

# ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

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



9/2020

СЕНТЯБРЬ

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. УРЫВАЕВА
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>

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

Верстка и дизайн: ИП ЯЛАНСКИЙ В.В.

Сдано в набор 15.08.2020 г. Подписано  
в печать 15.09.2020 г. Формат 62×94/8.  
Печать офсетная. Бумага мелованная.  
Печ. л. 6. Заказ 371/20.

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

Перепечатка публикуемых материалов возможна  
только с письменного разрешения редакции

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНСТРУИРОВАНИЕ. РАСЧЕТЫ. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ



#### ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

- Абоносимов О.А., Лазарев С.И., Арзамасцев А.А., Левин А.А., Лазарев Д.С., Котенев С.И.* Коэффициенты массопереноса в процессе электрохимического мембранного извлечения ионов железа, магния и марганца из технологических растворов, осложненного концентрационной поляризацией. . . . . 3
- Рахматуллин И.Р., Соколова В.В.* Расчеты конструкций коксовых камер с различными способами ввода сырья. . . . . 7
- Лазарев С.И., Ковалев С.В., Селиванов Ю.Т., Сажнев В.А.* Разработка методики детального расчета прочностных характеристик фланца электробаромембранного аппарата плоскокамерного типа, ослабленного отверстием для подачи разделяемого раствора. . . . . 11
- Лагуткин М.Г., Баранова Е.Ю., Балаян Э.А.* Анализ влияния диаметра трубы на капитальные и эксплуатационные затраты трубопровода. . . . . 13

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

- Вандышев А.Б., Куликов В.А.* Анализ параметров получения высококачественного водорода из природного газа в мембранно-каталитическом модуле трубчатого типа. . . . . 15
- Ежов В.С., Семичева Н.Е., Щедрина Г.Г.* Технология комплексной очистки природного газа перед подачей потребителю. . . . . 18

#### КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

- Щерба В.Е., Занин А.В., Носов Е.Ю., Павлюченко Е.А., Тегжанов А.С.* Расчет кинематических параметров жидкостного поршня и инерционных потерь в профилированной рабочей камере второй ступени поршневой гибридной энергетической машины. . . . . 22

#### КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ. ПРИБОРЫ

- Лагуткин М.Г., Голованов И.Ю.* Сравнительная оценка технико-экономических показателей массообменных насадок из полимерных материалов сушильных башен в производстве серной кислоты. . . . . 26

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- Карпушкин С.В., Мокрозуб В.Г., Глебов А.О., Карнов С.В.* Методика определения параметров систем нагрева гидравлических прессов. . . . . 30

#### ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ



- Гвоздев С.В., Дубровский В.Ю., Романов Р.Е., Красюков А.Г., Метляев Д.Д., Дурманов С.Т., Смирнов Г.В., Востриков В.Г., Свотин П.А.* Дистанционное лазерное сжигание жидких углеводородов на водной и ледовой поверхностях. . . . . 36

#### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ



- Архангельский В.Ю., Валидов Р.Р., Шибанов С.В., Федоров Ю.И.* Расчетно-экспериментальный метод определения эмпирических коэффициентов уравнения прессования порошкообразных материалов. . . . . 40
- Шумихин А.Г., Соколичик П.Ю., Сташков С.И., Ваталева М.В.* Способ оперативного контроля для управления однородностью многокомпонентных смесей на основе оптолептического светочувствительного сканирования их поверхности в процессе смешения. . . . . 45

# KHIMICHESKOE I NEFTEGAZOVOE MASHINOSTROENIE\*

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



9/2020

SEPTEMBER

## CONTENTS

RESEARCH. DESIGN  
CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE



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

- Abonosimov O.A., Lazarev S.I., Arzamastsev A.A., Levin A.A., Lazarev D.S., Kotenev S.I.* Mass transfer coefficients during electrochemical membrane extraction of iron, magnesium and manganese ions from technological solutions complicated by concentration polarization . . . . . 3
- Rakhmatullin I.R., Sokolova V.V.* Calculation of the coke drum designs with various methods of feedstock input . . . . . 7
- Lazarev S.I., Kovalev S.V., Selivanov Yu.T., Sazhnev V.A.* Methodology development for detailed calculation of the strength characteristics of flange of flat-chamber type electrobaromembrane apparatus weakened by an opening for supplying the separated solution . . . . . 11
- Lagutkin M.G., Baranova E.Yu., Balayan E.A.* Analysis of the influence of the pipe diameter on capital and operating costs of the pipeline. . . . . 13

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

- Vandyshv A.B., Kulikov V.A.* Analysis of the parameters of high purity hydrogen production from natural gas in a tubular type membrane-catalytic module . . . . . 15
- Ezhov V.S., Semicheva N.E., Shchedrina G.G.* Technology of complex treatment of natural gas before its supply to the consumer . . . . . 18

### COMPRESSORS. PUMPS. PIPELINE FITTINGS

- Shcherba V.E., Zanin A.V., Nosov E.Yu., Pavlyuchenko E.A., Tegzhanov A.S.* Calculation of the kinematic parameters of liquid piston and the inertial losses in the profiled working chamber of the second stage of volumetric hybrid power machine . . . . . 22

### FITTINGS COMPONENTS AND UNITS

- Lagutkin M.G., Golovanov I.Yu.* Comparative assessment of technical and economic performance of packings made of polymer materials for drying apparatus in the production of sulfuric acid. . . . . 26

### AUTOMATION OF CALCULATIONS AND DESIGN

- Karpushkin S.V., Mokrozub V.G., Glebov A.O., Karpov S.V.* Method for determining the parameters of heating systems of hydraulic presses . . . . . 30

### INDUSTRIAL ECOLOGY

- Gvozdev S.V., Dubrovskiy V.Yu., Romanov R.E., Krasnyukov A.G., Metlyayev D.D., Durmanov S.T., Smirnov G.V., Vostrikov V.G., Svoitin P.A.* Remote laser burning of liquid hydrocarbons on water and ice surfaces . . . . . 36

### PRODUCTION TECHNOLOGY

- Arkhangelskiy V.Yu., Validov R.R., Shibanov S.V., Fedorov Yu.I.* Experiment-calculated method for determination of the empirical coefficients of the pressing equation of powder materials compacting . . . . . 40
- Shumikhin A.G., Sokolchik P.Yu., Stashkov S.I., Vataleva M.V.* Operational control method for quality management of multicomponent mixtures based on optoleptic photosensitive scanning of the mixtures surface during mixing . . . . . 45

\* 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>