

ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

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



1/2022

ЯНВАРЬ

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	А.В. РОМАНИХИН
Б.В. БУДУЛЯК	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
Е.Д. РОГОВОЙ	

Издатель журнала:

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ХНГМ»

Подписка на журнал

«Химическое и нефтегазовое машиностроение» —
через редакцию журнала

Адрес редакции:

105118, Москва,
Проспект Буденного, 30/8, кв. 219
(для редакции журнала)
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 15.11.2021 г. Подписано
в печать 15.12.2021 г. Формат 62×94/8.
Печать цифровая. Бумага мелованная.
Печ. л. 6. Заказ 220309.

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Гусев Б.В. *С Новым 2022 годом, уважаемые читатели!* 2-я стр. обложки

ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНСТРУИРОВАНИЕ. РАСЧЕТЫ. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Долгунин В.Н., Куди А.Н., Тараканов А.Г. Механизмы и кинетика
сепарации примесей крупных и мелких частиц в гравитационном потоке
зернистого материала 3

Лазарев С.И., Абоносимов О.А., Лазарев Д.С., Котенев С.И.
Разработка и расчет электробаромембранного аппарата рулонного типа
для разделения растворов с дифференцированным отводом ионов 8

Ковалев С.В., Кобелев Д.И., Федотов Н.А., Ковалева О.А.
Расчет площади охлаждения и площади поверхности мембран
электрохимического мембранного аппарата рулонного типа
для разделения технологических растворов 10

КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА. ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ. ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА

Семенов В.Ю., Аликов С.Д. Сопоставление эффективности циклов СЗМР
и «Арктический каскад» при работе в условиях Арктики
методом энтропийно-статистического анализа 13

Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Чигрин А.А., Медушевский Е.В. Энерго-
сберегающие технологии в промышленных установках получения неона 19

Цифровизация водородной энергетики

Бондаренко В.Л., Ильинская Д.Н., Казакова А.А., Козловцев П.С., Лавров Н.А.
Введение в цифровую водородную энергетику 24

Бондаренко В.Л., Ильинская Д.Н., Казакова А.А., Козловцев П.С., Лавров Н.А.
Цифровизация при определении основных свойств водорода 27

Бондаренко В.Л., Ильинская Д.Н., Казакова А.А., Козловцев П.С., Лавров Н.А.
Цифровые технологии при анализе криогенных установок
для получения жидкого водорода 30

Бондаренко В.Л., Ильинская Д.Н., Казакова А.А., Козловцев П.С., Лавров Н.А.
Применение цифровых технологий при выборе типа хранения
и транспортировки водорода 34

Бондаренко В.Л., Ильинская Д.Н., Казакова А.А., Козловцев П.С., Лавров Н.А.
Перспективы и актуальные проблемы цифровизации водородной энергетики . . 37

ИНФОРМАЦИЯ



Микулёнок И.О. Классификация устройств охлаждения червяков
одночервячных экструдеров для переработки полимерных материалов
(обзор конструкций) 40

Микулёнок И.О. Классификация проточных статических кавитационных
смесителей (обзор конструкций) 44



CONTENTS

Gusev B.V. Happy New Year 2022, dear readers! 2nd page of the cover

RESEARCH. DESIGN CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE



PROCESSES AND EQUIPMENT OF CHEMICAL, OIL AND GAS TECHNOLOGIES

<i>Dolgunin V.N., Kudi A.N., Tarakanov A.G.</i> Mechanisms and kinetics of separation of impurities of large and small particles in the gravitational flow of granular material	3
<i>Lazarev S.I., Abonosimov O.A., Lazarev D.S., Kotenev S.I.</i> Development and calculation of a roll-type electrobaromembrane apparatus for separation of solutions with differentiated ion removal	8
<i>Kovalev S.V., Kobelev D.I., Fedotov N.A., Kovaleva O.A.</i> Calculation of the cooling area and membrane surface area of a roll-type electrochemical membrane apparatus for separation of technological solutions	10

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

<i>Semenov V.Yu., Alikov S.D.</i> Comparison of the effectiveness of C3MR and the «Arctic cascade» cycles when working in the Arctic conditions by the method of entropy-statistical analysis	13
<i>Bondarenko V.L., Simonenko Yu.M., Chigrin A.A., Medushevsky E.V.</i> Energy-saving technologies in industrial units for neon production	19

Digitalization of hydrogen energy

<i>Bondarenko V.L., Ilyinskaya D.N., Kazakova A.A., Kozlovtshev P.S., Lavrov N.A.</i> Introduction to digital hydrogen energy	24
<i>Bondarenko V.L., Ilyinskaya D.N., Kazakova A.A., Kozlovtshev P.S., Lavrov N.A.</i> Digitalization in determining the basic properties of hydrogen	27
<i>Bondarenko V.L., Ilyinskaya D.N., Kazakova A.A., Kozlovtshev P.S., Lavrov N.A.</i> Digital technologies in the analysis of cryogenic plants for the production of liquid hydrogen	30
<i>Bondarenko V.L., Ilyinskaya D.N., Kazakova A.A., Kozlovtshev P.S., Lavrov N.A.</i> The use of digital technologies for selection of the type of storage and transportation of hydrogen	34
<i>Bondarenko V.L., Ilyinskaya D.N., Kazakova A.A., Kozlovtshev P.S., Lavrov N.A.</i> Prospects and current problems of digitalization of hydrogen energy	37

INFORMATION



<i>Mikulionok I.O.</i> Classification of devices for cooling of screws of single screw extruders for polymer materials processing (survey of designs)	40
<i>Mikulionok I.O.</i> Classification of in-line static cavitation mixers (survey of designs)	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>