

# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЯ, НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

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

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. – 207 с. – 7,91 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

## Секция 1. ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

*И. М. Александров,*

студент, машиностроительный факультет,  
кафедра «Тепловые двигатели и установки»  
8 (912) 444-96-06; jicebe@mail.ru

*А. Н. Терентьев,*

кандидат технических наук, доцент  
8 (912) 752-29-47; tdu\_teran@rambler.ru

Ижевский государственный технический университет  
имени М. Т. Калашникова

### **Исследование влияния добавки газа Брауна на состав отработавшей смеси и расход топлива**

*Тема доклада посвящена оценке влияния добавки газа Брауна на технико-экономические характеристики двигателя. Проведен анализ оптимальных конструкций для получения водородосодержащей добавки. Сконструирована система для получения газа Брауна. Проведены исследования зависимости добавки газа Брауна на состав отработавших газов и расход топлива.*

**Ключевые слова:** гидролиз воды; газ Брауна; отработавшие газы; электролизер; токсичность; расход топлива.

Традиционный способ снижения вредных выбросов сводится к установке в выхлопной системе транспортного средства «трехкомпонентных» каталитических нейтрализаторов на основе платиновых, которые обеспечивают дожигание угарного газа и остатков углеводородов и снижение концентраций оксидов азота в отработанных газах автомобиля до установленных норм. Использование

### Секция 3. Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

– значительные потери напора в коммуникационных трубках системы.

Расчет на прочность методом конечных элементов в программном комплексе *ANSYS Mechanical 14.5* показал, что максимальные напряжения, возникающие в фильтроэлементе, составляют 0,09 МПа и не превышают предельно допустимые напряжения 196 МПа. Выбранные размеры, конструкция и свойства материалы фильтра обеспечивают прочность и работоспособность.

Установлено, что при замене трубок увеличивается расход реагента, уменьшается гидравлическое трение, и незначительно снижается напор по длине трубок на 0,00068 МПа, что позволяет сделать вывод о сохранении режима подачи реагента в скважину при совершенствовании установки.

Результатами расчета разницы потерь напора при установке двух различных модификаций шарового крана было установлено, что смена крана приведет к понижению потерь напора на 15 %, что в принципе удовлетворяет в определенной мере требованиям, предъявляемым к сути данного исследования.

Проведенные мероприятия по усовершенствованию СУДР позволят увеличить межремонтный период работы установки, снизить затраты на ГСМ, обеспечить бесперебойную работу СУДР и соответственно ЭЦН.

#### **Список использованных источников литературы**

1. Установка для дозированной подачи реагента. Руководство по эксплуатации УД ЭР ОП НДГ-Х/Х-Х/Х-КВ-П. – URL: [https://www.pormacs.info/uploads/ckeditor/attachments/3926/Manual\\_for\\_NDG\\_v4.03.pdf](https://www.pormacs.info/uploads/ckeditor/attachments/3926/Manual_for_NDG_v4.03.pdf) (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.
2. Насосные станции дозирования химреагента УДХ, УДХМ, СУДР. Технические характеристики. – URL: [https://gmsneftemash.nt-rt.ru/images/manuals/ТН\\_nasos\\_st\\_khim.pdf](https://gmsneftemash.nt-rt.ru/images/manuals/ТН_nasos_st_khim.pdf) (дата обращения: 24.04.2021). – Текст : электронный.

*В. А. Волохин,*

заместитель директора по учебно-производственной работе

8 (912) 87-412-87; [Vollvik@list.ru](mailto:Vollvik@list.ru)

УЧ ПОО «Нефтяной техникум», г. Ижевск

*А. Ф. Перовоциков,*  
мастер производственного обучения  
8 (912) 764-764-1; neo-nik@bk.ru  
АПОУ УР «Топливо-энергетический колледж», г. Ижевск  
*Д. А. Арсибеков,*  
генеральный директор  
АО «Белкамнефть» им. А. А. Волкова, г. Ижевск  
*В. В. Короткий,*  
начальник отдела подготовки и реализации газа  
управления подготовки и реализации нефти и газа  
АО «Белкамнефть» им. А. А. Волкова, г. Ижевск

**Повышение надежности оборудования пневмо- и гидросистем  
на объектах нефтяной и газовой промышленности  
путем внедрения новых технических средств**

*Тема доклада посвящена повышению надежности гидросистем в нефтяной и газовой промышленности, созданию условий экологической безопасности путем внедрения новых технических средств.*

**Ключевые слова:** предохранительный клапан; повышение надежности нефтегазового оборудования; испытание и внедрение новейших образцов оборудования в производство; экологическая безопасность.

Эксплуатация нефтегазового оборудования, используемого при добыче, переработке и транспортировке нефти и газа (попутного газа), происходит в сложных условиях, связанных с высокими давлениями в скважине, в трубопроводных коммуникациях выкидных и манифольдных систем и др. [1, 2] С каждым годом аварийность на трубопроводах России возрастает из-за изношенности трубопроводных пневмогидросистем и такого негативного явления, как гидравлический удар, который ведет к порыву трубопроводных систем и тем самым к разливу углеводородного сырья, нанося значительный материальный и экологический ущерб вплоть до экологического бедствия и катастроф. Экологический ущерб относится к наибо-

### Секция 3. Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

лее длительным по времени и трудоемким работам по восстановлению благоприятной экологической системы в местах разрыва трубопроводных гидросистем.

Техническим решением, позволяющим предотвратить механические разрушения корпусных элементов запорного оборудования и трубопроводных систем при нештатном развитии ситуации в окрестности буровой установки или в окрестности эксплуатационной скважины (например, несрабатывание превенторных задвижек вследствие их заледенения и примерзания рабочего органа и, как следствие, возникновение ГНВП, выталкивание из скважины колонны обсадных труб или их разрыва, образование грифонов и др.), является применение клапанно-предохранительных устройств, обеспечивающих разгрузку оборудования вышеназванных гидравлических систем и элементов применяемых конструкций. Срабатывание этих устройств не всегда бывает надежным и эффективным, особенно в условиях работы гидродинамических систем, заполненных агрессивными флюидами и при аномально высоких и стохастически возникающих импульсах давления.

С целью создания условий экологической безопасности процессе добычи нефти, газа и поддержания пластового давления в АО «Белкамнефть им. А. А. Волкова» активно внедряют технологии и технические средства.

Для надежной защиты гидросистем от повышения давления сверх допустимого, в частности для предохранения буровых насосов от возможных аварий из-за внезапного повышения давления, разработана модель усовершенствованного предохранительного клапана.

Изобретение направлено на повышение эффективности и надежности предохранительного клапана.

Надежность срабатывания клапана повышается за счет внедрения новых элементов, которые препятствуют повороту запорного органа и цилиндровой втулки по своей оси, а также благодаря тому, что аварийный сброс перекачиваемой жидкости осуществляется даже в случае непредвиденного отказа по срезанию части тарированного стержня.

Предохранительный клапан согласно изобретению отличается простой конструкцией, обеспечивающей автоматическую работу

## Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли

клапана, высокой долговечностью и ремонтпригодностью, что позволяет применять его для защиты от аномальных давлений в гидросистемах с высокими требованиями к надежности, например, в бурении нефтяных и газовых скважин для предохранения насосов и нагнетательных систем манифольда, в системе запорных элементов манифольда противовыбросового оборудования.

В настоящий момент заявка на изобретение уже отправлена в патентное бюро Российской Федерации. Изготовлен опытный образец на центральной базе производственного обслуживания АО «Белкамнефть им. А. А. Волкова», где успешно проведены испытания нового клапана с использованием газа, планируются испытания на жидкой среде. После получения положительного решения на патент на изобретение предстоит оформить и получить сертификат соответствия на клапан и провести его внедрение в производство.

### **Список использованных источников и литературы**

1. Патент 2591759 Российская Федерация, МПК Теплогенератор / Арсибеков Д. В., Короткий В. В. ; заявл. 26.02.2015 ; опубл. 20.07.2016. – Текст : непосредственный.
2. Патент 2511797 Предохранительный клапан Российская Федерация, МПК / Волохин А. В., Алиев А. В., Волохин В. А. ; заявл. 25.12.2012 ; опубл. 10.04.2014. – Текст : непосредственный.

*Е. А. Волохин,*

заместитель директора по учебной работе  
8 (912) 022-18-00; [evgeniivolokhin@mail.ru](mailto:evgeniivolokhin@mail.ru)  
УЧ ПОО «Нефтяной техникум», г. Ижевск

### **Развитие человеческих ресурсов в условиях непрерывного образования и цифровой трансформации**

*Тема доклада посвящена развитию человеческих ресурсов при подготовке рабочих и специалистов по модели многоуровневого непрерывного профессионального образования подготовки кадров для нефтегазовой от-*



### Секция 3. Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

*расли. Была описана образовательно-сетевая структура данной модели, определены основные направления нефтегазовой отрасли в условиях цифровизации, описаны педагогические условия организаций ресурсного центра, при которых активно используются цифровые двойники, тренажеры-имитаторы капитального ремонта и проводки скважин и развиваются ценности для становления личности в качестве профессионала.*

**Ключевые слова:** цифровизация; цифровой двойник; непрерывное образование; ресурсный центр; ценность.

В настоящее время мы живем во время изменчивости, неопределенности, сложности и двусмысленности общих условий и ситуаций [1]. Клаус Шнаб считает, что человечество переходит к четвертой промышленной революции, которая развивается по экспоненте и сопровождается высокой скоростью прорывов во всех отраслях промышленности. С помощью цифровых технологий трансформируются все системы производства, управления и принятия решений [2].

В настоящее время компании расширяют свое влияние в разных отраслях промышленности, поэтому для развития компании необходимо иметь стратегию в межотраслевых категориях – категориях экосистем [3].

В приоритетном проекте «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» поставлена задача создать условия для повышения качества и увеличение возможностей непрерывного образования за счет развития российского цифрового образовательного пространства [4].

Современные образовательные технологии, цифровизация образования и возможности цифрового обучения оказывают непосредственное влияние на качество образования, конкурентоспособность выпускников и их последующий профессиональный успех.

Навыками XXI века, помимо профессиональных компетенций, являются: сотрудничество, общение, творчество, критическое мышление, грамотность в области информационных и коммуникационных технологий, жизненные навыки [5].

Важны гибкие навыки (*soft skills*): креативность, коммуникация, командная работа и критическое мышление.

Проходящие изменения и инновации в мире требуют от людей постоянного развития, что привело к потребности в непрерывном обучении во всем обществе.

Непрерывное образование осваивается обучающимися в разных образовательных полях: *формальное образование* происходит в образовательных учебных заведениях с получением дипломов и квалификаций; *неформальное образование* происходит в рамках дополнительного образования, имеет важный элемент обучения, такой, как профессиональные навыки, приобретенные на рабочем месте; *информальное образование* происходит в результате повседневной жизнедеятельности человека, в процессе жизненных ситуаций. Главный результат попадания в ту или иную ситуацию заключается в том, что выход из нее завершается качественными изменениями в личности человека, появлением опыта.

В настоящее время у нас на базе ресурсного центра (ассоциация) реализуется модель многоуровневой подготовки кадров для нефтегазовой отрасли Удмуртии, которая организована в виде контурно-сетевого взаимодействия между образовательными учреждениями ресурсного центра, работодателями и другими организациями.

В структуру образовательно-сетевого контура ресурсного центра подготовки кадров для нефтегазовой отрасли Удмуртии входят:

1) в качестве государственного компонента: топливно-энергетический колледж (подготовка квалифицированных рабочих (служащих); профильные классы школ (среднее общее образование), базовая кафедра ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (подготовка бакалавров, магистров), учебный центр профессиональных квалификаций (дополнительное образование);

2) в качестве частного компонента: «Нефтяной техникум» (подготовка специалистов среднего звена), предприятия-работодатели нефтегазового сектора.

Ресурсный центр выполняет следующие функции:

- интеграция и концентрация ресурсов;
- организация непрерывного образования по нефтегазовому профилю с использованием сетевых форм реализации образовательных программ по индивидуальным учебным планам;
- организация дуальных форм обучения, наставничества;

### Секция 3. Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

– реализация совместных проектов с образовательными и нефтегазовыми предприятиями (написание учебников, выполнение проекта профессионального стандарта, создание научных разработок (патентов) и внедрение их в учебный процесс);

– трудоустройство выпускников.

В соответствии с моделью многоуровневого непрерывного профессионального образования Удмуртской Республики в контексте данной модели по варианту «колледж – техникум – вуз» [6] студенты получают одновременно квалификацию рабочего очно и специалиста среднего звена заочно в сокращенные сроки, после окончания колледжа студенты могут получить дополнительное образование в Учебном центре профессиональных квалификаций, после получения квалификации специалиста среднего звена студенты поступают на бакалавриат в ИжГТУ, учась заочно в сокращенные сроки. Таким образом, происходит экономия времени на образование без потери качества.

В настоящее время в нефтегазовой отрасли имеются следующие тенденции развития:

а) появление технологий работы с информацией «Большие данные», задачей которой является хранение, организация и систематизация, обработка и анализ гигантских массивов информации;

б) развитие интернета вещей – предприятия по всему миру уже сегодня отслеживают перемещения транспорта и грузов, оптимизируют логистические схемы, контролируют потребление энергетических и других ресурсов, следят за техническим состоянием оборудования и состоянием здоровья сотрудников; в России, например, получила развитие система Газпромнефть «Капитан» [7];

в) появление цифровых двойников (виртуальных аналогов реального объекта, компьютерных моделей, которые в своих характеристиках дублируют его и способны воспроизводить его состояния при разных условиях); по сути, это набор математических формул, описывающих сам объект и протекающие в нем процессы; в настоящее время, например Газпромнефть создает цифровой нефтеперерабатывающий завод, цифровой Kern и др. проекты;

г) появление дронов и беспилотного автотранспорта; в Газпромнефть провели испытания беспилотного КамАЗа на Ямале и в Югре в суровых климатических условиях;

д) появление искусственного интеллекта и нейронной сети;

е) внедрение виртуальной и дополненной реальности; выходя на стройплощадку, контролер надевает специальные очки, на которые выводится цифровая голограмма объекта в том виде, каким этот объект должен быть после завершения строительства.

В ресурсном центре подготовки кадров для нефтяной и газовой промышленности в учебном процессе применяется цифровой двойник – тренажер-имитатор капитального ремонта скважин АМТ411 и проводки скважин АМТ-231. Тренажер подключен к серверу, который в реальном или ускоренном времени контролирует технологические операции. Студенты делятся на бригады и выполняют практические действия в соответствии с технологическими операциями. Тренажер показывает скрытые от зрителя процессы, которые происходят в скважине. При наличии ошибки студенты находят ее, исправляют и выполняют операции дальше. На тренажере студенты отрабатывают навыки с учетом психомоторики, в реальных условиях изменения давления в линиях устьевого оборудования. Автором сформирован комплект видеопрезентаций выполнения задач освоения и капитального ремонта скважин, которые доступны каждому студенту через смартфон на практических работах.

В организациях ресурсного центра внедряется модель наставничества в следующих сочетаниях: студент – студент; педагог – студент; работодатель – студент; педагог-педагог; наставник-специалист.

Практические занятия в образовательных организациях ресурсного центра проводятся на учебном полигоне в составе опытных наставников АО «Белкамнефть» имени А. А. Волкова.

В курсовое и дипломное проектирование активно внедряются результаты изобретений преподавательского состава организаций ресурсного центра.

В учебном процессе применяются опубликованные преподавателями организаций ресурсного центра и представителями организации АО «Белкамнефть» имени А. А. Волкова учебники нефтегазового профиля.

### Секция 3. Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

В основу анализа ценностей была взята теория Шалом Шварца о совокупности ценностей, которые представляют собой мотивационный континуум. Поскольку ценности связаны с поведением обучающихся, то в результате организационно-педагогических условий в организациях ресурсного центра стоит задача развития ценностей, которые помогают обучающимся стать квалифицированными специалистами, развивать свою карьеру и обучаться в течение всей жизни: самостоятельность мысли, поступков (самоуважение, выбор собственных целей, креативность, свобода, независимость, созидание, исследование); благожелательность (забота, чувство долга, честность, полезность, услужливость, преданность, любовь); комфорт (самодисциплина, послушание, вежливость, почитание родителей и старших); безопасность: здоровье (ЗОЖ); стимуляция стремление к новизне (осуществление новых проектов, изобретений); ценность достижения (амбиции, влияние, успешность, способность, разумность, демонстрация успешной деятельности, стремление к престижу), ценность власти (авторитет).

Итак, образовательные организации Ресурсного центра обеспечивают непрерывное образование для развития личности и ее профессионального становления при подготовке кадров для нефтегазовой отрасли. При этом образовательные организации успешно адаптируются к предстоящим особенностям подготовки обучающихся в условиях новых направлений развития нефтегазовой отрасли и повсеместной цифровизации.

#### **Список использованных источников и литературы**

1. U. S. Army Heritage and Education Center (February 16, 2018) // Who first originated the term VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity). – USAHEC Ask Us a Question. – The United States Army War College. Retrieved July 10, 2018.

2. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution // World Economic Forum. – 2016. Pp. 1–173.

3. Shahzad Ansari. Lectures by MBA professors “Digital transformation: what is important for a leader to know”. – Available at: <https://pro.rbc.ru/lecture/5f6d95fc9a7947575b8c2e32>

4. Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» («Современная цифровая образовательная сре-

---

**Актуальные вопросы энергомашиностроения, нефтяной и газовой отрасли**

да») // Правительство России : официальный сайт. – URL: <http://government.ru/projects/selection/643/> (дата обращения: 06.07.2021).

5. Dede, Chris. Comparing Frameworks for 21<sup>st</sup> Century Skills, Harvard Graduate School of Education. – 2009. Retrieved.

6. The concept of continuing education in the context of its modernization and reform in oil training / Olga Lvovna Panchenko, Vyacheslav Theodorovich Volov, Yevgeny Arkadyevich Volokhin, Mirsaid Pulat ugli Mirasrarov, Diana Rinatovna Khisamutdinova // International Journal of Higher Education. – 2020. – Vol. 9, No. 8. – Pp. 105–111. – Available at: <http://www.sciedupress.com/journal/index.php/ijhe/article/view/19325>

7. Орлов, Сергей. Цифровые маршруты // Сибирская нефть. – 2021. – № 180. – С. 18–23.

*Н. С. Главатских,*

студент, машиностроительный факультет,  
кафедра «Тепловые двигатели и установки»  
8 (912) 740-85-34; glavatskikh-nikita@mail.ru

*В. А. Васильев,*

кандидат технических наук, доцент  
8 (904) 246-23-10; wwa-tu@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет  
имени М. Т. Калашникова

**Разработка насосной установки с плунжерным насосом  
для системы поддержания пластового давления**

*Тема доклада посвящена анализу энергоэффективности методов поддержания пластового давления, а также разработке насосной установки для системы поддержания пластового давления: в качестве поддержания пластового давления.*

**Ключевые слова:** плунжерная установка; ГНУ; ЦНС; ППД.

В качестве альтернативы насосам типа ЦНС, широко применяемым в системе поддержания пластового давления (ППД) российских и зарубежных нефтяных компаний, ООО «УК «Система-Сервис» предлагает использовать горизонтальные насосные установки (ГНУ),

---

## 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>Зиятдинов Ф. Н.</i> Классификация выпускных коллекторов для дизельного двигателя внутреннего сгорания.....	13
<i>Зиятдинов 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>Хабибуллин 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>Гиззатуллина А. Ф., Пушкарев Ф. Н.</i> Оценка эффективности конвективного теплообменного аппарата .....	53
<i>Горбунова Л. А., Ганзен М. А.</i> Использование режущеедеформирующей обработки базовых отверстий для повышения производительности и обеспечения качества в производстве корпусных деталей .....	56
<i>Зибаров С. А., Лецинская Т. Б., Зажигин В. В.</i> Анализ аварийности на объектах энергетики как механизм повышения надежности электроснабжения потребителей .....	59
<i>Зубко А. А., Никитин П. В., Побережский С. Ю.</i> Исследование теплофизических характеристик жидких растворов и компонентов авиационного топлива .....	73
<i>Колесова В. И., Сутягин А. Н.</i> К вопросу о проектировании цифрового двойника технологии ремонта деталей турбины ГТД .....	76
<i>Курилович П. Ю.</i> Оценка закономерностей движения воздуха при внешнем обтекании .....	78
<i>Насыров Е. А.</i> Проект гидравлической станции для испытательного стенда теплообменных аппаратов .....	81
<i>Пучкин С. Ю., Ганзен М. А.</i> Автоматизированный ультразвуковой контроль деталей машин без применения контактной жидкости .....	85
<i>Растегаев Е. В.</i> Современные условия обеспечения технологичности в авиадвигателестроении .....	88
<i>Ущёкин О. П., Ахметова П. Г., Зажигин В. В.</i> Технические аспекты применения электротехнического оборудования для распределенной генерации отдаленных районов .....	94
<i>Филиппченкова Н. С.</i> Оценка использования нелинейных авторегрессионных нейронных сетей с экзогеном для прогнозирования производительности солнечных энергетических установок .....	99
 <b>Секция 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ</b>	
<i>Бахаев Р. Р., Терентьев А. Н.</i> Применение различных способов сварки в нефтеперерабатывающем комплексе.....	106
<i>Блябляс А. Н., Вершинин С. А.</i> Комплексная оценка и адресный подход к реализации газлифтного способа эксплуатации на полуострове Ямал (Новопортовское месторождение).....	107



<i>Ваганов А. В., Миловзоров Г. В.</i> Усовершенствование работы шелевого перфоратора.....	110
<i>Вахрушев С. П.</i> Способы очистки внутрискважинного оборудования.....	112
<i>Ветошкин А. М., Натаров А. Л.</i> Совершенствование скважинного устьевого дозатора подачи реагентов.....	114
<i>Волохин В. А., Перевоицков А. Ф., Арсибеков Д. А., Короткий В. В.</i> Повышение надежности оборудования пневмо- и гидросистем на объектах нефтяной и газовой промышленности путем внедрения новых технических средств.....	117
<i>Волохин Е. А.</i> Развитие человеческих ресурсов в условиях непрерывного образования и цифровой трансформации.....	120
<i>Главатских Н. С., Васильев В. А.</i> Разработка насосной установки с плунжерным насосом для системы поддержания пластового давления.....	126
<i>Дикаев Е. С., Натаров А. Л.</i> Модернизация инжектора колтюбинговой установки.....	128
<i>Захаров В. П., Стерхов К. В.</i> АПРС-40. Проектирование подрамника и внутренней секции мачты.....	131
<i>Кибардин Е. В., Ильин А. П.</i> Эксплуатация скважин установками струйных насосов.....	134
<i>Кирпичев Д. И.</i> Диагностика подводных переходов с целью определения их технического состояния.....	139
<i>Кондратюк И. П., Мусабиков 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.....	143
<i>Кульков П. П., Терентьев А. Н., Прасолов А. В.</i> Внедрение концепции управления производством «бережливое производство» на предприятии ООО «Сервисреммаш».....	147
<i>Ложкин А. В., Макаров С. С.</i> Повышение надежности работы центробежных электронасосных агрегатов, находящихся в эксплуатации.....	150
<i>Малков А. В., Васильев В. А.</i> Анализ применения приводов шагового глубинного насоса на низкодебитных скважинах.....	152
<i>Минцаев Л. Р., Макаров С. С.</i> Анализ режима работы теплообменного оборудования, установленного на путевом подогревателе.....	158
<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.....	160
<i>Стерхов К. В., Лещёв А. Ю.</i> Попутный нефтяной газ.....	164

---

<i>Сунцов Г. А.</i> Модуль электроклапана для пакера в системе одно- временно-раздельной нефтедобычи.....	169
<i>Титова А. В., Макаров С. С.</i> Математическое моделирование обра- зования асфальтосмолопарафиновых отложений в скважине.....	171
<i>Третьякова М. С.</i> Бюджетирование затрат на персонал в дочернем обществе ПАО «Газпром» .....	174
<i>Ушаков С. А., Васильев В. А.</i> Анализ применения плунжерных на- сосов при эксплуатации скважин.....	182
<i>Ширяева Ю. А., Васильев В. А.</i> Система управления трехплунжер- ным насосом высокого давления с гидрообъемным приводом.....	187

#### *Секция 4. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА*

<i>Дубов В. В., Старостин С. Н., Овсянникова Е. А.</i> Сравнительный анализ средств автоматизации, предназначенных для управления па- раметрами микроклимата.....	194
<i>Савушкина А. Э., Палагин М. С., Овсянникова Е. А.</i> Автоматические системы управления уровнем освещения в теплицах .....	197

*Научное издание*

**Актуальные вопросы энергомашиностроения,  
нефтяной и газовой отрасли**

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

Адрес в информационно-телекоммуникационной сети:

Дата размещения на сайте:

*В редакции авторов*

Технический редактор *С. В. Звягинцова*  
Корректор *Н. К. Швиндт*  
Верстка *М. М. Григорьевой*  
Дизайн обложки *Е. А. Рябичевой*

Подписано к использованию 14.09.2021. Уч.-изд. л. 7,53.  
Объем 9,4 МБ. Заказ № 144

Управление информационных ресурсов Ижевского государственного технического  
университета имени М. Т. Калашникова. 426069, Ижевск, Студенческая, 7