



### 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. БУДЗУЛЯК	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
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 15.09.2021 г. Подписано  
в печать 15.10.2021 г. Формат 62×94/8.  
Печать цифровая. Бумага мелованная.  
Печ. л. 6. Заказ 638/21.

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

- Лагуткин М.Г., Баранова Е.Ю., Шуляк А.Н., Старостин А.В.**  
Влияние геометрических параметров гидроциклона на гидравлическое сопротивление и эффективность процесса разделения суспензии . . . . . 3
- Климов Д.В., Милованов О.Ю., Михалёв А.В., Исьёмин Р.Л., Кох-Татаренко В.С., Муратова Н.С.**  
Расчет минимальной скорости псевдоожижения смеси частиц в реакторе для влажной торрефикации биомассы . . . . . 7
- Попов Р.В., Ковалев С.В., Ковалева О.А., Кобелев Д.И.** Методика расчета комбинированной наночелювчатой и электронаночелювчатой установки для очистки технологических растворов . . . . . 10
- Матлин М.М., Казанкин В.А., Казанкина Е.Н.**  
Устройства для смазки редукторов и приводов (обзор публикаций) . . . . . 14

#### КОМПРЕССОРЫ. НАСОСЫ. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

- Щерба В.Е., Дорофеев Е.А., Павлюченко Е.А.**  
Оценка влияния нестационарности течения вязкой жидкости в цикле поршневой гибридной энергетической машины на расход жидкости в щелевом уплотнении . . . . . 18
- Щерба В.Е.** Повышение эффективности процесса сжатия в поршневой гибридной энергетической машине объемного действия . . . . . 23

#### ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ



- Коновалов Д.Н., Ковалев С.В., Ковалева О.А.**  
Методика расчета объема и массы электробаромембранного аппарата рулонного типа для разделения растворов машиностроительных и химических производств . . . . . 28
- Еренков О.Ю., Булгаков С.В.**  
Аппарат для получения очищенной пресной воды. . . . . 33

#### БЕЗОПАСНОСТЬ. ДИАГНОСТИКА. РЕМОНТ



- Романюк Е.В., Федоров А.В., Членов А.Н.** Математическая модель для расчета времени аварийного проскока частиц в фильтрах-пылеуловителях при высокой концентрации пыли в потоке . . . . . 35

#### ИНФОРМАЦИЯ



- Микулёнок И.О.** Классификация переливных устройств тарелок массообменных колонн (обзор конструкций) . . . . . 39
- Микулёнок И.О.** Классификация мелющих тел барабанных мельниц (обзор патентов) . . . . . 43



## CONTENTS

### RESEARCH. DESIGN

#### CALCULATIONS. OPERATING EXPERIENCE



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

- Lagutkin M.G., Baranova E.Yu., Shulyak A.N., Starostin A.V.** Influence of the hydrocyclone geometric parameters on the hydraulic resistance and the efficiency of suspension separation process. . . . . 3
- Klimov D.V., Milovanov O.Yu., Mikhalev A.V., Isyomin R.L., Kokh-Tatarenko V.S., Muratova N.S.** Calculation of the minimum fluidization velocity of particles mixture in a reactor for wet torrefaction of biomass. . . . . 7
- Popov R.V., Kovalev S.V., Kovaleva O.A., Kobelev D.I.** Method of calculation of a combined nanofiltration and electronanofiltration unit for purification of technological solutions. . . . . 10
- Matlin M.M., Kazankin V.A., Kazankina E.N.** Gearbox and drive lubrication devices (*publication review*). . . . . 14

#### COMPRESSORS. PUMPS. PIPELINE FITTINGS

- Shcherba V.E., Dorofeev E.A., Pavlyuchenko E.A.** Evaluation of the influence of the viscous fluid flow unsteadiness in the cycle of a reciprocating hybrid power machine on the fluid flow rate in the slot seal . . . . . 18
- Shcherba V.E.** Improving the efficiency of the compression process in a volumetric piston hybrid energy machine. . . . . 23

### INDUSTRIAL ECOLOGY



- Konovalov D.N., Kovalev S.V., Kovaleva O.A.** Method for calculating the volume and mass of a roll-type electrobaromembrane apparatus for separating solutions of machine-building and chemical industries . . . . . 28
- Erenkov O.Yu., Bulgakov S.V.** Apparatus for obtaining purified fresh water . . . . . 33

### SAFETY. DIAGNOSTICS. REPAIR



- Romanyuk E.V., Fedorov A.V., Chlenov A.N.** A mathematical model for calculating the time of emergency slip of particles through dust filters at high concentrations of dust in the stream. . . . . 35

### INFORMATION



- Mikulionok I.O.** Classification of overflow devices of plates of mass-exchanged columns (*survey of designs*) . . . . . 39
- Mikulionok I.O.** Classification of grinding bodies of drum mills (*survey of patents*) . . . . . 43

\* 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>