

3. Золотарев А.Ф. Контейнеровоз на базе трактора Т-150К / А.Ф. Золотарев, И.А. Тощкий // Промышленный транспорт. – М.: Транспорт, 1979. – №6. – С. 22.
4. Малиновский Е.Ю. Динамика самоходных машин с шарнирной рамой / Е.Ю. Малиновский, М.М. Гайцгори. – М.: Машиностроение, 1974. – 176 с.
5. Веселов Г.П. Аналитическое исследование колебаний системы тягач-прицеп / Г.П. Веселов, А.Н. Густомясов, В.И. Колмаков // Известия вузов. Машиностроение. – 1988. – №5. – С. 92–97.
6. Лобас Л.Г. Динамическое поведение двухзвенного автопоезда вблизи границы области устойчивости / Л.Г. Лобас, Ю.Л. Ващенко // Прикладная механика. – 1991. – Т.27. – С. 85–91.
7. Бейгул В.О. Математична модель збуреного руху системи «буксировщик-автосамоскид» / В.О. Бейгул, І.І. Леєпа, Г.Л. Лепетова // Системні технології. Регіон. міжвуз. зб. наук. праць – Дніпропетровськ: ДНВП «Системні технології», 2006. – Вип. 4 (45). – С. 94–98.
8. Бейгул О.А. Математическая модель формирования нагрузок и определение параметров U-образной несущей системы сочлененного контейнеровоза / О.А. Бейгул, Н.Н. Корнийчук, А.Л. Лепетова // Металлургическая и горнорудная промышленность. Науч.-техн. и произв. журнал. – Днепропетровск: Укрметаллургинформ «НТА», 2014. – 5 (290). – С. 95–98.
9. Яблонский А.А. Курс теории колебаний / А.А. Яблонский, С.С. Норейко. – М.: Высшая школа, 1966. – 256 с.
10. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – [13-е изд., испр.]. – М.: Наука, 1986. – 544 с.

## INFLUENCE OF HOT DEFORMATION ON DEFORMABILITY OF THE STRUCTURE OF AXLE BILLETS MADE OF STEEL EA1N

BABACHENKO O., DOMINA K. & KHULIN A.  
Z.I. Nekrasov Institute of Ferrous Metallurgy, Ukraine

**Purpose.** The evaluation of deformability of the structure of axle billets under the influence of hot deformation.

**Methodology.** The study was carried out through considering the influence of hot deformation on the structure of axle billets with different diameters.

**Findings.** The evaluation of deformability of the structure of axle billets made of steel grade EA1N during the lengthwise rolling along the route  $\varnothing 470 \text{ mm} \rightarrow \varnothing 380 \text{ mm} \rightarrow \varnothing 220 \text{ mm}$  has been carried out. On average within

the section, coefficient of deformability of the structure **K** is equal 1,20 and 0,60 for billets with the diameter of 380 and 220 mm respectively. It has been shown that the change in the coefficient of deformability of the structure **K** within the section of these deformed billets has an extreme character.

**Keywords:** hot deformation, deformability of structure, axle billets

### References

1. Определение степени прорабатываемости металла при деформировании / В. Н. Лебедев, В. П. Троицкий, Ю. М. Антошенко, В. М. Коровина // Известия вузов. Чёрная металлургия. – 1977. – № 3. – С. 109 - 111.
2. Интенсификация режима обжатий на блюминге / А. П. Чекмарёв, В. Л. Павлов, В. М. Клименко, Г. Э. Цуканов, Е. М. Бортунев, П. А. Ващило // Сталь. – 1955. – № 10. – С. 916 - 921.
3. Чекмарёв А. П. Теория прокатки крупных слитков / А. П. Чекмарёв, В. Л. Павлов, В. И. Мелешко, В. А. Токарев. – М.: Металлургия, 1968. – 252 с.
4. Тарновский И. Я. Деформация металла при прокатке / И. Я. Тарновский, А. А. Поздеев, В. Б. Ляшков. – Свердловск: Государственное научно-техническое издательство по чёрной и цветной металлургии. Свердловское отделение, 1956. – 287 с.
5. Дзугутов М. Я. Внутренние разрывы при обработке металлов давлением / М. Я. Дзугутов. – М.: Металлургиздат, 1958. – 208 с.
6. Влияние схемыковки на деформирование центральных слоёв заготовки / Л. П. Белова, В. А. Тюрин, А. Н. Дубков // Известия вузов. Чёрная металлургия. – 1982. – № 5. – С. 70 – 74.
7. Трансформация дендритной структуры на всех этапах производства железнодорожных осей / Г. В. Левченко, С. В. Ершов, Е. Г. Дёмина, Г. А. Мединский, Г. Б. Иванов // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2008. – № 2. – С. 74 – 76.
8. Оценка деформированного состояния металла по изменению параметров дендритной структуры / Г. В. Левченко, Е. Г. Дёмина, С. А. Воробей, Е. Е. Нефедьева, Г. А. Мединский // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2009. – № 5. – С. 72 – 75.
9. Влияния параметров исходных заготовок для производства железнодорожных колёс на процесс горячей пластической деформации / А. И. Бабаченко, Е. Г. Дёмина, А. В. Кныш, А. Н. Головкин, А. В. Ашкелянец // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2016. – № 6. – С. 35 – 40.
10. Метод определения степени накопленной деформации в трубных и колёсных заготовках по изменению плотности «следов» дендритной структуры / Е. Г. Дёмина // Наука і металургія. Електронне видання збірки наукових праць. – Випуск 1. – Дніпро, 2017. – С. 44 – 61. – Режим доступу: [http://isi.gov.ua/wp-content/uploads/2018/03/НАУКА-I-METALURGIYA\\_1\\_2017.pdf](http://isi.gov.ua/wp-content/uploads/2018/03/НАУКА-I-METALURGIYA_1_2017.pdf).

11. Визначення коефіцієнта пророблюваності структури трубних заготовок зі сталі 09Г2С / К. Г. Дьоміна, Ж. А. Дементьєва, О. С. Миргородська, Д. В. Гунченко // II Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених «Наука і металургія» – Дніпро: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України, 2018 – С. 32. – Електронне видання: режим доступу: <http://isi.gov.ua/wp-content/uploads/2018/07/тези-укр-2018-1.pdf>.

12. Анализ прорабатываемости структуры стали 09Г2С в процессе горячей прокатки непрерывнолитой заготовки / Е. Г. Дёмина, Ж. А. Дементьєва, А. С. Миргородская, Д. В. Гунченко // Наука і металургія. Електронне видання збірки наукових праць. – Випуск 2. – Дніпро, 2018. – С. 4 - 18.

13. Колосов М. И. Качество слитка спокойной стали / М. И. Колосов, А. И. Строганов, Ю. Д. Смирнов, Б. П. Охримович – М.: Металлургия, 1973. – 408 с.

14. Голиков И. Н. Дендритная ликвация в сталях и сплавах / И. Н. Голиков, С. Б. Масленков – М.: Металлургия, 1977. - 223 с.

15. Дендритная ликвация в никелевых сплавах / Е. А. Кулешова, Е. Р. Черкасова, А. В. Логунов // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1981. – № 6. – С. 54 – 59.

16. Высокие очаги деформации. [Электронный ресурс]. Студопедия – лекционный материал для студентов. Режим доступа: [https://studopedia.su/9\\_54796\\_visokie-ochagi-deformatsii.html](https://studopedia.su/9_54796_visokie-ochagi-deformatsii.html).

## DEVELOPMENT THE METHOD OF THERMOMECHANICAL LOADING MANAGEMENT OF TRIBOLOGICAL CONTACT

HORBUNOV Nykolai, KOVTANETS' Maksim,  
NOZHENKO Elena & KOVTANETS' Tatiana  
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine

**Purpose.** At present, rail transport in connection with the economic situation is very important for solving the problems associated with increasing the efficiency and economy of the railway transport. It is necessary to modernize not only the infrastructure, but also locomotives and other railway equipment.

**Methodology.** It is proposed for the most rational use of air from brake cylinders, which, after release of the brakes, is vented into the atmosphere, passed through the Rank-Hilsh vortex tube, and by means of a flexible hose system to be sent to the friction zones requiring cold (in the contact area of the brake pad and wheel or brake pad and brake disc while braking) or hot air (to the contact area of the wheel with the rail when started).

**Findings.** It is established that when the compressed hot air is fed into the contact area of the wheel with the rail, the drying from the moisture and the