

# Аннотации статей

1

УДК 622.244.49-404.8  
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКУПОРИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ С  
МИКРОПУЗЫРЬКАМИ (БРМП) В ТРЕЩИНОВАТЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ (с. 5)

<sup>1</sup>Николай Владимирович Соловьев

<sup>2</sup>Фам Куанг Хиеу

<sup>3</sup>Та Куанг Минь

<sup>1</sup>Чьонг Ван Ты

<sup>1</sup>Диана Константиновна Кудрявцева

<sup>1</sup>МГРИ-РГГРУ

117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23

E-mail: nvs@mgrid-ggru.ru

E-mail: truongvantuktd50@gmail.com

E-mail: dkudryavtseva@inbox.ru

<sup>2</sup>Министерство промышленности и торговли СРВ

18 Виен, Дык, Тханг, Ханой, Вьетнам

E-mail: Hieu1129@gmail.com

<sup>3</sup>Институт нефти и газа Вьетнама

18 Виен, Дык, Тханг, Ханой, Вьетнам

E-mail: minhqt.ctat@vpi.pvn.vn

Рассмотрены лабораторные исследования закупоривающей способности буровых растворов с микропузырьками (БРМП) в трещиноватых горных породах.

Выполненные исследования по прокачиванию БРМП через образцы керна позволили получить новые сведения о механизме действия микропузырьков воздуха по изменению проницаемости пор и трещин исследуемых образцов. Доказана высокая упругость микропузырьков воздуха в составе исследуемых растворов, обладающих высокой прочностью защитных оболочек при температуре 120°C и увеличении давления до 11 МПа.

При исследовании закупоривающей способности буровых растворов установлен эффект «узловой точки закупоривания», превышение давления выше которой приводит к стабилизации объема выходящей из образцов керна жидкости и характеризующей существенное снижение их проницаемости. **Ключевые слова:** буровой раствор; микропузырьки; БРМП; проницаемость; керн; поглощение бурового раствора.

2

УДК 622.24.063  
ВОЗДЕЙСТВИЕ ФИЛЬТРАТОВ МИНЕРАЛИЗОВАННОГО КРАХМАЛЬНО-БИОПОЛИМЕРНОГО  
БУРОВОГО РАСТВОРА (МКБПБР) НА ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КАРБОНАТНЫХ  
КОЛЛЕКТОРОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УДМУРТИИ (с. 13)

<sup>1</sup>Илья Львович Милютинский

<sup>1</sup>Алексей Петрович Дмитриев

<sup>1</sup>Игорь Арнольдович Игумнов

<sup>2</sup>Вадим Геннадьевич Миронычев

<sup>1</sup>ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр»

426057, Ижевск, ул. Свободы, 175

E-mail: ILMilutinskiy@udmurtneft.ru

<sup>2</sup>Удмуртский государственный университет

426034, Ижевск, Университетская ул., д. 1

E-mail: fngp@udsu.ru

В работе приведены результаты лабораторных исследований влияния минерализованного крахмально-биополимерного бурового раствора и его фильтратов на восстановление фильтрации карбонатных нефтенасыщенных пород месторождений Удмуртии. Исследования проведены на образцах кернового материала, проб нефти из продуктивных пластов и проб промысловых буровых растворов. **Ключевые слова:** буровой раствор; фильтрат; карбонатный коллектор.

### 3

УДК 622.276.66

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВОВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМОЙ БИТУМИНОЗНОЙ НЕФТИ НА ЮГО-ЗАПАДЕ НИГЕРИИ (С. 18)

<sup>1</sup>Нвизуг-Би Лейи Ключерт

<sup>1</sup>Ольга Вадимовна Савенок

<sup>2</sup>Юрий Николаевич Мойса

<sup>2</sup>Дмитрий Юрьевич Иванов

<sup>1</sup>Кубанский государственный технологический университет

350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2,

E-mail: kluivert\_dgreat@mail.ru

<sup>2</sup>ООО «НПО» ХИМБУРНЕФТЬ»

350063, г. Краснодар, ул. Кубанская Набережная, 7

E-mail: HBN2005@yandex.ru

Изучены возможности использования составов для интенсификации добычи трудноизвлекаемой битуминозной нефти на Юго–Западе Нигерии. Исследование было выполнено при термобарических условиях в интервале температур от 20°С до 75°С и давления от 2 атм до 10 атм на установке УИПК -1. В качестве технологических жидкостей были применены различной химической природы соединения и составы: низкомолекулярные парафины, керосин, ацетон, вода, водные растворы гидроксида калия (КОН) в сочетании с различными ПАВ. Для исследованных условий наибольшую эффективность показали комбинированные составы на водной основе гидроксида калия (КОН) в сочетании с неонолом (АФ9-12) и ЛИГ-ВИС. **Ключевые слова:** битуминозная нефть; технологические жидкости; термобарические условия; физико-химическое воздействие.

### 4

УДК 622.279.7

ОБОСНОВАНИЕ ТИПОВ И СВОЙСТВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОКОДЕБИТНЫХ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (С. 22)

<sup>1</sup>Елена Валерьевна Егорова

<sup>1</sup>Юлия Сергеевна Минченко

<sup>2</sup>Сергей Липаритович Симонянц

<sup>1</sup>Астраханский государственный технический университет

414056, Астрахань, ул. Татищева, д. 16

E-mail: egorova\_ev@list.ru

E-mail: minchenko.yuliya@inbox.ru

<sup>2</sup>РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

119991, Москва, Ленинский пр., д. 65, корп. 1

E-mail: ssturbo@mail.ru

Строительство глубоких высокодебитных скважин в осложненных горно-геологических условиях требует применения инновационных технологических решений с использованием передового опыта бурения аналогичных скважин. Развитие техники и технологии бурения постоянно расширяет требования, предъявляемые к свойствам и рецептурам промывочных жидкостей. В статье приведены результаты анализа типов и свойств буровых растворов для строительства высокодебитных скважин в сложных горно-геологических условиях, на примере карбонатного комплекса юры Западно-Кубанского прогиба. Представлены результаты изучения промысловых материалов, лабораторных и теоретических исследований. **Ключевые слова:**

промывочная жидкость; буровой раствор; высокодебитная скважина; термобарические условия; ингибитор сероводородной коррозии; раствор на нефтяной основе.

## 5

УДК 622.276

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АНИЗОТРОПИИ ПРОНИЦАЕМОСТИ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ КАРБОНАТНОЙ ЗАЛЕЖИ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (С. 27)

<sup>1</sup>Александр Генрихович Менгалиев

<sup>2</sup>Дмитрий Александрович Мартюшев

<sup>1</sup>Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть»

614066, Пермский край, г. Пермь, ул. Советской армии, 29

<sup>2</sup>Пермский национальный исследовательский политехнический университет

614990, Пермский край, г. Пермь, пр-т Комсомольский, дом 29

E-mail: [martyushevd@inbox.ru](mailto:martyushevd@inbox.ru)

Актуальность работы обусловлена тем, что оценка и прогнозирование параметра анизотропии в сложнопостроенных карбонатных коллекторах является одним из ключевых моментов, которому следует уделять внимание при проектировании разработки нефтяных месторождений и выборе скважин-кандидатов для проведения геолого-технических мероприятий. При построении и адаптации геолого-гидродинамических моделей (ГГДМ) нефтяных месторождений важным условием является знание как латеральной, так и вертикальной проницаемости. В большинстве случаев вертикальную проницаемость в ГГДМ принимают равной нулю, хотя это далеко не всегда верно. В работе на примере фаменской залежи Гагаринского месторождения рассмотрена динамика параметра анизотропии, определенная при интерпретации данных гидродинамических исследований скважин для различных литолого-фациальных зон, от изменения забойного давления. Показана технологическая эффективность, проведенных мероприятий по гидроразрыву пласта, в зависимости от показателя анизотропии проницаемости. **Ключевые слова:** анизотропия проницаемости; вертикальная проницаемость; карбонатный коллектор; гидродинамические исследования скважин; геолого-технические мероприятия.

## 6

УДК 622.276

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПАСПОРТОВ ПРОМЫСЛОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (С. 34)

<sup>1</sup>Анастасия Дмитриевна Аникаева

<sup>2</sup>Дмитрий Александрович Мартюшев

<sup>1</sup>ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Ленина, дом 62

E-mail: [anast.anickaeva@yandex.ru](mailto:anast.anickaeva@yandex.ru)

<sup>2</sup>Пермский национальный исследовательский политехнический университет

614990, Пермский край, г. Пермь, пр-т Комсомольский, дом 29

E-mail: [martyushevd@inbox.ru](mailto:martyushevd@inbox.ru)

Актуальность работы обусловлена тем, что введение электронных паспортов промысловых газопроводов в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» позволит снизить риск аварийных ситуаций и повысить уровень промышленной безопасности в связи с оперативным получением информации о техническом состоянии трубопроводов. Формирование электронных паспортов выполняется в программном комплексе ArcGIS на основе имеющихся данных (маркшейдерских планов; данных исполнительных съемок; данных последней топографической или геодезической съемки; фотографических материалов и т.д.) с последующей верификацией, досъемкой необходимых элементов. В каждом из паспортов содержится основная информация по следующим объектам: газопровод; трубопроводное оборудование, арматура и ЭХЗ; переходы с а/дорогами и ж/дорогами; пересечения с ЛЭП; нарушения в обустройстве трассы, прокладке трубопровода, изоляционном покрытии; гидравлический расчет трубопровода по участкам; профиль трубопровода; высокоточная привязка отремонтированных участков с анализом исполнительной документации;

особо опасные участки требующие замены; данные по инцидентам, ремонтам, отказам. Таким образом, одним из основных путей учета, контроля, анализа и прогнозирования технического состояния, обеспечения безопасности газопроводов может служить использование электронных паспортов, что позволит снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций и соответственно обеспечит их безопасную эксплуатацию. **Ключевые слова:** трубопровод; электронный паспорт; геоинформационная система; маркшейдерские планы, аварийные ситуации.

7

УДК 620.172: 621.317.42  
КОЭРЦИТИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ КОМПРЕССОРНОГО ЦЕХА НА ПРИМЕРЕ АППАРАТА  
ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА (С. 38)

**Иван Николаевич Андронов**

Василий Иванович Кучерявый  
Василий Леонидович Савич  
Дмитрий Андреевич Борейко

Ухтинский государственный технический университет  
169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, 13  
E-mail: dboreiko@ugtu.net

В статье представлен метод коэрцитиметрического анализа напряженного состояния в стенке трубопровода на входных и выходных секциях аппарата воздушного охлаждения (АВО) газоперекачивающего агрегата (ГПА) и сопоставление полученных значений продольных и кольцевых напряжений с расчетными результатами, полученными на основе метода конечных элементов, а также с результатами, полученными на основе экспериментального определения напряжений с помощью твердомерии.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что указанные методы коэрцитиметрического анализа позволяют адекватно описывать напряженное состояние в контрольных точках на входе и выходе АВО. Развитие указанного метода позволит осуществлять экспресс-анализ напряженного состояния в элементах конструкций действующих компрессорных станциях и других объектах газотранспортной системы (ГТС). Это, в свою очередь, может дать существенный экономический эффект предприятиям газовой промышленности за счет сокращения расхода на содержание и ремонт функционирующих элементов ГТС. **Ключевые слова:** коэрцитивная сила (КС); коэрцитиметрический анализ; кольцевые и продольные напряжения, метод конечных элементов, твердомерия; трубопровод; анализ; секция аппарата воздушного охлаждения; осесимметричная оболочка.

8

УДК 620.178.5:621.671, ВАК 05.02.13  
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ  
ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ (С. 45)

<sup>1</sup>Игорь Юрьевич Быков  
<sup>1</sup>Хафар Хангусейн Оглы Ягубов  
<sup>1</sup>Павел Сергеевич Шичёв  
<sup>2</sup>Владимир Иванович Сёмин

<sup>1</sup>Ухтинский государственный технический университет  
169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская 13  
E-mail: [bykov1939@mail.ru](mailto:bykov1939@mail.ru)

<sup>2</sup>ОАО НПО «Буровая техника-ВНИИБТ»  
115114, Москва, ул. Летниковская 9, стр. 1  
E-mail: [Symin.V@mail.ru](mailto:Symin.V@mail.ru)

В статье представлены результаты аналитического обзора методов технической диагностики в контексте их применения для оценки механических дефектов в центробежных насосных агрегатах, в частности неисправностей подшипников и нарушения центровки валов. Отмечено, что электропараметрический метод диагностического контроля анализом амплитудно-

частотных спектров токов и напряжений статора электродвигателя является эффективным методом для оценки механических дефектов в насосных агрегатах. Представлены порядок проведения контроля, рекомендации по выбору аппаратуры и определению характеристик диагностирования, указания по принципиальной структуре аппаратурной части электропараметрического метода контроля. Сформулированы признаки, характеризующие актуальность проведения исследований электропараметрического метода технической диагностики насосных агрегатов. **Ключевые слова:** техническая диагностика; электропараметрический контроль; дефекты подшипников; нарушение центровки валов; контроль технического состояния; насосный агрегат.

9

УДК 523-52

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СИЛ ТЯГОТЕНИЯ (С. 51)

Владимир Иванович Иванников

ООО Фирма «АТЛАС»

123423, Москва, ул. Народного Ополчения, дом 28, корп. 1, оф.161

E-mail: firma-atlas@mail.ru

В статье предпринята попытка по-новому осмыслить природу тяготения, её физическую основу. Предполагается, что после Большого Взрыва первобытного нейтронного "яйца" произошла фрагментация материи и разрыв общего поля тяготения, когда оно приобрело локальный характер в пределах звездных скоплений - галактик. Звёздорождение началось в результате бета-распада свободных нейтронов на протоны и электроны, которые путем рекомбинации образовали облака атомарного водорода - первоначального элемента Вселенной. Образование звезд происходило путем аккреции водорода на зародыши - нейтронные сгустки (нейтронные звезды). Галактики формировались из звезд стяжением их "черными дырами" и в процессе своего развития трансформировались в сверхзвезды (квазары). Данная модель заслуживает внимания как альтернатива возникновения Вселенной из ничего. **Ключевые слова:** тяготение; Большой Взрыв; аккреция; квазар; галактика; водород; материя; нейтрон.

## Abstracts of articles

1

INVESTIGATION OF PLUGGING ABILITY OF DRILLING FLUIDS WITH MICROBUBBLES (DFMB) IN FRACTURED ROCKS (p. 5)

<sup>1</sup>Nikolaj Vladimirovich Solov'ev

<sup>2</sup>Fam Kuang Hieu

<sup>3</sup>Ta Kuang Min'

<sup>1</sup>CHyong Van Ty

<sup>1</sup>Diana Konstantinovna Kudryavceva

<sup>1</sup>Russian State Geological Prospecting University (MGPI-RSGPU)

23 Miklukho-Maklaja str., Moscow, 117997, Russia

E-mail: nvs@mgri-rggru.ru; k.drill.mgri@yandex.ru

<sup>2</sup>The Ministry of industry and trade SRV

18 street Duc Thang, B. Tu Liem, Ha Noi, Vietnam

E-mail: Hieu1129@gmail.com

<sup>3</sup>Hanoi University of Mining and Geology

18 street Duc Thang, B. Tu Liem, Ha Noi, Vietnam

E-mail: [minhtq.ctat@vpi.pvn.vn](mailto:minhtq.ctat@vpi.pvn.vn)

Laboratory studying of plugging ability of drilling fluids with microbubbles (DFMB) in fractured rocks is considered.

The performed studying of DFMB pumping through core samples made it possible to obtain new information relating to the mechanism of air microbubbles effect on pores and cracks permeability change of the samples under study. The high air microbubbles elasticity in the composition of the studied solutions with high durability of protective shells at the temperature of 120° C and the pressure increase up to 11 MPa is proved.

When studying the sealing capacity of drilling fluids, the effect of a “nodal point of plugging” is established, the pressure exceeding above which provides the fluid volume stabilization that leaves the core samples and characterizes a significant decrease of their permeability. **Key words:** drilling fluid; microbubbles; drilling fluids with microbubbles (DFMB); permeability; core; drilling fluid absorption.

## 2

### THE EFFECTS OF FILTRATES OF MINERALIZED STARCH-BIOPOLYMER DRILLING FLUIDS (MSBDF) ON THE FILTRATION PROPERTIES OF CARBONATE RESERVOIRS IN THE UDMURT REPUBLIC (p. 13)

<sup>1</sup>Il'ya L'vovich Milyutinskij

<sup>1</sup>Aleksej Petrovich Dmitriev

<sup>1</sup>Igor' Arnol'dovich Igumnov

<sup>2</sup>Vadim Gennad'evich Mironychev

<sup>1</sup> CJSC "INNC"

175, Svobody street, Izhevsk, 426057, Russia

<sup>2</sup> Udmurt State University

1, Universitetskaya street, Izhevsk, 426034, Russia

The paper presents the results of laboratory researches of the effect of mineralized starch-biopolymer drilling mud and its filtrates on the restoration of carbonate oil-saturated rocks filtration in Udmurtia oil fields. The studies have been conducted on the core samples material, oil samples from productive layers and samples of field drilling fluids. **Key words:** drilling fluid; filtrate; carbonate reservoir.

## 3

### INVESTIGATION OF COMPOSITIONS FOR PRODUCTION INTENSIFICATION OF HARD-TO-RECOVER BITUMINOUS OIL IN THE SOUTH-WESTERN NIGERIA (p. 18)

<sup>1</sup>Nvizug-Bi Leji Klyuvert

<sup>1</sup>Ol'ga Vadimovna Savenok

<sup>2</sup>YUrij Nikolaevich Mojsa

<sup>2</sup>Dmitrij YUr'evich Ivanov

<sup>1</sup>Kuban State University of Technology

2, Moskovskaja St., Krasnodar, 350072, Russia

E-mail: olgasavenok@mail.ru

<sup>2</sup>LLC ««NPO» HIMBURNEFT'»

7, Kubanskaya Naberezhnaya str., Krasnodar, 350063, Russia

E-mail: HBN2005@yandex.ru

The possibilities of using compositions for intensification of extraction of hard-to-recover bituminous oil in the South-Western Nigeria are studied. The study was performed under thermobaric conditions in the temperature range from 20°C to 75°C and pressure from 2 atm to 10 atm on a core permeability measurement unit (CPMU-1) installation. Compounds and compositions of various chemical nature such as low molecular weight paraffins, kerosene, acetone, water, aqueous solutions of potassium hydroxide (KOH) in combination with various surfactants were used as technological liquids. For the conditions studied, the combined water-based formulations of potassium hydroxide (KOH) in combination with neonol (AF9-12) and LIG-VIS proved to be the most effective ones. **Key words:** bituminous oil; technological liquids; thermobaric conditions; physicochemical effect.

SUBSTANTIATION OF TYPES AND CHARACTERISTICS OF DRILLING SOLUTIONS FOR HIGH-RATE WELLS CONSTRUCTION IN COMPLEX MINING-GEOLOGICAL CONDITIONS (p. 22)

<sup>1</sup>Elena Valer'evna Egorova

<sup>1</sup>Yuliya Sergeevna Minchenko

<sup>2</sup>Sergej Liparitovich Simonyanc

<sup>1</sup>Astrakhan State Technical University

16, Tatischev str., Astrakhan, 414056, Russia

E-mail: [egorova\\_ev@list.ru](mailto:egorova_ev@list.ru)

E-mail: [minchenko.yuliya@inbox.ru](mailto:minchenko.yuliya@inbox.ru)

<sup>2</sup>Gubkin Russian State University of oil and gas

65, Leninskiy prospect, Moscow, 119991, Russia

E-mail: [ssturbo@mail.ru](mailto:ssturbo@mail.ru)

The construction of deep high-rate wells in complicated geological conditions requires making innovative technological decisions using the best practices acquired when drilling similar wells. The development of drilling technology and equipment is constantly expanding the requirements for the properties and formulations of drilling fluids. The paper presents the results of the analysis of the types and properties of drilling fluids for the construction of high-production wells in difficult geological conditions on the example of the Jurassic carbonate complex of the West-Kuban trough. The results of the study of field materials, laboratory and theoretical studies are presented. **Key words:** flushing fluid; drilling fluid; high-rate well; thermobaric conditions; hydrogen sulfide corrosion inhibitor; oil-based solution.

DETERMINATION AND CHANGE OF PERMEABILITY ANISOTROPY INDEX DURING DEVELOPMENT OF AN OIL FIELDS CARBONATE DEPOSIT (p. 27)

<sup>1</sup>Aleksandr Genrihovich Mengaliev

<sup>2</sup>Dmitrij Aleksandrovich Martyushev

<sup>1</sup>PermNIPIneft branch of LUKOIL-Engineering LLC in Perm

29, Sovetskoy Armii st, Perm, 614066, Russia

E-mail: [mengaliev.alexandr@gmail.com](mailto:mengaliev.alexandr@gmail.com)

<sup>2</sup>Perm National Research Polytechnic University

29, Komsomolsky Prospect, Perm, 614990, Russia

E-mail: [martyushevd@inbox.ru](mailto:martyushevd@inbox.ru)

The relevance of the paper is caused by the fact that the assessment and prediction of the anisotropy parameter in complex carbonate reservoirs is one of the main parameters that should be paid attention to when designing the development of oil fields and selecting candidate wells for conducting geological-technical measures. When constructing and adapting geological-hydrodynamic models (GHDM) of oil fields, an important condition is the knowledge of both lateral and vertical permeability. In most cases, the vertical permeability in GHDM is assumed to be zero, although this is not always true. The paper, on the example of the Famennian reservoir of Gagarinsky field, considers the anisotropy parameter dynamics, determined when interpreting the data of hydrodynamic studies of wells for different lithologic-facies zones, from changes in bottom hole pressure. The technological efficiency of the measures taken to fracture the reservoir, depending on the permeability anisotropy index, is shown. **Key words:** permeability anisotropy; vertical permeability; carbonate reservoir; hydrodynamic studies of wells; geological-technical measures.

INTRODUCTION OF ELECTRONIC PASSPORTS OF FIELD GAS PIPELINES IN LLC "LUKOIL-PERM" (p. 34)

<sup>1</sup>Anastasiya Dmitrievna Anikaeva

<sup>2</sup>Dmitrij Aleksandrovich Martyushev

<sup>1</sup>LCC «LUKOIL-PERM»  
62, Lenina str., Perm city, 614990, Russia  
E-mail: [anast.anickaeva@yandex.ru](mailto:anast.anickaeva@yandex.ru)

<sup>2</sup>Perm National Research Polytechnic University  
29, Komsomolsky Prospect, Perm, 614990, Russia  
E-mail: [martyushevd@inbox.ru](mailto:martyushevd@inbox.ru)

The relevance of the work is caused by the fact that the introduction of electronic passports for field gas pipelines in LLC “LUKOIL-PERM” will provide reduction of emergency situations occurrence and increase of industrial safety level due to the prompt receipt of information on the pipelines technical state. The pipelines electronic passports pipelines are formed by “ArcGIS” software package based on the available data (surveying plans; executive survey data; data from the latest topographic or geodetic survey; photographic materials, etc.), followed by verification, completion of the necessary elements. Each passport contains the basic information on the following objects: gas pipeline; pipeline equipment, fittings and ECP; transitions with automobile roads and railway roads; intersections with power lines; route arrangement violations, pipeline construction, insulation coating; hydraulic calculation of a pipeline by sections; pipeline profile; high-precision binding of the repaired sections with the analysis of as-built documentation; especially dangerous sections requiring replacement; data on incidents, repairs, failures. Thus, one of the main ways of accounting, monitoring, analyzing and forecasting pipelines technical state, ensuring gas pipelines safety can be the use of electronic passports that will provide reduction of emergency situations risk and respectively their safe operation. **Key words:** pipeline; electronic passport; geographic information system; surveying plans; emergency situations.

7

THE COERCITIMETRIC ANALYSIS OF THE STRESS-STATE OF A COMPRESSOR YARD'S TECHNOLOGICAL GAS PIPELINES ON THE EXAMPLE OF THE GAS AIR COOLER (p. 38)

Ivan Nikolaevich Andronov  
Vasilij Ivanovich Kucheryavij  
Vasilij Leonidovich Savich  
Dmitrij Andreevich Borejko

Ukhta state technical university, Ukhta  
Dld. 13, Pervomaiskaya str., Ukhta, Republic of Komi, 169300, Russia  
E-mail: [dboreiko@ugtu.net](mailto:dboreiko@ugtu.net)

The paper presents a method of coercitimetric analysis of the stress state in a pipeline wall at the inlet and outlet parts of the cooling-air unit (CAU) of a gas compressor unit (GCU) and compares the obtained values of longitudinal and annular stresses with the calculated results received during application of the finite element method as well as with the results based on the experimental determination of stresses by means of hardness measurement.

The obtained results indicate that these methods of the coercitimetric analysis provide the stress-state adequate description in the control points at the CAU inlet and outlet. The method development will provide the stress state express-analysis of the structures elements of the operating compressor stations and other facilities of the gas transportation system (GTS). Thus, it can bring a significant economic effect to the enterprises of the gas industry due to cost reductions for maintenance and repair of GTS functioning elements. **Key words:** coercitive force (CF); coercitimetric analysis; annular and longitudinal stresses; finite element method; hardness measurement; pipeline; analysis; cooling- air unit section; axisymmetric shell.

8

ANALYSIS OF THE METHODS APPLIED FOR TECHNICAL DIAGNOSTICS OF MECHANICAL DEFECTS OF CENTRIFUGAL PUMPING UNITS (p. 45)

<sup>1</sup>Igor' YUR'evich Bykov  
<sup>1</sup>Hafar Hangusejn Ogly YAgubov  
<sup>1</sup>Pavel Sergeevich SHichyov  
<sup>2</sup>Vladimir Ivanovich Syomin



<sup>1</sup>Ukhta state technical university, Ukhta  
Dld. 13, Pervomaiskaya str., Ukhta, Republic of Komi, 169300, Russia  
E-mail: [bykov1939@mail.ru](mailto:bykov1939@mail.ru)

<sup>2</sup>JSC NPO «Burovaya tekhnika»  
9/1, Letnikovskaya, , Moscow, 11514, Russia  
E-mail: [symin.v@mail.ru](mailto:symin.v@mail.ru)

The paper presents the results of the analytical overview of technical diagnostics methods applied for evaluation of mechanical defects in centrifugal pumping units, such as bearing defects and shafts alignment violation. It is noted that the electro-parametric method of diagnostic control by analyzing the amplitude-frequency spectra of the currents and voltages of an electric motor stator is an effective method for mechanical defects evaluating in pumping units. The order of control carrying-out, recommendations on the equipment selection and instructions on diagnosing characteristics determination, instructions on the principled structure of the system of equipment electro-parametric control method are presented. The signs that characterize the relevance of conducting researches of the electro-parametric method of pumping units technical diagnostics are formulated. **Key words:** technical diagnostics; electro-parametric control; bearing defects; shafts alignment violation; technical state control; pumping unit.

9

THE UNIVERSE EVOLUTION AND THE ORIGIN OF GRAVITY FORCES (p. 51)

Vladimir Ivanovich Ivannikov

LLC Firma «ATLAS»  
of.161, 28-1, Narodnogo Opolchenija str., Moscow, 123423, Russia  
E-mail: [firma-atlas@mail.ru](mailto:firma-atlas@mail.ru)

The paper makes attempt to rethink the nature of gravitation, its physical grounds. It is assumed that after the Big Bang of the primordial neutron "egg" there occurred a fragmentation of matter and a rupture of the gravitation general field, when it acquired a local nature within the limits of star clusters - galaxies. Starburst began as a result of the beta-decay of free neutrons into protons and electrons, which, by recombination, formed clouds of atomic hydrogen - the original element of the Universe. The formation of stars occurred through the accretion of hydrogen into nuclei — neutron bunches (neutron stars). Galaxies were formed from stars being absorbed by "black holes" and in the course of their development they transformed into superstars (quasars). This model deserves attention as an alternative to the emergence of the universe from nothing. **Key words:** aggression; Big Explosion; accretion; quasar; galaxy; hydrogen; matter; neutron.