

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова

*100-летию со дня рождения основателя кафедры
«Вычислительная техника»
ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
профессора Г. А. Тихонова*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБРАЗОВАНИИ

Сборник трудов Региональной научно-технической
очно-заочной конференции
(г. Ижевск, 28 мая 2017 г.)



Издательство ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова
Ижевск 2017

УДК 621.396.6.001

И74

Редакционная коллегия:

В. Б. Гитлин, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки УР;

В. А. Куликов, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки УР (научный редактор);

Ю. К. Шелковников, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ;

С. М. Колеватов (ответственный за выпуск)

Информационные технологии в науке, промышленности и образовании : сб. тр. Регион. науч.-техн. очно-заоч. конф. (г. Ижевск, 28 мая 2017 г.) / науч. ред. В. А. Куликов. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2017. – 202 с. – 4,6 Мб (PDF).

ISBN 978-5-7526-0788-2

Сборник составлен из работ студентов, аспирантов, преподавателей и сотрудников вузов и институтов РАН Приволжского региона, отражающих результаты исследований в области применения информационных технологий в системах различного назначения.

Издание адресовано студентам, преподавателям и инженерам в области информационных технологий.

УДК 621.396.6.001

ISBN 978-5-7526-0788-2

© ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2017

© Оформление, Издательство ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова

Содержание

<i>Вахрушева Е. А.</i> Самый мудрый заведующий	5
 <i>Раздел 1. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</i>	
<i>Бакулев М. О., Стукалина Е. Ф.</i> Сравнение защищенности мессенджеров.....	14
<i>Валиев Р. Т., Казаков В. С.</i> Разработка учебно-методического пособия для изучения беспроводного интерфейса <i>BLUETOOTH</i>	17
<i>Голикова А. В.</i> Алгоритм контурной интерполяции полутоновых изображений с пропорциональным расчетом весовых коэффициентов по точкам.....	20
<i>Егоров С. Ф., Коробейников А. В.</i> К вопросу использования спортивного бриджа в педагогическом процессе.....	27
<i>Кореев И. С.</i> Анализ объектно ориентированного комплекса программ для лабораторного практикума по изучению методов цифровой обработки сигналов	38
<i>Кореев И. С., Марков Е. М.</i> Разработка автоматизированной системы «Предварительного расчета трудоемкости работы с кабельными изделями».....	45
<i>Кузнецов А. Н., Марков Е. М.</i> Разработка мобильного приложения для измерения перегрузок движения человека на основе мобильного телефона	54
<i>Лугачев П. П.</i> Принятие решений при разработке вариантов стратегии организации – информационное измерение	62
<i>Максимова А. В., Стукалина Е. Ф.</i> Анализ возможности восстановления хешированного алгоритмом MD5 пароля.....	66
<i>Мезга А. А.</i> Анализ методики вычисления пространственно-хроматических параметров структурных элементов графического изображения с учетом фона.....	71
<i>Сидорова А. В.</i> Разработка методического пособия по изучению вейвлет-преобразования.....	75
<i>Ситников В. В.</i> Анализ надежности систем безопасности локомотивных составов.....	80
<i>Султанов Р. О., Еланцев М. О., Елианская А. М., Фогель Ф. В.</i> Метод поиска пути на иерархии графов в задаче составления оптимального маршрута доставки по городу	86
<i>Хузин А. А.</i> Методы сглаживания изображения в задачах подавления шума	90
<i>Чикуров Н. А., Вахрушева Е. А.</i> Автоматизация отправки SMS-сообщений через GSM-модем, подключенный к компьютеру	96

Раздел 2. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

<i>Гареев А. А., Иванова А. Л.</i> Опыт разработки учебно-методического пособия для формирования иноязычной компетенции у будущих выпускников в сфере информационных технологий: особенности и результаты	103
<i>Гафаров Р. М., Шуравин А. П.</i> Выбор алгоритмов нахождения особых точек для сопоставления изображений аэрофотосъемки методом статистической дифференциации	109
<i>Горбунов П. П., Петухов К. Ю.</i> Использование встраиваемого процессора <i>Nios II</i> в САПР <i>Quartus Prime</i>	118
<i>Григорьев А. В., Марков Е. М.</i> Обзор архитектуры программного обеспечения для контроля и проверки бортовых и встраиваемых систем	125
<i>Егорова Л. Р., Бендер С. А.</i> Расширение функциональности открытой САПР плагином для расчета угловых коэффициентов лучистого теплообмена	131
<i>Ивакин А. А., Петухов К. Ю.</i> Программное обеспечение контрольно-проверочной аппаратуры бортового цифрового вычислительного комплекса	137
<i>Колесников В. А.</i> Исследование влияния освещения на локализацию вдавленных металлических надписей	142
<i>Логинов Я. В., Вдовин А. Ю.</i> Организация хранения данных об испытаниях стрелкового оружия	148
<i>Миловзоров А. Г.</i> Информационно-измерительная система контроля локальных зон намагниченности эксплуатационной скважинной колонны	155
<i>Миловзоров Г. В., Широбоков П. Э., Хакимьянов П. Э.</i> Технологические процессы исследования штанговых глубинных насосов на основе динамометрирования и ваттметрирования	160
<i>Моисеев В. А.</i> Методы сопоставления изображений в задачах аэрофотосъемки	166
<i>Муллахметов Д. Р., Тубылов И. С.</i> Система управления транспортным средством с применением нечеткой арифметики	171
<i>Скуматов Н. И., Егоров С. Ф.</i> Исследование точности аппроксимации баллистической траектории для снайперской винтовки Драгунова	176
<i>Султанов Р. О., Еланцев М. О., Орехов К. А., Кошечев Н. М., Животов В. В.</i> Прогнозирование числа клиентов на основе корреляции статистических данных	185
<i>Чазова Н. А.</i> Проектирование СнК на базе ПЛИС с использованием автоматизированного синтеза управляющего автомата в САПР <i>QuarusII</i>	189
<i>Эмиров Е. П., Корнилов И. Г.</i> Анализ работы <i>Bluetooth</i> -модуля RS 9113	198

Список литературы

1. *Афанасьева, Н. Ю.* Информационно-измерительная система на основе световых экранов для испытаний стрелкового оружия : дис. ... канд. техн. наук. – Ижевск, 2003.
2. *Марков, Е. М.* Разработка методик и средств контроля параметров дробового оружия с использованием телекамеры: дис. ... канд. техн. наук. – Ижевск, 2011.
3. *Шкворников, П. Н.* Экспериментальная баллистика. Приборы и методы баллистических испытаний / П. Н. Шкворников, Н. М. Платонов. – М. : Оборонгиз, 1953. – 392 с.
4. The Transport Layer Security (TLS) Protocol. Version 1.2. – URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc5246> (дата обращения: 12.05.2017).
5. *Хореев, П. Б.* Программно-аппаратная защита информации. – М. : Форум, 2013. – 352 с.
6. *Вдовин, А. Ю.* Разработка системы на основе световых экранов для определения внешнебаллистических параметров : дис. ... канд. техн. наук. – Ижевск, 2010.
7. Updated Security Considerations for the MD5 Message-Digest and the HMAC-MD5 Algorithms. – URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc6151> (дата обращения: 12.05.2017).
8. The first collision for full SHA-1 / M. Stevens [et al]. – URL: <https://shattered.io/static/shattered.pdf> (дата обращения: 12.05.2017).

А. Г. Миловзоров, кандидат технических наук, доцент
кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Удмуртский государственный университет, Ижевск

A. G. Milovzorov, PhD in Engineering, Associate Professor
Udmurt State University, Izhevsk

Информационно-измерительная система контроля локальных зон намагниченности эксплуатационной скважинной колонны

Information and measuring control system of local zones of magnetization of an operational borehole column

Рассматривается актуальность разработки и создания информационно-измерительной системы для обнаружения локальных намагниченных участков эксплуатационных колон. Представлены схема и описание предлагаемой системы.

The relevance of development and creation of an information measuring system for detection of the local magnetized sections operational column is considered. The diagram and the description of the offered system are provided.

Ключевые слова: информационно-измерительная система, эксплуатационная колонна, кинетика коррозии, локальные зоны намагниченности.

Keywords: information measuring system, operational column, corrosion kinetics, local zones of magnetization.

На завершающей стадии строительства нефтяных скважин обсадные колонны при спуске могут занимать сложное пространственное положение по стволу в соответствии с проектным профилем, что приводит к появлению внутренних механических напряжений в трубах с возможными незначительными их деформациями.

Механические напряжения в обсадной колонне зачастую сопровождаются намагничиванием локальных участков труб. Деформация труб также приводит к изменению магнитных свойств ферромагнитного материала обсадной колонны с появлением зон, характеризующихся остаточной намагниченностью. При этом намагниченные участки труб оказывают, как известно, непосредственное влияние на кинетику их коррозии [1, 2].

В связи с этим создание систем для обнаружения локальных намагниченных участков эксплуатационных колон с последующим их размагничиванием в настоящее время является актуальной задачей, решение которой позволит увеличить срок службы и, соответственно, уменьшить потребление материальных ресурсов в нефтедобывающих компаниях.

Задача выявления локальных намагниченных участков обсадных колонн решается с помощью информационно-измерительной системы (ИИС), основу которой составляют магнитомодуляционные датчики, реагирующие на изменение внешних аномальных магнитных полей.

Предлагаемая ИИС включает в себя скважинный прибор и наземную регистрирующую аппаратуру, соединенные геофизическим короткозамкнутым кабелем. Скважинный прибор содержит блок магнитомодуляционных датчиков, электронные блоки возбуждения и вторичного преобразования информационных сигналов и блок их передачи в наземную аппаратуру, которые размещаются в герметизированном цилиндрическом корпусе, снабженном по торцам центрирующими механическими узлами. Позиционирование скважинного прибора внутри обсадной колонны условно показано на рис. 1.

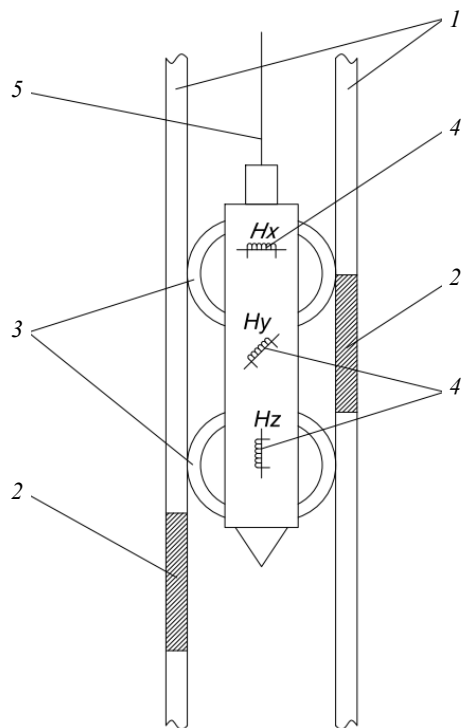


Рис. 1. Схема размещения скважинного прибора ИИС в эксплуатационной колонне: 1 – эксплуатационная колонна; 2 – локальные зоны намагненности эксплуатационной колонны; 3 – центраторы; 4 – магнитомодуляционные датчики; 5 – каротажный геофизический кабель

Структурная схема скважинного прибора представлена на рис. 2. По геофизическому кабелю напряжение поступает в скважинный источник питания (СИП), который обеспечивает питающим напряжением все функциональные блоки скважинного прибора. С генератора возбуждения (ГВ) поступают сигналы возбуждения ($U_{вх}$, $U_{вы}$, $U_{вz}$) на блок трехкомпонентного магнитомодуляционного датчика (ТМД), с выхода которого информационные сигналы ($U_{сх}$, $U_{сy}$, $U_{сz}$) передаются на электронный блок вторичного преобразования информационных сигналов (ЭлВПИС). После оцифровки в блоке аналого-цифрового преобразования (АЦП) цифровые коды (Q_i) передается посредством блока передачи информации (БПИ) в наземную регистрирующую аппаратуру (НРА).

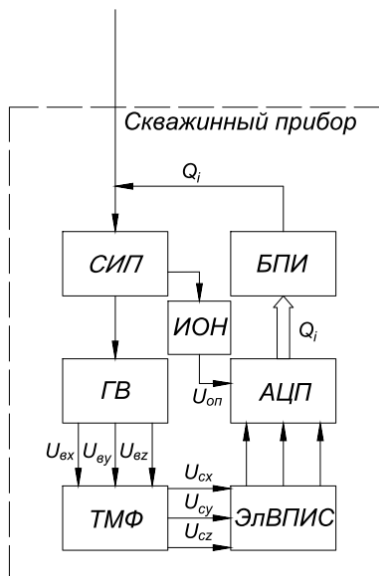


Рис. 2. Структура скважинного прибора: НРА – наземная регистрирующая аппаратура, СИП – скважинный источник питания, ГВ – генератор возбуждения, ТМД – блок трехкомпонентного магнитомодуляционного датчика, ЭлВПИС – электронный блок вторичного преобразования информационных сигналов, АЦП – блок аналого-цифрового преобразования; БПИ – блок передачи информации

Принцип действия ИИС заключается в следующем. Скважинный прибор на каротажном геофизическом кабеле транспортируется в забой скважины и начинает движение к устью внутри обсаженной колонны. Данные работы выполняются с помощью лебедки каротажного подъемника специалистами производственных геофизических организаций, оказывающих услуги в области геофизических исследований в скважинах. Здесь важным вопросом является технология привязки к глубине по траектории скважины, которая осуществляется традиционным способом, основанным на тахометрическом методе при измерении текущей длины кабеля с помощью мерного ролика. При движении скважинного прибора внутри колонны обсаженной скважины происходит измерение трех составляющих напряженности магнитного поля в конкретной точке траектории с помощью магнитомодуляционных датчиков. Помехоустойчивые коды, функционально связанные с информационными сигналами магнитомодуляционных датчиков, по каротажному кабелю передаются в наземную аппаратуру и обрабаты-

ваются. При отсутствии зон локального намагничивания в колонне обсаженной скважины определяются радиальная и осевая составляющие напряженности магнитного поля внутри колонны.

При этом результирующая радиальная составляющая измеряемого магнитного поля и осевая составляющая определяется следующим образом:

$$H_{\text{рад}} = \sqrt{H_x^2 + H_y^2} ; H_{\text{ос}} = H_z .$$

Модуль вектора напряженности измеряемого магнитного поля представляет собой геометрическую сумму осевой и результирующей радиальной составляющих и аналитически представляется следующим выражением:

$$|H| = \sqrt{H_{\text{рад}}^2 + H_{\text{ос}}^2} .$$

Идентификация локальных намагниченных участков обсадной колонны в скважине происходит путем выявления отклонений измеренных величин от нормированных значений, которые определяются опытным путем в априори размагниченной трубе.

Результатом данных работ являются каротажные диаграммы, наглядно отображающие изменения составляющих напряженностей магнитных полей в зависимости от текущих значений глубин по траектории скважины. По данным диаграммам производится определение конкретных намагниченных участков колонны труб в обсаженных скважинах.

Предлагаемая ИИС, обнаруживающая зоны намагниченности колонны труб в скважинах, позволяет непосредственно выдавать информацию, необходимую для проведения дальнейших работ по размагничиванию всей колонны, что позволит в итоге увеличить срок службы эксплуатационной скважины, а также снизить потери металла, обусловленные коррозией стенок обсадной трубы.

Список литературы

1. Миловзоров, А. Г. О влиянии магнитного поля на скорость коррозии металлов / А. Г. Миловзоров, Т. В. Трефилова, А. Д. Кузнецов // ИКИ-2012 : сб. тр. 13-й Междунар. науч.-техн. конф. – Барнаул, 2012. – С. 69–71.
2. Кузьмин, М. И. Повышение эффективности эксплуатации нефтяных скважин в условиях намагниченности подземного оборудования : дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2013. – 203 с.