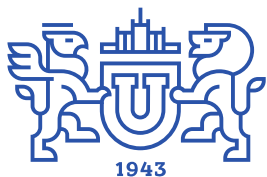


ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2019
Т. 19, № 4**

ISSN 1990-8482 (Print)
ISSN 2411-0906 (Online)

СЕРИЯ

«МЕТАЛЛУРГИЯ»

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

**Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»**

В журнале публикуются статьи в области физической химии металлургических систем, физики металлов, металловедения и термической обработки металлов и сплавов, теории и технологии процессов производства металлов и сплавов, устройства металлургических агрегатов, литейного производства, металлургической теплотехники, обработки металлов давлением, а также родственных областей науки и техники.

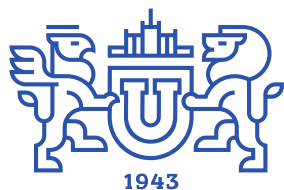
Редакционная коллегия:

Винник Д.А., к.т.н. (Челябинск);
Выдрин А.В., д.т.н., проф. (Челябинск);
Квон С.С., к.т.н., доц. (Караганда, Казахстан);
Корягин Ю.Д., д.т.н., проф. (Челябинск);
Кулаков Б.А. (*заместитель главного редактора*), д.т.н., проф. (Челябинск);
Ладеранта Э.М., проф. физики (Лаппеэнранта, Финляндия);
Михайлов Г.Г. (*главный редактор*), д.т.н., проф. (Челябинск);
Нива Р., д-р естеств. наук, проф. (Штутгарт, ФРГ);
Труханов А.В., к.ф.-м.н. (Минск, Беларусь);
Широков В.В. (*ответственный секретарь*), к.т.н. (Челябинск).

Редакционный совет:

Белов В.Д., д.т.н., проф. (Москва);
Бескачко В.П., д.ф.-м.н. (Челябинск);

Вдовин К.Н., д.т.н., проф. (Магнитогорск);
Галевский Г.В., д.т.н., проф. (Новокузнецк);
Гольдштейн В.Я., д.т.н., проф. (Челябинск);
Дубровин В.К., д.т.н., проф. (Челябинск);
Еланский Г.Н., д.т.н., профессор (Москва);
Звонарев Д.Ю., к.т.н. (Челябинск);
Знаменский Л.Г., д.т.н., проф. (Челябинск);
Иванов М.А., к.т.н., доц. (Челябинск);
Коваль Г.И., д.т.н. проф. (Челябинск);
Кулагин Н.М., к.х.н., проф. (Новокузнецк);
Лыкасов А.А., д.х.н., проф. (Челябинск);
Мысик Р.К., д.т.н., проф. (Екатеринбург);
Найзабеков А.Б., д.т.н., проф. (Рудный, Казахстан);
Рощин В.Е., д.т.н., проф. (Челябинск);
Фраге Наум, проф. (Беэр-Шева, Израиль);
Храмков Е.В., к.т.н. (Челябинск);
Чуманов И.В., д.т.н., проф. (Челябинск);
Шао Вэньчжу, профессор (Харбин, КНР);
Яковлева И.Л., д.т.н. (Екатеринбург).



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

SERIES

2019

Vol. 19, no. 4

“METALLURGY”

ISSN 1990-8482 (Print)
ISSN 2411-0906 (Online)

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.
Seriya “Metallurgiya”

South Ural State University

The journal publishes papers in the fields of physical chemistry of metallurgical systems, metal physics and physical metallurgy, heat treatment of metals and alloys, theory and technology of production processes of metals and alloys, metallurgical equipment, metal casting, metallurgical heat engineering, metal forming as well as related areas of science and technology.

Editorial Board:

Vinnik D.A. Cand. of Sci. (Eng.), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Vydrin A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., JSC “The Russian Research Institute of the Tube and Pipe Industries”, Chelyabinsk, Russian Federation;
Kvon S.S., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., Karaganda State Technical University, Karaganda, Republic of Kazakhstan;
Koryagin Yu.D., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Kulakov B.A. (*deputy editor-in-chief*), Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Lahderanta E.M., Prof. of Physics, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Republic of Finland;
Mikhailov G.G. (*editor-in-chief*), Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Niewa R., Dr. rer. nat., Prof., University of Stuttgart, Stuttgart, Federal Republic of Germany;
Trukhanov A.V., Cand. of Sci. (Phys. and Math.), Scientific-Practical Materials Research Centre of NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus;
Shirokov V.V. (*executive secretary*), Cand. of Sci. (Eng.), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation.

Editorial Council:

Belov V.D., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow, Russian Federation;
Beskachko V.P., Dr. of Sci. (Phys. and Math.), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Vdovin K.N., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Novosibirsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation;
Galevskiy G.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russian Federation;
Gol'dshteyn V.Ya., Dr. of Sci. (Eng.), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Dubrovinn V.K., Dr. of Sci. (Eng.), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Elanskii G.N., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Interregional Social Organization “Association of Steelmakers”, Moscow, Russian Federation;
Zvonarev D.Yu., Cand. of Sci. (Eng.), JSC “The Russian Research Institute of the Tube and Pipe Industries”, Chelyabinsk, Russian Federation;
Znamenskii L.G., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Ivanov M.A., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Koval' G.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Kulagin N.M., Cand. of Sci. (Chem.), Prof., Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russian Federation;
Lykasov A.A., Dr. of Sci. (Chem.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Mysik R.K., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation;
Naizabekov A.B., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Rudny Industrial Institute, Rudny, Kazakhstan;
Roshchin V.E., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Frage N., Prof., Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel;
Khramkov E.V., Cand. of Sci. (Eng.), JSC “The Russian Research Institute of the Tube and Pipe Industries”, Chelyabinsk, Russian Federation;
Chumanov I.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Shao Wenzhu, Prof., Harbin Institute of Technology, Harbin, China;
Yakovleva I.L., Dr. of Sci. (Eng.), M.N. Mikheev Institute of Metal Physics, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation.

СОДЕРЖАНИЕ

Физическая химия и физика металлургических систем

ХОДЖАЕВ Ф.К., НУРОВ К.Б. Исследование области расслаивания расплавов в системе Cu–Pb импульсно-фазовым методом	5
САМОЙЛОВА О.В., МАКРОВЕЦ Л.А., БАКИН И.В. Термодинамическое моделирование фазовых равновесий в оксидной системе FeO–SrO–SiO ₂	10

Металловедение и термическая обработка

АКИМОВ В.В., МИШУРОВ А.Ф., НЕГРОВ Д.А., СИДОРОВА Я.А., ПУТИНЦЕВ В.Ю. Изменение микротвердости безвольфрамовых твердых сплавов при их облучении газометаллическим пучком ионов аргона и циркония	19
---	----

Обработка металлов давлением.

Технологии и машины обработки давлением

ЧЕРНЫХ И.Н., УСТЬЯНЦЕВ В.Л., ЛИТВИНОВ М.А., КРИВОНОГОВ И.Н. Изучение трансформации дефектов поверхности при производстве труб в условиях ТПА-80	27
БАТАЛОВ Г.С., ЛУНЕВ А.А., РАДИОНОВА Л.В. Разработка новых способов производства двухшовных труб большого диаметра	37
БУНЯШИН М.В., ВЫДРИН А.В., БАРИЧКО Б.В., КОЧКИН А.С., ХРАМКОВ Е.В. Физическое моделирование геометрических и силовых параметров процесса непрерывной продольной прокатки труб без оправки	49
BARKOV L.A., KAMENSHCHIKOV Yu.I., SAMODUROVA M.N., LATFULINA Yu.S. Simulation of Plastic Deformations in Metal Rolling	56

Металлургия техногенных и вторичных ресурсов

ВЕСЕЛОВСКИЙ А.А., ЛАЙХАН С.А. Способ безотходной переработки отвальных никелевых шлаков	62
---	----

CONTENTS

Physical Chemistry and Physics of Metallurgical Systems

KHODZHAEV F.K., NUROV K.B. Research of Melt Stratification in Cu–Pb System Using the Pulse-Phase Method	5
SAMOYLOVA O.V., MAKROVETS L.A., BAKIN I.V. Thermodynamic Simulation of Phase Equilibria in Oxide System FeO–SrO–SiO ₂	10

Physical Metallurgy and Heat Treatment

AKIMOV V.V., MISHUROV A.F., NEGROV D.A., SIDOROVA Ya.A., PUTINTSEV V.Yu. Changing the Microhardness of Absolute solid Alloys with Their Irradiation of a Gas-Metallic Beak of Argon and Zirconium Ions	19
--	----

Metal Forming. Technology and Equipment of Metal Forming

CHERNYKH I.N., UST'YANTSEV V.L., LITVINOV M.A., KRIVONOGOV I.N. Study of Surface Defect Transformations during Pipe Manufacturing Using PRP-80	27
BATALOV G.S., LUNEV A.A., RADIONOVA L.V. Development of New Methods of Manufacturing of Large-Diameter Double-Seam Pipes	37
BUNYASHIN M.V., VYDRIN A.V., BARICHKO B.V., KOCHKIN A.S., KHRAMKOV E.V. Physical Modeling of Geometric and Force Parameters of the Continuous Longitudinal Rolling of Tubes without a Mandrel	49
BARKOV L.A., KAMENSHCHIKOV Yu.I., SAMODUROVA M.N., LATFULINA Yu.S. Simulation of Plastic Deformations in Metal Rolling	56

Metallurgy of Recycled and Secondary Resources

VESELOVSKIY A.A., LAIHAN S.A. Methodology for Non-Waste Recycling of Dump Nickel Slags	62
--	----