

# ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ  
ИЗДАЕТСЯ С ИЮЛЯ 1932 ГОДА



1/2015

ЯНВАРЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

Журнал издается при поддержке:  
РОССИЙСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ  
ОАО «ГАЗПРОМ»  
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
(МАМИ) /УНИВЕРСИТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ/

### Редакционная коллегия:

Главный редактор

Б.В. ГУСЕВ

Ответственный секретарь

Г.П. ЗУЕВА

А.М. АРХАРОВ	С.Б. НЕСТЕРОВ
Д.А. БАРАНОВ	Е.Д. РОГОВОЙ
Б.В. БУДУЛЯК	А.В. РОМАНИХИН
М.Б. ГЕНЕРАЛОВ	А.И. СМОРОДИН
В.М. ДЕМИН	И.Я. СУХОМЛИНОВ
В.Я. КЕРШЕНБАУМ	Е.А. УРЬВАЕВА
Ю.И. КИПРИЯНОВ	И.Г. ХИСАМЕЕВ
В.М. ЛУКЬЯНЕНКО	В. ХРЗ
Б.В. МАКСИМОВСКИЙ	

Английская версия журнала  
«Химическое и нефтегазовое машиностроение»  
издается под названием  
Chemical and Petroleum Engineering  
и распространяется издательством Springer  
<http://www.springeronline.com>

### Индексы журнала:

71042 — по каталогу Агентства «Роспечать»  
38589 — по объединенному каталогу «Пресса России»

Издатель: ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ХНГМ»

### Адрес редакции:

105066, Москва, ул. Старая Басманная, 21/4,  
МГМУ (для редакции)  
Тел./факс: (499) 267-07-64, 8 (915) 339-37-61  
E-mail: [himnef@msuie.ru](mailto:himnef@msuie.ru)  
<http://www.himnef.ru>; <http://www.himnef.msuiie.ru>

Верстка и дизайн: ИП ПРОХОРОВ О.В.

Сдано в набор 15.12.2014 г. Подписано  
в печать 15.01.2015 г. Формат 62×94/8.  
Печать офсетная. Бумага мелованная.  
Печ. л. 6. Заказ 14439.

Отпечатано в ООО «Тисо Принт»  
127018, Москва, ул. Складочная, д. 3, корп. 6

Перепечатка публикуемых материалов возможна  
только с письменного разрешения редакции

Гусев Б.В. *С Новым 2015 Годом, уважаемые читатели!* . . . 2-я полоса обл.

## ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНСТРУИРОВАНИЕ. РАСЧЕТЫ. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Иванов С.П., Ибрагимов И.Г., Бондарь К.Е., Иванов О.С.*  
Экспериментальная установка для исследования гидроаэротермических характеристик оросителей и водоуловителей градирен. . . . . 3  
*Исьемин Р.Л., Кузьмин С.Н., Мищенко С.В., Дивин А.Г., Милованов О.Ю., Климов Д.В.* Определение температурной зависимости теплоемкости биомассы в условиях низкотемпературного пиролиза (предпиролиза) . . . 5  
*Иванникова Е.М., Систер В.Г., Митин А.К.* Получение биодизеля при сверхкритических параметрах . . . . . 8  
*Микулёнок И.О.* Классификация процессов и оборудования для производства непрерывных изделий из термопластичных материалов. . . 11  
*Голованчиков А.Б., Воротнева С.Б.* Перспективные устройства для механической и гидроабразивной очистки теплообменных поверхностей . . . . . 15

### КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА. ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ. ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА

*Архаров И.А., Нагимов Р.Р., Навасардян Е.С., Ковешников А.Н.*  
К вопросу оптимизации затрат при проектировании современных криогенных комплексов крупных сверхпроводниковых систем . . . . . 19  
*Воронов В.А., Леонов В.П.* Испытания спирального детандера на различных режимах . . . . . 23

### КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ. ПРИБОРЫ

*Полонский В.Л., Тюрин А.П.* Проектирование пакеров для герметизации межтрубного пространства в оборудовании для добычи нефти и газа . . . 26

### АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Рыжаков В.В., Рыжаков М.В.* Алгоритмы оценивания полисостава газовых сред многоканальной системой . . . . . 29

### БЕЗОПАСНОСТЬ. ДИАГНОСТИКА. РЕМОНТ

*Герасимов Э.В., Платонов А.Л., Михалев С.С.* Контроль состояния и диагностика поршневых компрессоров средней и малой производительности . . . . . 31

### МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

*Таранцева К.Р., Фирсова О.В., Паличева А.С.* Исследование коррозионной стойкости оборудования в производстве калийных удобрений галургическим способом. . . . . 34  
*Целуйкин В.Н., Канафьева О.А.* Получение и свойства композиционных покрытий *хром — углеродные нанотрубки*. . . . . 37  
*Колмыков В.И., Романенко Д.Н., Абышев К.И., Колмыков Д.В., Бедин В.В.* Эффективность поверхностного упрочнения цементацией стальных изделий, эксплуатируемых в условиях абразивного изнашивания . . . . . 39  
*Гончаров С.В.* Получение полимерных антифрикционных материалов для высоконагруженных узлов трения нефтеперекачивающих насосов . . . 41

### ЭКОНОМИКА

*Бондаренко В.Л., Корж Е.Г., Дьяченко Т.В., Дьяченко О.В.* Оценка затрат на получение и обогащение криптонксеноновой смеси . . . . . 44



# KHIMICHESKOE

MONTHLY INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-TECHNICAL  
AND INDUSTRIAL JOURNAL  
PUBLISHED SINCE JULY 1932

# I NEFTEGAZOVOE



# 1/2015

# MASHINOSTROENIE\*

## JANUARY

### CONTENTS

*Gusev B.V. Happy New Year 2015, dear readers!* ..... 2nd page of the cover

#### RESEARCH. DESIGN CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE

#### PROCESSES AND EQUIPMENT FOR CHEMICAL, OIL AND GAS TECHNOLOGIES

- Ivanov S.P., Ibragimov I.G., Bondar K.E., Ivanov O.S.* Experimental unit for studying of hydroaerothermic characteristics of water catchers and sprinklers of water cooling towers ..... 3
- Isyemin R.L., Kuzmin S.N., Mishchenko S.V., Divin A.G., Milovanov O.Yu., Klimov D.V.* Determination of temperature dependency of heat capacity of biomass at the conditions of low-temperature pyrolysis (torrefaction) ..... 5
- Ivannikova E.M., Sister V.G., Mitin A.K.* Production of biodiesel at supercritical parameters. .... 8
- Mikulionok I.O.* Classification of processes and equipment for production of continuous articles from thermoplastic materials. .... 11
- Golovanchikov A.B., Vorotneva S.B.* Advanced devices for mechanical and hydroabrasive treatment of heat-exchange surfaces ..... 15

#### CRYOGENIC TECHNOLOGY, PRODUCTION AND APPLICATION OF INDUSTRIAL GASES. REFRIGERATING

- Arkharov I.A., Nagimov R.R., Navasardyan E.S., Koveshnikov A.N.* At the question of optimization of expenses during design of modern cryogenic complexes of large superconductive systems. .... 19
- Voronov V.A., Leonov V.P.* Test of spiral expander at different regimes ..... 23

#### FITTINGS COMPONENTS AND UNITS

- Polonskiy V.L., Tyurin A.P.* Design of packers for sealing of annular space in equipment for oil-and-gas production ..... 26

#### AUTOMATION OF CALCULATIONS AND DESIGN

- Ryzhakov V.V., Ryzhakov M.V.* Algorithms for estimation of polycomposition of gaseous mediums by multichannel system ..... 29

#### SAFETY. DIAGNOSTICS. REPAIR

- Gerasimov E.V., Platonov A.L., Mikhalev S.S.* Condition monitoring and diagnostics of piston compressors of medium and low capacity ..... 31

#### MATERIAL SCIENCE AND CORROSION PROTECTION

- Tarantseva K.R., Firsova O.V., Palicheva A.S.* Study of corrosion resistance of equipment for production of potassium fertilizers by halurgy method ..... 34
- Tseluikin V.N., Kanafyeva O.A.* Production and properties of composite materials *chromium — carbon nanotubes* ..... 37
- Kolmykov V.I., Romanenko D.N., Abyshv K.I., Kolmykov D.V., Bedin V.V.* Efficiency of surface hardening by cementation of steel articles working under abrasion wear conditions. .... 39
- Goncharov S.V.* Production of polymeric antifriction materials for high-loaded friction units of oil-transfer pumps ..... 41

#### ECONOMICS

- Bondarenko V.L., Korzh E.G., Dyachenko T.V., Dyachenko O.V.* Estimation of costs of production and enrichment of KrXe mixture ..... 44

\* The English version of the journal «Khimicheskoe i Neftegazovoe Mashinostroenie» is published under the title «Chemical and Petroleum Engineering» and is distributed by Springer <http://www.springeronline.com>

