CONDITIONS OF PJSC “ZAPORIZHSTAL”

ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ МАКРО ТА МІКРОСТРУКТУРИ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОВАРНИХ СЛЯБІВ, ВИРОБЛЕНИХ ІЗ ЗЛИТКІВ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОЇ МАРКИ СТАЛІ S355 ДЛЯ ЄС-АКТИВІВ В УМОВАХ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Pashynskiy V.V.

DSc (Engineering), Associate Professor, LLC “Technical university “Metinvest polytechnic”, Zaporizhzhia, Ukraine

Пашинський В.В.

д.т.н., доцент, ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка», м. Запоріжжя, Україна

Liolko O.O.

Head of the Steelmaking Laboratory, Center for Testing and Certification of Products of PJSC “Zaporizhstal”; Master’s student (group 132-22-1m), LLC “Technical university “Metinvest polytechnic”, Zaporizhzhia, Ukraine

Ліолько О.О.

начальник сталеплавильної лабораторії, Центр з виробувань та атестації продукції комбінату ПАТ «Запоріжсталь»; магістрант (група 132-22-1м), ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка», м. Запоріжжя, Україна

Метою даної роботи було забезпечення необхідної якості товарних слябів із сталі марки S355 відповідно до «STEEL GRADES DIRECTORY TDC 01/2022» Customers: Ferriera Valsider SpA; Metinvest Trameal SpA