

# ПРОЦЕССЫ

# ЛИТЪЯ 4 • 2016

(118)



## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Найдек В. Л.** главный редактор, акад. НАН Украины, проф., Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Дубоделов В. И.** зам. главного редактора, акад. НАН Украины, проф., Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Борисов Г. П.** чл. - кор. НАН Украины, проф., Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Котлярский Ф. М.** отв. секретарь, д-р техн. наук, Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Мысик Р. К.** д-р техн. наук, проф., Уральский государственный политехнический университет (УПИ), Екатеринбург
- Смирнов А. Н.** д-р техн. наук, проф., Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Тарасевич Н. И.** д-р техн. наук, Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Шинский О. И.** д-р техн. наук, проф., Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Гнилоскуренко С. В.** зав. редакцией, канд. техн. наук, Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
- Эльдарханов А. С.** акад. РЭА, научный центр «Новейшие материалы и технологии», Москва

Свидетельство о государственной регистрации КВ № 12258-1142ПР от 30.01.07

Учредители: Национальная академия наук Украины, Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины

Издатель: Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины

Рекомендовано к печати Ученым советом Физико-технологического института металлов и сплавов НАН Украины

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов. Ответственность за достоверность представленных результатов несут авторы статей. За рекламную информацию отвечают рекламодатели

Адрес издателя и редакции: 03680, Киев-142, ГСП, бул. Вернадского, 34/1  
Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины  
Тел.: 424-04-10; факс: 424-35-15, E-mail: proclit@ptima.kiev.ua  
Internet: <http://www.ptima.kiev.ua>

---

Редактор, корректор **Н. А. Верховлюк**  
Компьютерный набор, верстка **Л. Л. Усенко**  
Оригинал-макет для прямого репродуцирования изготовлен редакцией  
журнала «Процессы литья» при участии МП «Информлитъ»

---

Сдано в набор 02.06.2016. Подписано в печать 01.08.2016. Формат 70x108/16.  
Усл.- печ. л. 6,7. Уч.- изд. л. 7,8. Тираж 160 Зак. 4647  
Цена договорная

Типография Издательского дома «Академперіодика» НАН Украины  
Свидетельство о внесении в Госреестр субъекта издательской деятельности серии ДК № 544  
от 27.07.01  
01004, Киев-4, ул. Терещенковская, 4

# ПРОЦЕССЫ ЛИТЬЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
основан в январе 1992 г.  
выходит 6 раз в год  
№ 4 (118), июль-август, 2016 г.  
Киев

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПОЛУЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА РАСПЛАВОВ

- ДУБОДЕЛОВ В. И., ФИКССЕН В. Н., ГОРИСЛАВЕЦ Ю. М., ГЛУХЕНЬ-КИЙ А. И., БОНДАР А. И.** Моделирование электромагнитного перемешивания металлических расплавов под воздействием пульсирующего и бегущего магнитных полей. . . . . 3
- БЕЛОВ Б. Ф., ТРОЦАН А. И., БРОДЕЦКИЙ И. Л., КАРЛИКОВА Я. П., РЯБЧИКОВ И. В., ПОЛОЗЮК О. Е.** Анализ структурно-химического состояния и классификация оксидных и металлических фаз системы кальций-кремний-титан-кислород. Дуплекс-система  $\text{CaO-SiO}_2/\text{Ca-Si-Ti}$ . Сообщение 2. . . . . 10

### ЗАТВЕРДЕВАНИЕ СПЛАВОВ

- ТЫДНЮК В. З., ШИНСКИЙ О. И., КРАВЧЕНКО В. П., КЛИМЕНКО С. И.** Оценка теплового потока при кристаллизации отливок с учётом обобщённого закона Фурье и фоновой теплопередачи. . . . . 18

### КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ И СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ СПЛАВОВ

- ДМИТРИШИНА Я. Ю.** Условия формирования железосодержащих фаз при кристаллизации заэвтектических силуминов с повышенным содержанием железа. . . . . 26

### НОВЫЕ МЕТОДЫ И ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ

- АФТАНДИЛЯНЦ Е. Г., ПЕЛИКАН О. А., ЛИХОШВА В. П., КЛИМЕНКО Л. М.** Влияние химического состава и технологических параметров литья на напряжённо-деформированное состояние биметаллических отливок. . . . . 37
- ДОРОШЕНКО В. С., КРАВЧЕНКО Е. В.** Контроль качества высокопрочного чугуна при внутриформенном модифицировании и возможности оптимизации конструкций отливок при снижении их металлоёмкости. . . . . 46

---

## НОВЫЕ ЛИТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- ВЕРХОВЛЮКА А. М., ФИРСТОВ Г. С., ВЕРХОВЛЮК П. А., ЗАТУЛЬСКИЙ Г. З.**  
Взаимодействие расплавов системы Cu-Zr-X (X = Ni, Co, Hf) с огнеупорными материалами . . . . . 55
- МАКСЮТА И. И., КВАСНИЦКАЯ Ю. Г., ВЕРХОВЛЮКА А. М., МЯЛЬНИЦА Ф. Г.**  
Повышение ресурсных возможностей газотурбинных установок путём оптимизации легирующего комплекса. . . . . 63

### **УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!**

**Подписка журнала**

**«ПРОЦЕССЫ ЛИТЬЯ»**

проводится через редакцию.

Журнал выходит 6 раз в год.

Для получения журнала с любого номера

необходимо направить письмо-запрос

по адресу: 03680, г. Киев-142, ГСП,

б-р. Вернадского, 34/1,

ФТИМС НАН Украины с пометкой

журнал «Процессы литья» либо

по факсу: (044) 424-35-15; e-mail: proclit@ptima.kiev.ua.

Счёт-фактуру согласно запросу редакция высылает

письмом, по факсу или по e-mail.

Стоимость одного журнала — 65 грн.

Годовая подписка с учётом почтовых расходов — 390 грн

(для Украины).

В редакции можно также приобрести

электронную версию журнала.

---

## ЗМІСТ

### СТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКА РОЗПЛАВІВ

- ДУБОДЕЛОВ В. І., ФІКССЕН В. Н., ГОРИСЛАВЕЦЬ Ю. М., ГЛУХЕНЬКИЙ А. И., БОНДАР А. І.** Моделювання електромагнітного перемішування металевих розплавів під дією пульсуючого та біжного магнітних полів. . . . . 3
- БЕЛОВ Б. Ф., ТРОЦАН А. І., БРОДЕЦЬКИЙ І. Л., КАРЛІКОВА Я. П., РЯБЧІКОВ І. В., ПОЛОЗЮК О. Е.** Аналіз структурно-хімічного стану й класифікація оксидних і металевих фаз системи кальцій-кремній-титан-кисень. Дуплекс-система  $\text{CaO-SiO}_2\text{-TiO}_2/\text{Ca-Si-Ti}$ . Повідомлення 2. . . . . 10

### ЗАТВЕРДІННЯ СПЛАВІВ

- ТИДНЮК В. З., ШИНСЬКИЙ О. І., КРАВЧЕНКО В. П., КЛИМЕНКО С. І.** Оцінка теплового потоку при кристалізації виливків з урахуванням узагальненого закону Фур'є і фононної теплопередачі . . . . . 18

### КРИСТАЛІЗАЦІЯ ТА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ СПЛАВІВ

- ДМИТРИШИНА Я. Ю.** Умови формування залізовмісних фаз при кристалізації заевтектичних силумінів з підвищеним вмістом заліза. . . . . 26

### НОВІ МЕТОДИ ТА ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЛИТТЯ

- АФТАНДІЛЯНЦЬ Є. Г., ПЕЛІКАН О. А., ЛИХОШВА В. П., КЛИМЕНКО Л. М.** Вплив хімічного складу та технологічних параметрів лиття на напружено-деформований стан біметалевих виливків. . . . . 37
- ДОРОШЕНКО В. С., КРАВЧЕНКО Е. В.** Контроль якості високоміцного чавуну при внутрішньоформовому модифікуванні та можливості оптимізації конструкцій виливків при зниженні їхньої металоємності. . . . . 46

### НОВІ ЛИТІ МАТЕРІАЛИ

- ВЕРХОВЛЮКА М., ФІРСТОВ Г. С., ВЕРХОВЛЮК П. А., ЗАТУЛЬСЬКИЙ Г. З.** Взаємодія розплавів системи  $\text{Cu-Zr-X}$  ( $X = \text{Ni, Co, Hf}$ ) з вогнетривкими матеріалами . . . . . 55
- МАКСЮТА І. І., КВАСНИЦЬКА Ю. Г., ВЕРХОВЛЮК А. М., МЯЛЬНИЦА Г. П.** Підвищення ресурсних можливостей газотурбінних установок шляхом оптимізації легуючого комплексу . . . . . 63

---

## CONTENTS

### PRODUCTION AND TREATMENT OF MELTS

- DUBODELOV V et. al.** Modelling of Electromagnetic Stirring of Metallic Melts Under the Action of Magnetic Pulsating and Travelling Fields. . . . . 3
- BELOV B. F. et al.** The Analysis of Structurally-Chemical State and Classification of Oxide and Metal Phases of the Calcium-Silicon-Titan-Oxygen System Duplex-system  $\text{CaO-SiO}_2\text{-TiO}_2/\text{Ca-Si-Ti}$ . The Report 2. . . . . 10

### SOLIDIFICATION OF ALLOYS

- Tydruk V. Z. et al.** The Heat Flow Estimation by Crystallization of castings Considering the Generalized Fourier's Law and Phonon Heat Transfer. . . . . 18

### SOLIDIFICATION AND STRUCTURE FORMATION OF ALLOYS

- DMYTRISHYNA Ya. Yu.** Conditions for the Formation of Iron-Containing Phases During Crystallization Hypoeutectic Silumin with a High Content of Iron. 26

### NEW METHODS AND ADVANCED TECHNOLOGY FOR FAUNDRY

- AFTANDILIANTS Y. G. et al.** Influence of Chemical Composition and Casting Technological Parameters on the Stressedly-Deformed State of Bimetallic Castings . . . . . 37
- DOROSHENKO V. S.** Quality Control High-Strength Cast-Iron by Inmold Process and Capabilities of Optimization Castings Designs While Reduce its Metal Quantity. . . . . 46

### NEW CASTING MATERIALS

- VERKHOVLIUK A. M. et al.** Melts Interaction of the Cu-Zr-X (X = Nico, Hf) With Refractory Materials. . . . . 55
- MAKSIUTA I. I. et al.** Increasing the Resource Potential of Gas Turbines by Optimizing the Alloying Complex . . . . . 63