
АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Май 2014 г.

№ 5

Основан в 1973 г.
Выходит 12 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СВЯЗИ

Проккоев В.В., Сабиров А.И., Юманкин И.А. О метрологических испытаниях установок для измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа 3

Вороненко А.В., Аверин В.В., Ушаткин Д.Е. Погрешность измерения влагосодержания нефти в СВЧ диапазоне 10

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Башлыков А.А. Принципы построения ситуационного человеко-машинного интерфейса для информационных систем интеллектуальной поддержки принятия решений 19

Григорьев Л.И., Снежин А.Н., Простокшишин В.М. Интеллектуальный интерфейс – средство повышения эффективности взаимодействия в человеко-машинных системах автоматизированного управления 27

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ермолаев А.И., Мусаверов Д.Р. Оптимальное распределение объемов добычи нефти по эксплуатационным объектам многопластового месторождения 36

Ямалеев Р.А., Кузяков О.Н. Оптимизация работы систем автоматического регулирования давления нефтеперекачивающих станций с применением имитационной модели 42

Информационные сведения о статьях 47

Информационные сведения о статьях

УДК 681.5:622.276

О МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ УСТАНОВОК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ИЗ НЕДР НЕФТИ И НЕФТЯНОГО ГАЗА

Виктор Васильевич Проккоев, канд. физ.-мат. наук, зам. ген. директор,
Айрат Илдарович Сабиров, канд. техн. наук, ген. директор,
Илья Анатольевич Юманкин, гл. инженер

ООО "Научно-производственное предприятие "ГКС"
420111, Россия, РТ, г. Казань, ул. Московская, 35,
тел.: (843)221-70-00, факс: +7 (843) 221-70-01;
e-mail: Viktor.Prokkoev@nppgks.com; mail@nppgks.com;
ilya.yumankin@nppgks.com.

Приведено описание измерительной установки сепарационного типа, созданной в НПП "ГКС", для измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Анализируется методика испытаний таких установок и мультифазных расходомеров, применяемых для измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа, на расходомерных испытательных установках, рабочим телом в которых является смесь нефтепродукта, водопроводной воды и воздуха. Рассмотрены испытательные возможности испытательных центров для мультифазных расходомеров, существующие за рубежом. Показана область применения и ограничения в применении испытательных установок и методики испытаний на установках, использующих смесь нефтепродукта, воды и воздуха.

Ключевые слова: мультифазный расходомер; измерительная установка; эталон; сырая нефть; попутный нефтяной газ; метрологические испытания.

УДК 681.3:622.276

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ НЕФТИ В СВЧ ДИАПАЗОНЕ

Александр Викторович Вороненко¹, канд. физ.-мат. наук, директор,
Вячеслав Владимирович Аверин², директор,
Дмитрий Евгеньевич Ушаткин³, директор

¹ООО "НПП "Годсиб"
141190, Московская обл., г. Фрязино, а/я 2123;
e-mail: godsib_su@mail.ru;

²ЗАО "НПП "Годтест"
141195, Московская обл., г. Фрязино, ул. Полевая, 6, офис 53;
e-mail: godtest_su@mail.ru;

³ООО "НТП "Годсэнд-Сервис"
e-mail: godsend_su@mail.ru.

В статье приведен обзор основных методов измерения влагосодержания нефти. Рассмотрены принципы измерения влагосодержания нефти в СВЧ диапазоне. Проведены оценки дополнительных погрешностей измерений, обусловленных изменением состава нефти, солёности подтоварной воды, количества свободного газа. Предложены рекомендации по оптимизации выбора влагомеров для их применения в рабочих условиях эксплуатации.

Ключевые слова: методы измерения влагосодержания;

влагомеры; дополнительная погрешность; диэлектрическая проницаемость смеси; релаксационный спектр.

УДК 681.5:622.276;622.692

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИТУАЦИОННОГО ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Александр Александрович Башлыков, канд. техн. наук, доцент

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

В статье рассматриваются существующие и перспективные типы организации человеко-машинного операторского интерфейса для систем интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении сложными и экологически опасными объектами и технологиями, включая операторские интерфейсы: приборный; технологический; экологический; функциональный; иммерсивный; когнитивный. Основываясь на методологии ситуационного человеко-машинного управления, разработанной Д.А. Поспеловым, автор вводит новый тип организации человеко-машинного управления – "по ситуациям" и определяет понятие – ситуационный человеко-машинный операторский интерфейс. Излагаются принципы выбора и организации представления информации для ситуационного человеко-машинного операторского интерфейса, а именно: при распознавании и оценке наличия нестандартных ситуаций, требующих принятия управляющих решений; при диагностировании нестандартных ситуаций и прогнозировании их развития во времени; при автоматизации машинного поиска управляющих решений, адекватных сложившимся нестандартным ситуациям. Описывается архитектура средств ситуационного человеко-машинного операторского интерфейса.

Ключевые слова: человеко-машинный операторский интерфейс для управления сложными и экологически опасными объектами; нестандартная ситуация в управлении; диагностирование нестандартных ситуаций и прогнозирование их развития во времени; автоматизация машинного поиска управляющих решений; операторский интерфейс: ситуационный, приборный, технологический, экологический, функциональный, иммерсивный, когнитивный; интеллектуальная поддержка принятия решений; человеко-машинное управление по ситуациям; архитектура средств ситуационного человеко-машинного операторского интерфейса.

УДК 004.522; 004.896; 007.658.5

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС – СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Леонид Иванович Григорьев¹, зав. кафедрой, д-р техн. наук,
Анатолий Николаевич Снежин², начальник отдела, аспирант,
Валерий Михайлович Простокишин³, доцент, канд. физ.-мат. наук

¹РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
119991, г. Москва, Ленинский просп., 65, корп. 1,
тел.: (499) 135-71-56;
e-mail: asu@gubkin.ru;

²ООО "Газпром СПГ Санкт-Петербург"
117418, г. Москва, Ленинский просп., 154, корп. 2,
тел.: (495) 935-72-84, доб.151;
e-mail: A.Snezhin@gpr.gazprom.ru;

³Национальный исследовательский ядерный университет
"МИФИ";
115409, г. Москва, Каширское шоссе, 31,
тел.: (499) 323-93-72;
e-mail: VMProstokishin@mephi.ru.

В статье анализируется возможный эффект от внедрения речевого интеллектуального интерфейса пользователя (ИИП) в высокотехнологичных отраслях производства (на примере газотранспортной системы ОАО "Газпром"). Для обоснования возможного эффекта проведена серия экспериментов в реальных и приближенных к ним условиях работы производственно-диспетчерской службы (ПДС). Эксперименты показали значительное увеличение скорости информационного взаимодействия между операторами и автоматизированными системами диспетчерского управления. Сделаны выводы о целесообразности и перспективах разработки и внедрения интеллектуального интерфейса как следующего этапа развития информационных технологий.

Ключевые слова: речевой интеллектуальный интерфейс пользователя (ИИП); газотранспортная система (ГТС); производственно-диспетчерская служба (ПДС); информационное взаимодействие; многомодальный интеллектуальный интерфейс.

УДК 681.5:622.276

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ОБЪЕКТАМ МНОГОПЛАСТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Александр Иосифович Ермолаев, д-р техн. наук, зав. кафедрой,
Дмитрий Ринатович Мусаверов, аспирант

РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина
119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65,
тел.: (8-499) 135-79-36;
e-mail: aier@gubkin.ru; mdm-89@yandex.ru.

Исследуется задача оптимального распределения объемов добычи нефти по залежам многопластового месторождения при ограничениях на производительность всего месторождения и каждой залежи (пласта). Предлагаемое аналитическое решение, определяя сроки разработки каждого пласта и распределяя объемы добычи нефти по пластам, позволяет перейти к моделированию и оптимизации разработки каждого пласта в отдельности.

Ключевые слова: техническое обслуживание; система трубопроводов; система массового обслуживания; пуассоновский поток; простаивающие участки; алгоритм; программа; блок-схема; интенсивность заявок; суммарные затраты.

УДК 681.5.09

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Рустам Амирович Ямалеев¹, ведущий инженер-программист,

Олег Николаевич Кузяков², д-р техн. наук, директор

¹ОАО "Сибнефтепровод"
625000, г. Тюмень, ул. Республики, 139,
тел.: (3452) 493-152, 9222645951;
e-mail: rystam05@mail.ru;

²Тюменский государственный нефтегазовый университет
625000, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, 38,
тел.: (3452) 417-021;
e-mail: onkuzyakov@mail.ru.

Определены стадии оптимизации параметров регулирования систем автоматического регулирования давления с применением имитационной модели нефтеперекачивающей станции. Приведена сравнительная характеристика реализации программно-аппаратного комплекса. Описаны структурные подсистемы имитационной модели насосной станции, выделены свойства каждой из них. На основании апробирования сделаны выводы о применимости имитационного стенда с целью оптимизации работы систем регулирования давления.

Ключевые слова: система автоматического регулирования давления; технологический процесс; имитационное моделирование; узел регулирования давления; пропускная характеристика; напорно-расходная характеристика.