

# ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

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



12/2022

ДЕКАБРЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

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

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор журнала  
Б.В. ГУСЕВ

Ответственный секретарь журнала  
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 15.11.2022 г. Подписано  
в печать 15.12.2022 г. Формат 62×94/8.  
Печать цифровая. Бумага мелованная.  
Печ. л. 6. Заказ 230505.

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>

## ИССЛЕДОВАНИЯ. КОНСТРУИРОВАНИЕ. РАСЧЕТЫ. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ



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

#### Секция «Ожижение и разделение промышленных газов»

*Сморозин А.И., Мурашкина Т.И., Шуяков А.Л., Шуякова Е.Е.*

Исследование процесса политермической орто-параконверсии водорода  
и его промышленная реализация . . . . . 3

#### Секция «Криофизика, криогенная техника»

*Чехович В.А., Навасардян Е.С.* Применение модели расслоения  
газового столба для расчета криогенных машин замкнутого цикла . . . . . 8  
*Артемов О.Г., Казакова А.А., Лавров Н.А., Левченко А.В.*

Применение твердых криогенных агентов в системах жизнеобеспечения  
космических станций для создания компонентов атмосферы . . . . . 14

### ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### Секция «Холодильная техника и кондиционирование»

*Шишов В.В., Портянихин В.А., Талызин М.С.*

Энтропийно-статистический анализ субкритических холодильных циклов  
с эжектором в качестве расширительного устройства . . . . . 17

*Галкин М.Л., Казакова А.А.* Конверсия углеводородов и воды  
в закрытых системах жизнеобеспечения для межпланетных полетов . . . . . 22

*Талызин М.С., Пономарев В.Г.* Применение природных хладагентов  
в холодильной технике . . . . . 25

*Шелякин И.Д., Стриженов Е.М., Чугаев С.С., Школин А.В.,  
Меньшиков И.Е., Казакова А.А.* Математическое моделирование  
процесса охлаждения адсорбентов с различной геометрией каналов  
при низкотемпературной циркуляционной заправке метаном. . . . . 29

*Сергиянский Е.В., Казакова А.А.* Новая технология улавливания частиц  
железа из воздуха в барботажном устройстве с неодимовыми магнитами . . . . . 33

### КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

#### Секция «Холодильная техника и кондиционирование»

*Жаров А.А., Борисенко А.В., Валякина А.В., Початков С.В., Макаров М.В.*

Виды спиралей холодильных спиральных компрессоров  
и расчёт геометрии их профилей . . . . . 36

## ИНФОРМАЦИЯ

Указатель статей, опубликованных в журнале  
ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ в 2022 г. . . . . 44





### CONTENTS

#### RESEARCH. DESIGN CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE



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

##### Section «Liquefaction and separation of gases»

*Smorodin A.I., Murashkina T.I., Shuyakov A.L., Shuyakova E.E.* Study of polythermal hydrogen ortho-paraconversion process and its industrial implementation . . . . . 3

##### Section «Cryophysics, cryoengineering»

*Cekhovich V.A., Navasardyan E.S.* Application of the gas column stratification model for the calculation of closed-cycle cryogenic machines . . . . . 8  
*Artemyev O.G., Kazakova A.A., Lavrov N.A., Levchenko A.V.* Application of solid cryogenic agents in space station life support systems for creation of atmosphere components . . . . . 14

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

##### Section «Refrigeration engineering and air conditioning»

*Shishov V.V., Portyanikhin V.A., Talyzin M.S.* Entropy-statistical analysis of subcritical refrigeration cycles with ejector as an expansion device . . . . . 17  
*Galkin M.L., Kazakova A.A.* Conversion of hydrocarbons and water in closed life support systems for interplanetary flights . . . . . 22  
*Talyzin M.S., Ponomarev V.G.* Application of natural refrigerants in refrigeration plants . . . . . 25  
*Shelyakin I.D., Strizhenov E.M., Chugaev S.S., Shkolin A.V., Menshchikov I.E., Kazakova A.A.* Mathematical modeling of the cooling process of adsorbents with different channel geometry at low-temperature circulating charging with methane . . . . . 29  
*Sergiyanskiy E.V., Kazakova A.A.* Novel technology for iron particles capturing from air in a bubbler with neodymium magnets . . . . . 33

#### COMPRESSORS. PUMPS. PIPELINE FITTINGS

##### Section «Refrigeration engineering and air conditioning»

*Zharov A.A., Borisenko A.V., Valyakina A.V., Pochatkov S.V., Makarov M.V.* Types of scrolls of refrigeration scroll compressors and calculation of geometry of scroll profiles . . . . . 36

#### INFORMATION



Index of the papers published in Journal KHIMICHESKOE I NEFTEGAZOVOE MASHINOSTROENIE in year 2022. . . . . 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>