

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ»**

**Сборник материалов
Международной научно-практической
конференции**

**ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ
Том 2**



**приуроченной к 60-летию
высшего нефтегазового образования
в Республике Татарстан**

г. Альметьевск

Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт. – 2016. Т. 2. – 500 с.

Редакционная коллегия: Нургалиев Р. З. (ответственный редактор)

Гуськова И. А.
Иванов А. Ф.
Садыкова Р. Ш.
Захарова Е. Ф.
Журавлева Н. В.
Гумерова Д. М.
Шайдуллин Л. К

Сборник включает материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли», проходившей 28–29 октября 2016 г. в г. Альметьевске.

Во второй том сборника вошли секционные доклады по направлениям «Транспорт и хранение нефти и газа», «Энергетика и автоматизация», «Оборудование и технологические процессы в нефтегазовой отрасли», «Экономика и управление в нефтяной и газовой промышленности».

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 4. ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ НЕФТИ И ГАЗА

А. Ш. Акжигитов, А. А. Абишев ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТЕЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА.....	13
М. М. Алиев, К. Ф. Ульшина ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ, МАТЕРИАЛ КОТОРЫХ ОБЛАДАЕТ АНИЗОТРОПИЕЙ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ	16
Д. И. Бакирова ИНТЕРМОДАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	20
Р. Л. Будкевич, О. С. Григорьева К ВОПРОСУ ПОДБОРА ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ НА НАПОРНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ.....	23
А. А. Викарчук, А. С. Селиванов СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ВЯЗКОСТИ НЕФТИ, ТРАНСПОРТИРУЕМОЙ ПО ТРУБОПРОВОДУ.....	25
Ш. К. Гильмутдинов, Н. Н. Бурмистрова, Т. А. Хуснуллина ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДОВ	28
М. Г. Гилязиев ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТАХ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	31
Е. С. Дремичева ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ КОРРОЗИИ НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	32
И. Р. Мирсаев, И. Ф. Кантемиров, Ф. М. Мустафин ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НА БАЗЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ	34
Р. А. Молчанова, А. И. Батршина СОПОСТАВЛЕНИЕ СПОСОБОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА	37
Г. Р. Мустафаева ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ СТРУКТУРИРОВАННЫХ НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ.....	40
Ф. М. Мустафин, Б. Р. Шайбаков ИННОВАЦИИ И ПРИОРИТЕТЫ В ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ	43
Н. Н. Непримеров, Р. Р. Кантюков, С. В. Сорока, А. А. Арбузов РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ШИРОКОДИАПАЗОННОЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ ШУМОМЕТРИИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ И ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩАХ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ.....	46
М. А. Пасерб, Н. В. Галкина, С. Е. Митрофанова, И. Н. Бакирова ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ.....	47
С. Р. Расулов, Аб. Г. Рзаев, И. А. Нуриева ОПРЕДЕЛЕНИЕ АГРЕГАТИВНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА НЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ	48
Аб. Г. Рзаев, С. Р. Расулов, Л. А. Махмудова, В. В. Оруджев МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТЕСНЕННОГО ОТСТОЯ КАПЕЛЬ ИЗ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО ПОТОКА.....	51
Аб. Г. Рзаев, С. Р. Расулов ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ	53
Р. З. Садыков АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТКА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА В СООТВЕТСТВИИ С НТД ПАО «ГАЗПРОМ».....	56

А. Ю. Трофимов, О. В. Смородова РЕЖИМЫ РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ НАСОСОВ	57
---	-----------

СЕКЦИЯ 5. ЭНЕРГЕТИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

А. М. Абакумов, А. В. Мигачев, И. П. Степашкин ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В УСТАНОВКАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА	61
Н. В. Абдулкина, Х. У. Богданов ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА СКВАЖИННОЙ ТЕРМОМЕТРИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЗАЛЕЖЕЙ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ В ПАО «ТАТНЕФТЬ»	63
Г. С. Абрамов ОСОБЕННОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРИОЛИСОВЫХ МАССОМЕРОВ ПРИ РАБОТЕ В СОСТАВЕ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ДЕБИТА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН.....	66
Э. В. Абрамова ГТУ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ.....	71
Э. Р. Аглиуллина ПЛЕНОЧНО-ЛУЧИСТЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ БОГРЕВА	72
Н. Н. Алаева, Ю. Б. Томус СИСТЕМА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ РАБОТЫ НЕФТЯНЫХ ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН	74
Ахмад Рами К., А. Аль-Джабри Адельяхья МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕАЭРАЦИЕЙ ПАРОГЕНЕРАТОРА.....	76
Р. Р. Ахметзянов ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА. ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ИТ-РЕШЕНИЯ	77
Э. Р. Базукова, Ю. В. Ваньков АНАЛИЗ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ И ФИНАНСОВЫХ ИЗДЕРЖЕК ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОПРОВОДОВ С ППУ-ИЗОЛЯЦИЕЙ	78
М. А. Блохин, В. В. Драгунцов, Д. Г. Левашкин ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА	81
Р. Б. Булатов, Н. В. Абдулкина, А. И. Каюмова ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	83
Р. Б. Булатов, Л. Г. Тугашова МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИВОД ГЛУБИННОГО НАСОСА НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ.....	86
Р. И. Вахитова, Д. А. Сарачева РОЛЬ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА В УСТАНОВКАХ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ	89
А. П. Веревкин, Т. М. Муртазин УПРОЩЕНИЕ АДАПТАЦИИ СИТУАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	90
Д. В. Воронцов ПРИМЕНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПИТАНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ	93
О. Ю. Галкина, Р. В. Ключев РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	96
Р. И. Гарифуллин, А. Р. Гарифуллина СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОГРУЖНОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С ПОВЫШЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ МОЩНОСТИ	100

К. Л. Горшкова, Т. В. Табачникова, А. В. Махт, И. П. Ситдикова ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ ПОТОКОВ СВЕРХВЯЗКОЙ И ВЫСОКОСЕРНИСТОЙ НЕФТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ.....	101
Е. И. Грачева, О. В. Наумов, Р. Р. Садыков ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ ДАННЫМ.....	104
Е. И. Грачева, Т. А. Серпионова ПРИМЕНЕНИЕ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В НИЗКОВОЛЬТНЫХ СЕТЯХ.....	107
Л. И. Григорьев, О. А. Степанкина, А. М. Тупысев ОТ СИСТЕМНОГО К СИНЕРГЕТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ; ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ -СИСТЕМОТЕХНИКОВ В НЕФТЕГАЗОВОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	110
Р. С. Гуссамов, Э. И. Шарифуллина РОЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И ГОСУДАРСТВА В ЦЕЛОМ.....	112
Г. Л. Дегтярев, Ф. Ф. Алексеев, А. Ф. Алексеев, П. С. Широков, С. В. Нагавкин, А. А. Жильцов НЕЙРОНЕЧЕТКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ДОБЫЧИ И ПОДГОТОВКИ НЕФТИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	114
О. В. Денисов, А. В. Насыбуллин, Б. Ф. Закиев ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ФОНДОМ СКВАЖИН 3-ГО БЛОКА БЕРЕЗОВСКОЙ ПЛОЩАДИ НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ».....	118
А. В. Егоров, Г. Н. Малиновская НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	121
М. С. Ершов, Р. Н. Конкин ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ УЗЛОВ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ.....	123
М. С. Ершов, М. Ю. Чернев ВЛИЯНИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ТОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ.....	126
О. П. Жданов СИСТЕМА ПОДСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА НЕФТИ В РЕЗЕРВУАРАХ, ОСНАЩЕННЫХ МНОГОФАЗНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ УРОВНЯ УМФЗ00 ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОГО УЧЕТА.....	130
В. В. Живаева, А. В. Стариков, Д. Ю. Полежаев ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ.....	134
А. А. Жильцов, О. В. Денисов, Р. Г. Лазарева НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ДАННЫХ СКВАЖИННОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ.....	137
А. В. Затонский О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ.....	140
Е. Е. Зигмунд УТЕПЛЕНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ НЕФТЕСЕРВИСНЫХ ХОЛДИНГОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ.....	143
И. В. Ившин, Ю. А. Вагурова, Н. И. Горбачевский КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....	145
А. А. Казанков, А. Н. Долгова ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА АБСОРБЦИОННОЙ КОЛОННЕ УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ СЕРЫ.....	148
И. К. Киямов, Л. И. Киямова, Р. И. Вахитова, Д. В. Мазанкина, Д. А. Сарачева К ВОПРОСУ О ПОТЕНЦИАЛЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	149

Р. В. Козлов КОГЕНЕРАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРОВОЙ ВИНТОВОЙ МАШИНЫ.....	152
Ю. П. Кубарьков, К. А. Голубева, Я. В. Макаров, И. Д. Кубарьков РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА	154
Ю. П. Кубарьков, Я. В. Макаров, И. Д. Кубарьков ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ И ПОТЕРЬ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	156
К. В. Кучукбаев СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ОКО»	159
Т. В. Лаптева, А. С. Сильвестрова, Г. М. Островский ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ НЕТОЧНОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ	163
М. Ю. Лившиц, Ю. Э. Плешивцева, М. Ю. Деревянов СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ	166
Д. В. Мазанкина ТЕПЛОВЫЙ МЕТОД КАК ОДИН ИЗ САМЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ДОБЫЧИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ.....	169
А. В. Малышева ВИЗУАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА БИТУМА.....	171
О. М. Мохова ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ «1С: УЭК» В НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЯХ	173
М. Ю. Мулев, Ю. В. Мулев МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР	174
Е. А. Муравьева, В. В. Попков, Р. Р. Мурашов ПРОЛИВНОЙ ДИНАМИЧЕСКИЙ СТЕНД ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ALTIVAR-312.....	178
В. А. Нестерин, А. А. Афанасьев, В. С. Генин, Д. А. Токмаков, Д. В. Пантеев, А. В. Нестерин, В. М. Никитин, В. А. Карпеев, Р. А. Романов, Э. М. Артыкаева ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СТАНКОВ – КАЧАЛОК НЕФТИ ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА.....	182
В. А. Нестерин, Ю. П. Пичугин, А. Н. Матюнин, С. Д. Слонимский, Д. А. Токмаков РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНАТОРОВ С ВЫСОКООМНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ БАРЬЕРНОГО ТИПА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	184
М. Ф. Низамиев, А. Н. Цветков ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ВИБРОМЕТРОВ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	185
О. В. Никулин, А. Р. Газизуллин БЕСПРОВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ БУРОВЫХ НАСОСОВ	188
Д. Н. Нурбосынов, Ю. В. Коновалов ВЫБОР РЕЖИМА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПРОМЫСЛОВЫХ ПОДСТАНЦИЯХ.....	190
Д. Н. Нурбосынов, Т. В. Табачникова, Е. В. Рюмин АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ПОТЕРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И КОЛИЧЕСТВО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ ПРИВОДА РПН СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ	194
Д. Н. Нурбосынов, Т. В. Табачникова, К. Л. Горшкова СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПОТОКОВ СВЕРХВЯЗКОЙ И ВЫСОКОСЕРНИСТОЙ НЕФТИ	196

Д. Н. Нурбосынов, А. В. Шарыгин ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ТУРБОДЕТАНДЕР – ГЕНЕРАТОР».....	199
Р. З. Нургалиев, И. П. Ситдикова, В. В. Самойлов, А. В. Мигачев, А. А. Тахау К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ	201
Е. В. Орехов, Л. Г. Орехова ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ: РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ	206
Л. Г. Орехова, О. В. Денисов, Т. А. Нафиков МОНИТОРИНГ НАРУШЕНИЙ РАБОТЫ ШСНУ ПУТЕМ АНАЛИЗА ДИНАМОГРАММ МЕТОДОМ БПФ	207
В. Б. Оснос ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ.....	209
Е. А. Петровичева, И. М. Ильина АНАЛИЗ СХЕМ ТУРБУЛИЗАТОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МАЛОГАБАРИТНЫХ ТРУБЧАТЫХ АППАРАТАХ.....	213
С. В. Петровский, В. Н. Козловский УМЕНЬШЕНИЕ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ ОТ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	215
А. Е. Савенко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	218
В. М. Сапельников, М. И. Хакимьянов ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ЛОГАРИФМИЧЕСКОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЦИФРОАНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	221
Д. А. Сарачева ГАЗОПОРШНЕВЫЕ МИНИ-ТЭС: КРИТЕРИИ ВЫБОРА	224
А. Р. Сафин, И. В. Ившин, А. Н. Цветков, А. М. Копылов, Р. Р. Гибадуллин РАЗРАБОТКА ОБРАТИМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ВОЗВРАТНО- ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	225
В. Ю. Симова ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В МЕНЯЮЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДАХ.....	228
А. С. Скрипченко ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	232
О. В. Смородова ЭНЕРГИЯ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ	234
О. В. Смородова, Н. Ф. Усеев ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ.....	238
А. М. Сулейманов ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ГАРМОНИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.....	241
Т. В. Табачникова, А. В. Махт, А. В. Батанин ОПТИМИЗАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПОТОКОВ НЕФТИ.....	244
Т. В. Табачникова, А. В. Шарыгин РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ РПН СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА.....	246
Т. В. Табачникова, Л. В. Швецова, Э. Д. Нурбосынов АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ В АНОМАЛЬНЫХ РЕЖИМАХ	248

А. О. Тимофеев, В. Х. Ясоев СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО УРАВНОВЕШИВАНИЯ СТАНКА-КАЧАЛКИ.....	253
Л. Г. Тугашова МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РЕКТИФИКАЦИИ НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ MATLAB, CODESYS	256
А. И. Федотов, Г. В. Вагапов, Л. И. Абдуллин СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ.....	258
А. И. Федотов, Г. В. Вагапов, Л. И. Абдуллин, Н. В. Чернова ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ	261
В. Я. Фролов, Д. В. Иванов, Р. А. Бельский ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРЯДНИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТВЕТСТВЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.....	265
Я. А. Фролова, А. Г. Русина, Д. В. Армеев ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СКАЛЯРИЗАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА ЭЭС.....	269
И. Ю. Храбров АКТУАЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	273
Ш. Ш. Хузятов, Р. А. Валиев, И. М. Ситдилов РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСУ ТП НЕФТЕДОБЫЧИ НА ОСНОВЕ ШАБЛОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	275
И. А. Чернявская, Э. Р. Еникеева СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПРИ ГОЛОЛЕДООБРАЗОВАНИИ И ГОЛОЛЕДНО-ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	278
О. В. Чугайнов, Л. Д. Шакиров РАЗРАБОТКА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА ОСНОВНЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ЭНЕРГОПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ.....	280
К. М. Шайхлисламов ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	287
К. М. Шайхлисламов, Н. Н. Алаева, Ю. Б. Томус ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ДОБЫВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН.....	289
Ш. Асаи, Д. А. Рыжов, Г. С. Федоров, В. Ю. Храмов СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА.....	291
А. Т. Шляхов, А. Г. Шляхова КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ	295
В. В. Южанин, Р. Л. Барашкин, В. Е. Попадько СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ГАШЕНИЯ ОПАСНЫХ ВОЛН ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВСТРЕЧНЫМИ ВОЛНАМИ СНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ	299
А. Н. Якунин ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СЕРИЙ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	302
Р. Ф. Ярыш СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В НАСОСНЫХ АГРЕГАТАХ КУСТОВЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ.....	305

СЕКЦИЯ 6. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	
А. П. Абызов, В. Б. Ступко, А. А. Елакова МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРЕДЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ВНУТРЕННИМИ ДЕФЕКТАМИ.....	309
М. М. Алиев, С. В. Шафиева, О. А. Шипилова ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ К РАСЧЕТАМ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ РАЗНОСОПРОТИВЛЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ.....	311
Д. С. Андреев, А. В. Федотова, В. О. Дряхлов, И. Г. Шайхиев РАЗДЕЛЕНИЕ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПЛАЗМООБРАБОТАННЫМИ ПОЛИСУЛЬФОНАМИДНЫМИ МЕМБРАНАМИ.....	313
Л. М. Ахметзянов, Р. С. Гарифуллин, Н. К. Шарипов ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАЗЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	315
М. В. Воронов РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СНЯТИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ АППАРАТОВ МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УДАРНОЙ ОБРАБОТКИ.....	319
А. С. Галеев, Р. Н. Сулейманов, О. В. Филимонов, А. М. Нурмухамедов РАЗРАБОТКА ОПТИЧЕСКОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ.....	322
А. С. Галеев, Г. И. Бикбулатова, И. А. Кузьмин, Ю. А. Болтнева АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	326
А. С. Галеев, Н. И. Миндиярова ИЗУЧЕНИЕ РЕСУРСА РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ НКТ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СТЕНДЕ.....	329
Я. Г. Гасанов ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ МЕТАЛЛОВ В НЕФТИ И ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЯХ.....	332
А. Н. Головкин, С. Ю. Юрасов ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСЕВОГО ХОДА ВИНТОВОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ ИНСТРУМЕНТА ЧЕРВЯЧНОГО ТИПА ДЛЯ ЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБЬЕВ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.....	333
О. С. Григорьева, Р. Л. Будкевич ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СОСТАВА КОРРОЗИОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.....	336
К. Гэмбл, Н. П. Гришина СИСТЕМЫ С ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМ ОРГАНИЧЕСКИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ.....	338
В. Г. Евстифеев К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСТЬЕВОЙ АРМАТУРЫ СКВАЖИН, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ШТАНГОВЫМИ ГЛУБИННО-НАСОСНЫМИ УСТАНОВКАМИ.....	341
О. И. Закомолдин, И. Р. Шакирова, С. М. Кадышев, Е. М. Костеникова, Ф. Ш. Шакиров АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ГЛУБИННО-НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН.....	345
А. В. Зотов ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОПОР ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ.....	348
В. В. Ивашин, Н. А. Иванников, В. П. Певчев, С. Е. Качалов, А. В. Семенов ИМПУЛЬСНЫЕ СЕЙСМОИСТОЧНИКИ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ.....	352
Я. В. Ившин ИОННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ ДЛЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН.....	355
А. А. Исаев НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УШВН.....	358

Р. И. Исмагилов КОМПЛЕКС РАБОТ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАКЕРА ПГМ-195	361
А. А. Ишмурзин, Н. М. Ишмурзина, В. Ю. Мустафин ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ПРОДУКЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН СКВАЖИННЫМИ ШТАНГОВЫМИ НАСОСАМИ	362
А. К. Калинин АНАЛИЗ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ	366
В. П. Климанов, А. Р. Минулина МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ НЕФТЕПРОВОДОВ И ИХ СОСТАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	369
А. Г. Кондрашов, Г. К. Давлетшина, Б. Ф. Заиров, Л. Ф. Заиров МЕТОДИКА ПРОФИЛИРОВАНИЯ ВИНТОВОЙ КАНАВКИ С ПОМОЩЬЮ КРУГОВОГО ПРОЕЦИРОВАНИЯ СЕМЕЙСТВА СЕЧЕНИЙ.....	372
Ю. Д. Коннов, В. У. Ямалиев, Ф. З. Булюкова МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РЕМОНТЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....	376
И. Р. Кузеев, В. А. Гафарова, Х. Х. Худойбердиев, А. М. Кузеев ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	381
П. А. Ларин, А. С. Галеев, Г. И. Бикбулатова, Ю. А. Болтнева РАБОТА НАСОСА НА ДВА КОЛЛЕКТОРА.....	383
А. В. Лекомцев, П. Ю. Илюшин, С. В. Галкин РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРОМЫСЛЕ.....	387
Н. Ю. Логинов, А. А. Козлов ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ОБРАЗЦОВ С ПОКРЫТИЕМ, НАНЕСЕННЫМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОМ МЕТОДОМ.....	389
Г. Н. Лутфуллина, Э. Р. Кутузова, К. М. Алиев, Ф. Х. Тазюков ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ УПРУГОВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В МЕСТАХ БИФУРКАЦИИ КАНАЛОВ.....	392
И. А. Лягов КОМПОНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ ГЛУБОКИХ ПЕРФОРАЦИОННЫХ КАНАЛОВ.....	395
П. А. Огин, Д. Г. Левашкин БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП СОЗДАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	398
М. Б. Полозов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ	399
М. Б. Полозов, Р. Р. Разддинова УМЕНЬШЕНИЕ ОТКАЗОВ ВНУТРИСКВАЖИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРОДУКЦИИ СКВАЖИН.....	401
А. В. Суценко РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОМАСЛЯНОГО НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	402
К. Р. Уразаков, Б. М. Латыпов, А. Г. Комков, А. М. Азизов МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШТАНГОВОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ПОДЪЕМЕ НЕФТЕЙ В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	405
Р. М. Фатхутдинова АППАРАТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ	408
И. Н. Филиппов МОДЕРНИЗАЦИЯ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ CAMERON САВОТ LTO-900	412
Р. Н. Хамидуллин, Д. Н. Ковальчук ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ДИСТИЛЛЯЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СРЕДЕ ИНЕРТНОГО ГАЗА	414
С. Ю. Юрасов, В. Б. Ступко, О. И. Юрасова, Е. А. Рябов ОСОБЕННОСТИ	

ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	417
Е. С. Юшин ПУТИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ В КОРРОЗИОННЫХ СРЕДАХ.....	419
СЕКЦИЯ 7. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
А. Ф. Андреев., Г. Н. Булискерия, А. А. Синельников РИСК-АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СЕГМЕНТЕ UPSTREAM.....	424
О. В. Антипова РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	427
О. В. Антипова, О. В. Киселева МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА	429
Н. Г. Багаутдинова, И. Р. Гафуров, Л. Н. Сафиуллин КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В РАЗРЕЗЕ ОТРАСЛЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	432
Г. А. Гайнелгилемова УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	436
А. Л. Горшкова КОНЦЕПЦИЯ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННО- ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	438
Ю. А. Ермоленко УПРАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ	440
Е. В. Ишкова, А. Е. Череповицын РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОЦЕССОВ И КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ	442
С. А. Каримова ЭФФЕКТЫ ОТ СОЦИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ БИЗНЕСА	446
Е. В. Косоногова, Ю. Г. Сафина ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМИ СТОРОНАМИ НА ПРИМЕРЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ КАК ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА IT-СЕРВИСА	449
Л. Н. Краснова ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ – КЛЮЧЕВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ СТРАНЫ	453
Т. Б. Лейберт РАЗРАБОТКА СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ НЕФТЕПРОВОДНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	456
Э. И. Марданова АУДИТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА.....	458
Р. Р. Садыкова, Ч. С. Закирова ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	462
Р. Ш. Садыкова, Т. А. Богоевев, Н. С. Николаева ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПАО «ТАТНЕФТЬ»).....	446
Р. Ш. Садыкова, Е. А. Каптелинина, С. М. Нурыяхметова, О. А. Фатхутдинова, А. А. Гильманова О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.....	469
Р. Ш. Садыкова, А. Х. Сатдарова БЮДЖЕТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ПАО «ТАТНЕФТЬ».....	472

А. В. Фадеева СОДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	475
А. В. Фадеева ВЛИЯНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА НА СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА	478
В. Н. Фаррахов ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА	481
Э. А. Халикова ПРАКТИКА БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В КОРПОРАТИВНОЙ ГРУППЕ	483
З. И. Хафизова СУЩНОСТЬ ТЕОРИИ ОГРАНИЧЕНИЙ ГОЛЬДРАТТА И ЕЕ СВЯЗЬ С КОНЦЕПЦИЕЙ «БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО»	485
Э. К. Хафизова, Д. А. Зарипова АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ.....	487
Э. К. Хафизова, Д. А. Зарипова НАЛОГОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	490
И. И. Шарифуллина РОССИЙСКИЙ И ЯПОНСКИЙ КАЙДЗЕН: СРАВНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ	493
Т. В. Шилова МЕРОПРИЯТИЕ ПО ВЫБОРУ ОЧЕРЕДНОСТИ СКВАЖИН, ВЫВОДЯЩИХСЯ НА РЕМОНТ	495

**К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСТЬЕВОЙ АРМАТУРЫ СКВАЖИН,
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ШТАНГОВЫМИ ГЛУБИННО-НАСОСНЫМИ УСТАНОВКАМИ**
ON THE QUESTION OF IMPROVING WELLHEAD EQUIPMENT WELLS
EXPLOITED OF SUCKER ROD PUMPING INSTALLATIONS

В. Г. Евстифеев

(V. G. Evstifeev)

**Институт нефти и газа имени М. С. Гучериева,
Удмуртский государственный университет**
(Oil and gas institute naim M. S. Guzeriyeva, Udmurt State University)

В статье «К вопросу совершенствования устьевого арматуры скважин, эксплуатируемых штанговыми глубинно-насосными установками» затронуты проблемные вопросы эксплуатации устьевого арматуры скважин, эксплуатируемых ШГН, вопросы повышения ее надежности, долговечности, экологической безопасности. На основе доступного информационного материала произведены обзор и анализ конструкций сальников устьевого арматуры и противовыбросовых клапанов, выявление их недостатков и на основе этого предлагается оригинальная конструкция сальника устьевого аксиального (самоцентрирующегося) противовыбросового, исключающего выявленные недостатки и обладающего более высокими эксплуатационными качествами, показателями надежности и долговечности. Упомянутая конструкция защищена патентом Российской Федерации № 2573887.

This article deals with the problematic issues of operation wellhead equipment wells exploited SRP, the enhanced its reliability, durability and environmental safety. Based on the available information material produced by a review and analysis of designs blowout valves, identify their weaknesses and, based on that proposed the original design of the valve, which eliminates the shortcomings and has a high performance, reliability and durability.

Ключевые слова: арматура, сальник, самоцентрирующийся, клапан противовыбросовой.

Key words: Fitting, stuffing box, self-centring, valve bowout preventer.

Выпускаемая в настоящее время различными предприятиями устьевая арматура для скважин, эксплуатируемых штанговыми насосными установками, включает сальники устьевые и противовыбросовые клапаны различных конструкций (СУС2А-73-31, СУ4-73-31, СУпк2-73-31). От конструктивного совершенства этих сальников в наибольшей степени зависит надежность, долговечность, наработка на отказ, экологическая безопасность арматуры при эксплуатации. Над конструкциями сальников, выпускаемых в настоящее время (Октябрьский завод нефтепромыслового оборудования, Башкортостан, Техновек, г. Воткинск и др.), проведена значительная работа по их совершенствованию: для изготовления уплотнительных манжет применяются износостойкие материалы, сальник установлен шарнирно по отношению к арматуре, в сальнике установлены два блока уплотнений, два или три ряда направляющих втулок. Для предотвращения разлива нефти в случае аварийного выхода полированного штока из сальника (к примеру, при заклинивании плунжера насоса или усталостного разрушения плашек подвески) только одно исполнение сальника устьевого СУпк2-73-31 предусматривает установку предохранительного клапана, имеющего определенные недостатки.

Несмотря на принятые меры, устьевые сальники являются проблемными в связи с недолговечностью уплотнений, приводящей к снижению добычи и загрязнению устья скважин. Решение задачи повышения долговечности уплотнений видится в определении причин интенсивного их износа.

Анализ функциональных связей: станок-качалка – канатная подвеска – полированный шток с колонной штанг – сальник – устьевая арматура и действующих в этой системе связей сил позволяет выявить основные причины интенсивного износа уплотнений сальника.

На рисунке 1 изображено положение устьевого арматуры (поз.5), соответствующей оси скважины (О-О), положение оси (О1 – О1) проходящей через точку крепления канатной подвески на головке балансира (А) и имеющей отклонение от оси скважины, нормативное допускаемое значение которого может составлять:

Для станков-качалок грузоподъемностью – 3 т – 10 мм, 4,6 т – 15 мм, 8–12 т – 20 мм.

Во всех конструкциях устьевого арматуры колонна штанг центрируется по оси скважины (О – О) посредством сальника в отклоненном от оси ее подвеса положении (О1 – О1), что является источником постоянно действующей поперечной силы со стороны полированного штока на уплотнения сальника в направлении координаты точки подвеса по всей длине сальника, что приводит к интенсивному износу уплотнений.

Сферическое соединение сальника с арматурой обеспечивает угловое перемещение сальника по круговой координате (от 0 в плоскости шарнира до ± 50 мм в верхней его части), что неизбежно вызывает вопрос целесообразности такой конструкции, учитывая жесткость стержня полированного штока.

На рисунках 1 и 2 изображены схемы устьевого арматуры и действующих в сальнике сил в результате отклонения точки подвеса от оси скважины, которые позволяют дать примерную оценку влияния данного отклонения на износ уплотнений и роль сферического соединения в этом процессе.

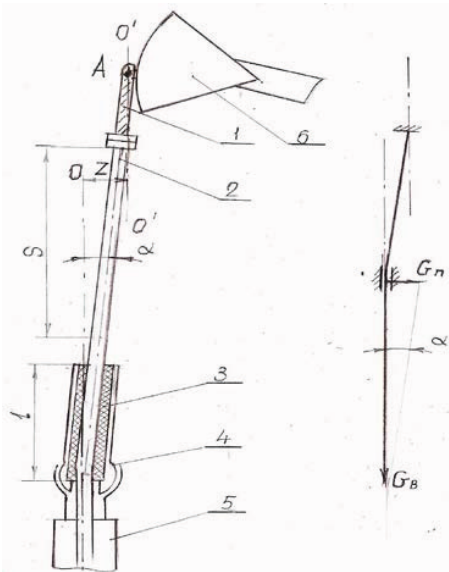


Рисунок 1. Схема устьевой арматуры с отклонением Z точки подвеса (O1 – O1) от оси скважины (O – O):

1 – канатная подвеска, 2 – полированный шток, 3 – сальник устьевой, 4 – сферическое соединение сальника с арматурой, 5 – арматура устья, 6 – головка балансира, А – место крепления канатной подвески на головке балансира

Рисунок 2. Схема действующих сил в сальнике:

G_B – максимальная нагрузка на головку балансира, G_n – поперечная (горизонтальная) сила, действующая на сальник

Примерное определение действующих сил и углового перемещения штока в уплотнении можно проиллюстрировать на примере станка-качалки СК-10 с длиной хода S = 3 метра, с нормативным максимальным отклонением точки подвеса колонны штанг от оси скважины – 20мм, с максимальной нагрузкой на головку балансира G_B = 10000 кг.

Полированный шток на участке от сферического соединения сальника до соединения с канатной подвеской может рассматриваться как стержень с закрепленным нижним концом и свободным верхним. Для этой типовой схемы применима формула из сопромата:

$$f = G_n l^3 / 3EJ$$

где: G_n – поперечная сила, с которой шток давит на уплотнения сальника в направлении оси, проходящей через точку подвеса колонны штанг на головке балансира;

$$G_n = G_B \operatorname{tg} \alpha (1 + \varphi) = 10000 \times 0,0066 (1 + 0,5) = 100 \text{ кг};$$

l = 400мм – длина полированного штока от сферического шарнира до выхода из сальника;

E = 2,1 x 10⁵ кг/мм² – модуль упругости материала штока;

$$J = 0,05 d^4 = 0,05 \times 314 = 46176 \text{ мм}^4;$$

d = 31мм – диаметр полированного штока.

где: alpha – угол отклонения подвески от вертикали в верхнем положении головки балансира.

$$\operatorname{tg} \alpha = z/S = 20/3000 = 0,0066$$

где: z = 20мм – величина отклонения точки подвеса от оси скважины;

S = 3000мм - длина хода полированного штока;

phi = 0,5 – к-т трения полированного штока по резине, дереву;

$$f = G_n l^3 / 3EJ = 100 \times 400^3 / 3 \times 2,1 \times 10^5 \times 0,05 \times 314 = 0,22 \text{ мм}.$$

Данная формула предусматривает определение перемещения свободного конца стержня, второй конец которого зашпелен, под действием поперечной силы. Перемещение его свободного конца под действием поперечной силы в соответствии с формулой (1) будет представлять собой кубическую параболу, у которой максимальное отклонение верхнего конца при длине хода 3 метра будет составлять 20 мм, а его отклонение от оси в сальнике составляет от 0 в нижней части до 0,2 мм в верхней части сальника.

Величина горизонтальной силы пропорциональна максимальной нагрузке, действующей на подвеску, вели-

чине ее отклонения от оси скважины и может составлять до 100 и более килограммов.

Анализируя функциональные связи элементов согласно рисунку 1 и результатам данного примера, можно сделать выводы:

– в существующих конструкциях сальник выполняет функцию центриатора, центрирующего колонну штанг по оси скважины, а при наличии отклонений точки подвеса от оси скважины возникает постоянно действующая поперечная сила со стороны полированного штока на уплотнения по всей длине в направлении координаты точки подвеса, приводящая к интенсивному износу уплотнений,

– угловое перемещение полированного штока в зоне сальника практически отсутствует,

– сферическое соединение сальника с арматурой практически не влияет на работу сальника и не повышает его надежности и долговечности.

Следовательно, основной причиной интенсивного износа уплотнений являются поперечные силы со стороны полированного штока. Основные причины их возникновения – отклонения точки подвеса колонны штанг на головке балансира от оси скважины вызванные не точным монтажом, отклонения точности изготовления и монтажа кинематических звеньев станка качалки, влияние динамики колонны штанг, проседание грунта под фундаментом станка-качалки и др.

Даже при достаточно точном центрировании станка-качалки, полированный шток при работе будет иметь аксиальные перемещения относительно оси скважины под действием динамических колебаний колонны штанг, неточности изготовления и монтажа отдельных элементов станка-качалки (головка балансира, балансир, траверса, шатуны), вызывающие износ уплотнительных манжет до 4–5 мм на сторону.

Для повышения долговечности уплотнений и, следовательно, сокращения простоев скважин разработана конструкция «самоцентрирующего» сальника, устраняющего поперечные силы любого происхождения (рисунку 3), т. к. обеспечивает самоустановку сальника по оси, проходящей через точку подвеса на головке балансира, в том числе при изменении ее положения в течение хода.

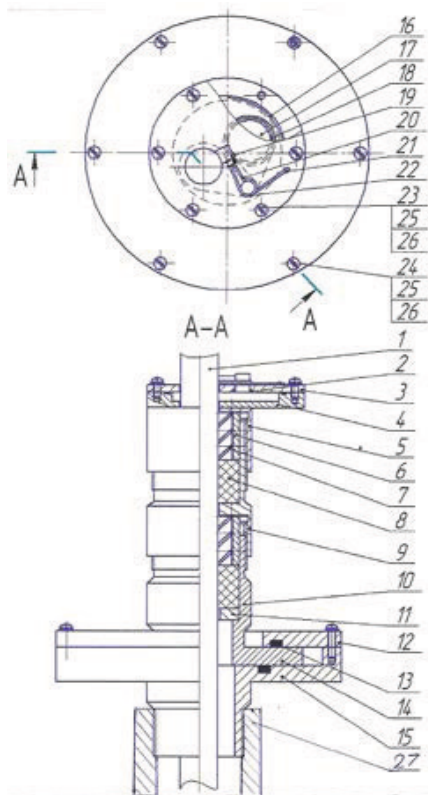


Рисунок 3. Сальник устьевой аксиальный противовыбросовый (самоцентрирующийся)

Обеспечивает повышение надежности, долговечности, экологической безопасности устьевых сальников.

Устьевой сальник содержит переходник (15) с трубчатым резьбовым концом для соединения с устьевой арматурой (27) и фланцем с расточкой, в которую помещена опора трубчатого манжетно-уплотнительного блока и выполненная в виде фланца (14). Опора зафиксирована в расточке верхним фланцем (12) таким образом, что минимальные зазоры между торцевыми поверхностями расточки, опоры и верхнего фланца обеспечивают возможность аксиального перемещения трубчатого манжетно-уплотнительного блока (10), а герметичность соединения обеспечивается уплотнениями (13). Возможность ограниченного аксиального перемещения сальника со штоком в пределах внутреннего диаметра устьевой арматуры позволяет устранить основную причину интенсивного износа и выхода из строя уплотнений сальника – поперечные силы со стороны штока на уплотнения (8), возникающие в результате отклонения точки подвеса от оси скважины, динамических аксиальных перемещений колонны штанг в скважине, неточности изготовления и монтажа отдельных элементов станка-качалки, проседание грунта под фундаментом станка-качалки и др. Таким образом исключается функция центрирования колонны штанг в сальнике, которая обеспечивается серийными центраторами в скважине.

Также устьевой сальник содержит противовыбросовый клапан, закрепленный на нажимной муфте сальника (5) и не контактирующий с продукцией скважины. Затвор (17) выполнен в виде диска с уплотнением (18) и эксцентрично расположенной осью для поворота затвора. Затвор помещен в камеру, заполненную маслом, образованную расточкой в корпусе (4) и фланцем (2), соединенных болтами (3). Следяще-приводной механизм выполнен в виде пружины кручения (21), рычага (20) и ролика (19). Один конец рычага закреплен на оси затвора, а на втором шарнирно установлен ролик, контактирующий с сальниковым штоком. Подвижный конец пружины закреплен на рычаге, а неподвижный – на крышке клапана, с возможностью регулирования натяжения пружины. Масло в камере обеспечивает смазку штока, повышая долговечность уплотнений, снижает усилие срабатывания клапана, повышает герметичность и защищает от коррозии.

При работе подвижный конец пружины с роликом опирается на сальниковый шток с усилием, необходимым для поворота дискового затвора.

При аварийном выходе сальникового штока из арматуры, подвижный конец пружины поворачивает дисковый затвор с уплотнением, перекрывая отверстие, независимо от величины устьевого давления.

В данном клапане устранены недостатки существующих конструкций:

- клапан не подвержен воздействию пластовой жидкости,
- герметичность клапана не зависит от устьевого давления,
- минимально воздействие на сальниковый шток в связи с возможностью регулирования пружины кручения и контактом сальникового штока с роликом из неметаллического материала,
- элементы клапана находятся в смазке, снижающей трение при срабатывании, защиту от атмосферной коррозии и обеспечивающей смазку сальникового штока, увеличивая долговечность уплотнения.
- клапан приваривается к верхней поверхности нажимной муфты (5) устьевого сальника и может выпускаться как самостоятельное изделие и устанавливаться на устьевую арматуру действующих и вводимых в эксплуатацию скважин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кинашосвили Р. С. *Сопротивление материалов*. – М.: «Наука», 1975г.
2. Патент РФ №2165003 Противовыбросовый клапан устьевого сальника, опубликован 10.04.2001г.
3. Патент РФ № 2299307 Противовыбросовый устьевой сальник, опубликован 20.05.2007.
4. Патент РФ № 2573887 Сальник устьевой аксиальный противовыбросовый, опубликован 27.01.2016г.
5. Ивановский В. Н., Дарищев В. И. и др. *Скважинные насосные установки для добычи нефти*. – М: ГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2002.
6. *Каталог продукции ООО «ОЗНПО» Респ. Башкортостан.*
7. *Каталог продукции «Техновек». Производственно-коммерческая фирма, ООО www techno-promt. com.*