

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Май 2013 г.

№ 5

Выходит 12 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Баильков А.А.* Семиотические системы как средство описания моделей предметной области управления, процессов оценки ситуаций и интеллектуальной поддержки принятия решений3
- Ахметов С.М., Билашев Б.А., Ихсанов К.А., Ахметов Н.М., Икласова Ж.У.* Измерительный комплекс для имитационного моделирования процесса воздействий гидропульсатора в призабойной зоне скважин при добыче нефти 15
- Ткаченко И.Г., Шатохин А.А., Гераськин В.Г., Кислун А.А.* Автоматизированная система сбора и передачи данных с гидрогеологических наблюдательных скважин 18

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- Антипин А.Ф.* О повышении быстродействия систем интеллектуального управления на базе нечеткой логики 22

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Григорьев И.М., Сидельников К.А.* Применение доверительных интервалов для верификации модели нефтяного пласта при интерпретации результатов гидродинамического исследования скважины 26
- Мельник И.А.* Определение коэффициента нефтегазонасыщенности в эпигенетически преобразованных коллекторах на основе материалов ГИС 33
- Попов С.Н.* Определение условий нагружения для лабораторных испытаний цилиндрических образцов керна на основе численного моделирования напряженно-деформированного состояния 40
- Соловьёв И.Г., Субарев Д.Н.* Эволюция состояния и динамика освоения ресурса ЭЦН при действии осложняющих факторов эксплуатации 44
- Фаттахов И.Г., Кадыров Р.Р., Юсифов Т.Ю.* Программное обеспечение для подбора ремонтно-изоляционных работ 49
- Информационные сведения о статьях 53

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абрамов Г.С. (главный редактор),
Вороненко А.В., Григорьев Л.И. (зам. главного редактора), *Гуревич М.С., Джавадов Н.Г., Кизина И.Д., Костогрызов 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., Фафурин В.А.*

Ведущий редактор: *Г.В. Терехина*

Компьютерный набор: *В.В. Васина*

Компьютерная верстка: *Т.Д. Диатроптова*

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: <vniioen@vniioen.ru>
www.vniioen@mcn.ru

Подписано в печать 29.03.2013. Формат 84×108 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,30.
Уч.-изд. л. 6,45. Тираж 1500 экз. Заказ № 32.
Цена свободная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 5872.

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", 2013

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

May 2013

No. 5

12 issues per year

CONTENTS

INFORMATIONAL, MEASURING, EXPERT, EDUCATIONAL SYSTEMS

- Bashlykov A.A.* Semiotics systems as means of the description of models of subject domain of control, processes of the assessment of situations and intellectual support of decision-making 3
- Akhmetov S.M., Bilashev B.A., Ikhsanov K.A., Akhmetov N.M., Iklasova Zh.U.* Measuring complex for imitating modelling process of of hydropulsator effect in the bottomhole zone while extracting oil 15
- Tkachenko I.G., Shatokhin A.A., Geraskin V.G., Kislun A.A.* Automated system designed for collection and transfer of data from hydrogeological observation wells..... 18

AUTOMATED SYSTEMS OF CONTROL

- Antipin A.F.* Some aspects of performance increasing of intelligent control systems based on fuzzy logic 22

MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

- Grigoriev I.M., Sidelnikov K.A.* Application of confidence limits to verify an oil formation models while interpreting results of a well hydrodynamic testing 26
- Melnik I.A.* Determination of oil- and gas-saturation factor in epi-genetically transferred collectors on the basis of production well logging (GIS)..... 33
- Popov S.N.* Determination of loading conditions for laboratory testing of cylindrical core samples based on the numerical simulation of the stress-strain state 40
- Solovyev I.I.G., Subarev D.N.* Evolution of state and dynamics of development of electric submersible pump resource in case of presence of operational complicating factors 44
- Fattakhov I.G., Kadyrov R.R., Yusifov T.Yu.* Software for selecting the type of repair-isolation work 49

Information about the articles..... 53

EDITORIAL BOARD:

Abramov G.S. (Chief editor), Voronenko A.V., Grigoriev L.I. (Deputy Chief editor), Gurevich M.S., Dzhavadov N.G., Kizina I.D., 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., Fafurin V.A.

Leading editor: *G.V. Terekhina*

Computer handling: *V.V. Vasina*
Computer proof in pages: *T.D. Diatroptova*
Corrector: *N.G. Evdokimova*

Certificate of mass media registration is PI (III)
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 "VNIOENG".
Phone: 332-00-35, 332-00-49

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

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

УДК 681.5:622.276:622.692

СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВО ОПИСАНИЯ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ, ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ СИТУАЦИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Александр Александрович Башлыков, канд. техн. наук, доцент

ЗАО "ВНИИСТ-Нефтегазпроект"
105187, Россия, г. Москва, ул. Щербаковская, 57а;
e-mail: BashlykovAA@vngpr.ru.

В статье рассмотрены вопросы использования математического аппарата семиотических систем для построения средств интеллектуальной поддержки принятия решений лицами оперативно-диспетчерского персонала. Определяется аппарат формализации понятий "семиотическая модель", "семиотическая система". Описываются методы взаимодействия формальных моделей в рамках семиотической системы. Представляются логико-вычислительные средства для автоматизации процессов решения задач для информационной поддержки принятия решений. В качестве механизма автоматизации предлагается использовать методы дедуктивного логического вывода и планирования процессов поиска. Эти методы базируются на доказательстве истинности теорем о существовании решения задач в некоторой предметной области.

Ключевые слова: формальная модель; семиотическая модель; семиотическая система; базы данных; базы знаний; модели знаний; дедуктивный логический вывод; теорема о существовании решения; состояние объекта управления; ситуация; нештатная ситуация; задача в модели; сети Петри; семиотические базы знаний; решатели задач; семиотические сети; семантические сети; производственные системы; планировщики процессов поиска решений в семиотической модели знаний.

SEMIOTICS SYSTEMS AS MEANS OF THE DESCRIPTION OF MODELS OF SUBJECT DOMAIN OF CONTROL, PROCESSES OF THE ASSESSMENT OF SITUATIONS AND INTELLECTUAL SUPPORT OF DECISION-MAKING

Alexander Alexandrovich Bashlykov, Candidate of technical sciences, assistant professor

CJSC "VNIIST-Neftegazproekt"
57a, Tcherbakovskaya str., 105187, Moscow, RF;
e-mail: BashlykovAA@vngpr.ru.

Some problems relating to application of mathematical apparatus of semiotic systems for creating of intellectual support means of quick decision-making by dispatching personnel are considered in the article. The device of formalization of semiotic model concepts as well as semiotic system is defined. Methods of interaction of formal models within the limits of a semiotic system are described. Logical-computing means for automation of tasks solution processes to provide information support of decision-making are presented. Methods of a deductive logical

conclusion and searching processes planning are suggested as automation mechanism. These methods are based on the proof of theorems validity of existence of tasks solution availability in some subject domain.

Key words: formal model; semiotic model; semiotic system; databases; knowledge bases; models of knowledge; deductive logical conclusion; theorem of decision existence; condition of controlling object; situation; emergency situation; task in a model; Petri's networks; semiotic knowledge bases; solvers of tasks; semiotics networks; semantic networks; producing systems; schedulers of processes of search of decisions in semiotic model of knowledge.

УДК 622.24.053

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВОЗДЕЙСТВИЙ ГИДРОПУЛЬСАТОРА В ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЕ СКВАЖИН ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Сайранбек Махсутович Ахметов¹, д-р техн. наук, профессор,
Бауыржан Акимжанович Биладшев¹, канд. техн. наук, ассоциированный профессор,
Кайрбек Айтжанович Ихсанов¹, канд. техн. наук, доцент,
Нуркен Махсутович Ахметов², д-р техн. наук, доцент,
Жанна Уаповна Икласова², канд. техн. наук

¹Западно-Казахстанский инженерно-технологический университет
090000, Казахстан, г. Уральск, просп. Достык, 208,
тел./факс: (7112) 54-27-17;

e-mail: Aхmetov_aing@mail.ru, ikhsanov_k@mail.ru, bilashev@mail.ru;

²Атырауский институт нефти и газа
060002, Казахстан, г. Атырау, просп. Азаттык, 1,
тел./факс: (7122) 36-54-09;
e-mail: Ahmetov_n.m@mail.ru

Предложены методика и измерительное оборудование, позволяющие физически моделировать процессы воздействия гидропульсатора в призабойной зоне скважин. Это позволяет проверить адекватность результатов аналитических исследований и обоснование некоторых рабочих параметров гидропульсатора опытным путем.

Ключевые слова: гидропульсатор; пульсирующее воздействие; давление нагнетания; расход жидкости; скорость потока; скважина для добычи нефти.

MEASURING COMPLEX FOR IMITATING MODELING PROCESS OF HYDROPULSATOR EFFECT IN THE BOTTOMHOLE ZONE WHILE EXTRACTING OIL

Sairanbek Makhsutovich Akhmetov¹, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Bauyrzhan Akimzhanovich Bilashev¹, Candidate of Technical Sciences, Associated professor,
Kairbek Aitzhanovich Ikhsanov¹, Candidate of Technical Sciences, docent,

Nurken Makhsutovich Akhmetov², Doctor of Technical Sciences, docent,
Zhanna Uapovna Iklasova², Candidate of Technical Sciences

¹*The West Kazakhstan Engineering and Technological University
208, Dostyk Ave., Uralsk-city, 090000, Republic of Kazakhstan,
tel./fax: (7112) 54-27-17;*

e-mail: Axmetov_aing@mail.ru

²*Atyrau Institute of Oil and Gas*

*1, Azattyk prosp., 060002, Atyrau-city, Republic of Kazakhstan,
tel./fax: (7122) 36-54-09;*

e-mail: Ahmetov_n.m@mail.ru

Some method and the measuring equipment, providing physical modeling of processes of a hydro-pulsator effect in bottom-hole zone is offered. It allows checking adequacy of analytical researches results and experimental justification of some operational parameters of a hydro-pulsator.

Key words: the hydro-pulsator; pulsing effect; forcing pressure; consumption of liquid; stream speed; oil producing well.

УДК 681.5:622.279

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

Игорь Григорьевич Ткаченко, генеральный директор,
Александр Анатольевич Шатохин, начальник технического отдела,

Вадим Георгиевич Гераськин, начальник центра,
Алексей Андреевич Кислун, заместитель начальника центра

ООО "Газпром трансгаз Краснодар"

*350063, Краснодар, ул. Мира/Октябрьская, 32/46, РФ,
тел.: (861) 262-56-84;*

e-mail: n.dizhechka@tgk.gazprom.ru

В силу особенностей геологического строения региона, часть производственных объектов ООО "Газпром трансгаз Краснодар" расположены на территориях, подверженных подтоплению, что в ряде случаев может затруднить нормальный ход выполнения газотранспортных работ и привести к различного рода осложнениям. В связи с этим возникла необходимость организации мероприятий по обеспечению водоотведения на данных объектах. При проведении работ по мониторингу уровней грунтовых вод (УГВ) на одном из производственных объектов Общества производились замеры УГВ в наблюдательных гидрогеологических скважинах с помощью ручного электроуровнемера и выявлялась их зависимость от количества выпадающих осадков. Работы проводились в режиме посещения, в ходе которых выяснилось, что как выбранная первоначально периодичность замеров – 1 раз в неделю, так и используемая впоследствии – 4 раза в неделю не предоставляют достаточной информации для точной интерпретации зависимости от количества осадков. Также объект находился на удалении от производственной базы (пункта сбора информации), что влекло за собой недостаточную оперативность получения данных и дополнительные затраты на транспорт. В связи с этим возникла необходимость в автоматизации сбора данных об УГВ в гидрогеологических наблюдательных скважинах. Для этого была разработана автоматизированная

система сбора и передачи данных с гидрогеологических наблюдательных скважин. На основе анализа полученных данных об изменении уровней грунтовых вод удалось определить места наиболее интенсивного притока воды. После локализации мест наиболее интенсивного притока было принято решение о строительстве дренажных сооружений для обеспечения водоотведения на указанных участках.

Ключевые слова: водоотведение; уровень грунтовых вод; наблюдательные гидрологические скважины; электроуровнемер, погружной электронасос; приемопередатчик; кабель-трос; программное обеспечение; GSM-модем; дренажные сооружения; водосборный колодец; УУП-15 (Установка Управляемого Прокола); система водоотведения.

AUTOMATED SYSTEM DESIGNED FOR COLLECTION AND TRANSFER OF DATA FROM HYDROGEOLOGICAL OBSERVATION WELLS

Igor Grigorievich Tkachenko, General Director,
Alexander Anatolievich Shatokhin, Chief of Technical Department,

Vadim Georgievich Geraskin, Head of the Center,
Alexey Andreevich Kislun, Deputy-Chief of the Center

"Gazprom Transgaz Krasnodar, Ltd."

32/46, Mir/Oktyabrskaya str., 350063, Krasnodar, Russian Federation,

tel.: (861) 262-56-84;

e-mail: n.dizhechka@tgk.gazprom.ru

Because of the peculiarities of geological construction of the region the part of manufacturing of the objects of "Gazprom transgaz Krasnodar" (further GTK) are situated on the territories exposed to flooding, what in some cases can bring to different complications. In this connection there appeared the necessity to organize the measures to supply water removal on these objects. In the process of monitoring of water-levels on one of the manufacturing objects of GTK were taken the measurements of water-levels from hydrogeological observation wells with the help of level controller and disclosed their dependence of the quantity of the falls. The works were carried on in the regime of attendance and in the process it was found out that regularity of down-hole measurements once a week and further used four times a week don't give full information for precise interpretation of dependence of falls. The object also was situated over a distance from manufacturing base (the platform collection of information) which brought insufficient speed of reception the information (data) and extra transport expenses. In this connection appeared the necessity in automatization of data collection in hydrogeological observation wells. For this purpose was worked out Automatized system of collection and transport data from hydrogeological observation wells. Analyzing collected data of changing water-levels it became possible to identify the places of the most intensive water flow. After localization of the places of intensive water-flow the decision of building special drainage facilities for the supplement of the water-flow on the marked places was made.

Key words: water removal; level of ground waters; hydrogeological observation wells; electric level controller; down-hole electric pump; receiver-transmitter; conducting rope; software; GSM-modem; drainage facilities; drain well; UCP-15 (Unit of Controlled Puncture); water removal system.

О ПОВЫШЕНИИ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Андрей Федорович Антипин, старший преподаватель, канд. техн. наук

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
453120, Россия, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Артема, 97 "б", кв. 28,
тел.: 8-917-78-17602;
e-mail: andrejantipin@ya.ru, andrejantipin@mail.ru

Рассматривается способ реализации и повышения быстродействия систем интеллектуального управления на базе многомерных логических регуляторов с переменными в виде совокупности аргументов двузначной логики.

Ключевые слова: нечеткая логика; система интеллектуального управления; многомерный логический регулятор.

SOME ASPECTS OF PERFORMANCE INCREASING OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS BASED ON FUZZY LOGIC

Andrey Fedorovich Antipin, Candidate of technical sciences, senior lecturer

Sterlitamak branch of Bashkir State University
28, 97 "b", Artema str., 453120, Sterlitamak, Republic Bashkortostan, Russia,
tel.: 8-917-78-17602;
e-mail: andrejantipin@ya.ru, andrejantipin@mail.ru

The paper discusses some technique relating to realization and increasing of performance of intelligent control systems on the basis of multidimensional logic regulators with variables as a set of binary logic arguments.

Key words: fuzzy logic; intelligent control system; a multidimensional logic regulator.

ПРИМЕНЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ МОДЕЛИ НЕФТЯНОГО ПЛАСТА ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИНЫ

Иван Михайлович Григорьев¹, аспирант,
Константин Анатольевич Сидельников², канд. техн. наук, главный специалист

¹ФГБОУ ВПО "Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова"
426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7,
e-mail: velyalin@mail.ru;

²ЗАО "Ижевский нефтяной научный центр"
426057, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Свободы, 175,
тел.: +7 (3412) 65-45-33;

Информация о параметрах нефтяного пласта до гидродинамических исследований скважин (ГДИС) с точки зрения байесовского вывода выражается через равномерное распределение вероятностей в пространстве параметров. В статье предлагается применение доверительных интервалов для количественной оценки информации, полученной из анализа результатов ГДИС, которая используется для обновления распределений вероятностей. Продемонстрировано использование доверительных интервалов для оценки корректности выбора модели пласта.

Ключевые слова: ГДИС; доверительные интервалы; модель пласта; оценка параметров пласта.

APPLICATION OF CONFIDENCE LIMITS TO VERIFY AN OIL FORMATION MODELS WHILE INTERPRETING RESULTS OF A WELL HYDRODYNAMIC TESTING

Ivan Mikhailovich Grigoriev¹, post-graduate student
Konstantin Anatolievich Sidelnikov², Candidate of technical Sciences, Chief Specialist

¹M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University
7, Studencheskaya str., 426069, Izhevsk, Russian Federation;
e-mail: velyalin@mail.ru;

²JSC "Izhevskiy Neftyanoy Nauchny Tsentr",
175, Svobody str., 426057, Izhevsk, Russian Federation,
tel.: +7 (3412) 65-45-33;
e-mail: KASidelnikov@udmurtneft.ru

From the point of view of the Bayesian inference information relating to an oil formation parameters, obtained prior to a well hydrodynamic testing is expressed through even probabilities distribution in parameters space. The article suggests application of confidence limits for quantitative appraisal of the information, received in the course of analyzing the results of wells hydrodynamic testing, which is used for probabilities distribution upgrading. Application of confidence limits for appraising of correctness of a formation model choice is shown.

Key words: well hydrodynamic testing; confidence limits; model of a formation; estimation of parameters of a formation.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА НЕФТЕГАЗОНА-СЫЩЕННОСТИ В ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИ ПРЕОБРАЗОВАННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ГИС

Игорь Анатольевич Мельник, канд. геол.-минерал. наук

ТФ ФГУП "СНИИГГМС"
634021, Россия, г. Томск, просп. Фрунзе, 232,
тел.: (3822) 244-126;
e-mail: migranis@mail.ru

На основе четырехкомпонентной модели электропроводимости горных пород (диэлектрик, раствор электролита, глинистый ДЭС и химически преобразованная порода, являющаяся поставщиком катионов) определено уравнение приращенного электрического сопротивления в низкоом-

ных коллекторах. Показано, что приращенное УЭС, обусловленное зарядами преобразованных минералов, соответственно и коэффициент нефтегазонасыщенности можно вычислять методом корреляционного анализа данных промысловой геофизики.

Ключевые слова: низкоомный коллектор; статистический анализ; каротаж; удельное электрическое сопротивление; вторичное преобразование породы.

DETERMINATION OF OIL- AND GAS-SATURATION FACTOR IN EPI-GENETICALLY TRANSFERRED COLLECTORS ON THE BASIS OF PRODUCTION WELL LOGGING (GIS)

Igor Anatolievich Melnik, Candidate of Geological-Mineral Sciences

*Federal State Unitary Enterprise "SNIIGGiMS"
232, Frunze prosp., 634021, Tomsk, Russian Federation,
tel.: (3822) 244-126;
e-mail: migranis@mail.ru*

The equation of incremental electrical resistance in low-resistivity reservoirs is determined on the basis of the four-component model of rocks electrical conductivity (dielectric, electrolyte solution, clayish DEL (DES) and chemically transformed rock being cations' provider). It is shown that the increase of specific electric resistivity resulting from transformed minerals charges, respectively, oil- and gas-saturation factor can be calculated by the method of correlation analysis of well logging data.

Key words: low-resistivity reservoir; statistical analysis; logging; specific electric resistivity; rocks secondary transformation.

УДК 622.02:531

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ НАГРУЖЕНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ КЕРНА НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

Сергей Николаевич Попов, канд. техн. наук

*Институт проблем нефти и газа РАН
119333, Россия, г. Москва, ул. Губкина, 3,
тел.: (499) 135-71-81;
e-mail: popov@ipng.ru*

В рамках работы предложен метод определения давления всестороннего обжима для лабораторных испытаний образцов керна. Метод основан на численном математическом расчете модели образца керна с помощью метода конечных элементов. В расчетах могут задаваться реальное значение упругих свойств образцов и реальное распределение напряжений на боковой стороне образца. В результате расчетов можно определить, какое среднее значение напряжений будет в модели в зависимости от приложенных нагрузок, которое, в свою очередь, может быть задано в качестве нагрузки при лабораторных исследованиях.

Ключевые слова: образец керна; лабораторные испытания;

метод конечных элементов; напряженно-деформированное состояние; вертикальные и горизонтальные напряжения.

DETERMINATION OF LOADING CONDITIONS FOR LABORATORY TESTING OF CYLINDRICAL CORE SAMPLES BASED ON THE NUMERICAL SIMULATION OF THE STRESS-STRAIN STATE

Sergey Nikolaevich Popov, Candidate of technical sciences

*Institute of Problems of Oil and Gas of the Russian Academy of Sciences
3, Gubkin str., 119333, Moscow, Russian Federation,
tel.: (499) 135-71-81;
e-mail: popov@ipng.ru*

The method of determining of the full crimping pressure for laboratory testing of core samples is proposed in this paper. The method is based on numerical calculation of mathematical model of a core sample by means of the finite element method. The calculations can contain real value of elastic samples properties and the real distribution of stresses on sample side surface. The calculations help defining the future value of the average stress in the model, depending on the applied loads, which, in its turn, can be defined as the load at the laboratory testing

Key words: core sample; laboratory testing; finite element method; stress-strain state; vertical and horizontal stresses.

УДК 681.5:622.276

ЭВОЛЮЦИЯ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКА ОСВОЕНИЯ РЕСУРСА ЭЦН ПРИ ДЕЙСТВИИ ОСЛОЖНЯЮЩИХ ФАКТОРОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Илья Георгиевич Соловьёв¹, канд. техн. наук, доцент, старший научный сотрудник,
Дмитрий Николаевич Субарев², аспирант

¹*Института проблем освоения Севера СО РАН
625026, Россия, г. Тюмень, ул. Малыгина, 86;
e-mail: solovyev@ikz.ru;*

²*Тюменский государственный нефтегазовый университет
625027, Россия, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, 38;
e-mail: milanec.88@mail.ru*

Деструкция притока и выносы мехпримесей – одни из главных осложняющих факторов эксплуатации скважин, обустроенных погружными электронасосами. Приводятся математические модели воздействия факторов, анализируется их влияние на режим эксплуатации и ресурс погружного оборудования.

Ключевые слова: скважина; электронасос; приток; глина подвески; эксплуатационный ресурс; продуктивность; износ; тепловые потери; срыв подачи.

EVOLUTION OF STATE AND DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP RESOURCE IN CASE OF PRESENCE OF OPERATIONAL COMPLICATING FACTORS

Piya Georgievich Solovyev¹, Candidate of Technical Sciences, docent, senior staff scientist,
Dmitry Nikolaevich Subarev², post-graduate student

¹The North Development Institute of Siberian branch of the Russian Academy of Sciences
86, Malygin str., 625028, Tyumen, Russian Federation;
e-mail: solovyev@ikz.ru;

²Tyumen State Oil and Gas University
38, 50-let Oktyabrya str., 625027, Tyumen, Russian Federation;
e-mail: milanec.88@mail.ru

Decomposition of inflow and mechanical impurities return are the main complicating factors of wells operation equipped by electric submersible pumps. Mathematical models of influence of the factors' effects are given, their influence on operational mode and resource of submersible equipment is analyzed.

Key words: well; electric pump; inflow; depth of a lug; operational resource; productivity; wearing, thermal dissipations; frustrating of delivery.

УДК 681.5:622.276

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДБОРА РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Ирик Галиханович Фаттахов¹, канд. техн. наук, доцент,
Рамзис Рахимович Кадыров², д-р техн. наук,
Тейуб Юсиф Юсифов оглы³, главный научный сотрудник

¹ФГБОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной технический университет" филиал в г. Октябрьский
452600, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Девонская, 54а,
тел.: (34767) 66030;
e-mail: i-fattakhov@rambler.ru;

²Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти (ТатНИПИнефть)
423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. М. Джалиля, 32;

³ООО "РН-УфаНИПИнефть"
450103, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Бехтерева, 3/1

В статье приведены четыре программы, написанные на языке программирования Lazarus, каждая из которых предназначена для подбора различных типов ремонтно-изоляционных работ для своей группы нарушений, приводящих к повышению обводненности добываемой продукции скважин. В каждой группе выводятся свои технологии, которые применяются в нефтяных компаниях ОАО "Татнефть" и ОАО "Роснефть".

Ключевые слова: ремонт; программа; подбор; обводнение; скважина; технологии; данные.

SOFTWARE FOR SELECTING THE TYPE OF REPAIR- ISOLATION WORK

Irik Galikhanovich Fattakhov¹, Candidate of Technical Sciences, docent,
Ramsis Rakhimovich Kadyrov², Doctor of Technical Sciences,
Teyub Yusif Yusifov³, chief scientist

¹"Ufa State Petroleum Technical University", affiliate in Oktyabrsk-city
54a, Devonskaya str., 452600, Oktyabrsk-city, Republic of Bashkortostan, Russian Federation,
tel.: (34767) 66030;

e-mail: i-fattakhov@rambler.ru;
²Tatar Scientific-Research and Project Institute of Oil (TatNIPIneft)

32, Jalil str., 423236, Bugulma, Republic of Tatarstan, Russian Federation;

³"RN-UfaNIPIneft, Ltd."
3/1, Bekhterev str., 450103, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

The article presents four programs, written in "Lazarus" programming language, every of which can provide selection of various types of repair-isolation work for each group of damages leading to increase of water-flooding of wells' products. Each group of damages can count on attraction of its own special technologies helping to eliminate the damages. The technologies are successfully used by oil companies such as JSC "Tatneft" and JSC "Rosneft".

Key words: repair; program; selection; water-flooding; well; technologies; data.