

ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2016
Т. 16, № 1**

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

СЕРИЯ

«МЕТАЛЛУРГИЯ»

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального 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:

Корягин Ю.Д., д.т.н., профессор;
Кулаков Б.А., д.т.н., профессор;
Михайлов Г.Г., д.т.н., профессор
(ответственный редактор);
Окишев К.Ю., д.ф.-м.н.
(ответственный секретарь);
Шеркунов В.Г., д.т.н., профессор.

Редакционный совет:

Белов В.Д., д.т.н., профессор (Москва);
Бескачко В.П., д.ф.-м.н.;
Вдовин К.Н., д.т.н., профессор
(Магнитогорск);
Выдрин А.В., д.т.н. (Челябинск);
Дрозин А.Д., д.т.н., профессор;
Дубровин В.К., д.т.н., профессор;

Еланский Г.Н., д.т.н., профессор (Москва);
Иванов М.А., к.т.н., доцент;
Знаменский Л.Г., д.т.н., профессор;
Кулагин Н.М., к.х.н., профессор
(Новокузнецк);
Лыкасов А.А., д.х.н., профессор
(председатель);
Мысик Р.К., д.т.н., профессор
(Екатеринбург);
Найзабеков А.Б., д.т.н., профессор
(Рудный, Казахстан);
Рощин В.Е., д.т.н., профессор;
Фраге Наум, профессор (Беэр-Шева,
Израиль);
Чуманов И.В., д.т.н., профессор;
Шао Вэньчжу, профессор (Харбин, КНР);
Яковлева И.Л., д.т.н. (Екатеринбург).



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

2016

Vol. 16, no. 1

SERIES

“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:

Koryagin Yu.D., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Kulakov B.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Mikhailov G.G., Dr. of Sci. (Eng.), Prof. (*executive editor*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Okishev K.Yu., Dr. of Sci. (Phys. and Math.) (*executive secretary*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Sherkunov V.G., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., 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., Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation;
Vydrin A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Russian Research Institute of the Tube and Pipe Industries, Chelyabinsk, Russian Federation;
Drozin A.D., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Dubrovin V.K., Dr. of Sci. (Eng.), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Elanskii G.N., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Moscow State University of Mechanical Engineering (MAMI), Moscow, Russian Federation;
Ivanov M.A., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Znamenskii L.G., 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. (*chairman*), 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;
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

ВИННИК Д.А. Получение монокристаллов гексаферрита бария свинца из раствора	7
ЧИРКОВ П.В., МИРЗОЕВ А.А., МИРЗАЕВ Д.А. Влияние внешних напряжений на тетрагональность мартенсита углеродистых сталей	13

Металлургия чёрных, цветных и редких металлов

ГУДИМ Ю.А., АKNУРЛАНУЛЫ М., РОЩИН В.Е. Возможности пирометаллургического обогащения ильменитовых концентратов	23
КАРИМОВА Л.М., КАЙРАЛАПОВ Е.Т. Исследование условий максимального использования тепла химических реакций при сульфатизирующем обжиге черного медного сульфидного концентрата	33

Обработка металлов давлением.

Технологии и машины обработки давлением

КОЛМОГОРОВ Г.Л., КУЗНЕЦОВА Е.В. Технологические остаточные напряжения после обработки металлов давлением	41
БАРЫШНИКОВ М.П., ЧУКИН М.В., БОЙКО А.Б. Исследование поврежденности проволоки в процессе волочения в зависимости от расположения неметаллических включений	46
ЧАПЛЫГИН А.Б., ЧАПЛЫГИН Б.А. Особенности вертикальной прокатки упруго-вязких материалов	54
ЛЕЖНЕВ С.Н. Анализ влияния нового совмещенного процесса «равноканальное угловое прессование-волочение» на микроструктуру и свойства деформируемой медной проволоки	59
ШВАРЦ Д.Л., ШИЛОВ В.А. опережение при прокатке рельсового профиля в универсальном калибре	66
КОВАЛЬ Г.И., КАРИМОВА Т.Г. Расчет калибровки валков прокатно-ковочных станков при применении схемы прокатки «гладкая бочка – круг»	72
ЛОГИНОВ Ю.Н., КОСТОУСОВА Н.Ф. Перемещения и деформации при прессовании трубной заготовки	78
ПЫШМИНЦЕВ И.Ю., СТРУИН А.О., ГЕРВАСЬЕВ А.М., СТРУИНА Е.Р., ХУДЯКОВ А.О., МИКУРОВ В.В., СТЕКАНОВ П.А., МОЗГОВОЙ А.В. Освоение производства труб большого диаметра с повышенной деформационной способностью	82
ВЫДРИН А.В., ХРАМКОВ Е.В., БУНЯШИН М.В. Кинематика очага деформации при безоправочной прокатке труб нефтяного сортамента	91
ЕРПАЛОВ М.В., БОГАТОВ А.А. Анализ температурных условий процесса высадки концов труб	98
БОГАТОВ А.А., САЛИХЯНОВ Д.Р. Исследование способа повышения точности горячекатаных труб при раздаче	106
СУББОТИНА Ю.М., РАДИОНОВА Л.В. Технологические особенности агрегатов непрерывного горячего цинкования стальной полосы	112
ИЛЬИЧЁВ В.Г. Калибровка валков догибки при производстве прямошовных труб вальцевой формовки	120

МИШИН С.Н., ШЕРКУНОВ В.Г., АЛЮШКАЕВ Е.А., СТРУИИН Д.О. Исследование характера износа оправок стана МРМ и пути повышения срока их эксплуатации	125
БЕЛКОВ Е.Г. Стойкость инструмента при холодной штамповке нормалей и метизов	131
ПОЛЯКОВА М.А. Развитие научных основ стандартизации в период становления нового технологического уклада	135

Порошковая металлургия и композиционные материалы

САМОДУРОВА М.Н., БАРКОВ Л.А., ЛАТФУЛИНА Ю.С., СОЗЫКИН В.П. Реология графитопластовых композиционных материалов	142
ДМИТРИЕВ А.В., ШАНИНА О.М., КУЛЬНИЦКИЙ Б.А. Тонкая структура кокса из каменноугольного пека, окисленного на поверхности пенографита	149

Металлургия техногенных и вторичных ресурсов

ТИМОФЕЕВ К.Л., КРАЮХИН С.А., МАЛЫЦЕВ Г.И. Сорбционная очистка никелевых растворов от металлов-примесей	157
--	-----