
АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Март 2014 г.

№ 3

Основан в 1973 г.
Выходит 12 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Баишыков А.А. Принципы формирования требований к человеко-машинному интерфейсу для систем диспетчерского контроля и управления трубопроводными системами 3

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Богаткина Ю.Г., Пономарева И.А. О методах моделирования экономических показателей в автоматизированной системе технико-экономической оценки месторождений нефти и газа 10

Кучумов Р.Р., Санников А.Г., Кучумов Р.Я. Информационно-программное обеспечение организации технического обслуживания и ремонта трубопроводных систем на основе алгоритма Дейкстры 14

Карнаухов М.Л., Анашкина А.Е., Абрамов Т.А., Исламов Д.Э., Паскаль А.Е. Исследование режимов вытеснения нефти в сложных объектах 18

Ахмедов К.С. Математическая модель и алгоритм формирования графика проведения ГТМ на фонде скважин месторождения 22

Федоренко В.В., Пономарев Я.И. Оценка погрешностей вибрационной диагностики вращающегося оборудования методом фазовых портретов 25

Шахбазов Э.Г., Гасанова А.М. Оценка вероятности безотказной работы компрессоров с применением диффузионного немонотонного распределения 29

Поликарпов С.К. Метод составления разностных уравнений для записи алгоритмов в ПЛК 36

Информационные сведения о статьях 39

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТАТЬЯХ

УДК 681.5:622.692

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОМУ ИНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДНЫМИ СИСТЕМАМИ

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 принципы формирования требований к организации и методам построения оперативных интерфейсов для диспетчеров трубопроводных систем. Сформулированы функциональные требования к информационному обеспечению человеко-машинного интерфейса. Описаны методологии группировки информации на экранах дисплеев. Показана роль информационной модели объекта управления как основы структуризации фрагментов для представления состояния объекта управления. Описаны требования к видеограммам как основному виду представления информации о состоянии объекта управления. Определены принципы распределения информации при многоэкранном построении средств человеко-машинного управления. Описаны принципы размещения информации на экранах.

Ключевые слова: интеллектуальная информационная поддержка принятия решений; интерфейс человека-оператора; видеограмма; экраны коллективного пользования; человеко-машинный интерфейс; информационная модель объекта управления; методология группировки сигналов; когнитивные образы; мнемосхемы; структура экрана дисплея; многооконный интерфейс.

УДК 681.5:622.276

О МЕТОДАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Юлия Геннадьевна Богаткина, канд. техн. наук, в. н. с.,
Ирина Александровна Пономарева, д-р экон. наук, г. н. с.

Институт проблем нефти и газа РАН (ИПНГ РАН)
119333, г. Москва, ул. Губкина, 3;
e-mail: ubgt@mail.ru.

В статье рассматривается метод линейной аппроксимации, предназначенный для обработки статистической информации по инвестиционному проекту. Даются краткая характеристика прикладного пакета обработки информации и основные статистические зависимости, на основе которых производится корректировка базы данных нормативных экономических показателей по вариантам разработки месторождений нефти и газа. Данный метод прост в использовании и является наиболее эффективным для получения значений экономических показателей и поправочных коэффициентов к нормативным показателям.

Ключевые слова: экономическая оценка; инвестиционный нефтегазовый проект; математический метод; расчетные алгоритмы.

УДК 681.5:621.643.004.67

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ДЕЙКСТРЫ

Р.Р. Кучумов¹, А.Г. Санников¹, Р.Я. Кучумов²

¹Тюменский государственный нефтегазовый университет

625038, Россия, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, 38,
тел. (495) 728-32-22;

e-mail: Kuchumov@gmx.us;

²РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65,
тел. (499) 135-87-35;

e-mail: Kuchumov.r.ya@gmail.com.

В работе решена задача организации технического обслуживания и ремонта трубопроводов с применением алгоритма Дейкстры, позволяющего оптимизировать затраты на транспортировку ремонтных бригад и необходимого оборудования к месту ремонта и планового обслуживания путем выбора наикратчайшего пути до каждой точки маршрута, а также организовать обход элементов трубопроводной системы, исходя из критериев важности и необходимости работы.

Ключевые слова: алгоритм; блок-схема; кратчайшие пути; граф; техническое обслуживание; стратегия обслуживания; трубопроводные системы; денежные и временные затраты; ремонтная база.

Ключевые слова: геолого-технические мероприятия; скважина; капитальный ремонт скважины; фонд скважин; месторождение; математическая модель; целевая функция; локально-стохастический алгоритм.

УДК 622.276.5:550.064.45

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ В СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТАХ

Михаил Львович Карнаухов, д-р техн. наук, профессор,
Александра Евгеньевна Анашкина, канд. техн. наук, доцент,
Тимур Алексеевич Абрамов, аспирант,
Давлет Эрджетович Исламов, аспирант,
Александр Евгеньевич Паскаль, аспирант

Тюменский государственный нефтегазовый университет
625000, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, 38,
тел./факс: (3452) 41-70-21;
e-mail: karnauhov@front.ru; led1zep1@gmail.com;
IslamovDE@oaovn.ru; pascal.ru@gmail.com.

В статье приводится пример определения режима вытеснения нефти на отдельном сложно построенном участке месторождения путем многоэтапного замера и анализа кривых падения и восстановления давления скважин.

Ключевые слова: гидродинамические исследования (ГДИ); кривая падения давления (КПД); кривая восстановления давления (КВД); системы заводнения.

УДК 621.891

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТЕЙ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТОДОМ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ

Владимир Васильевич Федоренко, д-р техн. наук,
Ярослав Игоревич Пономарев

ФГАОУ ВПО "Северо-Кавказский федеральный университет"
355029, г. Ставрополь, просп. Кулакова, 2,
тел.: (865-2) 46-37-73, 8-919-735-50-89.

Вибрационная диагностика, основанная на изменении и анализе параметров вибрации оборудования, занимает особое место среди прочих методов оценки технического состояния нефтегазовых объектов. При этом интерпретация результатов обработки вибрационных сигналов является наиболее сложным этапом процесса диагностирования объектов. В статье представлены схемы формирования фазовых портретов на цифровом отображающем устройстве при решении задачи вибрационной диагностики насосно-компрессорного оборудования. Исследовано влияние погрешностей измерения и преобразования вибрационных сигналов на достоверность распознавания элементов изображения, размещенных на матричном отображающем устройстве. Рассмотрено решение оптимизационной задачи повышения достоверности распознавания изображения за счет минимизации вероятности ошибки первого рода. Приведен пример расчета погрешностей диагностики погружного электродвигателя методом фазовых портретов для различных дефектов, такие, как дисбаланс, несоосность валов, потеря жесткости опор роторного оборудования.

Ключевые слова: вибрационная диагностика; насосно-компрессорное оборудование; фазовые портреты; достоверность; погрешности.

УДК 681.5:622.279

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГТМ НА ФОНДЕ СКВАЖИН МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Курбан Сапиевуллаевич Ахмедов, канд. техн. наук
ОАО "СевКавНИПИГаз"
355035, г. Ставрополь, ул. Ленина, 419,
тел.: 8(9624)011-525, 8(8652)94-40-58;
e-mail: kurban2000@mail.ru.

Представленная математическая модель позволяет определить оптимальную последовательность фактического выполнения геолого-технических мероприятий (ГТМ) и капитальных ремонтов скважин (КРС), включенных в годовую программу ГТМ газодобывающего общества.

УДК 658.562

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ КОМПРЕССОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИФУЗИОННОГО НЕМОНОТОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Эльдар Гашам оглы Шахбазов, д-р техн. наук,
Арзу Мовмин кызы Гасанова, н.с.

Институт Кибернетики Академии Наук Азербайджанской Республики
Az 1141, Азербайджан, г. Баку, ул. Б. Вагабзаде, 9,
тел. +994 012 520 24 25;
e-mail: arzuhasanova1@rambler.ru.

На основе диффузионного немонотонного распределения наработки до отказа дана оценка вероятности безотказной работы дожимной компрессорной станции (ДКС) по результатам длительной эксплуатации. Проверка адекватности выбранной теоретической модели функции распределения наработок до отказа, проведенная с помощью критерия Колмогорова–Смирнова, показала достаточно высокую степень согласия с эмпирической функцией распределения. При этом установлены доверительные границы истинной функции распределения в целом.

Ключевые слова: дожимная компрессорная станция; диффузионные немонотонные распределения; вероятностно-физические модели надежности; критерий согласия Колмогорова–Смирнова.

УДК 681.5:622.276

МЕТОД СОСТАВЛЕНИЯ РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ЗАПИСИ АЛГОРИТМОВ В ПЛК

С.К. Поликарпов

Национальный минерально-сырьевой университет "Горный"
199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров,
21-я линия, 2.

Рассматривается достаточно простой способ составления разностных уравнений для записи алгоритмов в ПЛК. Указывается четкий порядок составления разностных уравнений. Для иллюстрации предлагаемого способа приведены примеры составления разностных уравнений для трех типовых законов: ПД-, ПИ-, ПИД-регулирования.

Ключевые слова: разностные уравнения; алгоритмы; законы регулирования.