

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
II Всероссийской научно-технической конференции,
посвященной памяти профессора А. В. Алиева
(Россия, Ижевск, 24–25 марта 2022 г.)



Издательство УИР ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова
Ижевск 2022

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, доцент
Е. А. Сабурова, кандидат физико-математических наук

А43 **Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли :** сборник тезисов II Всероссийской научно-технической конференции, посвященной памяти профессора А. В. Алиева (Россия, Ижевск, 24–25 марта 2022 г.). – Ижевск : Издательство УИР ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2022. – 342 с. – 11,5 МБ (PDF). – Систем. требования : Acrobat Reader 6.0 и выше. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-7526-0971-8

Сборник содержит доклады II Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли», посвященной памяти доктора физико-математических наук, профессора А. В. Алиева. В сборнике представлены доклады по направлениям: двигатели внутреннего сгорания; энергетические установки; технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов; математическое моделирование в технике; инженерная экономика и управление в энергетическом машиностроении, нефтяной и газовой отрасли.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов соответствующих специальностей.

Тезисы по материалам конференции публикуются в авторской редакции.

УДК 621:622(06)
ББК 34я4

ISBN 978-5-7526-0971-8
(Электронное издание)

© ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2022
© Оформление. Издательство УИР ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова, 2022

А. С. Малышкин, студент
malyshkin-1986@bk.ru

В. Н. Кузьмин, кандидат ветеринарных наук, доцент
заведующий кафедрой
yakvn72@yandex.ru,

О. В. Никитина, кандидат технических наук, доцент
nikitina_olgavit@mail.ru

О. Н. Барданова, ассистент
bardanova_on@udsu.ru

Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Институт нефти и газа им. М. С. Гуцериева
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Применение бурового ключа ГКШ-8000

Тема доклада посвящена проблемам осуществления свинчивания и наращивания буровых труб при бурении скважин на нефть и газ, предложен усовершенствованный буровой ключ.

Ключевые слова: буровой ключ; свинчивание буровых труб и свечей.

С целью увеличения прибыли компании активно внедряют наиболее эффективное оборудование. Одной из приоритетных задач является поиск аналогов буровых ключей с лучшими характеристиками и потенциалом внедрения. В качестве альтернативы рассмотрим ключ компании ГКШ-8000.

Для бурового ключа АКБ-4М характерны частые и длительные сроки ремонта [1]. Данный ключ ГКШ-8000 характеризуется наиболее высокими характеристиками и надежностью в сравнении с ключом АКБ-4М.

Ключ ГКШ характеризуется наименьшим количеством составных частей, что уменьшает вероятность получения аварий при бурении. За счет того, что

основная часть свинчивания осуществляется роликовыми спинерами, исключается возможность попадания в скважину «челюстей» или «сухарей» в отличие от АКБ-4М. Отказ от гидравлического ключа при спуске эксплуатационной колонны уменьшит риск получения травм персонала буровых бригад.

Особенности и преимущества ГКШ-8000 (рисунок):

– автоматизированный гидравлический буровой ключ с программным управлением ГКШ-8000 предназначен для быстрого, безопасного, высокоточного свинчивания и развинчивания бурильных и обсадных труб с наружными диаметрами от $\varnothing 73$ мм (2 7/8") до $\varnothing 219$ мм (8 5/8"), управляемый промышленным РС-контроллером с операционной системой реального времени *Windows CE 7.0*;

– использование выдвигного манипулятора, управление при помощи программируемых логических контролеров и воз

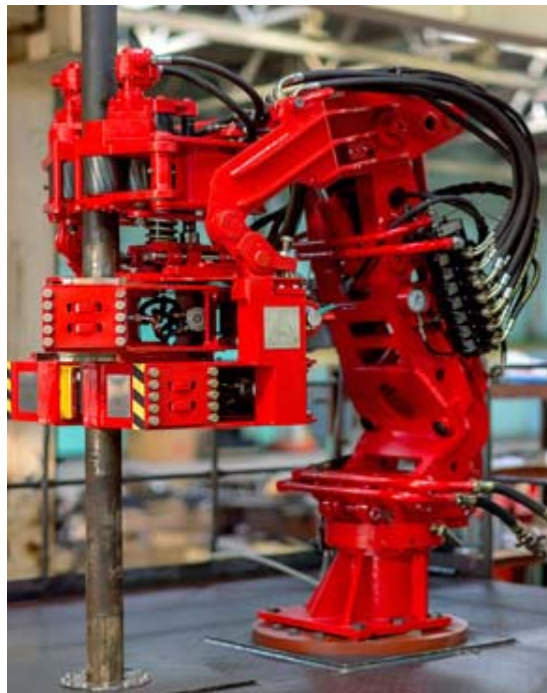
можность использования выносного пульта позволяют добиться безопасной и эффективной работы, а также продления срока службы бурового инструмента;

– управление осуществляется с дистанционного пульта бурильщика;

– высокоточная затяжка, которая значительно продлевает срок службы бурильного инструмента;

– использование специальной программы для задания профилей труб, которая позволяет вносить значения моментов для последующего быстрого выбора одним нажатием кнопки на операторской панели;

– управление как в автоматическом режиме, так и в ручном, когда необходимо выполнять нестандартные операции, возможность мгновенного отключения в случае аварийной ситуации;



Вид ГКШ-8000

– дистанционный пульт обеспечивает управление и контроль ключа с различных точек буровой площадки, на расстоянии от потенциальных источников опасности;

– универсальные челюсти позволяют работать с трубами различных диаметров без замены плашек;

– уникальный выдвижной манипулятор позволяет регулировать положение ключа по длине и высоте;

– занимает минимальное пространство на буровой площадке;

– ключ монтируется на штатное место бурового ключа типа АКБ, без изменения конструкции буровой площадки, что позволяет исключить процедуру согласования по применению;

– малое число запчастей и легкое обслуживание в ремонте.

Недостатки применяемого бурового ключа АКБ-4М [2]:

– длительный срок строительства скважин;

– высокие риски травматизма;

– износ муфт бурового инструмента;

– частые и длительные сроки ремонта.

Преимущества предлагаемого бурового ключа ГКШ-8000:

– увеличение коммерческой скорости за счет уменьшения времени наращивания;

– выше частота вращения;

– более высокий крутящий момент;

– уменьшение вероятности аварий;

– отличная работоспособность в плохих погодных условиях от -45 до $+50$;

– низкое ремонтное время;

– доступность ЗИП;

– уменьшение износа бурового инструмента за счет кратковременного контакта с муфтами;

– полностью автоматизирован, управляется с электронного пульта с выбором применяемый труб.

Сравним АКБ-4М и ГКШ-8000 (таблица).

Сравнение показателей ключей АКБ-4М и ГКШ-8000

Показатель	АКБ-4М	ГКШ-8000
Частота вращения	45 об/м	102 об/м
Диаметр свинчиваемых (развинчиваемых) труб	108–216 мм	73-219 мм
Крутящий момент кНм	На быстрой – 3,5. На тихой – 70	На свинчивании – 80. На развинчивании – 116
Зависимость типоразмеров челюстей от диаметра бурового инструмента	Да	Нет
Привод	Компрессор	Гидростанция

Таким образом, применение бурового ключа ГКШ-8000 вместо АКБ-4М позволит получить технологический эффект – облегчение труда обслуживающего персонала и ускорение сроков строительства скважины за счет сокращения времени свинчивания свечей и уменьшения непроизводительного времени, связанного с поломкой ключей. За счет сокращения времени свинчивания свечей и уменьшения непроизводительного времени будут сокращены сроки строительства скважины, что, в свою очередь, позволит достичь экономического эффекта.

Список использованных источников и литературы

1. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи / под общ. ред. В. Н. Протасова : учеб. для вузов. – Москва: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2004. – 691 с.
2. Ключи буровые АКБ-3М2 и АКБ-3М2.Э2. Каталог деталей и сборочных единиц. – Ижевск : ОАО «Ижнефтемаш», 2004. – 65 с.

А. П. Мусихина, студент
Машиностроительный факультет
Кафедра «Тепловые двигатели и установки»
ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

Компрессорная станция

Работа посвящена обеспечению бесперебойной поставки природного газа потребителю благодаря использованию компрессорных станций. Проанализированы используемые в настоящее время газоперекачивающие агрегаты и подобран, согласно перечисленным требованиям, агрегат для уже эксплуатируемой станции для увеличения производительности изучаемого газопровода.

Ключевые слова: газотурбинные газоперекачивающие агрегаты; газоконпрессорная станция; магистральный трубопровод.

К современной газотранспортной сфере предъявляются многочисленные требования [1–5], обеспечивающие ее развитие, которое вызывает определенные сложности из-за несовершенства конструкции, отставания от общего уровня развития или износа оборудования и его составляющих. Актуальность обусловливается повышением производительности компрессорных станций и развитием в газотранспортной области.

В данной работе был проведен обзор существующих газоперекачивающих агрегатов и проанализированы основные принципы их работы. Проведенные исследования показали, что все они работают по единому принципу компримирования природного газа на компрессорных станциях газопроводов и подземных хранилищ. Путем расчетов были подобраны наиболее подходящие агрегаты для компрессорной станции, эксплуатируемой в некоторых регионах России с учетом особенностей объекта и выдвигаемых требований, которые в дальнейшем могут быть использованы производственными и проектными организациями.

Список использованных источников и литературы

1. *Бабин, Л. А.* Типовые расчеты при сооружении трубопроводов / Л. А. Бабин, П. Н. Григоренко, Е. Н. Ярыгин. – Москва : Недра, 2011. – 246 с.
2. *Березин, В. А.* Капитальный ремонт магистральных трубопроводов и др./ В. А. Березин, К. Е. Ращепкин. – Москва : Недра, 1978. – 364 с.
3. ГОСТ 12.0.003–74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – URL: <http://www.http://docs.cntd.ru/document/> (дата обращения: 19.03.2016).
4. ГОСТ 12.1.003–2014. Шум. Общие требования безопасности. – URL: <http://www.http://docs.cntd.ru/document/> (дата обращения: 20.03.2016).
5. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – URL: <http://www.http://docs.cntd.ru/document/> (дата обращения: 28.03.2016).

Содержание

<i>Байметова Е. С.</i> Каждому ученику он отдавал частичку своего сердца.....	3
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	
<i>Блябляс А. Н.</i> Особенности транспорта углекислого газа трубопроводным транспортом, специфика при проектировании, строительстве и эксплуатации	5
<i>Волохин Е. А.</i> Организационно-педагогические условия модели многоуровневого непрерывного профессионального образования подготовки кадров для нефтегазовой отрасли Удмуртии.....	9
<i>Стерхов К. В.</i> Попутные нефтяные газы Удмуртской Республики и способы их использования	14
Секция 1. ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	
<i>Ветрова Е. С., Байметова Е. С., Беляев Е. А.</i> Численная оптимизация геометрии каналов подвода масла в автомобильном радиаторе.....	17
<i>Гусманов И. Р.</i> Проектирование установки для дефектоскопии полостей картера двигателя внутреннего сгорания	21
<i>Кидрасова А. А.</i> Проектирование двигателя на водородном топливе.....	24
<i>Кропачев И. А.</i> Обзор преимуществ и недостатков двигателя Кроуэра по сравнению с четырехтактными двигателями внутреннего сгорания.....	26
<i>Нечунаева Д. С., Терентьев А. Н.</i> Испытание двигателя и автомобиля на шум и вибрацию	28
<i>Рогозин Н. А.</i> Двигатель внутреннего сгорания с системой VTEC	32
<i>Салимова Г. Х.</i> Актуальные проблемы развития поршневых компрессорных машин.....	34
<i>Хабибуллин Э. Р., Стерхов К. В.</i> Увеличение выхода мощности двигателя внутреннего сгорания с противоположно движущимися поршнями, оснащенного турбонаддувом	37
<i>Ходырев В. В., Терентьев А. Н.</i> Мотовездеходы малого литража и их применение	42
<i>Чикуров Ю. А., Терентьев А. Н.</i> Комплекс испытаний автомобиля по активной и пассивной безопасности.....	45
<i>Шарифгалиев Ф. Ф., Терентьев А. Н.</i> Определение расхода топлива двигателя	49
Секция 2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ	
<i>Армянин А. Ю.</i> Конвективный теплообмен в пучках оребренных трубок	52
<i>Бессмертных А. Б., Кутявин К. К., Ушаков К. А., Килин А. В.</i> Исследование эффективности оребрения трубки	55
<i>Дехьян Р. Р., Белова С. Е.</i> Применение графеновых нанотрубок для организации эффективного охлаждения лопаток турбин газотурбинных двигателей	61
<i>Егоров В. А., Наговицын И. И., Пластинин М. А., Еговкин В. А.</i> Исследование охлаждения воздуха с помощью единичного охлаждающего элемента	69
<i>Лебедев В. Э., Калабин А. С., Максимов А. Н., Шустов А. А.</i> Исследование изменения скорости жидкости внутри оребренной трубки при решении задачи сопряженного теплообмена.....	73

<i>Костюков И. А.</i> Клапан для системы активного управления радиальными зазорами турбины высокого давления газотурбинного двигателя	78
<i>Кропотин Р. А.</i> Исследование прогрева стенки оребренной трубки при изменении длины ребра.....	84
<i>Митрюкова Е. А.</i> Численное исследование течения газа в микросопле.....	89
<i>Нечунаева Д. С., Стерхов К. В.</i> Современный паровой двигатель.....	93
<i>Паламарь И. Н., Гагарина А. И.</i> Автоматизация оценки влияния параметров аддитивных технологий на качество поверхностного слоя на основе генеративного прогнозирования	97
<i>Паришина В. В., Вятков В. В.</i> Парогазовая установка на базе газотурбинного двигателя ГТД-6РМ и котла-утилизатора КГТ-20/1,3-300	99
<i>Серебренникова М. А., Растобарова К. А.</i> Исследование течения идеального газа в канале переменного сечения	106
<i>Хвалько М. Е.</i> Конвективный теплообмен в промышленном маслоохладителе	110

Секция 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ

<i>Бесогонов А. А., Терентьев А. Н.</i> Повышение энергоэффективности компрессорной станции КС-19 на стадии реконструкции.....	113
<i>Бондаренко А. Д.</i> Повышение надежности ремонтных работ газопровода с применением технологии врезки под давлением.....	117
<i>Быстров А. А.</i> Анализ причины выхода из строя редуктора лебедки.....	121
<i>Вахрушев С. П.</i> Технология промывки скважин на примере оборудования Schlumberger	128
<i>Вахрушев П. А., Миннахметов Т. М.</i> Циркуляционная система буровой установки	140
<i>Виниченко А. Н., Васильев В. А.</i> Обзор технологии и оборудования первичной подготовки нефти.....	143
<i>Виноградов Е. А., Павлов А. Н.</i> Исследование модернизации системы сбора подготовленной воды на установке комплексной подготовки нефти	150
<i>Галиакберов И. И., Соболева Е. Н.</i> Система автоматического отключения движения буровой лебедки мобильных буровых установок	153
<i>Емельянов Р. О., Васильев В. А.</i> Совершенствование конструкции насоса НЦ-320	162
<i>Идиятова Г. И., Макаров С. С.</i> Исследование эксплуатационных параметров совместной работы компрессорной станции и участка газопровода.....	166
<i>Качин С. А., Васильев В. А.</i> Эффективность использования гидроприводов для штангового глубинного насоса.....	169
<i>Кирпичев Д. И.</i> Ремонт изоляции подводных участков трубопроводов	176
<i>Колоколов Д. А., Данилов А. В.</i> Подводный переход участка магистрального газопровода через реку	185
<i>Кондратьев Р. О., Терентьев А. Н.</i> Контроль и воспроизведение двухфазного потока на эталоне массового расхода газожидкостных смесей	188
<i>Костылев Д. А., Швейкин Ф. С.</i> Разработка универсального насоса высокого давления	192
<i>Кочурова А. В., Ларионов Н. Ю., Кузьмин В. Н., Дё А. Д., Дорофеев Н. П., Седов, Н. В.</i> Применение гидромеханического клина-отклонителя для зарезки боковых стволов.....	195

<i>Малков А. В., Васильев В. А.</i> Анализ схем гидравлического привода глубинных штанговых насосов	201
<i>Мальшикин А. С., Кузьмин В. Н., Никитина О. В., Барданова О. Н.</i> Применение бурового ключа ГКШ-8000	206
<i>Мусихина А. П.</i> Компрессорная станция	210
<i>Наговицын А. П., Натаров А. Л.</i> Однопакерная компоновка для одновременно-раздельной эксплуатации скважин погружным насосным оборудованием с электрически управляемым клапаном.....	212
<i>Токарев М. Д., Васильев В. А.</i> Применение газотурбинных электростанций для удаленных месторождений	217
<i>Халматов И. Р.</i> Повышение эффективности бурения наклонных и горизонтальных скважин	221
<i>Шакураева Л. Л., Сабурова Е. А.</i> Применение технологии блокирующей жидкости глушения на примере ООО «ПрогрессНефтеСервис».....	230
<i>Ширяева Ю. А., Васильев В. А.</i> Исследование гидравлического блока трехплунжерного насоса высокого давления.....	237
<i>Юнусова Д. Р.</i> Выбор оптимального режима эксплуатации технологического участка нефтепровода с применением карт режимов работы	240
 <i>Секция 4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ</i>	
<i>Артемова Е. М.</i> Движение цилиндра в присутствии неподвижного вихреисточника.....	245
<i>Башуров В. В., Просвиряков Е. Ю.</i> Точные решения типа Куэтта для описания термодиффузионных потоков бинарной жидкости	248
<i>Бурмашева Н. В., Просвиряков Е. Ю.</i> Условия разрешимости и точные решения для переопределенных систем уравнений Обербека – Буссинеска	252
<i>Бурмашева Н. В., Просвиряков Е. Ю.</i> О классах точных решений для описания сдвиговых течений вращающихся жидкостей	257
<i>Бурмашева Н. В., Дьячкова А. В., Просвиряков Е. Ю.</i> Точные решения уравнений Обербека – Буссинеска для описания неоднородных течений вертикально завихренной жидкости.....	259
<i>Бурмашева Н. В., Ларина Е. А., Просвиряков Е. Ю.</i> Точные решения уравнений Навье – Стокса для изобарических неоднородных течений двухслойных жидкостей.....	262
<i>Волков В. С.</i> Влияние исполнения расходомера на внутреннюю гидродинамику Вязкой несжимаемой жидкости.....	265
<i>Горулева Л. С., Просвиряков Е. Ю.</i> Точные решения уравнений гидродинамики для описания сдвиговых неоднородных течений Куэтта – Пуазейля	270
<i>Горшков А. В., Просвиряков Е. Ю.</i> О точных решениях для уравнений геофизической гидродинамики в экваториальной зоне Мирового океана	273
<i>Егоров В. А., Бахтиев К. Р., Наговицын И. И.</i> Исследование температурных профилей в выходных сечениях единичной секции теплообменного аппарата.....	276
<i>Килин А. В., Лебедев В. Э., Максимов А. Н.</i> Исследование температурных профилей в межреберном сечении единичной секции теплообменного аппарата	280
<i>Колесовая А. А., Веретенников С. В., Колесова Е. Г.</i> Численное моделирование эффективности пленочного охлаждения профилированными отверстиями	285

<i>Пивоварова Е. Н., Килин А. А.</i> Динамика однородного диска на вибрирующей плоскости	288
<i>Привалова В. В., Просвиряков Е. Ю.</i> Точные решения уравнений Навье – Стокса для описания трехмерных течений жидкости с постоянной поперечной скоростью	291
<i>Просвиряков Е. Ю.</i> О новых семействах точных решений для описания изотермических течений вязких несжимаемых жидкостей	294
<i>Сурнин А. Д.</i> Исследование изменения скоростного напора хладагента в системе охлаждения	297
<i>Шестаков В. А., Ефремов К. С.</i> Решение логистических задач с помощью высокоманевренного транспортного робота	302
 Секция 5. ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ, НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	
<i>Анохин И. А., Зажигин В. В.</i> Разработка мероприятий по снижению времени воздействия высоковольтных импульсных напряжений на электрооборудование систем электроснабжения	308
<i>Басыров И. И.</i> Прогнозируемые последствия ухода компаний, осуществляющих поддержку и сопровождение направления ИТ для российского нефтегазового сектора	310
<i>Ишимов Е. В., Макаров С. С.</i> Разработка и повышение эффективности методов технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации и prolongации ресурса.....	312
<i>Кульков П. П., Терентьев А. Н., Прасолов А. В.</i> Внедрение концепции управления «Бережливое производство» на предприятии ООО «Сервисремаш»	315
<i>Овчинникова О. А., Мельниченко К. П.</i> Схема базы данных автоматизированной системы мониторинга результативности менеджмента предприятия	321
<i>Ущёкин О. П., Ахметова И. Г.</i> Применение экономико-математической модели расчета показателей надежности электроснабжения потребителей с распределенной генерацией	326