

# ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

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



10/2013

ОКТАБРЬ

СОДЕРЖАНИЕ

Журнал издается при поддержке:

РОССИЙСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ  
ОАО «ГАЗПРОМ»  
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
(МАМИ)

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	Н.М. САМСОНОВ
В.М. ДЕМИН	А.И. СМОРОДИН
В.Я. КЕРШЕНБАУМ	И.Я. СУХОМЛИНОВ
Ю.И. КИПРИЯНОВ	Е.А. УРЫВАЕВА
В.М. ЛУКЬЯНЕНКО	И.Г. ХИСАМЕЕВ
Б.В. МАКСИМОВСКИЙ	В. ХРЗ

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>; [himnef.msuie.ru](http://himnef.msuie.ru)

Верстка и дизайн: ИП ПРОХОРОВ О.В.

Сдано в набор 15.09.2013 г. Подписано

в печать 15.10.2013 г. Формат 62×94/8.

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Печ. л. 6. Заказ 12198.

Отпечатано в ООО «Тисо Принт»

127018, Москва, ул. Складочная, д. 3, корп. 6

Перепечатка публикуемых материалов возможна  
только с письменного разрешения редакции

## ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНСТРУИРОВАНИЕ. РАСЧЕТЫ. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

- Курсанов В.А., Курсанов М.В.** Влияние технологических параметров процесса на эффективность пневмокласификации. . . . . 3
- Бердышев Б.В., Борисов А.А.** Режимы работы технологического оборудования для термоформования изделий из полимеров . . . . . 7
- Веткин А.В., Сурис А.Л., Сайфулин Т.М., Ханин Ю.Д.** Исследование процесса образования оксидов азота в камере сгорания . . . . . 10
- Титов А.Г., Гильванова З.Р., Инюшкин Н.В., Ермаков С.А., Щелчков И.П., Автова А.И., Маньков М.Г., Токарева Н.А., Перфилов С.А.** Оценка эффективности работы электроциклона . . . . . 11
- Вандышев А.Б., Куликов В.А.** Сравнение расчетной расходной характеристики с опытными данными для мембранного конвертора получения особо чистого водорода из природного газа . . . . . 15

### КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

- Дильман В.Л., Карнета Т.В.** Критическое состояние тонкостенной цилиндрической оболочки, содержащей прослойку из менее прочного материала . . . . . 21

### АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Коваленко К.Г., Сивецкий В.И., Сокольский А.Л.** Проектирование экструзионного формующего инструмента для пластикового профиля . . . . . 25
- Мошев Е.Р., Ромашкин М.А.** Разработка концептуальной модели поршневого компрессора для автоматизации информационной поддержки динамического оборудования. . . . . 28

### ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Гонопольский А.М., Паповян О.Э.** Исследование отхода производства гашеной извести в качестве сорбента для очистки отходящих газов промышленных предприятий. . . . . 32
- Буренин В.В., Сова А.Н., Маринко А.Н.** Обзор способов очистки нефтесодержащих сточных вод. . . . . 35

### БЕЗОПАСНОСТЬ. ДИАГНОСТИКА. РЕМОНТ

- Бузановский В.А.** Анализ применимости наносенсоров метана для обеспечения взрывопожарной безопасности объектов добычи, транспортировки и использования природного газа. *Часть 1* . . . . . 40
- Грозовский Г.И., Пелипенко М.В., Быстрова Н.А.** Системы управления промышленной безопасностью. . . . . 43

### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

- Еремин Е.Н., Негров Д.А.** Разработка технологии изготовления изделий из комплексно-модифицированного политетрафторэтилена для узлов сухого трения . . . . . 46

# KHIMICHESKOE I NEFTEGAZOVOE MASHINOSTROENIE\*

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



10/2013

OCTOBER

CONTENTS

## RESEARCH. DESIGN. CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE

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

- Kirsanov V.A., Kirsanov M.V.* Effect of technological parameters on efficiency of air classification process . . . . . 3  
*Berdyshev B.V., Borisov A.A.* Operating modes of technological equipment for thermoforming of polymer products. . . . . 7  
*Vetkin A.V., Suris A.L., Saifulin T.M., Khanin Yu.D.* Study of nitrogen oxides formation process in combustion chamber . .10  
*Titov A.G., Gilvanova Z.R., Inushkin N.V., Ermakov S.A., Shchelchkov I.P., Aitova A.I., Mankov M.G., Tokareva N.A.,  
Perfilov S.A.* Estimation of operational efficiency of electrocyclone . . . . .11  
*Vandyshv A.B., Kulikov V.A.* Comparison of estimated discharge characteristic and experimental data for membrane  
convertor for production of high-purity hydrogen from natural gas. . . . .15

### COMPRESSORS, PIPES, PIPELINE FITTINGS

- Dilman V.L., Karpeta T.V.* Critical state of thin cylindrical shell containing interlayer with reduced strength . . . . .21

### AUTOMATION OF CALCULATION AND DESIGN

- Kovalenko K.G., Sivetskiy V.I., Sokolskiy A.L.* Design of extrusion moulding tool for plastic profile . . . . .25  
*Moshev E.R., Romashkin M.A.* Development of conceptual model of piston compressor for automation of informational  
support of rotating equipment. . . . .28

### INDUSTRIAL ECOLOGY

- Gonopolskiy A.M., Papovyan O.E.* Study of slaked lime production waste as a sorbent for purification of industrial gaseous  
wastes. . . . .32  
*Burenin V.V., Sova A.N., Marinko A.N.* Review of methods for treatment of oily wastewaters . . . . .35

### SAFETY. DIAGNOSTICS. REPAIR

- Buzanovskiy V.A.* Applicability analysis of methane nanosensors for fire and explosion safety control on facilities of  
production, transport and application of natural gas. *Part 1* . . . . .40  
*Grozovskiy G.I., Pelipenko M.V., Bystrova N.A.* Industrial safety control system . . . . .43

### PRODUCTION TECHNOLOGY

- Eremin E.N., Negrov D.A.* Development of production technology for complex-modified polytetrafluorinethylene  
products for dry-friction bearings . . . . .46

\* 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>