



### СОДЕРЖАНИЕ

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 15.03.2022 г. Подписано  
в печать 15.04.2022 г. Формат 62×94/8.  
Печать цифровая. Бумага мелованная.  
Печ. л. 6. Заказ 220504.

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



#### ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Мадышев И.Н., Дмитриева О.С., Маясова А.О., Николаев А.Н.*

Повышение эффективности контактных устройств колонных массообменных аппаратов при использовании процессов термической ректификации . . . . . 3  
*Ковалев С.В., Ковалева О.А.* Конструкция электрохимического мембранного аппарата рудонного типа с гофрированным мембранным полотном для разделения промышленных растворов. . . . . 7  
*Печенегов Ю.Я.* Теплогидравлическая эффективность теплообмена газовых теплоносителей при разных температурных условиях . . . . . 10  
*Леонтьев В.К., Кораблева О.Н.* Об изменении температуры жидкой и газовой фаз в смесителе многосоплового газо-жидкостного эжекционного аппарата . . . . . 12  
*Леонтьев В.К., Юровская М.А., Лебедев А.Е.*

К вопросу о производительности осадительных центрифуг . . . . . 13

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

*Коробков А.А., Кулик М.В., Сергеев С.С., Смородин А.И.* Оптимизация режимных параметров ожижителя азота, работающего в составе системы переохлаждения жидкого метана . . . . . 15

#### КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

*Щерба В.Е.* Методика оценки времени нагрева стенок рабочей камеры поршневого компрессора при использовании регенеративного теплообмена . . . . 19  
*Гайсин С.Н., Зайдес С.А., Нижегородов А.И.* Оценка герметичности уплотнительного узла запорной трубопроводной арматуры низкого давления . . 22  
*Павлюченко Е.А.* Анализ основных путей повышения эффективности работы компрессоров объемного действия. . . . . 27

#### КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ. ПРИБОРЫ

*Данильчик Е.С., Сухоцкий А.Б., Карлович Т.Б.*

Влияние проходного сечения вытяжной шахты на охлаждение воздухом однорядных пучков труб со спиральными ребрами разной высоты. . . . . 31  
*Бондарь К.Е., Шулаев Н.С.* Расчет производительности аппаратов охлаждения оборотной воды с полимерными оросителями при пленочном режиме течения . . . . . 35

#### МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ



*Вагапов Р.К., Ибатуллин К.А., Ярковой В.В.*

Сравнение инструментальных методов коррозионного мониторинга для условий объектов переработки углеводородов. . . . . 38

#### ИНФОРМАЦИЯ



*Микулёнок И.О.* Классификация дисковых мешалок емкостной аппаратуры для перемешивания жидкостей (*обзор патентов*). . . . . 42  
*Микулёнок И.О.* Классификация мешалок в виде тел вращения для перемешивания жидких сред (*обзор патентов*). . . . . 46



## CONTENTS

### RESEARCH. DESIGN CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE



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

- Madyshev I.N., Dmitrieva O.S., Mayasova A.O., Nikolaev A.N.** Improving the efficiency of contact devices of column mass transfer apparatus when using thermal rectification processes . . . . . 3
- Kovalev S.V., Kovaleva O.A.** Design of a roll-type electrochemical membrane apparatus with corrugated membrane sheet for separation of industrial solutions . . . . . 7
- Pechenegov Yu.Ya.** Heat-hydraulic efficiency of heat exchange of gas coolants under different temperature conditions . . . . . 10
- Leontiev V.K., Korableva O.N.** On the temperature change of the liquid and gas phases in the mixer of a multi-nozzle gas-liquid ejection apparatus. . . . . 12
- Leontiev V.K., Yurovskaya M.A., Lebedev A.E.** To the question of the productivity of settling centrifuges . . . . . 13

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

- Korobkov A.A., Kulik M.V., Sergeev S.S., Smorodin A.I.** Optimization of the operating parameters of nitrogen liquefier working as a part of liquid methane subcooling system . . . . . 15

#### COMPRESSORS. PUMPS. PIPELINE FITTINGS

- Shcherba V.E.** Methodology for estimating the heating time of the walls of the working chamber of a reciprocating compressor when using regenerative heat exchange . . . . . 19
- Gaisin S.N., Zaides S.A., Nizhegorodov A.I.** Assessment of the tightness of the sealing unit of low-pressure shut-off pipe fittings . . . . . 22
- Pavlyuchenko E.A.** Analysis of the main ways to increase the efficiency of positive displacement compressors . . . . . 27

#### FITTINGS COMPONENTS AND UNITS

- Danilchik E.S., Sukhotskiy A.B., Karlovich T.B.** Influence of the passage section of the exhaust shaft on the air cooling of single-row tube bundles with spiral fins of different heights . . . . . 31
- Bondar K.E., Shulaev N.S.** Calculation of the performance of circulating water cooling devices with polymer sprinklers in the film flow mode . . . . . 37

### MATERIAL SCIENCE AND CORROSION PROTECTION



- Vagapov R.K., Ibatullin K.A., Yarkovoy V.V.** Comparison of instrumental methods of corrosion monitoring for the conditions of hydrocarbon processing facilities . . . . . 38

### INFORMATION



- Mikulionok I.O.** Classification of disc stirrers of tank equipment for processing of liquid media (*survey of patents*) . . . . . 42
- Mikulionok I.O.** Classification of stirrers in the form of geometric shapes of revolution for mixing liquids (*survey of patents*) . . . . . 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>