

4 (81) '2015

**ЛИТЬЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ**

Ежеквартальный научно-производственный журнал. Выпускается на русском, с аннотацией на английском языке; распространяется в БЕЛАРУСИ, РОССИИ, УКРАИНЕ, ЛИТВЕ, КАЗАХСТАНЕ, а также в ЧЕХИИ, ПОЛЬШЕ, ГЕРМАНИИ, ФРАНЦИИ. Журнал издается с января 1997 г. Выходит 4 раза в год.

**УЧРЕДИТЕЛИ**

- Белорусский национальный технический университет
- ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»
- Ассоциация литейщиков и металлургов
- ОАО «БЕЛНИИЛИТ»
- ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД «ЦЕНТРОЛИТ»
- ГНУ «Институт технологии металлов Национальной академии наук Беларуси»
- ОАО «Минский тракторный завод»
- ОАО «Могилевский металлургический завод»
- ОАО «Речицкий метизный завод»

**ИЗДАТЕЛЬ**

Белорусский национальный технический университет

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДСОВЕТА**

Савенок А. Н., ген. директор ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»

**ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ РЕДСОВЕТА**

Марукович Е. И., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф., Лауреат Госпремий БССР и РБ

**РЕДСОВЕТ**

- Хрусталева Б. М.
- Борщов С. М.
- Мельников А. П.
- Сайков М. А.
- Карась А. Н.
- Лукашевич С. Ф.
- Самончик В. Г.
- Степанов Д. В.

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Марукович Е. И., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф., Лауреат Госпремий БССР и РБ

**ОСНОВАТЕЛЬ ЖУРНАЛА**

Кукуй Давид Михайлович, д-р техн. наук, проф., Лауреат Госпремии БССР

**СОДЕРЖАНИЕ**

Подписной индекс 75034

<b>Марукович Е. И.</b> Поздравление .....	5
<b>Иванов И. А., Неменюк Б. М.</b> Механико-технологический факультет БНТУ .....	6
<b>ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>	
<b>Риццо Дж., Бучелли Ф., Шакалуга М., Аватанео О., Foundry Alfe SЧЕМ s.r.l.</b> Экологичная химия для экологичной промышленности .....	11
<b>Крутилин А. Н., Лущик П. Е., Андриц А. А., Долгий А. П., БНТУ</b> Конструкция кристаллизатора для полунепрерывного литья заготовок из чугуна .....	18
<b>Ровин С. Л., УП «Технолит», Ровин Л. Е., Заяц Т. М., Русая Л. Н., ГГТУ им. П. О. Сухого</b> Модернизация ваграночного парка .....	28
<b>Одарченко И. Б., Прусенко И. Н., ГГТУ им. П. О. Сухого</b> Процессы взаимодействия жидкого металла и литейного стержня при формировании качества внутренних полостей отливок .....	33
<b>Волочко А. Т., ГНУ ФТИ НАН Беларуси</b> Модифицирование эвтектических и первичных частиц кремния в силуминах. Перспективы развития .....	38
<b>Прусенко И. Н., ГГТУ им. П. О. Сухого</b> Технологические возможности и уровни управления качеством литейных стержней .....	46
<b>Волочко А. Т., ГНУ ФТИ НАН Беларуси</b> Теплоизолирующие керамические элементы при литье изделий из алюминиевых сплавов .....	49
<b>Небожак И. А., Суменкова В. В., Шинский О. И., Бабюк В. Д., Жидков Е. А., ФТИМiС НАН Украины</b> Эффективность графитизирующего модифицирования серого чугуна с помощью дисперсно-наполненной газифицируемой модели .....	56
<b>Ровин С. Л., УП «Технолит», Ровин Л. Е., ГГТУ им. П. О. Сухого</b> Переработка техногенных железосодержащих отходов .....	67
<b>Воробьев В. В., ОАО НПО «Центр», Одиночко В. Ф., Гуминский Ю. Ю., Шишпор К. Д., БНТУ</b> Экспериментальные исследования процесса переработки отвалных песчано-глинистых смесей центробежно-ударным способом .....	71
<b>Есьман Р. И., БНТУ, Марукович Е. И., ГНУ ИТМ НАН Беларуси</b> Исследование математических моделей непрерывнолитых заготовок .....	75
<b>МЕТАЛЛУРГИЯ</b>	
<b>Марушкевич В. Э., Мозгов С. А., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»</b> Инвестиционная программа – ключ к устойчивому развитию предприятия .....	81
<b>Апфель Й., Хайн М., Хубер Х., Чатан Д., Primetals Technologies Germany GmbH</b> 20 лет опыта с технологией подогрева лома .....	86
<b>Рожков А. И., Ермакова Е. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»</b> Поиск способов утилизации пыли дуговых сталеплавильных печей на Белорусском металлургическом заводе. Часть 3. Опыт по брикетированию пыли дуговых сталеплавильных печей .....	93
<b>Ковалева И. А., Ходосовская Н. А., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»</b> Исследование образцов-свидетелей бесшовных горячекатаных труб, прошедших испытания в скважинах нефтяных месторождений РУП «ПО «Белоруснефть» на предмет их коррозионной стойкости .....	98
<b>Кабишов С. М., Ратников П. Э., Трусова И. А., БНТУ</b> Оценка влияния конструкции футеровки на величину тепловых потерь при работе камерной печи .....	108
<b>Сугойда А. Л., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»</b> Снижение удельных расходов топливно-энергетических ресурсов на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» .....	116
<b>Захоревич С. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»</b> Система рациональной организации рабочего окружения «5S» .....	119

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Марукович Е. И. (гл. редактор), акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Иваницкий Н. И. (зам. гл. редактора), канд. техн. наук (Беларусь)  
Борщов С. М. (зам. гл. редактора по металлургии) (Беларусь)  
Бевза В. Ф., канд. техн. наук (Беларусь)  
Витязь П. А., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Гордиенко А. И., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Дибров И. А., д-р техн. наук, проф. (Россия)  
Иванов И. А., д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Калиниченко А. С., д-р техн. наук (Беларусь)  
Константинов В. М., д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Клубович В. В., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Ловшенко Г. Ф., д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Ли Джон-Хун, проф. (Республика Корея)  
Маяскас Э. П., д-р наук (Литва)  
Мушна К., д-р наук (Германия)  
Найдек В. Л., акад. НАН Украины, д-р техн. наук, проф. (Украина)  
Немененок Б. М., д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Николайчик Ю. А., канд. техн. наук (Беларусь)  
Пантелеенко Ф. И., чл.-корр. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. (Беларусь)  
Перетягина Е. А. (Беларусь)  
Син Кван Сон, проф. (Республика Корея)  
Стеценко В. Ю., канд. техн. наук (Беларусь)  
Чичко А. Н., д-р физ.-мат. наук, проф. (Беларусь)  
Чой Ки-Ионг, проф. (Республика Корея)  
Чой Чжон Кил, проф. (Республика Корея)  
Шипко А. А., д-р техн. наук, проф. (Беларусь)

**РЕДАКЦИЯ**

Машканова С. В. (редактор)  
Вольнец П. В. (компьютерная верстка, дизайн)  
Голосюк Н. В. (менеджмент)

**АДРЕС РЕДАКЦИИ**

Беларусь, 220013, Минск,  
пр. Независимости, 65,  
тел.: (017) 292-74-75  
тел./факс: (017) 331-11-16.  
E-mail: limrb@tut.by. Web: www.limrb.by

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь. Свидетельство о регистрации № 1244 от 31 мая 2012 г.

Подписано в печать 10.12.2015.  
Выход в свет 30.12.2015.  
Формат 60x84%.  
Цена свободная

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений. Перепечатка материалов, публикуемых в журнале «Литье и металлургия», осуществляется только с разрешения редакции.

**Корнеев С. В., Кабишов С. М., БНТУ**

Экологические аспекты использования металлолома в металлургическом производстве ..... 123

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ****Покровский А. И., ГНУ ФТИ НАН Беларуси, Хроль И. Н., Минпром РБ**

Сравнительные исследования изломов высокопрочного чугуна в литом и деформированном состоянии ..... 131

**Калиниченко В. А., Григорьев С. В., Калиниченко М. Л., Зелезей А. Е., БНТУ**

Особенности получения макрогетерогенных композиционных материалов методами индукционной плавки, их структура и свойства ..... 146

**Анисович А. Г., Урбан Т. П., Буйницкая А. С., ГНУ ФТИ НАН Беларуси**

Определение плотности куприта при анализе кислородной меди ..... 151

**НОВОСТИ****Николайчик Ю. А., БНТУ, Соболев В. Е., АЛИМ РБ**

Об экспортных поставках продукции литейной и металлургической промышленности из Беларуси, России и Украины в страны ЕС ..... 156

**КОНФЕРЕНЦИЯ**

Результаты 23-й Международной научно-технической конференции «Литейное производство и металлургия 2015. Беларусь» ..... 164

**ПОЗДРАВЛЯЕМ**

**Немененок Б. М.** (к 65-летию со дня рождения) ..... 171

4 (81) '2015

**FOUNDRY PRODUCTION  
AND METALLURGY**

Quartely Journal  
Issued in Russian with annotations in  
English.  
Foundry Production and Metallurgy  
Journal is distributed throughout Belarus,  
Russia, the Ukraine, Kazakhstan, Baltic  
States, Czech Republic, Slovakia, Poland,  
Germany and France.  
The Journal has been published since  
January 1997.  
Issued four times a year.

**FOUNDERS**

Belarussian national technical university  
JSC «BSW» – management company of  
holding «BMC»  
Association of Foundrymen and Metal-  
lurgists  
Public corporation «BELNILIT»  
Public corporation «GOMEL FOUNDRY  
«TSENTROLIT»  
State scientific enterprise «Institute of  
technology of metals of National  
academy of sciences of Belarus»  
Public corporation «Minsk traktor plant»  
Public corporation «Mogilev metallurgical  
plant»  
Public corporation «Rechitsa metizny  
plant»

**PUBLISHER**

Belorussian national technical university

**CHAIRMAN OF EDITORIAL COUNCIL**

Savenok A. N., general director of JSC  
«BSW» – management company of  
holding «BMC»

**DEPUTY CHAIRMAN  
OF THE EDITORIAL COUNCIL**

Marukovich E., Academician of NAS RB,  
Dr. of Engineering Sciences, Profes-  
sor, Laureate of State Prize of BSSR  
and RB

**EDITOR IN CHIEF**

Marukovich E., Academician of NAS of Bel-  
arus, Dr. of Engineering Sciences, Pro-  
fessor

**EDITORIAL COUNCIL**

Khrustalev B.  
Borschov S.  
Melnikov A.  
Saykov M.  
Karas A.  
Lukashevich S.  
Samonchik V.  
Stepanov D.

**ESTABLISHER OF THE JOURNAL**

Kukui D., Doctor of Engineering Scien-  
ces, Professor, Laureate of State Prize  
of BSSR

**CONTENTS**

Subscription 75034

<b>Marukovich E. I.</b> Congratulation . . . . .	5
<b>Ivanov I. A., Nemenenok B. M.</b> Mechanics and Technology Faculty of Belarussian National Technical University. . . . .	6

**FOUNDRY**

<b>Rizzuto G., Bucelli F., Sciacaluga M., Avataneo O.</b> Sustainable chemistry for sustainable industry . . . . .	11
<b>Krutilin A. N., Lushchik P. E., Andrits A. A., Dolgij L. P.</b> Crystallizer design for semi-continuous molding of cast iron units . . . . .	18
<b>Rovin S. L., Rovin L. E., Zayats T. M., Rusaya L. N.</b> Modernization of cupola equipment . . . . .	28
<b>Odarchenko I. B., Prusenko I. N.</b> The processes of the liquid metal and the mold core interaction during the formation of the internal cavity of the casting . . . . .	33
<b>Volochko A. T.</b> Modification of eutectic and primary particles of silicon in silumins. development prospects . . . . .	38
<b>Prusenko I. N.</b> Manufacturing capability and the levels of the mold cores quality management. . . . .	46
<b>Volochko A. T.</b> Insulating ceramic inserts for casting products from aluminum alloys. . . . .	49
<b>Nebozhak I. A., Sumenkova V. V., Shynsky O. I., Babyuk V. D., Zhydkov E. A.</b> Investigation of efficiency of gray cast iron graphitizing modification by dispersion- filled consumable pattern. . . . .	56
<b>Rovin S. L., Rovin L. E.</b> Processing of industrial iron containing wastes . . . . .	67
<b>Vorobe V. V., Odinochko V. F., Guminskiy Y. Y., Shishpor K. D.</b> Experimental research of processing of dump sand-clay mixes by the centrifugal and shock crushing. . . . .	71
<b>Esman R. I., Marukovich E. I.</b> Research of the mathematical models of continuous cast ingots . . . . .	75

**METALLURGY**

<b>Marushkevich V. E., Mozgov S. A.</b> The investment program – key to a sustainable development of the enterprise . . . . .	81
<b>Apfel Jens, Hein Michel, Huber Hans-Jörg, Catan Deniz</b> 20 years of experience with scrap preheating technology. . . . .	86
<b>Rozhkov A. I., Ermakova E. V.</b> Finding ways of recycling dust of arc steel furnaces at the belarussian metallurgic plant. Part 3. Experiments on briquetting of dust of arc steel furnaces . . . . .	93
<b>Kovaleva I. A., Hodosovskaya N. A.</b> Research of witness samples of seamless hot-rolled pipes after tests in wells of oil fields of rup «on «belorusneft» regarding their corrosion resistance . . . . .	98
<b>Kabishov S. M., Ratnikov P. E., Trusova I. A., Mendelev D. V.</b> Assessment of thermal losses of enwall desion during operation of chamber furnace . . . . .	108
<b>Sugoyd A. L.</b> Reduction of specific consumption of fuel an denergy resources at the JSC «BSW – management company of holding «BMC» . . . . .	116
<b>Zakhorevich S. V.</b> The system of rational organization of the working environment «5S» . . . . .	119
<b>Korneev S. V., Kabishov S. M.</b> Environmental aspects of the use of scrap in steel production . . . . .	123

**SCENCE OF MATERIALS**

<b>Pokrovsky A. I., Khrol I. N.</b> Comparative researches of fractures of high-strength cast iron in the as-cast and deformed state . . . . .	131
<b>Kalinichenko V. A., Grigorev S. V., Kalinichenko M. L., Zelezey A. E.</b> Features of macroheterogeneous composite materials synthesis with the help of induction melting, their structure and properties. . . . .	146

**EDITORIAL BOARD**

Marukovich E. (editor in chief), Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Ivanitsky N., (Deputy Editor for foundry), Candidate of Technical Sciences (Belarus)  
 Borshchov S. (Deputy Editor for metallurgy) (Belarus)  
 Bevza V., Candidate of Technical Sciences (Belarus)  
 Vityaz P., Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Gordienko A., Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Dibrov I., Dr. of Technical Sciences, Professor (Russia)  
 Ivanov I., Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Kalinichenko A., Dr. of Technical Sciences (Belarus)  
 Konstantinov V., Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Klubovich V., Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Lovshenko G., Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Lee Jong-Hoon, Professor (Korea)  
 Mayauskas E., Dr. of Technical Sciences (Lithuania)  
 Mushna K., Dr. of Sciences (Germany)  
 Neideck V., Academician of NAS of Ukraine, Dr. of Technical Sciences, Professor (Ukraine)  
 Nemenenok B., Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Nikolaichik Yu., Candidate of Technical Sciences (Belarus)  
 Panteleenko F., Corresponding Member of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)  
 Peretyagina E. (Belarus)  
 Shin Kwang Seon, Professor (Korea)  
 Stetsenko V., Candidate of Technical Sciences (Belarus)  
 Chichko A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor (Belarus)  
 Choi Ki Yong, Professor (Korea)  
 Choi Jeong Kil, Professor (Korea)  
 Shipko A., Dr. of Technical Sciences, Professor (Belarus)

**EDITORIAL STAFF**

Mashkanova S. (Editor)  
 Volynets P. (computer layout, design)  
 Golosuk N. (management)

**ADDRESS OF EDITORIAL STAFF**

Nezavisimosti ave., 65,  
 220013, Minsk  
 Tel.: (017) 292-74-75  
 Tel./fax (017) 331-11-16,  
 E-mail: limrb@tut.by Web: limrb.by  
 The magazine is registered in the Ministry of information of the Republic of Belarus Certificate of registry No 1244 dated May 31, 2012.  
 Format 60x84%. Free price.

No portion of the Foundry Production and Metallurgy Journal may be reproduced without written consent. The views and opinions, expressed in the articles, statements and advertisements are those of respective authors and companies and Foundry Production and Metallurgy Journal does not accept responsibility for these statements made and opinions expressed in the Journal.

**Anisovich A. G. , Urban T. P. , Buynitskaya A. S.**  
 Determination of cuprite density by analysis of oxygenous copper ..... 151

**NEWS**

**Nikolaichik Y. A., Sobolev V. E.**  
 Export of foundry and metallurgical products from belarus, russia and ukraine to the european union ..... 156

**CONFERENCE**

Results of the 23rd International Scientific and Technical Conference «Foundry and Metallurgy 2015. Belarus» ..... 164

**CONGRATULATIONS**

**Nemenenok B. M.** (to 65 anniversary of the birth) ..... 171