

ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

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



7/2018

ИЮЛЬ

Журнал издается при поддержке:
РОССИЙСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ
ОАО «ГАЗПРОМ»
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Редакционная коллегия:

Главный редактор
Б.В. ГУСЕВ

Ответственный секретарь
Г.П. ЗУЕВА

| | |
|-----------------|-----------------|
| А.М. АРХАРОВ | Е.Д. РОГОВОЙ |
| Б.В. БУДЗУЛЯК | А.В. РОМАНИХИН |
| М.Б. ГЕНЕРАЛОВ | А.И. СМОРОДИН |
| В.М. ДЕМИН | И.Я. СУХОМЛИНОВ |
| В.Я. КЕРШЕНБАУМ | Е.А. УРЬВАЕВА |
| В.М. ЛУКьяНЕНКО | И.Г. ХИСАМЕЕВ |
| С.Б. НЕСТЕРОВ | В. ХРЗ |

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

Индекс 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,
Московский политехнический
университет (для редакции)
Тел. 8 (915) 339-37-61
E-mail: himnef@mami.ru
<http://www.himnef.ru>

Верстка и дизайн: ИП ПРОХОРОВ О.В.

Сдано в набор 15.06.2018 г. Подписано
в печать 15.07.2018 г. Формат 62×94/8.
Печать офсетная. Бумага мелованная.
Печ. л. 6. Заказ 571/18.

Отпечатано в ООО «Клуб Принт»
127018, Москва, 3-й пр-д Марьиной рощи, д. 40, к. 1

Перепечатка публикуемых материалов возможна
только с письменного разрешения редакции

ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНСТРУИРОВАНИЕ.
РАСЧЕТЫ. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

- Павлечко В.Н.* О влиянии центробежной силы на работу радиально-осевой турбины 3
Семенов Е.В., Славянский А.А. Расчет процесса разделения нерастворимых жидкостных систем 7
Бадьин Ю.А. Исследование причин повреждения центробежнолитых труб из стали 45Х25Н20С в реакционно-нагревательных печах 10
Генералов М.Б., Сливинский А.В. Расчет силовых параметров процесса гидростатического прессования порошкообразных материалов 15
Кузнецова Н.А., Тетюшев А.А., Шандыбина И.М. Динамическая модель планетарной дифференциально-замкнутой передачи и спектр ее собственных частот 18

КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА. ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ. ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА

- Смородин А.И., Паршин С.А.* Оптимизация состава холодильного агента низкотемпературной ступени цикла на двойном смешанном хладагенте 21

КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

- Щерба В.Е., Шалай В.В., Носов Е.Ю., Кондюрин А.Ю., Нестеренко Г.А., Тегжанов А.С., Баженов А.М.* Сравнительный анализ результатов экспериментальных исследований поршневой гибридной энергетической машины с гладким и ступенчатым шелевыми уплотнениями 25

БЕЗОПАСНОСТЬ. ДИАГНОСТИКА. РЕМОНТ

- Ледер М.О., Попов М.В., Полянский С.Н., Бутаков С.В., Ольков И.С., Бакина В.В.* Обработка поверхности полуфабрикатов и изделий из сплавов цветных металлов 30
Искендерли И.Н., Нариманов В.А. Усовершенствованная конструкция борштанги для шлифования цилиндрических втулок бурового насоса мод. У8-6МА2 34

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

- Целуйкин В.Н., Яковлев А.В.* О трибологических свойствах композиционных электрохимических покрытий на основе никеля . . 38
Васечкин М.А., Давыдов О.Ю., Коломенский А.Б., Егоров С.В. Влияние режимов сварки и термической обработки на механические характеристики сварных соединений разнородных титановых сплавов . . . 40

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

- Колосов А.Е., Вирченко Г.А., Колосова Е.П., Шамбина С.Л.* Моделирование параметров ультразвукового дозирующего кавитационного устройства с излучающей пластиной.
Часть 1. Анализ эффективных технических средств ультразвукового воздействия и методика вариантного структурно-параметрического конструирования 43

ИНФОРМАЦИЯ

- Анатолию Ивановичу Смородину — 80 лет 2-я страница обложки
Игорю Яковлевичу Сухомлинову — 80 лет 3-я страница обложки

Поздравляем юбиляра!

Поздравляем юбиляра!



CONTENTS

**RESEARCH. DESIGN
CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE**

**PROCESSES AND EQUIPMENT
OF CHEMICAL, OIL AND GAS TECHNOLOGIES**

- Pavlechko V.N.* About the influence of the centrifugal force on the work of radial-axial turbine 3
Semenov E.V., Slavynskiy A.A. Calculation of the process of separation of insoluble liquid systems 7
Badyin Yu.A. Investigation of damage causes of centrifugal-cast 45Kh25N20S steel pipes in reaction-heating furnaces . . .10
Generalov M.B., Slivinskiy A.V. Calculation of force parameters of the process of hydrostatic pressing of powder materials15
Kuznetsova N.A., Tetyushev A.A., Shandybina I.M. Dynamic model of planetary differential closed gear and its natural frequency spectrum 18

**CRYOGENIC TECHNOLOGY. PRODUCTION AND APPLICATION
OF INDUSTRIAL GASES. VACUUM TECHNOLOGY**

- Smorodin A.I., Parshin S.A.* Refrigerant composition optimization of the low-temperature stage of the dual mixed refrigerant cycle 21

COMPRESSORS. PUMPS. PIPELINE FITTINGS

- Shcherba V.E., Shalai V.V., Nosov E.Yu., Kondyurin A.Yu., Nesterenko G.A., Tegzhanov A.S., Bazhenov A.M.* Comparative analysis of the results of experimental studies of a reciprocating piston hybrid power machine with smooth and stepped gap seals 25

SAFETY. DIAGNOSTICS. REPAIR

- Leder M.O., Popov M.V., Polyanskiy S.N., Butakov S.V., Olkov I.S., Bakina V.V.* Processing of surfaces of semi-finished products and items from alloys of non-ferrous metals 30
Iskenderli I.N., Narimanov V.A. Improved design of a boring bar for grinding of cylinder plugs of the boring pump model 6MA2 34

MATERIAL SCIENCE AND CORROSION PROTECTION

- Tseluikin V.N., Yakovlev A.V.* Tribological properties of composite electrochemical nickel-based coatings 38
Vasechkin M.A., Davydov O.Yu., Kolomenskiy A.B., Egorov S.V. Effect of welding regime and heat treatment regime on the mechanical properties of welded joints of dissimilar titanium alloys 40

PRODUCTION TECHNOLOGY

- Kolosov A.E., Virchenko G.A., Kolosova E.P., Shambina S.L.* Simulation of parameters of ultrasonic dosed cavitation device with radiating plate. *Part 1. Analysis of effective technical means of ultrasonic exposure and methods of variant structural-parametric design* 43

INFORMATION

- Anatoly Ivanovich Smorodin – 80th anniversary 2nd page of the cover *Congratulations!*
Igor Yakovlevich Sukhomlinov – 80th anniversary 3rd page of the cover *Congratulations!*

* 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>