

3. Праведников И.С. Контактное взаимодействие твердых тел с учетом давления, температуры и твердости / И.С. Праведников. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2005. – С. 1-11.
4. Колесников И.В. Системный анализ и синтез процессов, происходящих в металлополимерных узлах трения фрикционного и антифрикционного назначения: дис. - док. техн. наук: 05.02.04 / И.В. Колесников; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов-на-Дону, 2016. – 394 с.
5. Лужнов Ю.М. Сцепление колес с рельсами. Природа и закономерности / Ю.М. Лужнов. – М.: Интекст, 2003. – 144 с.
6. Gorbunov M. The multifunctional energy efficient method of cohesion control in the «wheel-braking pad-rail» system / M. Gorbunov, R. Domin, M. Kovtanec, K. Kravchenko // Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. – Zeszyt 114, 2016. – Pp. 115-126.
7. Gerlici J. Slipping and skidding occurrence probability decreasing by means of the friction controlling in the wheel-braking pad and wheel-rail contacts / J. Gerlici, M. Gorgunov, K. Kravchenko, R. Domin, M. Kovtanets, T. Lack // «Manufacturing Technology». April 2017, Vol. 17, No 2. – p. 179-186.

## STUDY OF EXISTING MODES OF REDUCTIONS DURING PRODUCTION OF RAILWAY AXLES

YERSHOV S., KAIMING Wu, HRESS A., ISAYEV O. & XIA Tao  
Wuhan University, China

**Purpose.** Study of existing modes of reductions during production of railway axles.

**Methodology.** The study was carried out through considering the influence of deformation modes in the production of railway axles.

**Findings.** The article deals with the influence of deformation modes in the production of railway axles on the working of the metal structure of the central zone. Studies have been carried out for existing production regimes and deformation schemes.

It is shown that the use of box gauges is inefficient for better working out of the metal structure of the central zones of the billet. The best characteristics, from the point of view of working out the structure, have a rolling scheme in smooth rolls. The use of box gauges allows you to better work out the surface layers of the billet.

**Keywords:** the regime of reduction, the scheme of deformation, the caliber, the railway axle

### References

1. Klinger C. Axle fracture of an ICE3 high speed train / C. Klinger, D. Bettge // Engineering Failure Analysis. - 35 (2013). - P. 66–81

2. Knauf F. Structural analysis of railway axles wheel pairs made on hydraulic radial forging press of the type SMX / F. Knauf // Foundry production and metallurgy. - 3 (72). – P. 135-139.
3. Целиков А. И. Специальные прокатные станы / А. И. Целиков, М. В. Барбач, М. В. Васильчиков. - М: Metallurgy, 1971. – 336 с.
4. Целиков А. И. Поперечно-винтовая прокатка / А. И. Целиков, И.И. Казанская, А. С. Сафронов. - М: Машиностроение, 1982. – 192 с.
5. Пименов А. Метод прокатки железнодорожных осей. Патент № 2164190, Россия; Дата публикации: 20-03-2001.
6. Северденко В.П. Некоторые особенности дробной прокатки / В.П. Северденко, Л.И. Гурский // Известия вузов. Черная металлургия. – 1965. - №5. – с. 119-123.
7. Романцев Б.А. К вопросу формирования структуры и свойств металлических материалов при винтовой прокатке / Б.А. Романцев, И.Г. Морозова, А.И. Лисовский, Н.Н. Алешин // Известия вузов. Черная металлургия. – 2002. - №11. – с. 28-30.
8. Жадан В.Т. Влияние скорости и степени деформации при ВТМО на структурообразование стали / В.Т. Жадан, М.Л. Бернштейн, В.Т. Губенко // Сталь. – 1975. - №10. – P. 94-97.
9. Лезинская Е.Я. Регламентирование величины зерна в горячедеформированных трубах из стабильно аустенитной стали/ Е. Лезинская, Л.И. Шевченко // Сталь. – 1976.- №3. с. - 264-265.
10. Флоров В.К. Влияние прокатки на формирование аустенитного зерна сталей для трубной заготовки и универсальной полосы / В.К. Флоров, С.А. Шубина // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 1977. - №1. – с. 33 - 36.
11. Акимова Е. П. Особенности производства горячедеформированных труб с регламентированной величиной зерна/ Е. П. Акимова, О. С. Вильямс, Е.Я. Лезинская, Т.А. Манько, Л.Г. Ковалева, Т.Г. Садокова // Металлургическая и горнорудная промышленность. -1980. - №1. – с. 20 – 22.
12. Чекмарев А.П. Теория прокатки больших слитков / А.П. Чекмарев, В.Л. Павлов, В.Л. Мелешко, В.А. Токарев. - М.: Металлургия, 1968, 252 с.
13. Баимов Н.И. Оптимизация процессов прокатки на блюминге. – М.: Металлургия, 1974, 216 с.
14. Гетманец В.В. Рациональные режимы работы блюминга/ В.В. Гетманец, В.Я. Шевчук. –М.: Металлургия, 1990, 136 p.
15. Еремеев В.И. Выбор условий прокатки для повышения эффективности ВТМО / В.И. Еремеев, А.Н. Черненко, В.А. Юров // Сталь. – 1983. – №3. – с. 16-18.
16. Илюкович Б.М. Прокатка и калибровка в 6 томах / Б.М. Илюкович, Н.Е. Нехаев, В.П. Капелюшный. – Днепропетровск, Днепро-Вал, 2004-2005.

17. Ершов С.В. Анализ напряженно-деформированного состояния при прокатке в первом овальном калибре современного проволочного стана / С.В. Ершов // *Металлургическая и горнорудная промышленность.* – 2016. - №4. - с. 38 - 44.

18. Воронцов В.К. Экспериментальные методы механики деформируемых твердых тел / В.К. Воронцов, П.И. Полухин, В.А. Белевитин и др. – М.: *Металлургия*, 1990, 480 с.

## **CONSIDERING THE SCOPE OF DEPRECIATION IN SHEET ROLLING MILLS IN DEVELOPING THE TECHNOLOGY OF THEIR RENOVATION**

PEREMITKO V., NOSOV D. & KOLOMOYETS I.

Dniprovsk State Technical University, Ukraine

**Purpose.** Consideration of the scope of depreciation in sheet rolling mills in developing the technology of their renovation.

**Methodology.** The study was carried out through analyzing the hardness and microstructure of welded metal of low-alloy steel under the action of an external magnetic field.

**Findings.** The paper presents the results of studies of the hardness and microstructure of welded metal of low-alloy steel 09G2S, into the melt of which carbon-containing materials were introduced under the action of an external magnetic field. It is shown that carbon-containing fibers in combination with superposition of a magnetic field contribute to the formation of a finely dispersed ferrite-carbide structure, which provides an increase in the hardness of the weld metal. The results of the work can be used in the development of manufacturing technology and the renewal of parts that work on abrasive wear.

**Keywords:** arc-fusing, carbon-containing materials; modifying component, local introduction, metal, hardness and microstructure of rollers

### **References**

1. Гаркунов Д.Н. (1989) *Триботехника*. Москва, Машиностроение.
2. Власов В.М. (1987) *Работоспособность упрочненных трущихся поверхностей*. Москва, Машиностроение.
3. Чекмарев А.П., Грудев А.П., Максименко О.П.и др. (1975) Смазка контактной зоны рабочих и опорных валков. *Сталь*, **1**, 57-59.
4. Лещинский Л.К., Гулаков С.В., Степнов К.К., Носовский Б.И. (1985) Валки с наплавленным слоем новой конструкции повышают эффективность работы прокатных станов. *Сб. Наплавка. Опыт и эффективность применения*. Киев, ИЭС им. Е.О.Патона, с.17-20.