

ХИМИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

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



7/2021

ИЮЛЬ

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	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

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 15.06.2021 г. Подписано
в печать 15.07.2021 г. Формат 62×94/8.
Печать цифровая. Бумага мелованная.
Печ. л. 6. Заказ 345/21.

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

- Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Мадьшев И.Н., Дмитриева О.С.** Влияние конструктивных параметров классификатора с соосно расположенными трубами на эффективность фракционирования мелкодисперсного сыпучего материала 3
- Гирба Е.А., Кораблева О.Н.** Определение коэффициента инжекции жидкогазовых инжекционных аппаратов 7
- Печенегов Ю.Я., Олискевич В.В., Царюнов А.В.** Энергоэффективная паровая атмосферная сушилка с термокомпрессором для обезвоживания осадочного ила сточных вод 10
- Леонтьев В.К., Кораблева О.Н.** Экспериментальное определение энергии аэрирования и газосодержания среды в газожидкостных эжекционных аппаратах 14

КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА. ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ. ВАКУМНАЯ ТЕХНИКА

- Горбачев С.П., Семенов В.Ю., Клебеев Т.И.** Технологические схемы криогенных двухоболочечных резервуаров для СПГ 16
- Угольникова М.А., Чернявская В.В.** Исследование динамики образования водного льда при работе емкостных криоконцентраторов 20

КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

- Щерба В.Е., Шалай В.В., Григорьев А.В., Павлюченко Е.А., Овсянников А.Ю.** Обобщенный подход к оценке энергетической эффективности охлаждения компрессоров объемного действия. 23
- Юша В.Л., Бусаров С.С.** Особенности реализации многоступенчатого сжатия в воздушных компрессорных агрегатах на базе тихоходных длинноходовых ступеней 27

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ



- Гуданов И.С., Лебедев А.Е., Ватагин А.А., Долгин Д.С.** Обеспечение равномерного распределения газового потока в активном сечении электрофильтра ЭГАВ1-22-15-7-4 31

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ



- Нестеров Н.В., Воронцов Б.С.** Изготовление бронзово-стальных биметаллических изделий литьем по газифицируемым моделям. 34
- Родионов Ю.В., Никитин Д.В., Воронин Н.В., Филатов И.С.** Исследование магнитотермического поверхностного армирования полимерных материалов . . . 37

ИНФОРМАЦИЯ



- Хабарова Д.Ф., Лазарев И.И., Битюцких К.В.** Модель рабочего процесса пеносмесителя пожарного диафрагменного типа и методика расчета диаметров диафрагм 40
- Микулёнок И.О.** Классификация устройств для распределения и перераспределения жидкости в массообменных колоннах с неподвижной насадкой (обзор конструкций) 44
- Памяти Ильяса Фаритовича Султанова (12.11.1956 г. — 20.05.2021 г.) . . 3-я стр. обложки



CONTENTS

RESEARCH. DESIGN CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE



PROCESSES AND EQUIPMENT OF CHEMICAL, OIL AND GAS TECHNOLOGIES

- Zinurov V.E., Dmitriev A.V., Madyshev I.N., Dmitrieva O.S.* Effect of the design parameters of the classifier with coaxial pipes on the efficiency of fractionation of fine powder material 3
- Girba E.A., Korableva O.N.* Determination of the injection ratio of liquid-gas injection machines 7
- Pechenegov Yu.Ya., Olishevich V.V., Tsaryunov A.V.* Energy efficient steam atmospheric dryer with thermal compressor for sewage sludge dewatering 10
- Leontiev V.K., Korableva O.N.* Experimental determination of the aeration energy and gas content of the medium in the gas-liquid ejection apparatus 14

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

- Gorbachev S.P., Semenov V.Yu., Klebleev T.I.* Flow schemes of double-walled cryogenic LNG storage tanks 16
- Ugolnikova M.A., Chernyavskaya V.V.* Study of the dynamics of water ice formation during the operation of capacitive cryoconcentrators 20

COMPRESSORS. PUMPS. PIPELINE FITTINGS

- Shcherba V.E., Shalai V.V., Grigoriev A.V., Pavlyuchenko E.A., Ovsyannikov A.Yu.* Generalized approach to evaluating the energy efficiency of volumetric compressor cooling 23
- Yusha V.L., Busarov S.S.* Features of the implementation of multistage compression in air compressor units based on low-speed long-stroke stages 27

INDUSTRIAL ECOLOGY



- Gudanov I.S., Lebedev A.E., Vatagin A.A., Dolgin D.S.* Ensuring the uniform distribution of the gas flow in the active section of EGAVI-22-15-7-4 electrostatic precipitators 31

PRODUCTION TECHNOLOGY



- Nesterov N.V., Vorontsov B.S.* Production of bronze-steel bimetallic parts by means of lost-foam casting process 34
- Rodionov Yu.V., Nikitin D.V., Voronin N.V., Filatov I.S.* Study of magneto-thermal surface reinforcement of polymeric materials 37

INFORMATION



- Khabarova D.F., Lazarev I.I., Bityutskikh K.V.* Model of the operating process of a bladder tank diaphragm foam mixer and a method for calculating the two diaphragm diameters 40
- Mikulionok I.O.* Classification of devices for distribution and redistribution of liquid in mass-exchanged columns with a motionless packing (*review of designs*) 44
- In memory of Ilyas Faritovich Sultanov (12.11.1956—20.05.2021)** 3rd page of the cover

* 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>