

3 (71) '2013

**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»
- РУП «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»

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Кукуй Д. М., д-р техн. наук, проф., лауреат Госпремии РБ

**СОДЕРЖАНИЕ**

Подписной индекс 75034

**С ЮБИЛЕЕМ!**

Савенок Анатолий Николаевич (к 50-летию со дня рождения) . . . . .	5
Маточкин Виктор Аркадьевич (к 60-летию со дня рождения) . . . . .	6

**МЕТАЛЛУРГИЯ**

Демин А. В., Грудницкий О. М., Феклистов А. В., Рожков А. И., Николаев В. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» Влияние конусности гильз кристаллизаторов на ее стойкость и качество разливаемого слитка . . . . .	7
Титов М. И., Русаленко А. В., Гордиенко В. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» Совершенствование технологии производства арматурной стали периодического профиля № 25, 28, 32 класса 500 . . . . .	12
Грудницкий О. М., Феклистов А. В., Демин А. В., Рожков А. И., Николаев В. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» Разработка и освоение технологии использования металлизированных окатышей с повышенным содержанием фосфора в условиях ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» . . . . .	15
Катцын А. Н., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» Технологии диагностики оборудования в трубном производстве . . . . .	20
Куренкова Т. П., Лазебникова И. П., Липаткина Т. Н., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» Определение качества полировки и параметра шероховатости поверхности рабочего канала твердосплавного волочильного инструмента производства ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» . . . . .	25
Сычков А. Б., Магнитогорский государственный технологический университет им. И. Г. Носова, Стеблов А. Б., Березов С. Н., ООО «Литон» О выборе материала и режимов термической обработки стальных мелющих шаров, отвечающих требованиям современного мирового рынка . . . . .	30
Панасюгин А. С., Цыганов А. Р., Григорьев С. В., Чипурко З. Н., БНТУ, Гузова Л. М., ОДО «Карельский минерал» Оценка возможности использования шунгита Зажогинского месторождения в металлургии . . . . .	33

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Марукович Е. И., ИТМ НАН Беларуси, Сергеев С. С., Марков А. П., Захарова К., Белорусско-Российский университет, А. Г. Старовойтов, РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО» Схемотехника совершенствования мутнометрии жидких или газообразных сред . . . . .	36
Марукович Е. И., ИТМ НАН Беларуси, А. П. Марков, Белорусско-Российский университет, Патук Е. М., ИТМ НАН Беларуси, Сергеев С. С., Старовойтов А. Г., Белорусско-Российский университет Оптико-волоконная термометрия быстропротекающих процессов . . . . .	43
Пумпур В. А., Ильющенко В. М., Короткин Г. П., ИТМ НАН Беларуси Разработка технологий получения из вторичного сырья свинцовых деталей и листов для приборов и средств радиационной защиты . . . . .	51
Крутилин А. Н., Лущик П. Е., БНТУ Теоретический и экспериментальный анализ формирования отливки при вертикальном непрерывном литье заготовок из чугуна . . . . .	56

**САПР ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Чичко А. Н., Сачек О. А., Лихоузов С. Г., Соболев В. Ф., Чичко О. И., Матюшинец Т. В., БНТУ Компьютерная обработка микроструктур чугуна с различным количеством включений пластинчатого и шаровидного графита . . . . .	66
Соболев В. Ф., Лихоузов С. Г., Чичко А. Н., Сачек О. А., Матюшинец Т. В., БНТУ Численное моделирование процесса течения металла в формах и критерий для анализа потерь температур в литниковых системах отливки . . . . .	72
Чичко А. Н., Кукуй Д. М., Соболев В. Ф., Лихоузов С. Г., Сачек О. А., Чичко О. И., БНТУ Компьютерное моделирование в САЕ «ПРОТЕРМ-1» термической обработки изделий в печах с заданным режимом нагрева . . . . .	78

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Кукуй Д. М. (гл. редактор), д-р техн. наук, проф.  
 Марукович Е. И. (зам. гл. редактора по литейному производству), акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.  
 Борщов С. М. (зам. гл. редактора по металлургии)  
 Бевза В. Ф., канд. техн. наук  
 Витязь П. А., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.  
 Волков А. В.  
 Гордиенко А. И., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.  
 Грицаенко В. И.  
 Дибров И. А. (Россия), д-р техн. наук, проф.  
 Иваницкий Н. И., канд. техн. наук  
 Калиниченко А. С., д-р техн. наук  
 Карась А. Н.  
 Клубович В. В., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.  
 Ловшенко Г. Ф., д-р техн. наук, проф.  
 Маточкин В. А., канд. техн. наук  
 Маяускас Э. П. (Литва), д-р наук  
 Мельников А. П., канд. техн. наук  
 Муриков М. А.  
 Мушна К. (Германия), д-р наук  
 Найдек В. Л. (Украина), акад. НАН Украины, д-р техн. наук, проф.  
 Пантелеенко Ф. И., чл.-корр. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.  
 Перетягина Е. А.  
 Плещачевский Ю. М., чл.-корр. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.  
 Сайков М. А., канд. техн. наук  
 Стеценко В. Ю., канд. техн. наук  
 Чичко А. Н., д-р физ.-мат. наук, проф.  
 Шипко А. А., д-р техн. наук, проф.

**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, (017) 292-50-60,  
 тел./факс: (017) 331-11-16.  
 E-mail: limrb@tut.by  
 Сайт: limrb.by

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

Подписано в печать 15.08.2013.  
 Выход в свет 30.08.2013.  
 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.

Демьянов С. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»  
 Анализ работы АСТУЭ на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»  
 на базе системы СИНИС. . . . . 83

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Анисович А. Г., Румянцева И. Н., ФТИ НАН Беларуси  
 Использование сканера для получения изображений макроструктуры. . . . . 87  
 Пархомчик П. А., Рудый В. В., Антонок В. Е., ОАО «БелАЗ»  
 Особенности кольцеракатки в условиях мелкосерийного производства про-  
 фильных колец. . . . . 92  
 Урбанович Н. И., Константинов В. М., Басалай И. А., Барановский К. Э., БНТУ, Го-  
 рецкий Г. П., ФТИ НАН Беларуси, Гарост А. И., БГТУ, Гегеня Д. В., БНТУ  
 Влияние температурного параметра и его продолжительности на толщину цин-  
 кового покрытия, структуру при термодиффузном цинковании в порошковых  
 средах на основе цинсодержащего отхода – гартцинка. . . . . 99  
 Ковалевский В. Н., Жук А. Е., Ковалевская А. В., Григорьев С. В., Илюкевич А. И.,  
 БНТУ  
 Использование нанопокровтий при модифицировании сталей. . . . . 103

**ЭКОНОМИКА**

Акушко Д. В., ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»  
 Проблематика оценки эффективности информационных технологий. . . . . 109

**ОХРАНА ТРУДА**

Лазаренков А. М., Хорева С. А., Мельниченко В. В., БНТУ  
 Комплексная оценка условий труда работающих в цехах термической обработ-  
 ки металлов. . . . . 112  
 Лазаренков А. М., Хорева С. А., Мельниченко В. В., БНТУ  
 Комплексная оценка условий труда работающих в гальванических цехах. . . . . 117

**ЭКСПРЕСС ИНФОРМАЦИЯ**

Пономаренко О. И., Национальный технический университет «Харьковский поли-  
 технический институт»  
 IX Международная научно-техническая конференция «Литье-2013». 21–24 мая  
 2013 г., Запорожье. . . . . 121

3 (71) '2013

**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**

Belorussian national technical university

JSC «BSW» – management company of «BMC» holding

Association of Foundrymen and Metallurgists

Public corporation «BELNIILIT»

Public corporation «GOMEL FOUNDRY «TSENTROLIT»

State scientific enterprise «Institute of metals technology of the National academy of sciences of Belarus»

Republican unitary enterprise «Minsk traktor works»

Public corporation «Mogilev metallurgical plant»

Rechitsa metizny plant

**PUBLISHER**

Belorussian national technical university

**CHAIRMAN OF EDITORIAL COUNCIL**

Savenok A. N., general director of JSC «BMZ – management company of holding «BMK»

**EDITOR IN CHIEF**

Kukuy D. M., Dr. of Technical Sciences, Professor

**CONTENTS**

Subscription 75034

**HAPPY ANNIVERSARY!**

<b>Savienok Anatoly Nikolaevich</b> (the 50th anniversary) . . . . .	5
<b>Matochkin Victor Abramovich</b> (on the 60th anniversary) . . . . .	6

**METALLURGY**

<b>A. Demin, O. Grudnitsky, A. Feklistov, A. Rozhkov, V. Nikolaev, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»</b> The influence of shells draft of crystallizer pan on its persistence and quality of the cast ingot . . . . .	7
<b>M. Titov, A. Rusalenko, V. Gordienko, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»</b> Improvement of technology of reinforcing steel periodic profile number 25, 28, 32 Class 500 . . . . .	12
<b>O. Grudnitsky, A. Feklistov, A. Demin, A. Rozhkov, V. Nikolaev, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»</b> Development and mastering of technologies of use of metallized pellets with a high content of phosphorus in the environment of «BSW – management company of «BMC» holding». . . . .	15
<b>A. Kattsyn, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»</b> Technologies of equipment diagnosis in the tube production . . . . .	20
<b>T. Kurenkova, I. Lazebnikova, T. Lipatkina, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»</b> Determining the quality of polishing and roughness parameter of the working channel hard alloy drawing tool production of «BSW – management company of «BMC» holding». . . . .	25
<b>A. Sychkov, Magnitogorsk State Technical University them. Nosov, A. Steblov, S. Berezov, Ltd. «Lioton»</b> The choice of material and heat treatment regimes of steel grinding balls, meeting the requirements of the modern global market . . . . .	30
<b>A. Panasyugin, A. Ziganov, S. Grigoriev, Z. Chipurko, BNTU, L. Guzova, ODO «Karelian mineral»</b> Assessing the possibility of using of Zazhoginsky deposit shungite in metallurgy . . . . .	33

**FOUNDRY PRODUCTION**

<b>E. Marukovich, ITM NASB, S. Sergeev, A. Markov, K. Zakharova, Belarusian-Russian University, A. Starovoytov, RUE «Mogilevenergo»</b> Improvement circuit Engineering of mutnometrii of liquid or gaseous media . . . . .	36
<b>E. Marukovich, ITM NASB, A. Markov, Belarusian-Russian University, E. Patuk, ITM NASB, S. Sergeev, A. Starovoytov, Belarusian-Russian University</b> Fiber-optic thermometry of fast processes . . . . .	43
<b>V. Pumpur, V. Ilyushenko, G. Korotkin, ITM NASB</b> Development of production technologies of lead parts and sheets for radiation protection instrumentation and means from recycled parts . . . . .	51
<b>A. Krutilin, P. Lushchik, BNTU</b> Theoretical and experimental analysis of the formation of casting with vertical continuous casting of cast iron . . . . .	56

**CAD FOUNDRY**

<b>A. Chichko, O. Sachek, S. Lihousov, V. Sobolev, O. Chichko, T. Matyushinets, BNTU</b> Computer processing of microstructures of iron with different inclusions amounts of lamellar and spherical graphite . . . . .	66
<b>V. Sobolev, S. Lihousov, A. Chichko, O. Sachek, T. Matyushinets, BNTU</b> Numerical simulation of metal flow in the forms and criteria for analysis of loss temperatures in the casting gating system. . . . .	72
<b>A. Chichko, D. Kukuy, V. Sobolev, S. Lihousov, O. Sachek, O. Chichko, T. Matyushinets, BNTU</b> Computer modeling in CAE «Proterm-1» of heat treatment of products in a given furnace heating mode . . . . .	78
<b>S. Demyanov, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»«</b> Analysis of ASTUE at OJSC «BSW – management company of «BMC» holding» on the basis of SINIS . . . . .	83

**EDITORIAL BOARD**

Kukuy D. (editor in chief), Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Marukovich E. (Deputy Editor for foundry), Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Borshchov S. (Deputy Editor for metallurgy)  
 Bezva V., Candidate of Technical Sciences  
 Vityaz P., Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Volkov A.  
 Gordienko A., Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Gritsaenko V.  
 Dibrov I. (Russia), Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Ivanitsky N., Candidate of Technical Sciences  
 Kalinichenko A., Dr. of Technical Sciences  
 Karas A.  
 Klubovich V., Academician of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Lovshenko G., Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Matochkin V., Candidate of Technical Sciences  
 Mayauskas E. (Lithuania), Dr. of Technical Sciences  
 Melnikau A., Candidate of Technical Sciences  
 Murikov M.  
 Mushna K. (Germany), Dr. of Sciences  
 Neideck V. (Ukraine), Academician of NAS of Ukraine, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Panteleenko F., Corresponding Member of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Peretyagina E.  
 Pleskachevsky Y., Corresponding Member of NAS of Belarus, Dr. of Technical Sciences, Professor  
 Saikou M., Candidate of Technical Sciences  
 Stetsenko V., Candidate of Technical Sciences  
 Chichko A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor  
 Shipko A., Dr. of Technical Sciences, Professor

**EDITORIAL STAFF**

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

**ADDRESS OF EDITORIAL STAFF**

Independence avenue, 65,  
 220013, Minsk  
 Tel.: (017) 292-74-75, (017) 292-50-60  
 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

Editorial staff does not bear responsible for advertisement, statements or opinions advanced by the authors of papers or articles printed in its publication.

**MATERIALS ENGINEERING**

**A. Anisovich, I. Rumyantseva, PTI NASB**  
 Use of the scanner to produce images of macrostructure . . . . . 87  
**P. Parkhomchik, V. Rudy, V. Antoniuc, JSC «BelAZ»**  
 Features of the ring rolling in a small batch production of profile rings. . . . . 92  
**N. Urbanowich, V. Konstantinov, I. Basalay, K. Baranowski, BNTU, G. Gorki, PTI NASB, A. Garost, BSTU, D. Gegenya, BNTU**  
 The influence of the temperature parameter and its duration on the thickness of zinc coating, its structure while thermal diffusion galvanizing in powder-based environments zinc-containing waste – garttsinka . . . . . 99  
**V. Kovalevsky, A. Zhuk, A. Kovalevskaya, S. Grigoriev V, A. Ilukevich, BNTU**  
 The use of nano-coating in the modification of steels. . . . . 103

**ECONOMICS**

**D. Akushko, OJSC «BSW – management company of «BMC» holding»**  
 The problem of evaluating the effectiveness of information technology . . . . . 109

**PROTECTION OF LABOUR**

**A. Lazarenkov, S. Khoreva, V. Melnichenko, BNTU**  
 Complex evaluation of working conditions in workshops of metal heat treatment . . . 112  
**A. Lazarenkov, S. Khoreva, V. Melnichenko, BNTU**  
 Complex evaluation of working conditions in galvanic workshops . . . . . 117

**EXPRESS INFORMATION**

**O. Ponomarenko, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»**  
 IX International Scientific and Technical Conference «Casting 2013». 21–24 May 2013, Zaporozhye . . . . . 121