

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**АВТОМАТИЗАЦИЯ,
ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ
И СВЯЗЬ
В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

SCIENTIFIC-TECHNICAL JOURNAL

**AUTOMATION, TELEMCHANIZATION
AND COMMUNICATION
IN OIL INDUSTRY**

4 • 2017

МОСКВА • ВНИИОЭНГ

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Выходит 12 раз в год

Апрель 2017 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абрамов Г.С. (главный редактор) – д-р экон. наук, канд. техн. наук, ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов";

Бакуменко А.В. – д-р техн. наук, ген. директор ОАО "МРТИ РАН";

Вороненко А.В. – канд. физ.-мат. наук, ген. директор ООО "НПП "Годсиб";

Григорьев Л.И. (зам. главного редактора) – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;

Гуревич М.С. – член Наблюдательного Совета ООО "Инфракрасные и микроволновые системы", действительный член РМА;

Джавадов Н.Г. – д-р техн. наук, профессор, акад. Международной и Азербайджанской Инженерной Академий, ген. директор ПО "Промавтоматика";

Кизина И.Д. – канд. техн. наук, главный менеджер по науке ОАО "Нефтеавтоматика", директор Департамента ИАСУ;

Костогрызов А.И. – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем информатики РАН;

Кузьяков О.Н. – д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой ТИУ;

Кучумов Р.Я. – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;

Лачков А.Г. (зам. главного редактора) – ген. директор ОАО "ВНИИОЭНГ";

Лукьянов Э.Е. – д-р техн. наук, зам. ген. директора по науке НПП геофизической аппаратуры "Луч";

Молчанов А.А. – д-р техн. наук, профессор, Национальный минерально-сырьевой университет "Горный";

Сабиров А.И. – канд. техн. наук, ген. директор ООО "НПП "ГКС";

Сидоров В.В. – канд. техн. наук, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;

Слепян М.А. – канд. техн. наук, д-р экон. наук, ген. директор ООО НПФ "Нефтеавтоматика";

Терехина Г.В. – с. н. с., ОАО "ВНИИОЭНГ";

Фафурин В.А. – д-р техн. наук, первый зам. директора по научной работе ФГУП "ВНИИР"

Ведущий редактор: *Г.В. Терехина*

Компьютерный набор: *В.В. Васина*

Компьютерная верстка: *Е.В. Кобелькова*

Корректор: *Н.В. Шуликина*

СОДЕРЖАНИЕ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СВЯЗИ

Овчинникова Ю.М., Музипов Х.Н. Устройство контроля угла кривизны скважины при бурении4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Баишлыков А.А. Диаграмма Исикавы как метод представления моделей знаний в экспертных системах диагностирования состояния сложных объектов управления6

Кашкапеев С.В. Эффективность метода ТК ГАК при определении движения флюида за обсадными колоннами скважины16

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Жежеленко Д.В. Моделирование затухания амплитуды сигнала забойной телеметрической системы при передаче по гидравлическому каналу связи в процессе бурения скважин20

Антипин А.Ф. Способ повышения точности дефазификации в многомерных нечетких интервально-логических регуляторах24

Давев Ж.А. Реализация алгоритмов для систем измерения расхода и количества природного газа в среде прикладного программирования CoDeSys28

Шарипов А.М., Шарафутдинов Р.Ф., Рамазанов А.Ш., Валиуллин Р.А. Исследование влияния неоднородности в пласте с трещиной гидроразрыва на температурное поле32

Шамсиев М.Н., Талипова А.А. Оценка параметров призабойной зоны пласта по результатам термогазодинамических исследований вертикальных газовых скважин35

Велиев Н.А., Джамалбеков М.А. Прогнозирование показателей разработки залежей летучих нефтей в сложно деформируемых коллекторах39

Информационные сведения о статьях47

ОАО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ"

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2017

AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION IN OIL INDUSTRY

Scientific-Technical Journal

Founded in 1973

12 issues per year

№ 4

CONTENTS

MEASURING, AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION FACILITIES

Ovchinnikova Yu.M., Muzipov Kh.N. A device to control a well curvature angle when drilling4

INFORMATIONAL, MEASURING, EXPERT, EDUCATIONAL SYSTEMS

Bashlykov A.A. The Ishikawa diagram as a method of a knowledge model representation in the expert systems of diagnostics of complex control objects6

Kashkapeev S.V. The effectiveness of the method of three-component geoaoustic logging when determining fluid flow behind a well casing string16

MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

Zhezhenenko D.V. Modelling of a signal amplitude attenuation of a bottom-hole telemetric system during its transmission via a hydraulic channel when drilling wells20

Antipin A.F. The method of de-fuzzification accuracy increase in multi-dimensional fuzzy interval-logic regulators24

Daev Zh.A. Realization of the algorithms for the systems of measurement of natural gas consumption and amount in the environment of CoDeSys applied programming28

Sharipov A.M., Sharafutdinov R.F., Ramazanov A.Sh., Valiullin R.A. Research of influence of heterogeneity in a formation subjected to hydraulic fracturing on a temperature field32

Shamsiev M.N., Talipova A.A. Evaluation of parameters of a formation bottom-hole zonebased on the results of thermal gaz-dynamic research of vertical gas well35

Veliev N.A., Jamalbekov M.A. Prediction of the indicators of volatile oil deposits development in complicatedly-deformed reservoirs39

Information about the articles49

Учредитель журнала – ОАО "ВНИИОЭНГ"

Генеральный директор – *А.Г. Лачков*

Индекс журнала

58504 – по каталогу Агентства "Роспечать",
10338 – по объединенному каталогу
10339 "Пресса России".

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-12331 от 10.04.2002 г.

Журнал по решению Президиума ВАК Минобразования и науки РФ входит в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук".

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования и международную реферативную базу данных и систему цитирования Chemical Abstracts.

Адрес редакции: 117420 Москва,
ул. Наметкина, д. 14, корп. 2, ОАО "ВНИИОЭНГ".
Тел. ред.: 332-00-35, 332-00-49.
Адрес электронной почты: <vniiioeng@mcn.ru>,
<vniiioeng@vniiioeng.ru>
www.vniiioeng.mcn.ru

Подписано в печать 06.03.2017 г. Формат 84×108 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,46.
Уч.-изд. л. 5,58. Тираж 1500 экз. Цена свободная.
ОАО "ВНИИОЭНГ" № 6174.

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора материала.