

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЯ,
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Сборник тезисов
Всероссийской научно-технической конференции
(Россия, Ижевск, 19–21 мая 2021 г.)



Издательство УИР ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова
Ижевск 2021

УДК 621:622(06)

ББК 34я4

А43

Редакционная коллегия

Б. Я. Бендерский, доктор технических наук, профессор

Г. В. Миловзоров, доктор технических наук, профессор

А. Н. Терентьев, кандидат технических наук, доцент

А. А. Чернова, кандидат технических наук, доцент

А. П. Ильин, кандидат технических наук

Е. А. Сабурова, кандидат физико-математических наук

А43 **Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли** : сборник тезисов Всероссийской научно-технической конференции (19–21 мая, Россия, Ижевск). – Ижевск : Издательство УИР ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021. – 212 с. – 6,2 МБ (PDF). – Текст: электронный.

ISBN 978-5-7526-0924-4

В сборнике опубликованы тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли», которая была проведена в мае 2021 г. в городе Ижевске Удмуртской Республики ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». Цель конференции – обсуждение современных задач, стоящих перед энергетическим машиностроением, машиностроением для нефтяной и газовой отрасли, а также развития и совершенствования учебного процесса по подготовке специалистов данных отраслей. Материалы конференции отражают актуальные проблемы двигателей внутреннего сгорания, энергетического машиностроения, технологических машин и оборудования нефтегазовых промыслов, современных средств автоматизации производственных технологических процессов.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов соответствующих специальностей.

Тезисы по материалам конференции публикуются в авторской редакции.

УДК 621:622(06)

ББК 34я4

ISBN 978-5-7526-0924-4

© ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021

© Оформление. Издательство УИР ИжГТУ

имени М. Т. Калашникова, 2021

Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли

4. Применима ли бесконтактная магнитометрическая диагностика для обследования подводных трубопроводов (шельфовая добыча нефти и газа, морские терминалы и т.п.) и переходов трубопроводов через водные преграды (реки, озера) // Транскор. – URL: <https://transkorworld.com/ru/faq/primenima-li-beskontaktnaya-magnitometrisheskaya-diagnostika-dlya-obsledovaniya-podvodnykh-truboprov/> дата обращения: 15.03.2021). – Текст : электронный.

И. П. Кондратюк,

магистрант

8 (904) 348-21-08; vanzzess@mail.ru

И. Ю. Мусабилов,

магистрант

8 (982) 486-35-40; ilnur4ikm@mail.ru

В. Н. Кузьмин,

кандидат ветеринарных наук, заведующий кафедрой

8 (912) 745-45-11; yakvn72@yandex.ru

О. Н. Барданова,

ассистент

8 (912) 462-14-16; bardanova_on@udsu.ru

А. Д. Дё,

старший преподаватель

8 (912) 752-38-17; sashade2020@mail.ru

Д. П. Дорофеев,

старший преподаватель

8 (912) 853-28-05; dorofeevnp@mail.ru

кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Институт нефти и газа им. М. С. Гущериева,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Технико-технологические рекомендации по повышению эффективности работы системы очистки буровых промывочных жидкостей

Предлагается для практического использования технико-технологических рекомендаций, разработанных на основе многолетнего практиче-

© Кондратюк И. П., Мусабилов И. Ю., Кузьмин В. Н., Барданова О. Н., Дё А. Д., Дорофеев Д. П., 2021

Секция 3. Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
скового опыта строительства нефтяных скважин на месторождениях Удмуртской Республики и соседних регионов.

Ключевые слова: бурение нефтяных и газовых скважин; система очистки буровых промывочных жидкостей.

Одним из наиболее распространенных осложнений при бурении скважин является потеря устойчивости горных пород, слагающих стенки скважин. Причины потерь устойчивости стенок скважин носят разнообразный характер, но все приводят к отклонению от номинального размера сечения скважины. Изменение диаметра ствола может быть следствием образования глинистой корки (уменьшение) и размыва отложений, представленных, например, растворимыми солями (образование каверн). Если процесс кавернообразования обусловлен осыпями или обвалами горных пород, то уменьшение диаметра скважины является следствием выпучивания пород [1].

Уменьшение (сужение) диаметра ствола скважины в результате набухания слагающих ее стенки глинистых пород, как правило, сопровождается процессом сальникообразования, что еще более осложняет процесс дальнейшего углубления скважины.

Эти два явления тесно взаимосвязаны, поскольку если удастся добиться, чтобы стенки скважины не набухали (например, при применении ингибирующих буровых растворов или усилении распространенных классических буровых промывочных жидкостей качественными высокоэффективными ингибиторами глин), то процесс сальникообразования не наблюдается или носит незначительный характер.

Для того чтобы минимизировать вероятность возникновения тех или иных осложнений в ходе строительства скважин необходимо уделять внимание тому, чтобы имеющаяся система очистки циркулирующей буровой промывочной жидкости от взвешенных частиц выбуренной породы (шлама) работала эффективно [2].

Рекомендуется выполнять следующий перечень практических технико-технологических рекомендаций:

1. Применение четырехступенчатой системы очистки буровых растворов.

Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли

2. Постоянный контроль работы системы очистки бурового раствора.

3. Установка размерности ячеек ситовых панелей должна исходить:

- из фракционного состава выносимой выбуренной породы;
- оптимального расхода промывочной жидкости;
- структурно-механических и пластико-вязкостных свойств применяемого в данном разрезе бурового раствора.

4. Поддержание потока на первичной ступени системы очистки бурового раствора таким образом, чтобы были установлены ситовые панели, максимально удовлетворяющие конкретным условиям бурения (размерность ситовых панелей должна быть подобрана таким образом, чтобы площадь их покрытия буровой промывочной жидкостью составляла не менее 2/3).

5. Поддержание давления на манифольдах системы очистки буровых растворов на уровне 2,0–3 атмосферы.

6. Систематический контроль плотности пульпы, отделяющейся с песко- и илоотделителя и с центрифуги (плотность пульпы с пескоотделителя должна быть не менее чем на $0,25 \text{ г/см}^3$ больше плотности бурового раствора, а с илоотделителя – не менее чем на $0,3–0,4 \text{ г/см}^3$).

7. Установка угла наклона виброрама от -3 до $+5^\circ$ в зависимости от модели вибросит гидроциклонных сепараторов, выхода раствора и степени осушения шлама (наиболее эффективная степень очистки достигается при угле наклона виброрама от 0 до $+2^\circ$).

8. Увеличение времени промывок.

9. Увеличение частоты профилактических промывок.

10. Постоянный контроль проходимости выходных отверстий гидроциклонов, а также характера истечения (выброса) пульпы (необходимо поддерживать выброс пульпы в виде «зонтика»).

11. Установка угла наклона вибрации $45–55^\circ$.

12. Поддержание силы потока буровой промывочной жидкости на эффективном уровне гидравлических расчетов (не менее 45 л/сек.).

Сочетанное применение указанных рекомендаций позволит снизить вероятность возникновения технологических осложнений, воз-

никающих при прохождении интервалов ствола скважины, со склонными к гидратации глинистыми отложениями, что значительно сократит непроизводительное время строительства скважин, и в целом сократит общие сроки строительства скважин (в среднем на трое суток), и, соответственно, даст экономический эффект.

Референции к практическому использованию технико-технологических рекомендаций разработаны на основе многолетнего практического опыта строительства скважин на месторождениях Удмуртской Республики [3–7].

Данные рекомендации предлагаются к применению при строительстве скважин территориально соседствующих регионов и регионов со схожими горно-геологическими условиями.

Список использованных источников и литературы

1. *Повалихин, А. С.* Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин / А. С. Повалихин, А. Г. Калинин, С. Н. Бастриков. – Москва : Центр-ЛитНефтеГаз, 2011. – Текст : непосредственный.

2. *Мищенко, В. И.* Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов / В. И. Мищенко, А. В. Кортунов. – Краснодар : Арт Пресс, 2008. – Текст : непосредственный.

3. *Кузьмин, В. Н.* Ингибирование глин и предотвращение образования сальников при бурении под кондуктор // Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (российский и мировой опыт) : Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. – Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – С. 283–288. – Текст : непосредственный.

4. *Кузьмин, В. Н.* Предотвращение гидратации и обвала глин // Экспозиция Нефть Газ. – 2020. – № 1. – С. 20–23. – Текст : непосредственный.

5. *Кузьмин, В. Н.* Авторский надзор за строительством эксплуатационных и поисково-разведочных скважин на месторождениях нефти ОАО «Удмуртнефть» / В. Н. Кузьмин, А. Г. Абашев // Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт) : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Ижевск, 2018. – С. 289–294. – Текст : непосредственный.

6. *Кузьмин, В. Н.* Меры предупреждения и ликвидации технологических и геологических осложнений при бурении скважин под кондуктор и эксплуатационную колонну / В. Н. Кузьмин, Т. А. Ардашева, И. А. Чиркова //

Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли

Конвергенция в сфере научной деятельности: проблемы, возможности, перспективы : материалы Всероссийской научной конференции. – Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – С. 46–50. – Текст : непосредственный.

7. *Леонтьев, И. Н.* Предупреждение сальникообразования / И. Н. Леонтьев, М. Д. Ахмедов, Т. А. Корепанов, В. Н. Кузьмин // Вестник Западно-Казахстанского инновационно-технологического университета. – 2020. – № 1. – С. 71–75. – Текст : непосредственный.

П. П. Кульков,

магистрант, машиностроительный факультет,
кафедра «Тепловые двигатели и установки»
8 (950) 818-59-01; 7kulkov@mail.ru

А. Н. Терентьев,

кандидат технических наук, доцент
8 (950) 839-50-25; tdu_teran@rambler.ru

А. В. Прасолов,

заведующий базовой кафедрой
8 (912) 851-77-04; frezis1@mail.ru

Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова

Внедрение концепции управления производством «бережливое производство» на предприятии ООО «Сервисреммаш»

Целью доклада является описание концепции управления производственным предприятием «бережливое производство», ее популяризация в России и применение на конкретном предприятии. Кратко описана номенклатура предприятия, поэтапный ввод новой концепции на самом предприятии. Научная новизна статьи заключается в описании ввода конкретной концепции производственной деятельности на конкретном предприятии. В результате выделены и описаны три основных этапа ввода программы. Описаны ожидаемые результаты от каждого из этапов ввода концепции.

Содержание

Секция 1. ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

<i>Александров И. М., Терентьев А. Н.</i> Исследование влияния добавки газа Брауна на состав отработавшей смеси и расход топлива.....	3
<i>Ашихмин А. В., Терентьев А. Н.</i> Съёмное опорное устройство для обеспечения безопасности при движении по замерзшим водоемам и открытым водным преградам.....	6
<i>Гусманов И. Р.</i> Проектирование двигателя внутреннего сгорания для монтажной установки винтовых свай.....	10
<i>Зиатдинов Ф. Н.</i> Классификация выпускных коллекторов для дизельного двигателя внутреннего сгорания.....	13
<i>Зиатдинов Ф. Н.</i> Методика расчета газодинамики в выпускном коллекторе рядного 6-цилиндрового двигателя с использованием программного комплекса ANSYS CFX.....	15
<i>Ипасева К. А., Стерхов К. В.</i> О возможностях перехода бензинового двигателя на газовый вид топлива.....	17
<i>Кондратьев Р. О., Шестаков И. А.</i> Оценка возможности форсирования двигателя внутреннего сгорания.....	19
<i>Кропачев И. А., Терентьев А. Н.</i> Установка электродвигателя на грузовые вездеходы UTV и их применение.....	21
<i>Лагунов М. А., Копылов К. А.</i> Система смазки V-образного двигателя мощностью 500 л. с.....	25
<i>Панков Д. В., Терентьев А. Н.</i> Использование пропан-бутановых смесей в двигателях.....	28
<i>Пермяков А. А., Терентьев А. Н.</i> Система изменения фаз газораспределения типа VTEC.....	29
<i>Хабидуллин Э. Р., Стерхов К. В.</i> Подбор силовой установки для транспортного средства, эксплуатируемого на закрытых площадках.....	31
<i>Шайхутдинов Р. Р., Терентьев А. Н.</i> Использование природного газа для перспективных автомобилей малого класса.....	36
<i>Шуклин А. С., Терентьев А. Н.</i> Дизельный двигатель для мобильной буровой установки.....	37

Секция 2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

<i>Байметова Е. С., Бессмертных А. В., Кутявин К. К., Ушаков К. А.</i> Исследование течения вязкой несжимаемой жидкости в трубе круглого сечения.....	43
---	----

<i>Байметова Е. С., Пластинин М. А., Калабин А. С., Еговкин В. А.</i> Исследование профилей скорости вязкой несжимаемой жидкости в канале круглого сечения	45
<i>Байметова Е. С.</i> Оптимизация геометрии развитой внешней поверхности промышленного маслоохладителя.....	48
<i>Горбунова Л. А., Ганзен М. А.</i> Использование режуще-деформирующей обработки базовых отверстий для повышения производительности и обеспечения качества в производстве корпусных деталей.....	53
<i>Зибаров С. А., Лещинская Т. Б., Зажигин В. В.</i> Анализ аварийности на объектах энергетики как механизм повышения надежности электроснабжения потребителей.....	56
<i>Зубко А. А., Никитин П. В., Побережский С. Ю.</i> Исследование теплофизических характеристик жидких растворов и компонентов авиационного топлива	71
<i>Колесова В. И., Сулягин А. Н.</i> К вопросу о проектировании цифрового двойника технологии ремонта деталей турбины ГТД.....	73
<i>Курилович П. Ю.</i> Оценка закономерностей движения воздуха при внешнем обтекании	76
<i>Насыров Е. А.</i> Проект гидравлической станции для испытательного стенда теплообменных аппаратов.....	79
<i>Пучкин С. Ю., Ганзен М. А.</i> Автоматизированный ультразвуковой контроль деталей машин без применения контактной жидкости	82
<i>Растегаев Е. В.</i> Современные условия обеспечения технологичности в авиадвигателестроении.....	85
<i>Ущёкин О. П., Ахметова И. Г., Зажигин В. В.</i> Технические аспекты применения электротехнического оборудования для распределенной генерации отдаленных районов.....	91
<i>Филиппченкова Н. С.</i> Оценка использования нелинейных авторегрессионных нейронных сетей с экзогеном для прогнозирования производительности солнечных энергетических установок.....	96

Секция 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ

<i>Бахаев Р. Р., Терентьев А. Н.</i> Применение различных способов сварки в нефтеперерабатывающем комплексе.....	103
<i>Блябляс А. Н., Вершинин С. А.</i> Комплексная оценка и адресный подход к реализации газлифтного способа эксплуатации на полуострове Ямал (Новопортовское месторождение).....	104
<i>Ваганов А. В., Миловзоров Г. В.</i> Усовершенствование работы шелевого перфоратора.....	107

<i>Вахрушев С. П.</i> Способы очистки внутрискважинного оборудования.....	109
<i>Ветошкин А. М., Натаров А. Л.</i> Совершенствование скважинного устьевого дозатора подачи реагентов.....	111
<i>Волохин В. А., Арсибеков Д. В., Короткий В. В., Перевоицков А. Ф.</i> Повышение надежности оборудования пневмо- и гидросистем на объектах нефтяной и газовой промышленности путем внедрения новых технических средств.....	114
<i>Волохин Е. А.</i> Развитие человеческих ресурсов в условиях непрерывного образования и цифровой трансформации.....	117
<i>Главатских Н. С., Васильев В. А.</i> Разработка насосной установки с плунжерным насосом для системы поддержания пластового давления.....	123
<i>Дикаев Е. С., Натаров А. Л.</i> Модернизация инжектора колтюбинговой установки.....	125
<i>Захаров В. П., Стерхов К. В.</i> АПРС-40. Проектирование подрамника и внутренней секции мачты.....	128
<i>Кибардин Е. В., Ильин А. П.</i> Эксплуатация скважин установками струйных насосов.....	131
<i>Кирпичев Д. И.</i> Диагностика подводных переходов с целью определения их технического состояния.....	136
<i>Кондратюк И. П., Мусабииков И. Ю., Кузьмин В. Н., Барданова О. Н., Дё А. Д., Дорофеев Д. П.</i> Техничко-технологические рекомендации по повышению эффективности работы системы очистки буровых промысловых жидкостей.....	140
<i>Кульков П. П., Терентьев А. Н., Прасолов А. В.</i> Внедрение концепции управления производством «бережливое производство» на предприятии ООО «Сервисреммаш».....	144
<i>Ложкин А. В., Макаров С. С.</i> Повышение надежности работы центробежных электронасосных агрегатов, находящихся в эксплуатации....	147
<i>Малков А. В., Васильев В. А.</i> Анализ применения приводов шагового глубинного насоса на низкодебитных скважинах.....	149
<i>Минекаев Л. Р., Макаров С. С.</i> Анализ режима работы теплообменного оборудования, установленного на путевом подогревателе.....	155
<i>Орлова А. С., Майшева А. В., Кузьмин В. Н., Трефилова Т. В., Дё А. Д., Дорофеев Д. П.</i> Обработка буровых растворов флокулирующими химическими веществами.....	157
<i>Стерхов К. В., Лещёв А. Ю.</i> Попутный нефтяной газ.....	161
<i>Суцов Г. А.</i> Модуль электроклапана для пакера в системе одно- временно-раздельной нефтяной добычи.....	166

<i>Титова А. В., Макаров С. С.</i> Математическое моделирование образования асфальтосмолопарафиновых отложений в скважине.....	168
<i>Третьякова М. С.</i> Бюджетирование затрат на персонал в дочернем обществе ПАО «Газпром»	171
<i>Ушаков С. А., Васильев В. А.</i> Анализ применения плунжерных насосов при эксплуатации скважин	179
<i>Ширяева Ю. А., Васильев В. А.</i> Система управления трехплунжерным насосом высокого давления с гидрообъемным приводом.....	184

Секция 4. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

<i>Дубов В. В., Старостин С. Н., Овсянникова Е. А.</i> Сравнительный анализ средств автоматизации, предназначенных для управления параметрами микроклимата	191
<i>Рожкова П. К., Занфирова Л. В.</i> «Умные электросчетчики» как один из элементов автоматизации контроля и учета расхода электроэнергии	194
<i>Савушкина А. Э., Палагин М. С., Овсянникова Е. А.</i> Автоматические системы управления уровнем освещения в теплицах	198
<i>Скобликов А. Г., Занфирова Л. В.</i> Современные средства автоматизации производственных технологических процессов: обзор моделей кормораздатчиков для ферм крупного рогатого скота	204