

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Апрель 2012 г.

№ 4

Выходит 12 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов.....	5
Кизина И.Д. Программы и решения ОАО "Нефтеавтоматика" для построения автоматизированной системы управления производством.....	7
Санарова К.А. Планирование потребления электроэнергии в крупных распределенных системах. Применение программно-информационных решений ОАО "Нефтеавтоматика" для создания автоматизированных информационных систем прогнозирования потребления электроэнергии.....	18
Петунин С.В., Юрьев А.М. Управление и автоматизация разработки программного обеспечения для систем MES-уровня.....	21
Юрьев А.М. OLAP-технологии в программном обеспечении ОАО "Нефтеавтоматика" для автоматизированных систем мониторинга дебалансов и оперативного учета нефти предприятий нефтедобычи и транспорта нефти.....	24
Фазлиахметов Т.И. Нейросетевой метод обеспечения целостности метрологических данных в АСУП нефтегазового комплекса.....	25
Анпилогов В.А., Вережкин А.П., Давлетишина З.Р., Кизина И.Д., Гайнуллин Д.В. Обнаружение утечек и несанкционированных воздействий в магистральных нефтепроводах с использованием Фурье- и вейвлет-преобразований в ППК СОУ.....	28
Вережкин А.П., Кирюшин О.В., Уразметов Ш.Ф. Управление процессом подготовки нефти по агрегативной устойчивости водонефтяной эмульсии.....	33
Акчуринов А.Д., Юсупов К.М., Березовский Е.В., Горбачев В.Н. Применение программируемой логической интегральной схемы в акустическом зондировании скважин.....	35
Солдатов С.С., Кузнецов И.В., Супрун О.А. Системы управления и противоаварийной защиты в составе АСУТП. Аспекты реализации.....	40
Ганеев А.Р. Модельно-ориентированное проектирование при создании станции управления процессом добычи нефти скважинными штанговыми насосами.....	48
Козлов В.В. Проектирование комплекса технических средств интегрированной АСУТП объектов ОАО "Самотлорнефтегаз".....	51
Немиров М.С. Совершенствование обеспечения единства измерений расхода и количества жидкостей.....	58
Глушников Э.И., Немиров М.С., Силкина Т.Г., Шахов А.А., Гордеев Е.Ю. Типовая методика измерений количества сырой нефти и требования к проектированию систем измерений количества и параметров сырой нефти.....	62
Немиров М.С., Березовский Е.В., Целищев Д.И., Целищева Е.Ю. Влияние погрешности измерений влагосодержания газа на погрешность вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям.....	66
Немиров М.С., Силкина Т.Г., Нурмухаметов Р.Р. Анализ факторов, влияющих на погрешность отбора проб сырой нефти из трубопровода.....	68
Немиров М.С., Силкина Т.Г., Газизов Р.Р. Оценка погрешности коэффициентов объемного расширения нефти и нефтепродуктов.....	71
Немиров М.С., Силкина Т.Г., Ибрагимов Р.Р. Определение погрешности измерений при поверке и контроле метрологических характеристик точных влагомеров нефти.....	74
Железняков А.Н., Саитов Р.И., Абдеев Р.Г. Микроволновый влагомер.....	78
Разработки ОАО "Нефтеавтоматика".....	32, 47, 56, 57, 77
Аннотации статей.....	81

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абрамов Г.С. (главный редактор),
Вороненко А.В., Григорьев Л.И. (зам. главного редактора), Гуревич М.С., Джавадов Н.Г., Костокрызов А.И., Лачков А.Г. (зам. главного редактора), Панарин В.В., Пимкин М.А., Сабиров А.И., Сидоров В.В., Слепян М.А., Терехина Г.В.

Ведущий редактор: Г.В. Терехина

Компьютерный набор: В.В. Васина, Н.А. Аспосова

Компьютерная верстка: Е.А. Панкратьева

Корректор: Н.Г. Евдокимова

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.

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 28.02.2012. Формат 84×108^{1/16}.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,24.
Уч.-изд. л. 9,4. Тираж 1500 экз. Заказ № 25.
Цена свободная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 5787.

Печатно-множительная база ОАО "ВНИИОЭНГ".
117420 Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2.

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

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2012

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна.
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора материала.

AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION IN OIL INDUSTRY

Scientific-Technical Journal

Founded in 1973

April 2012

No. 4

12 issues per year

CONTENTS

<i>From the authors</i>	5
<i>Kizina I.D.</i> Software solutions of JSC "Nefteavtomatika" for developing automated production control system.....	7
<i>Sanarova K.A.</i> Planning of current electric energy consumption by large distributional systems. Application of JSC "Nefteavtomatika" program-informational solution for developing automated information systems for predicting of electric energy consumption	18
<i>Petunin S.V., Yurev A.M.</i> Development of software management and automation for MES-level systems.....	21
<i>Yurev A.M.</i> OLAP-technologies of JSC "Nefteavtomatika" software applied in automated systems of monitoring of oil unbalances and on-line accounting at enterprises engaged in oil production and transportation	24
<i>Fazliakhmetov T.I.</i> Provision of metrological data integrity in APCS of oil and gas production complex by means of application of neural network method	25
<i>Anpilogov V.A., Verevkin A.P., Davletshina Z.R., Kizina I.D., Gainullin D.V.</i> Detection of leaks and unsanctioned effects in trunk pipelines by means of application of Fourier and wavelet transforms in hardware and software complex of leak detection system	28
<i>Verevkin A.P., Kiryushin O.V., Urazmetov Sh.F.</i> Control over aggregate stability of water-oil emulsion during oil treatment process	33
<i>Akchurin A.J., Yusupov K.M., Berezovsky E.V., Gorbachev V.N.</i> Application of programmable logic integrated circuit during acoustic sounding of wells.....	35
<i>Soldatov S.S., Kuznetsov I.V., Suprun O.A.</i> Systems of control and failure protection as part of automated control system of technological process. Some aspects of implementation.....	40
<i>Ganeev A.R.</i> Application of model-oriented designing while developing a station providing control of oil production by means of well sucker-rod pumps' usage	48
<i>Kozlov V.V.</i> Designing of technical facilities of integrated automated control system of technological processes of JSC "Samotlorneftegaz" objects.....	51
<i>Nemirov M.S.</i> Perfection of uniformity provision while measuring of flow rate and liquid volume	58
<i>Glushkov E.I., Nemirov M.S., Silkina T.G., Shakhov A.A., Gordeev E.Yu.</i> Standard method of measuring crude oil mass and requirements to designing measuring systems of crude oil mass and characteristics	62
<i>Nemirov M.S., Berezovsky E.V., Tselischev D.I., Tselischeva E.Yu.</i> Effect of gas humidity measurement error on gas volume calculation error, reduced to standard condition	66
<i>Nemirov M.S., Silkina T.G., Nurmukhametov R.R.</i> Analysis of factors leading to errors while crude oil sampling out of a pipeline	68
<i>Nemirov M.S., Silkina T.G., Gazizov R.R.</i> Calculation of error of volumetric expansion factors of oil and oil products.....	71
<i>Nemirov M.S., Silkina T.G., Ibragimov R.R.</i> Determination of measuring inaccuracy while verification and control of metrological characteristics of flow water-cut analyzers	74
<i>Zheleznyakov A.N., Saitov R.I., Abdeev R.G.</i> Microwave oil cut meter.....	78
Engineering development of JSC "Nefteavtomatika".....	32, 47, 56, 57, 77
Abstracts of articles.....	81

EDITORIAL BOARD:

Abramov G.S. (Chief editor), Voronenko A.V., Grigoriev L.I. (Deputy Chief editor), Gurevich M.S., Dzhabadov N.G., Kostogryzov A.I., Lachkov A.G. (Deputy Chief editor), Panarin V.V., Pimkin M.A., Sabirov A.I., Sidorov V.V., Slepyan M.A., Terekhina G.V.

Leading editor: G.V. Terekhina

Computer handling: V.V. Vasina, N.A. Asposova

Computer proof in pages: E.A. Pankratieva

Corrector: N.G. Evdokimova

Certificate of mass media registration is PI (ПИ) No. 77-12331 dated April 10, 2002.

With respect to solution of the Highest Certifying Commission of the RF Ministry of Education and Science the Journal enters "The List of leading reviewed scientific journals and editions where general scientific results of scientific papers nominated for Candidate degree and Doctor of Science degree should be published".

The Journal enters the Russian Index of Scientific Quotation (RISO).

Address of the editorial house: 14/2, Nametkin str., 117420, Moscow, Russia, JSC "VNIIOENG".
Phone: 332-00-35, 332-00-49

e-mail: <vniiheng@mcn.ru>,
<vniiheng@vniiheng.ru>
www.vniiheng@mcn.ru.

Printing-copying base of VNIIOENG:
14/2, Nametkin str., 117420, Moscow, Russia.

Аннотации статей / Abstracts of articles

УДК 681.5:622.276

ПРОГРАММЫ И РЕШЕНИЯ ОАО "НЕФТЕАВТОМАТИКА" ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Ирина Дмитриевна Кизина

ОАО "Нефтеавтоматика"

450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия
Октября, 24,

тел.: +7(347) 279-88-99, 228-81-19; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru.

В статье рассмотрены программы и решения ОАО "Нефтеавтоматика" для построения автоматизированной системы управления производством (АСУП), разработанные в соответствии с международными стандартами на управление и измерения и учитывающие особенности совместных и российских нефтегазовых компаний.

Ключевые слова: автоматизированная система управления производством; программные средства; база данных.

SOFTWARE SOLUTIONS OF JSC "NEFTEAVTOMATIKA" FOR DEVELOPING AUTOMATED PRODUCTION CONTROL SYSTEM

Irina Dmitrievna Kizina

JSC "Nefteavtomatika"

24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic
of Bashkortostan, Russian Federation.

The article presents software solutions of JSC "Nefteavtomatika" for developing automated production control system. Solutions of JSC "Nefteavtomatika" are developed according to international standards of management and measurement and account of some features of joint foreign-Russian and Russian oil and gas companies.

Key words: automated production control system; software; database.

УДК 681.5:622.276

ПЛАНИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КРУПНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ОАО "НЕФТЕАВТОМАТИКА" ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Ксения Александровна Санарова

ОАО "Нефтеавтоматика"

450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия
Октября, 24,

тел.: +7(347) 279-88-99, 228-81-19; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: sanarova-ka@nefteavtomatika.ru.

В связи с появлением на Федеральном оптовом рынке электроэнергии сектора свободной торговли усилились требования к точности почасового планирования электроэнергии на сутки вперед. В статье рассмотрены актуальные вопросы применения автоматизированных информационных систем для поддержки деятельности специалистов, участвующих в процессе планирования потребления электроэнергии в крупных распределенных системах. Предложен вариант поэтапного создания системы на предприятиях на основе программных средств ОАО "Нефтеавтоматика".

Ключевые слова: планирование потребления электроэнергии; программные средства; база данных; многофакторное прогнозирование.

PLANNING OF CURRENT ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION BY LARGE DISTRIBUTIONAL SYSTEMS. APPLICATION OF JSC "NEFTEAVTOMATIKA" PROGRAM-INFORMATIONAL SOLUTIONS FOR DEVELOPING AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS FOR PREDICTING OF ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION

Ksenia Alexandrovna Sanarova

JSC "Nefteavtomatika"

24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

Requirements for accurate planning of hourly electricity consumption for the day ahead are increased due to appearance of free trade sector in the Federal wholesale electricity market. The article considers actual problems pertaining to application of automated information systems developed to support working activity of specialists who are involved in planning of energy consumption in large distributional systems. Some variant of stage-by-stage introduction of the system based on JSC "Nefteavtomatika" software at enterprises is proposed.

Key words: planning of electric energy consumption; software; database; multi-factor forecasting.

УДК 681.5:622.276

УПРАВЛЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ MES-УРОВНЯ

Сергей Валентинович Петунин,
Андрей Михайлович Юрьев

ОАО "Нефтеавтоматика"

450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия
Октября, 24,

тел.: +7(347) 279-88-99; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru.

В статье рассматриваются вопросы управления процессами разработки, отладки, внедрения и сопровождения программного обеспечения, разрабатываемого специалистами ОАО "Нефтеавтоматика". Раскрываются вопросы организации единого пространства для разработки программного

обеспечения и автоматизация некоторых этапов сборки программного обеспечения.

Ключевые слова: интеграция; программирование; автоматизация; система управления проектами; система управления версиями; сборка программного обеспечения.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE MANAGEMENT AND AUTOMATION FOR MES-LEVEL SYSTEMS

Sergei Valentinovich Petunin, Andrei Mikhailovich Yurev

JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

The article considers problems pertaining to processes development management, debugging, implementation and maintenance of software, developed by specialists of JSC "Nefteavtomatika". Some problems of unified space organization required for software development and automation of some phases of software building are revealed.

Key words: integration; programming; automation; project management system; version control system; software building.

УДК 681.5:622.276:622.292

OLAP-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОАО "НЕФТЕАВТОМАТИКА" ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ДЕБАЛАНСОВ И ОПЕРАТИВНОГО УЧЕТА НЕФТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТА НЕФТИ

Андрей Михайлович Юрьев

ОАО "Нефтеавтоматика"
450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99, 228-81-19; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru.

В статье приводится общее описание OLAP-технологий и рассматриваются вопросы их использования для многофакторного анализа дебалансов и оперативного учета нефти в программных средствах, разработанных специалистами ОАО "Нефтеавтоматика".

Ключевые слова: OLAP; программирование; анализ; дебаланс.

OLAP-TECHNOLOGIES OF JSC "NEFTEAVTOMATIKA" SOFTWARE APPLIED IN AUTOMATED SYSTEMS OF MONITORING OF OIL UNBALANCES AND ON-LINE ACCOUNTING AT ENTERPRISES ENGAGED IN OIL PRODUCTION AND TRANSPORTATION

Andrei Mikhailovich Yurev

JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

The article provides general description of OLAP-technologies and discusses problems of their application for multi-factor

analysis of oil unbalances and on-line accounting in the software tools developed by specialists of JSC "Nefteavtomatika".

Key words: OLAP; programming; analysis; unbalance.

УДК 681.518:622.276

НЕЙРОСЕТЕВОЙ МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В АСУП НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Тимур Ильгизович Фазлиахметов

ОАО "Нефтеавтоматика"
450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru.

Представлен новый метод контроля целостности метрологических данных, основанный на использовании нейронных сетей. Предлагаемый метод отличается от существующих тем, что при его использовании метрологические данные представляются не в виде набора значений по какому-либо технологическому параметру, а в виде образа тренда. Нейронная сеть запоминает образ тренда и в дальнейшем сравнивает его с существующим образом.

Ключевые слова: целостность данных; хеш-функции; средства защиты информации; метрологические данные; алгоритм защиты данных; нейронная сеть; образ; тренд.

PROVISION OF METROLOGICAL DATA INTEGRITY IN APCS OF OIL AND GAS PRODUCTION COMPLEX BY MEANS OF APPLICATION OF NEURAL NETWORK METHOD

Timur Ilgizovich Fazliakhmetov

JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

The new method of control over metrological data integrity is offered. The method is based on neural networks application. The proposed method differs from the existing ones by the fact that metrological data are presented not like some set of values of any technological parameter but as a trend image. The neural network stores the trend image and compares it with the existing trend image.

Key words: data integrity; hash functions; means of information protection; metrological data; data protection algorithm; neural network; image; trend.

УДК 622.692.482:658.787.3

ОБНАРУЖЕНИЕ УТЕЧЕК И НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУРЬЕ-И ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ПТК СОУ

Владимир Александрович Анпилогов¹,
Александр Павлович Веревкин¹,
Земфира Ралифовна Давлетшина²,

Ирина Дмитриевна Кизина³, Дим Вансович Гайнуллин³

¹ФГБОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной технический университет"

450062, Республика Башкортостан, г. Уфа,

ул. Космонавтов, 1,

тел.: +7 (347) 242-07-32;

e-mail: arverevkin@mail.ru;

²ООО "Газпром Трансгаз Уфа"

450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 59;

³ОАО "Нефтеавтоматика"

450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,

ул. 50-летия Октября, 24,

тел.: +7(347) 279-88-99, 228-81-19; факс: +7(347) 228-44-11;

e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru.

Фурье- и вейвлет-преобразования в составе ПТК СОУ позволяют локализовать утечки и идентифицировать локальные неоднородности сигналов (сигналы, обусловленные ударами, сверлениями трубопроводов, изменениями отборов, изменением частоты сигнала). Использование трех вариантов алгоритма уменьшает ложные срабатывания и повышает надежность определения утечек и несанкционированных воздействий.

Ключевые слова: локальные неоднородности сигналов; Фурье- и вейвлет-преобразования; СОУ; ложные срабатывания.

DETECTION OF LEAKS AND UNSANCTIONED EFFECTS IN TRUNK PIPELINES BY MEANS OF APPLICATION OF FOURIER AND WAVELET TRANSFORMS IN HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX OF LEAK DETECTION SYSTEM

Vladimir Alexandrovich Anpilogov¹,

Alexander Pavlovich Verevkin¹,

Zemfira Ralifovna Davletshina², Irina Dmitrievna Kizina³,

Dim Vaisovich Gainullin³

¹Ufa State Petroleum Technical University

1, Kosmonavtov str., 450062, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation;

²Gazprom Transgaz Ufa, Ltd.

59, R. Zorge str., 450054, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation;

³JSC "Nefteavtomatika"

24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

Fourier and wavelet transforms in hardware and software complex of leak detection system allow detection of leaks and identification of signals local non-uniformity (signals caused by blows, drilling of pipelines, selections' change, signals frequency change). Application of three variants of algorithm decreases misfiring and raises accuracy of leaks detection and unsanctioned effects.

Key words: signals local non-uniformity; Fourier and wavelet transforms; leak detection system; misfiring.

УДК 681.5:622.276.8

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ПО АГРЕГАТИВНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Александр Павлович Веревкин,

Олег Валерьевич Кирюшин,
Шамиль Флюрович Уразметов

ФГБОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной технический университет"

450062, Республика Башкортостан, г. Уфа,

ул. Космонавтов, 1,

тел.: +7 (347) 242-03-70;

e-mail: arverevkin@mail.ru.

Описывается метод усовершенствованного управления процессом дозирования деэмульгаторов по вычисляемым показателям агрегативной устойчивости эмульсии в процессе разделения водонефтяной эмульсии. Рассмотрены основные проблемы измерения вязкости при оценке агрегативной устойчивости. Предложено устройство для измерения вязкости на потоке с достаточной точностью.

Ключевые слова: подготовка нефти; деэмульгаторы; агрегативная устойчивость; вязкость.

CONTROL OVER AGGREGATE STABILITY OF WATER-OIL EMULSION DURING OIL TREATMENT PROCESS

Alexander Pavlovich Verevkin,

Oleg Valerievich Kiryushin,

Shamil Flyurovich Urazmetov

Ufa State Petroleum Technical University

1, Kosmonavtov str., 450062, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

The method aimed at perfecting control over the process of demulsifiers' dosing by computed indices of emulsion aggregate stability during oil-water emulsion separation is described. The main problems of viscosity measurements during aggregate stability assessment are considered. Some device developed for measuring viscosity of oil-water emulsion during its flowing with sufficient accuracy is proposed.

Key words: oil treatment; demulsifiers; aggregate stability; viscosity.

УДК 550.832; 04.31; 550.832.44, 46

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ В АКУСТИЧЕСКОМ ЗОНДИРОВАНИИ СКВАЖИН

Адель Джавидович Акчурин¹,

Камиль Маратович Юсупов¹,

Евгений Вячеславович Березовский²,

Владимир Николаевич Горбачев³

¹Институт физики Казанского (Приволжского)

федерального университета

420008, Россия, Казань, ул. Кремлевская, 18.

e-mail: Adel.Akchurin@ksu.ru; Kamil.Usupov@ksu.ru;

²ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика"

420029, г. Казань, ул. Журналистов, 2а,

тел.: +7(843) 295-30-46, 295-30-96;

³ООО "ТНГ-Групп"

Россия, Бугульма, ул. Ворошилова, 21,

тел./факс: (85594) 7-75-12, 7-12-34, 4-05-33, 4-50-66, 4-13-35.

В статье предлагается система управления акустическим сканером, выполняющая ультразвуковое зондирование с целью обнаружения трещин в стволе скважин и способная работать в условиях повышенных температур (до 120 °С) и давлений (до 80 МПа), выполненная на основе программируемой логической сверхбольшей интегральной схемы. Система управления акустическим сканером позволяет регистрировать трещины с ~3-мм раскрытием (используя ультразвуковые частоты ~500 кГц), а при регистрации фазовых сдвигов между несколькими пьезоэлектрическими датчиками – трещины с ~1-мм раскрытием. Применение программируемой логической сверхбольшей интегральной схемы позволило быстро создать простую и недорогую систему управления акустическим сканером с параллельной многоканальной обработкой данных, повышенным разрешением сканирования и сохранением данных на энергонезависимую память.

Ключевые слова: акустический сканер; ультразвуковое зондирование; обнаружение трещин; сечение скважин.

APPLICATION OF PROGRAMMABLE LOGIC INTEGRATED CIRCUIT DURING ACOUSTIC SOUNDING OF WELLS

Adel Javidovich Akchurin¹, Kamil Maratovich Yusupov¹, Eugeny Vyacheslavovich Berezovsky², Vladimir Nikolaevich Gorbachev³

¹Institute of Physics of Kazan (Privolzhsk) Federal University 18, Kremlevskaya str., 420008, Kazan, Russian Federation;

²OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika", Kazan, Russian Federation

2a, Zhurnalystov str., Kazan, 420029;

³ТТ AMIS NTU of "TNG-Group, Ltd."

21, Voroshilov str., Bugulma, Russian Federation.

The article considers the system of acoustic scanner control designed to provide ultrasonic sounding with the aim of detecting wellbore fractures and capable of being operated in conditions of high temperatures (up to +120 °C) and pressures (up to 80 MPa). The system of acoustic scanner control is developed on the basis of programmable logic super-big integrated circuit. The controller allows detecting fractures of approximately 3 mm width (using ultrasonic frequencies of approximately 500 kHz) and narrower fractures of approximately 1 mm width when phase shift is registered among several piezoelectric detectors. Application of programmable logic super-big integrated circuit ensured development of simple and low-cost system of acoustic scanner control with parallel multichannel data processing, high scanning resolution and data storage in non-volatile memory.

Key words: acoustic scanner; ultrasonic sounding; fracture detecting; well section.

УДК 681.5:622.276

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ В СОСТАВЕ АСУТП. АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Станислав Сергеевич Солдатов,
Игорь Вячеславович Кузнецов,
Олег Александрович Супрун

ОАО "Нефтеавтоматика"

450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99, 228-81-19; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: Soldatov-SS@nefteavtomatika.ru,
Kuznetsov-IV@nefteavtomatika.ru, Suprun@nefteavtomatika.ru.

В статье рассмотрены аспекты построения АСУТП с использованием современных средств автоматизации и новых подходов к обеспечению безопасности и надежности ведения технологических процессов.

Ключевые слова: автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП); безопасность технологического процесса; система противоаварийной защиты; страхование опасного производственного объекта; цифровые средства измерения; высоконадежный сервер; клиент-серверная технология.

SYSTEMS OF CONTROL AND FAILURE PROTECTION AS PART OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF TECHNOLOGICAL PROCESS. SOME ASPECTS OF IMPLEMENTATION

Stanislav Sergeevich Soldatov,
Igor Vyacheslavovich Kuznetsov,
Oleg Alexandrovich Suprun

JSC "Nefteavtomatika"

24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.

The article describes some aspects of construction of automated control system of technological process on the basis of modern automation devices and new approaches to ensuring safety and reliability of technological processes.

Key words: automated control system of technological process (ACSTP); safety of technological process; failure (accident) protection system; insurance of hazardous production facility; digital measuring instruments; fault tolerant server; client-server technology.

УДК 681.5:622.276

МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИ СОЗДАНИИ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДОБЫЧИ НЕФТИ СКВАЖИНЫМИ ШТАНГОВЫМИ НАСОСАМИ

Артур Руфхатович Ганеев

ОАО "Нефтеавтоматика"

450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99, 228-44-36;
e-mail: ganeev-ar@nefteavtomatika.ru.

Создание систем автоматического управления сложными динамическими объектами – это трудоемкая и сложная инженерная задача. Традиционный подход к построению таких систем затрудняет итеративную разработку, внесение изменений на поздних стадиях создания изделия. Натурные прототипы дорогостоящи и могут использоваться только на конечных стадиях разработки, т. е. не предохраняют от дорогостоящих ошибочных решений в начале проектирова-

ния. Для упрощения процесса создания систем управления используется инновационный подход, получивший название "Модельно-ориентированное проектирование". В статье рассматривается применение данной технологии при создании станции управления процессом добычи нефти скважинным штанговым насосом.

Ключевые слова: модельно-ориентированное проектирование; система автоматического управления; скважинный штанговый насос.

APPLICATION OF MODEL-ORIENTED DESIGNING WHILE DEVELOPING A STATION PROVIDING CONTROL OF OIL PRODUCTION BY MEANS OF WELL SUCKER-ROD PUMPS' USAGE

Artur Rufkhatovich Ganeev

*JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabria str., 450005, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation.*

Developing systems of automated control of complicated dynamic objects is labor intensive and difficult engineering problem. Traditional approach to the systems' development as well as introduction of modifications at the latest stages of a product creation makes iterative development rather difficult. Full-scale testing prototypes are expensive and can be used only during final stages of development not helping to avoid expensive wrong decisions made at the initial stage of designing. Innovative approach under the name of "Model-oriented designing" is used to simplify development of control systems. The article considers application of the above-mentioned technology while developing a station providing control of oil production by means of well sucker-rod pumps' usage.

Key words: model-oriented designing; system of automated control; well sucker-rod pump.

УДК 681.5:622.276

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНТЕГРИРОВАННОЙ АСУТП ОБЪЕКТОВ ОАО "САМОТЛОРНЕФТЕГАЗ"

Валерий Валентинович Козлов

*ОАО "Нефтеавтоматика"
450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99, 228-44-90, доб. 1157;
e-mail: kozlov-vv@nefteavtomatika.ru.*

В статье описываются принятые технические решения при проектировании интегрированной АСУТП производственной площадки КСП-11 ОАО "Самотлорнефтегаз" и входящих в нее технологических объектов. Представлена структурная схема КТС АСУТП КСП-11 и дано описание каждой КТС, входящей в состав КСП-11.

Ключевые слова: интеграция; автоматизированная система управления технологическим процессом; комплекс технических средств; технические решения.

DESIGNING OF TECHNICAL FACILITIES OF INTEGRATED AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF JSC "SAMOTLORNEFTEGAZ" OBJECTS

Valery Valentinovich Kozlov

*JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabria str., 450005, Ufa,
Republic of Bashkortostan, Russian Federation.*

The paper describes technical solutions adopted during designing of integrated automated control system of technological processes to be introduced at production site of Complex Gathering Terminal-11 of JSC "Samotlorneftegaz" and its constituent technological objects. The block diagram of technical facilities complex of automated control system of technological processes of Complex Gathering Terminal-11 is submitted and description of each technical facilities complex, being part of Complex Gathering Terminal-11 is given.

Key words: integration; automated control system of technological processes; technical facilities complex; technical solutions.

УДК 681.121

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА И КОЛИЧЕСТВА ЖИДКОСТЕЙ

Михаил Семенович Немиров

*Обособленное подразделение Головной научный метрологический центр (ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика")
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Журналистов, 2а,
тел.: +7 (843) 295-30-96, 295-30-47;
e-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru.*

В статье анализируются Государственные поверочные схемы для СИ расхода и количества жидкостей. Отмечаются отсутствие единых требований к эталонным установкам расхода жидкостей и неудовлетворительное состояние метрологического обеспечения измерительных установок, находящихся на нефтяных скважинах. Рассмотрены предложения по совершенствованию обеспечения единства измерений расхода и количества жидкостей.

Ключевые слова: расход; поверочная схема; погрешность измерений; сличение эталонов; обеспечение единства измерений.

PERFECTION OF UNIFORMITY PROVISION WHILE MEASURING OF FLOW RATE AND LIQUID VOLUME

Mikhail Semenovich Nemirov

*Independent Department of Principal Scientific Metrological Center (OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika")
2a, Zhurnalistov str., 420029, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation.*

The article analyzes the state schemes of flow meters verifying. Absence of unified requirements to standard units of liquid flow

measurement and unsatisfied conditions of metrological maintenance of measuring systems, installed in oil wells, are noted. Proposals for improving of liquid flow and quantity measurement unity are considered.

Key words: flow-rate; verifying scheme; measurement inaccuracy (error); inter-comparison of standards; measurement unity maintenance.

УДК 620.1.08

ТИПОВАЯ МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА СЫРОЙ НЕФТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПАРАМЕТРОВ СЫРОЙ НЕФТИ

Эдуард Игоревич Глушков¹,
Михаил Семенович Немиров²,
Татьяна Георгиевна Силкина²,
Александр Алексеевич Шахов², Егор Юрьевич Гордеев²

¹ОАО "Нефтеавтоматика"
450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99, 228-44-11; факс: +7(347) 228-80-98;
e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru;

²ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика"
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Журналистов, 2а,
тел.: +7 (843) 295-30-46, 295-30-47; факс: +7 (843) 295-30-96;
e-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru.

В статье обсуждаются измерения массы сырой нефти системами измерений количества и параметров сырой нефти (СИКНС). Приводятся технологические схемы СИКНС для решения задачи их эффективного проектирования и порядок обработки результатов измерений при определении массы нетто сырой нефти. Сообщается о разработке типовой методики измерения массы нетто сырой нефти с рекомендациями по выбору технологических схем СИКНС.

Ключевые слова: масса нетто сырой нефти; система измерений количества и параметров нефти сырой; методика измерений.

STANDARD METHOD OF MEASURING CRUDE OIL MASS AND REQUIREMENTS TO DESIGNING MEASURING SYSTEMS OF CRUDE OIL MASS AND CHARACTERISTICS

Eduard Igorevich Glushkov¹,
Mikhail Semenovich Nemirov²,
Tatyana Georgievna Silkina²,
Alexander Alexeevich Shakhov², Egor Yurievich Gordeev²

¹JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic
of Bashkortostan, Russian Federation;

²OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika"
2a, Zhurnalystov str., 420029, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation.

Measurements of crude oil mass by means of systems providing measurement of crude oil mass and characteristics are discussed in the article. Technological schemes of systems providing

measurement of crude oil mass and characteristics for solving problems of their efficient designing and order of measurement data processing while determining of crude oil net mass are presented. Some information about the standard method of crude oil net mass measurement followed by recommendations on the technological schemes choice of the systems providing measurement of crude oil mass and characteristics is submitted.

Key words: crude oil net mass; systems providing measurement of crude oil mass and characteristics; measurement procedure.

УДК 681.5:622.276

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ГАЗА НА ПОГРЕШНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМА ГАЗА, ПРИВЕДЕННОГО К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ

Михаил Семенович Немиров¹, Евгений Вячеславович Березовский¹, Дмитрий Игоревич Целищев¹, Екатерина Юрьевна Целищева²

¹ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика"
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Журналистов, 2а,
тел.: +7 (843) 295-30-96, 295-30-47;

²ФГАОУВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет"
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18,
тел./факс: +7(843) 233-76-32, 292-74-99;
e-mail: katerina.fizfak@rambler.ru.

В статье рассмотрено влияние погрешности измерений влажности свободного нефтяного газа на погрешность измерений объема свободного нефтяного газа (СНГ), приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63. Исследовано температурное поведение вклада погрешности измерений влажности СНГ в погрешность измерений объема свободного нефтяного газа, ниже которых при заданной погрешности измерений влажности СНГ вкладом от погрешности измерений влажности свободного нефтяного газа можно пренебречь.

Ключевые слова: свободный нефтяной газ; объем; плотность; погрешность; коэффициент влияния.

EFFECT OF GAS HUMIDITY MEASUREMENT ERROR ON GAS VOLUME CALCULATION ERROR, REDUCED TO STANDARD CONDITION

Michael Semenovich Nemirov¹,
Eugeny Vyacheslavovich Berezovsky¹,
Dmitry Igorevich Tselischev¹,
Ekaterina Yurievna Tselischeva²

¹OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika"
2a, Zhurnalystov str., 420029, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation;

²Kazan (Privolzhsk) Federal University
18, Kremlyovskaya str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008,
Russian Federation.

The article considers influence of measurement errors of free petro-

leum gas (FPG) humidity on measurement error of free petroleum gas volume reduced to conditions corresponding to GOST 2939-63. Temperature dependence of contribution of measurement errors of free petroleum gas humidity on the gas volume measurement error was studied. The temperatures of free petroleum gas, below which, in case of the given measurement errors of free petroleum gas humidity, contribution of measurement errors of free petroleum gas humidity can be neglected, are estimated.

Key words: free petroleum gas; volume; density; error; coefficient of influence.

УДК 620.11

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОГРЕШНОСТЬ ОТБОРА ПРОБ СЫРОЙ НЕФТИ ИЗ ТРУБОПРОВОДА

**Михаил Семенович Немиров,
Татьяна Георгиевна Силкина,
Рустем Радикович Нурмухаметов**

*ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика"
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Журналистов, 2а,
тел./факс: +7 (843) 295-30-96, 295-30-47;
e-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru.*

В статье обсуждаются основные факторы, влияющие на погрешность отбора проб сырой нефти из трубопровода. Рассматриваются условия повышения представительности отбора проб, даются рекомендации по разработке методик отбора проб в условиях эксплуатации и оценки возможных погрешностей отбора представительной пробы.

Ключевые слова: средства отбора проб; представительность пробы; методики отбора проб; погрешность отбора проб.

ANALYSIS OF FACTORS LEADING TO ERRORS WHILE CRUDE OIL SAMPLING OUT OF A PIPELINE

**Mikhail Semenovich Nemirov, Tatyana Georgievna Silkina,
Rustem Radikovich Nurmukhametov**

*OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika"
2a, Zhurnalistsov str., 420029, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation.*

The article discusses primary factors leading to error while crude oil sampling from a pipeline. Conditions of increasing of samples representation are considered, some recommendations on sampling method development in operational conditions and assessment of possible errors while crude oil representative sampling are given.

Key words: equipment used for crude oil sampling; representativeness of crude oil sample; methods of sampling; sampling error.

УДК 681.5:620.113

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОБЪЕМНОГО РАСШИРЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

**Михаил Семенович Немиров,
Татьяна Георгиевна Силкина,
Руслан Рашидович Газизов**

*ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика"
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Журналистов, 2а,
тел.: +7 (843) 295-30-46, 295-30-47; факс: +7 (843) 295-30-96;
e-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru.*

В статье обсуждаются вопросы приведения плотности нефти и нефтепродуктов к различным условиям. Проведены эксперименты по измерению плотности разных российских нефтей и нефтепродуктов при различных температурах. Выявлены расхождения результатов экспериментов с результатами приведения плотности для российских нефтей при использовании ASTM D 1250 и API MPMS 11.1.

Ключевые слова: плотность сырой нефти; метрологическое обеспечение измерений плотности сырой нефти; коэффициенты объемного расширения.

CALCULATION OF ERROR OF VOLUMETRIC EXPANSION FACTORS OF OIL AND OIL PRODUCTS

**Mikhail Semenovich Nemirov, Tatyana Georgievna Silkina,
Ruslan Rashidovich Gazizov**

*OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika"
2a, Zhurnalistsov str., 420029, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation.*

The article discusses problems of reducing oil and oil products density to different conditions. Experiments of measuring density of various Russian crude oils and oil products at different temperatures were performed. Discrepancies of the results of the experiments with the results of Russian oils density reduction to various conditions when applying ASTM D 1250 and API MPMS 11.1 are revealed.

Key words: crude oil density; metrological guidance of crude oil density measurement; volumetric expansion factors.

УДК 681.5:620.1.05

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ И КОНТРОЛЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОЧНЫХ ВЛАГОМЕРОВ НЕФТИ

**Михаил Семенович Немиров,
Татьяна Георгиевна Силкина,
Рамиль Ринатович Ибрагимов**

*ОП ГНМЦ ОАО "Нефтеавтоматика"
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Журналистов, 2а,
тел.: +7 (843) 295-30-46, 295-30-47;
e-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru.*

В статье рассмотрены способы определения погрешностей измерения поточных влагомеров нефти при поверке и контроле метрологических характеристик при эксплуатации, регламентированные в методиках поверки и в других нормативных документах.

Ключевые слова: поточный влагомер нефти; влагосодержание нефти; поверка; погрешность измерений; контроль метрологических характеристик; аттестованная методика измерений.

DETERMINATION OF MEASURING INACCURACY WHILE VERIFICATION AND CONTROL OF METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF FLOW WATER-CUT ANALYZERS

Michail Semenovich Nemirov, Tatyana Georgievna Silkina, Ramil Rinatovich Ibragimov

*OP of GNMC of JSC "Nefteavtomatika"
2a, Zhurnalystov str., 420029, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation.*

The article considers some methods of measuring inaccuracy determination of oil flow water-cut analyzers when carrying out verification and control of metrological characteristics during exploitation, regulated by verification methodical regulations of and other normative documents.

Key words: flow water-cut analyzer; oil water-cut; inaccuracy of measurements; verification; control of metrological characteristics; certificated measuring method.

УДК 621.311.61

МИКРОВОЛНОВЫЙ ВЛАГОМЕР

**Александр Николаевич Железняков¹,
Раиль Идиятович Сантов², Ринат Газизьянович Абдеев³**

¹ОАО "Нефтеавтоматика"
450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. 50-летия Октября, 24,
тел.: +7(347) 279-88-99; факс: +7(347) 228-44-11;
e-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru;
²Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы
450008, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. Октябрьской революции, 3а,

тел.: 8-905-35-09-594;
e-mail: saitovri@mail.ru;
³ФГБОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной
технический университет"
450062, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. Космонавтов, 1,
тел.: 8-909-34-55-245;
e-mail: 9093455245@mail.ru.

В статье рассматриваются вопросы контроля влажности нефтепродуктов с помощью СВЧ-метода, а также предложен способ снижения методической составляющей погрешности измерения путем прохождения образца через измерительный канал с вращающимся вектором напряженности СВЧ-поля.

Ключевые слова: контроль влажности; СВЧ-метод; методическая погрешность; вращающийся вектор напряженности; результаты измерений.

MICROWAVE OIL CUT METER

**Alexander Nikolaevich Zheleznyakov¹,
Rail Idiyatovich Saitov², Rinat Gazizyanovich Abdeev³**

¹JSC "Nefteavtomatika"
24, 50-letiya Oktyabrya str., 450005, Ufa, Republic of
Bashkortostan, Russian Federation;
²Bashkir State Pedagogical University named after M. Akhmulla
3a, Oktjabrskoj Revoljucii str., 450008, Ufa, Republic
of Bashkortostan, Russia;
³Ufa State Petroleum Technical University
1, Kosmonavtov str.,
450062, Ufa, Republic of Bashkortostan,
Russia.

The article considers problems of oil products humidity control by means of microwave technique application. The technique of reducing method component of measurement error by means of a sample passing through a measuring channel with rotating vector of microwave field intensity is proposed as well.

Key words: humidity control; microwave technique; method error; rotating vector of intensity; measurement results.