



### СОДЕРЖАНИЕ

#### СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

- Куртева К. Ю., Яковлева Е. А., Хлусова Е. И., Зисман А. А., Боровская О. Д.** Текстура наследственности в высокопрочной судостроительной стали 09ХН2МД при повторном  $\gamma \rightarrow \alpha$ -превращении . . . . . 3

#### ТЕРМИЧЕСКАЯ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

- Цюйюэ Хуан, Кайнянь Цзин, Тао Линь, Иньмин Ту, Тинглин Фу.** Влияние межкритического отжига на микроструктуру и механические свойства горячекатаной среднемолибденовой стали. . . . . 11
- Сяо Ф., Тянь Ц. М., Ян И., Тянь И. Б., Чжао Ф., Хуан Г. В.** Особенности процесса горячей деформации и карты обработки закаленной сверхвысокопрочной стали D406AX (30Si2MnCrMoVE) . . . . . 13

#### ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И ПОКРЫТИЯ

- Цинчэн Линь, Чунь Го, Чанхуа Хун, Вэньцин Ли, Гуанцань Хуан, Синьюй Чжан.** Исследование микроструктуры и свойств покрытия WC – Stellite 6, нанесенного лазером на поверхность стали 17–4PH (09X17H7Ю1). . . 15

#### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ

- Чжан Юн-Цзюнь, Тан Юй-Вэй, Чжоу Цзя-Сянь, Лао Синь-Чен.** Высокотемпературное окисление графитизированной автоматной стали при нагреве под прокатку . . 17
- Новикова О. С., Волков А. Ю., Десятников Д. И.** Изменение структуры, физических и механических свойств сплава Cu – 8 % (ат.) Pd – 3 % (ат.) Ag при отжиге после предварительной закалки или деформации. . . . . 23
- Ролдугина А. С., Рязанов М. В., Еремин Г. Н., Парахин В. И., Чеглов А. Е., Цыганов И. А.** Теоретическая и экспериментальная оценка влияния сегрегационных эффектов на кристаллографическую текстуру, структуру и свойства поверхности электротехнических сталей . . . . . 32

#### МЕДЬ И ЕЕ СПЛАВЫ

- Беломытцев М. Ю.** Механические свойства сплавов системы Cu – Ni – Sn: Обзор . . . . . 41

#### АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОРОШКОВЫЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Новиков П. А., Косенко А. А., Попович А. А.** Термодинамика и методы получения твердотельного электролита  $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$  для перспективных литиевых аккумуляторов с твердым электролитом . . . . . 54

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Юйхуа Чжан, Кэи Чжан, Шуцай Ян.** Исследование процесса атмосферной цементации стали 16Cr3NiWMoVNbE на основе связанной модели теплопередачи, диффузии и фазового превращения и проверка ее надежности . . . 62
- Хисматуллин М. Р., Ефименко Л. А., Рамусь А. А.** Модель роста зерна аустенита в зоне термического влияния высокопрочных трубных сталей на основе машинного обучения . . . . . 64

### CONTENTS

#### STRUCTURE AND PHASE TRANSFORMATIONS

- Kurteva K. Y., Yakovleva E. A., Khlusova E. I., Zisman A. A., Borovskaya O. D.** Textural inheritance in high-strength shipbuilding steel 09CrNi2MoCu after  $\gamma \rightarrow \alpha$  repeated transformation . . . . . 3

#### HEAT AND THERMOMECHANICAL TREATMENT

- Qiuyue Huang, Cainian Jing, Tao Lin, Yingming Tu, Tinglin Fu.** Effect of intercritical annealing process on microstructure and mechanical properties of hot-rolled medium-Mn steel . . . . . 11
- Xiao F., Tian Q. M., Yang Y., Tan Y. B., Zhao F., Huang G. W.** Hot deformation behavior and processing maps of quenched D406A Ultra-High-Strength Stress Steel. . . . . 13

#### SURFACE IMPREGNATION AND SURFACE COATINGS

- Qingcheng Lin, Chun Guo, Changhua Hong, Wenqing Li, Guangcan Huang, Xinyu Zhang.** Study on the microstructure and properties of 17 – 4PH steel surface laser cladding WCx% – Stellite 6 coating . . . . . 15

#### FUNCTIONALITY ALLOYS

- Zhang Yong-Jun, Tan Yu-Wei, Zhou Jia-Xian, Lao Xin-Chen.** High-temperature oxidation of graphitized free-cutting steel during heating before rolling . . . . . 17
- Novikova O. S., Volkov A. Yu., Devyaterikov D. I.** Changes in the structure and physical and mechanical properties of the Cu – 8 at.% Pd – 3 at.% Ag alloy during annealing after preliminary hardening or deformation . . . . . 23
- Roldugina A. S., Ryazanov M. V., Eremin G. N., Parakhin V. I., Cheglov A. E., Tsyganov I. A.** Theoretical and experimental assessment of the influence of segregation effects on the crystallographic texture, structure and surface properties of electrical steels. . . . . 32

#### COPPER AND COPPER-BASE ALLOYS

- Belomytsev M. Yu.** Mechanical properties of Cu – Ni – Sn system alloys: Review . . . . . 41

#### ADDITIVE TECHNOLOGIES, POWDER AND COMPOSITE MATERIALS

- Novikov P. A., Kosenko A. A., Popovich A. A.** Thermodynamics and methods of obtaining solid-state electrolyte  $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$  for promising lithium batteries with solid electrolyte . . . . . 54

#### MATHEMATICAL MODELING AND SIMULATION

- Yuhua Zhang, Keyi Zhang, Shucai Yang.** Research on the atmospheric carburizing process of 16Cr3NiWMoVNbE steel based on a heat transfer – diffusion – phase transformation coupled model and its validation of reliability . . 62
- Khismatullin M. R., Efimenko L. A., Ramus A. A.** Machine learning-based model of austenite grain growth in the heat-affected zone of high-strength pipe steels . . . . . 64