|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| сканирование0001 | **федеральное государственное автономное учреждение  «Институт медицинских материалов»** | |
| 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 23/9, стр. 1  **сайт:**  **e-mail:** | Тел./факс (495) 777-94-73  **www.rntpb.ru**  [**rntpb@yandex.ru**](mailto:rntpb@yandex.ru) |

**Информационный обзор  
публикаций из периодических изданий**

**№ 7  
за период 01 – 31 июля 2020 года**

## Москва

**2020О Г Л А В Л Е Н И Е**

Горное машиностроение.................................................................... 3

Двигателестроение.............................................................................. 3

Детали машин………………………………………………............ 4

Машиностроение................................................................................. 5

Металловедение и термическая обработка………………............. 7

Металлообработка. Механосборочное производство…………... 10

Нефтегазовая, нефтехимическая промышленность....................... 10

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов..................................... 11

Транспортное машиностроение..........................……….................. 13

Энергетика. Энергетическое машиностроение............................... 13

Выставки. Конференции. Форумы.................................................... 15

Разное……………………………………………………………..... 15

Ответственный за выпуск – Гава О.Ю.  
 Составитель – Головкина Н.М.  
 Технический редактор – Борисова Ю.В.

**ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 622.276.53-886

***Волохин, Е.А.***

**Усовершенствование балансирного привода штанговой скважинной насосной установки** / Е. А. Волохин, А. Н. Терентьев, А. В. Волохин // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 19-25: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Описана усовершенствованная телескопическая конструкция головки с балансиром, электродвигателем c дистанционным управлением, возможностью менять длину плеча балансира для подготовки привода штанговой скважинной насосной установки (ШСНУ) к проведению оперативного ремонта скважин с минимальным участием человека. Усовершенствование узла станка-качалки направлено на повышение автоматизации работы, уменьшение затрат времени и трудоемкости, повышение безопасности при подготовке привода станка-качалки к подземному ремонту скважины. Представлена методика расчета на прочность подвижной и неподвижной частей телескопической конструкции головки с балансиром: определено максимальное напряжение от изгиба, коэффициент запаса при хрупком разрушении и пластической деформации, коэффициент запаса прочности на циклические нагрузки. Полученные результаты расчета соответствуют минимально допустимым коэффициентам для надежного использования станка-качалки. Приведена методика подбора электродвигателя для передвижения продольно-подвижной части плеча балансира, в которой определены необходимые параметры: частота вращения вала колеса, статическая мощность, мощность двигателя с учетом динамики разгона. Показано техническое решение лестницы с предохранительно-автоматическим отключением электродвигателя станка-качалки при несанкционированном поднятии по ней постороннего человека.

УДК 621.833.4

***Лукиенко, Л.В.***

**Обоснование параметров системы поворота внутреннего кольца механизированного стволопроходческого агрегата** / Л. В. Лукиенко // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. - 2019. - № 5. - С. 38-43: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Представлены результаты определения основных параметров системы поворота внутреннего кольца механизированного стволопроходческого агрегата.

**ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ**

УДК 519.712.7

***Бибшин, В.Д.***

**Методы повышения быстродействия двигателя-маховика в режиме заданной скорости вращения ротора** / В. Д. Бибшин, В. В. Некрасов, К. А. Соседко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 46-48: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Создание микроконтроллерной системы управления двигателя-маховика для высокодинамичных космических аппаратов на российской элементно-компонентной базе выявило потребность в разработке задачи. В данной работе осуществлена постановка научной задачи по поиску функции управления в режиме заданной скорости вращения ротора двигателя-маховика, и предложены варианты ее оптимального решения. В рамках анализа поставленной научной задачи, процесс выхода и поддержания устойчивого значения требуемой скорости разделен на 3 этапа. Для подзадачи каждого этапа предложены оптимальные решения, применены: модифицированный метод Эйлера, метод наименьших квадратов и законы регулирования. В результате решения поставленной научной задачи, получена функция управления в реальном масштабе времени. По итогам проделанной работы осуществлены натурные испытания полученной функции управления скоростью вращения ротора двигателя маховика и сделаны рекомендации о возможном внедрении проделанного исследования.

УДК 621.313.13

***Бобров, Г.С.***

**Шаговые двигатели и их применение** / Г. С. Бобров, Ю. Е. Герасимова, Н. К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 17-20: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Представлен обзор шаговых двигателей, охватывающий их устройство, режимы управления, разновидности современных шаговых двигателей, схемы подключения их обмоток, особенности применения. В конце также рассмотрены достоинства и недостатки шаговых двигателей, сделаны выводы.

**ДЕТАЛИ МАШИН**

УДК 621.01, 622.23

***Еремьянц, В.Э.***

**Влияние расположения кинематической пары "шатун-коромысло" на вибрацию кривошипно-коромысловых ударных механизмов** / В. Э. Еремьянц, А. Арстанбек // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. - 2019. - № 5. - С. 11-17: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Приведен обзор предшествующих работ по снижению вибраций ручных ударных машин. Решена задача определения реакций, действующих на корпус кривошипно-коромыслового ударного механизма от инерционных сил коромысла. Установлены зависимости реакций от положения кинематической пары «шатун-коромысло». Выявлены положения этой пары на коромысле, обеспечивающие снижение реакций и уменьшение вибраций корпуса механизма.

УДК 620.1

***Прохоров, В.Ю.***

**Выбор и исследование противозадирной стойкости отечественных пластичных смазок взамен зарубежным** / В. Ю. Прохоров // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 50-52: ил. - Библиогр.: 9 назв.

УДК 621.01.622.23

***Садиева, А.Э.***

**Структурный синтез групп Ассура механизмов с линейными приводами** / А. Э. Садиева, М. А. Душенова, А. К. Токтогулова // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. - 2019. - № 5. - С. 33-37: ил. - Библиогр.: 1 назв.

Рассмотрены вопросы структурного синтеза групп Ассура многоподвижных механизмов с линейными приводами. Решение задачи осуществляется с помощью универсальной структурной системы профессора Дворникова Л.Т.

УДК 621.01.001

***Терешин, А.В.***

**Условие самоторможения механического выпрямителя осевого исполнения с промежуточными телами качения** / А. В. Терешин, В. А. Солдаткин, И. А. Юркевич // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. - 2019. - № 5. - С. 44-49: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Для механического выпрямителя - механизма свободного хода осевого исполнения уточнено условие самоторможения. Оценено влияние замены трения скольжения на трение качения в контакте полумуфт и коромысла выпрямителя на условие самоторможения. Результаты могут быть использованы при выборе количества пар трения и угла наклона лунок полумуфт выпрямителя.

УДК 621.833.6

**Экспериментальное исследование динамических реакций в планетарных передачах с роликовым механизмом передачи момента** / И. А. Пушкарев [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 26-32: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Приведены результаты экспериментального исследования планетарных передач типа k-h-v с цилиндрическими роликами механизма передачи момента с сателлита. Динамические реакции в данной передаче определяются тремя факторами: наличием эксцентриситета водила, движением роликов в передаче и колебательными процессами. Эксцентриситет вызывает появление центробежного момента инерции относительно оси вращения водила. Нахождение центробежных моментов инерции в связи с постоянным движением роликов затруднено. Движение роликов должно проявиться в возрастании динамических реакций через определенный период, связанный с передаточным отношением от водила к сателлитам, что требуется подтвердить экспериментально. Описан экспериментальный комплекс, связанный с персональным компьютером. Экспериментальный стенд предоставляет возможность варьировать угловой скоростью вала электродвигателя, фиксировать и обрабатывать показания тензодатчиков, используя соответствующее программное обеспечение. Исследовано влияние роликов планетарной передачи на изменение динамических реакций при разных частотах двигателя. Сделаны выводы о рациональном изменении конструкции роликозубчатой передачи с целью снижения динамических реакций в планетарном механизме с роликовым механизмом передачи момента. Выполнение рекомендаций дает возможность использовать планетарную роликозубчатую передачу также и на высоких скоростях вращения.

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 621.3

**Вибрационно-измерительная система** / А. А. Балашов [и др.] // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 1. - С. 197-198. - Библиогр.: 3 назв.

Работа машин, механизмов, агрегатов сопровождается вибрацией, которая приводи к уменьшению срока службы. Поэтому необходимы специальные мероприятия, направленные на снижение уровня вибрации. До недавнего времени придерживались графиков планово-предупредительных работ, при которых, в зависимости от времени наработки оборудования проводились запланированные виды обслуживания.

УДК 621.396.6.07.019.3

***Калашников, П.В.***

**К проблеме рисками при функционировании сложных технических систем ответственного назначения в условиях неопределенности** / П. В. Калашников // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 1. - С. 83-85.

В работе описывается математическая модель управления рисками, возникающими в процессе функционирования сложных технических систем ответственного назначения в условиях неполноты и неопределенности информации о параметрах и фазовом состоянии. Целью исследования является разработка индивидуальной оптимальной стратегии управления рисковыми событиями, возникающих в ходе работы сложных технических систем, предполагающей минимизацию величины ущерба, связанного с рисками, а также наименьший размер затрат, возникающих в связи с профилактическими и контрольно-измерительными работами в течение всего периода эксплуатации. Задачами исследования являются построение математической модели управления рисками в процессе функционирования сложных динамических технических систем ответственного назначения в условиях интервальной неопределенности о параметрах и фазовом состоянии, а также разработка методов индивидуального прогнозирования изменения состояния рассматриваемого класса систем. Научная новизна предлагаемого подхода заключается в применении статистики интервальных данных, позволяющих наиболее точно учитывать возможные погрешности, связанные с замерами значений параметров изучаемых технических систем на всех этапах контроля.

УДК 55.30.03

**Робототехнические системы в промышленности и внедрение робота-манипулятора в производство** / А. Е. Жакупова [и др.] // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 24-26: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В данной работе нами был проведен обзор мирового развития робототехники, а также анализ робототехнических систем в Республике Казахстан. В статье детально описано моделирование технологического процесса, которое позволило увидеть общее визуальное представление о будущем программируемом мобильном роботе. Были спроектированы манипулятор и его рабочий орган, токарно-фрезерный станок, магазин-накопитель заготовок и готовых деталей. Описание алгоритма работы манипулятора, а именно описание всех действий и взаимодействие друг с другом дает полную характеристику полного технологического процесса. Оценка эффективности показывает насколько финансово целесообразно внедрять робота-манипулятора при изготовлении буровых долот. Моделирование регулирующего контура управления в специальной программной среде показывает функциональность и работоспособность собранных схем.

УДК 621.01

***Саса, Д.А.***

**Последовательность изготовления рамы одноосного прицепа-цистерны** / Д. А. Саса, А. Ю. Тараховский // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. - 2019. - № 5. - С. 19-22: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Описано производство рамы прицепа-цистерны для перевозки пищевых продуктов. Подробно описан процесс сборки, сварки, покраски, даны необходимые рекомендации по оборудованию и оснастке.

УДК 621.31:658.58

***Саушев, А.В.***

**Задачи управления состоянием настраиваемых электромеханических систем** / А. В. Саушев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 1. - С. 55-57: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Рассматривается методы оптимального параметрического синтеза и контроля состояния электромеханических систем. Основу методов составляет информация о границе области работоспособности системы. В качестве критерия оптимальности предлагается использовать запас работоспособности. Установлено, что при ограниченной информации о законах изменения параметров элементов системы этот показатель в полной мере характеризует вероятность безотказной работы. Рассматриваются два метода решения задачи. Поисковый метод предполагает известной информацию об области работоспособности, которая задана в виде множества граничных точек. Метод сужающихся областей может быть использован при отсутствии информации о границе области работоспособности, а также при высокой размерности пространства внутренних параметров. Он гарантирует получение глобального оптимума. Полученная при реализации метода сужающихся областей информация в виде множества эквидистантно расположенных относительно друг друга областей, позволяет успешно и с высокой достоверностью решать задачи оценки технического состояния электромеханических систем.

УДК 621.658(075.8)

***Шабашов, А.А.***

**Разработка планировки производственно-технологической линии по выпуску машин манипуляторного типа 70-й серии** / А. А. Шабашов // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. - 2019. - № 5. - С. 7-10: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрены актуальные вопросы разработки эскизной планировки производственно-технологической линии и производственного модуля по выпуску машин манипуляторного типа 70-ой серии.

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

УДК 620.178.74

**Анализ хладостойкости металлов с различным типом кристаллического строения** / Ю. Г. Кабалдин [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 48-55: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Целью настоящего исследования является оценка хладостойкости металлов с различным типом кристаллического строения, применяемых для изготовления конструкций и узлов, эксплуатирующихся в широком диапазоне низких температур. Для решения поставленной цели проведены испытания на ударный изгиб исследуемых металлов в диапазоне температур климатического холода с последующим исследованием изломов металлов. Исследования проводились с использованием методов оптической и электронной микроскопии, фрактографических исследований и рентгеноструктурного анализа. В ходе исследования получены данные по изменению ударной вязкости, механизмам разрушения металлов для широкого диапазона низких температур, а также температуре вязкохрупкого перехода и параметру кристаллической решетки исследуемых металлов. Установлено, что материалы с ГЦК- и ГПУ-решеткой проявляют большую сопротивляемость разрушению при низких температурах и имеют, как правило, больший параметр кристаллической решетки по сравнению с металлами с ОЦК-решеткой. Вязкохрупкий переход в рассматриваемом диапазоне температур наблюдается только для металлов с ОЦК-решеткой. Металлы с низким содержанием углерода проявляют большую сопротивляемость разрушению при ударных нагрузках, и температура вязкохрупкого перехода для таких сталей ниже.

УДК 539.22.26

**Моделирование структуры жаропрочных сплавов ВКНА-25 и ЭП975 методом Монте-Карло** / А. Р. Халиков [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 429-436: ил. - Библиогр.: 36 назв.

Метод Монте-Карло широко применяется для изучения фазового перехода порядок-беспорядок в сплавах, для анализа структурных и энергетических характеристик сплавов в зависимости от концентрации компонент и температуры. Известно немало работ, посвященных бинарным системам. В то же время актуальным является изучение многокомпонентных систем, например, высоколегированных жаропрочных сплавов. При моделировании многокомпонентных сплавов возникает ряд проблем, например, определение и анализ параметров порядка, а также выбор параметров межатомных взаимодействий. Одним из путей решения данной проблемы является объединение атомов различных сортов в группы, используя некоторые физические принципы. В данной работе делается попытка применения такого подхода к анализу структуры жаропрочных никелевых сплавов ВКНА-25 и ЭП975. Основой сплава является интерметаллид Ni3Al, в котором атомы алюминия могут замещаться атомами титана, входящими в состав сплава.

УДК 621.23.05

**Обеспечение долговечности броней дробилок путем применения новых технологий их изготовления и диагностирования износа** / П. Ф. Бойко [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2019. - № 5. - С. 42-47: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрены вопросы эксплуатации, повышения долговечности и диагностики состояния броней конусных дробилок большой единичной мощности, используемых для дробления породы. Предложен комплекс технологий для повышения износостойкости материала броней, диагностирования их износа и исключения перегрузки при попадании недробимых предметов в процессе эксплуатации. Защита рабочих поверхностей подвижного и неподвижного дробящих конусов дробилок от абразивного износа и разрушения осуществляется путем наложения футеровки - брони, которая требует периодических восстановления и замены. Расходы на такой ремонт являются определяющими как по времени, так и по затратам. Дробящие футеровки нельзя эксплуатировать до их разрушения. При износе броней ширина выходной щели увеличивается и ухудшается гранулометрический состав дробленой породы. Анализ размерных связей, определяющих формирование размера щели, позволил выявить зависимость для расчета ширины разгрузочной щели в определенный момент времени с учетом скорости износа неподвижной и подвижной броней. Для установления оптимальных межремонтных периодов исследованы закономерности изнашивания броней до их предельных состояний.

УДК 539.42

***Салита, Д.С.***

**Акустическая эмиссия при пластической деформации эвтектического сплава**

**Pb-Sn** / Д. С. Салита, В. В. Поляков // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 495-500: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Проведено исследование зависимости акустической эмиссии, формирующейся при статическом нагружении сплавов системы Pb-Sn. Концентрации компонентов системы были подобраны таким образом, чтобы соответствовать сплавам доэвтектического, эвтектического и заэвтектического состава.

УДК 669.539.382:669.17:625.1

**Структура и свойства дифференциально закаленных 100-м рельсов после экстремально длительной эксплуатации** / В. Е. Кормышев [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 538-546: ил. - Библиогр.: 47 назв.

Методами современного физического материаловедения выполнены исследования структурно-фазовых состояний и свойств дифференцированно закаленных 100-м рельсов категории ДТ350 после экстремально длительной эксплуатации (пропущенный тоннаж 1411 млн. тонн брутто на экспериментальном кольце РЖД). Установлено, что эксплуатация рельсов приводит к существенному упрочнению поверхностного слоя толщиной до 80-100 мкм независимо от исследуемого участка головки рельса (поверхность катания или выкружка). Микротвердость поверхности рельсов в 1,5-2 раза выше по сравнению с объемом и снижается по мере удаления от рабочей поверхности.

УДК 620.170:621

**Структура многокомпонентных диффузионных бор-хром-титанового и бор-хром-титан-вольфрамового покрытия на стали 45** / С. Г. Иванов [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 533-537: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Одновременное комплексное диффузионное насыщение углеродистых сталей бором совместно другими элементами представляет значительный интерес. Несмотря на дополнительную операцию химико-термической обработки возможно получение экономического эффекта в результате снижения стоимости обработки исходного материала до получения готового изделия. В работе представлено сравнение микроструктур диффузионных покрытий на стали 45, полученные одновременным трехкомпонентным насыщением бором, хромом, титаном и четырехкомпонентного покрытия, дополнительно содержащего вольфрам. Производили ЭДС-анализ элементного состава диффузионного покрытия и переходной зоны.

УДК 620.179.14

**Структурно-фазовое состояние стали Hardox 450 в зоне термического влияния** / А. Н. Смирнов [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 465-473: ил. - Библиогр.: 14 назв.

В работе представлены результаты исследования структурно-фазового состояние стали Hardox 450 в зоне термического влияния. Показано, что термический цикл сварки создал в зоне термического влияния градиентную структуру, где в зоне линии сплавления произошло полное растворение пакетного мартенсита, но доля его возрастает по мере удаления от шва (до 25 % на расстоянии 2,5 мм). Скалярная и избыточная плотности дислокаций и амплитуды внутренних напряжений (напряжения сдвига sЛ; локальные напряжения sд) в реечном мартенсите по мере удаления от линии сплавления равномерно возрастают (до 350, 325 МПа соответственно). При расстоянии более 2,0 мм они становится выше, чем в исходном состоянии.

УДК 539.374

***Хостикоев, М.З.***

**Качество, микроструктура, микротвердость поверхностного слоя резьб, обработанных накатыванием** / М. З. Хостикоев, А. А. Иванов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2019. - № 5. - С. 33-36: ил.

Исследованы качество резьб, микроструктура и микротвердость поверхностного слоя материала, приобретаемые в результате механической обработки накатыванием. Экспериментально установлены характер, распределение и глубина деформированного слоя, получаемые при обработке накатыванием резьбовой поверхности. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения процесса накатывания, обеспечивающего улучшение качества резьб по точности и шероховатости поверхности, увеличение прочности резьбовых соединений, улучшение физико-механических свойств материалов изделий и, в ряде случаев, устранение необходимости проведения последующей термообработки и шлифования резьбы изделий.

УДК 538.911

***Чаплыгина, А.А.***

**Влияние деформации на структурно-энергетические характеристики интерметаллидов NiAl и 50%Ni -49%Al-1%Nb** / А. А. Чаплыгина, П. А. Чаплыгин, М. Д. Старостенков // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 511-519: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Множество свойств алюминида никеля тесно связано с его кристаллической структурой. В настоящее время активно используют укрепление интерметаллидов дисперсными частицами. К подобным сплавам относятся: NiAl - NiAlNb, NiAl - TaNiAl, NiAl - Ni2AlTi, NiAl - Ni2AlTa. В данной работе с помощью метода Монте-Карло было рассмотрено влияние деформации на структурные и фазовые превращения в интерметаллидах NiAl и 50%Ni-49%Al-1%Nb, как и в предыдущих исследованиях.

УДК 538.931

***Шарапов, Е.А.***

**Кристаллографический анализ структуры и энергии планарных дефектов в сплавах А2ВС структуры L21** / Е. А. Шарапов, Е. А. Корзникова // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 547-552: ил. - Библиогр.: 30 назв.

Сплавы Гейслера занимают особое место среди тройных интерметаллидных соединений стехиометрического состава A 2 BC со структурой L 21, хотя к ним также относят и некоторые четверные сплавы. Первыми сплавами Гейслера были CuMnSb, Cu2MnAl и Cu2MnSn. Они проявляли ферромагнитные свойства, несмотря на то, что они не содержали магнитных элементов (Fe, Co, Ni), что приковало к ним интерес исследователей. Кроме полных сплавов Гейслера A 2 BC изучают и половинные, имеющие стехиометрию ABC .

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.787.4.07:534.8

***Крылова, Н.А.***

**Информационное обеспечение ультразвуковой финишной обработки цилиндрических деталей** / Н. А. Крылова, В. Г. Шуваев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 1. - С. 243-244: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье рассматриваются вопросы эффективного формирования характеристик качества поверхностного слоя деталей с помощью воздействия ультразвуковых колебаний, причем оптимальный выбор параметров производится на основе результатов измерений информативных показателей результата взаимодействия обрабатываемой детали с ультразвуковым инструментом.

**НЕФТЕГАЗОВАЯ, НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

УДК 622.276.53.054.23:621.67-83

***Долов, Т.Р.***

**Влияние качества изготовления ступеней электроцентробежных насосов на их энергетические характеристики** / Т. Р. Долов, Ю. А. Донской // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2019. - № 5. - С. 16-19: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Статья затрагивает тему качества изготовления ступеней электроцентробежных насосов (ЭЦН) и связанное с этим изменение характеристик ЭЦН. Применяемые в настоящее время способы производства ступеней ЭЦН: порошковая металлургия, литье в песчаные формы, литье по выплавляемым моделям, фрезерование, сварка (пайка) составных элементов, отливка из полимерных материалов обеспечивают различное качество изготовления. Одними из основных параметров качества ступеней ЭЦН являются расходно-напорная, энергетическая характеристики, точность обеспечения заданных геометрических размеров, шероховатость. Применение того или иного способа производства в свою очередь определяет возможность обеспечения точности соответствия заданным геометрическим размерам, обеспечения заданной шероховатости поверхностей проточной части ступеней ЭЦН, что в свою очередь влияет на характеристики насосов. В статье показано, что при проведении стендовых испытаний насосных ступеней, изготовленных на различных производственных мощностях, было замечено отклонение характеристик от паспортных значений на величину, большую, чем значение допуска.

УДК 531+534

**Исследование влияния рабочих параметров газосепараторов на эксплуатационные свойства** / А. Н. Мусинский [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2019. - № 5. - С. 20-26: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Статья посвящена изучению влияния рабочих параметров погружных газосепараторов на их эксплуатационные характеристики. Получена универсальная зависимость коэффициента сепарации от входных параметров. Показано, что в проточных каналах газосепараторов создаются тороидальные вихри, которые являются "ловушками" для абразивных частиц. Увеличение скорости потока жидкости позволяет снизить число тороидальных вихрей и, чем выше скорость потока, тем дальше образуются тороидальные вихри от входа в газосепаратор. Также рассмотрен механизм гидроабразивного износа газосепараторов и предложены варианты увеличения абразивной стойкости газосепараторов.

УДК 622.276.53.054.4

**Исследования напряженного состояния конструктивных элементов заделки канатной штанги в программном комплексе SolidWorks** / В. Н. Ивановский [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2019. - № 5. - С. 5-11: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Применение скважинных насосных установок с канатной штангой в скважинах с боковыми стволами малого диаметра позволяет существенно снизить вероятность обрыва штанг и "протиры" колонны насосно-компрессорных труб. Установка состоит из станка-качалки, колонны насосных штанг, канатной штанги, установленной в месте интенсивного набора кривизны, и специального штангового насоса. Канатная штанга состоит из каната специальной закрытой конструкции диаметром 20 мм фигурными Z- и X-образными проволоками. Важными элементами канатной штанги являются заделки, которые обеспечивают надежное соединение каната с колонной насосных штанг и равномерное нагружение всех проволок каната. В результате работы, в программном комплексе Solidworks, построена 3D модель заделок канатной штанги, проведены расчеты на прочность наиболее нагруженных деталей и выявлены возможности усовершенствования конструкции оборудования.

УДК 622.276.53.054.23

***Хузин, Р.Р.***

**Совершенствование конструкции штанговых глубинных насосов для добычи высоковязкой нефти на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами** / Р. Р. Хузин // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2019. - № 5. - С. 12-15: ил. - Библиогр.: 1 назв.

Пластовая нефть большинства мелких месторождений с трудноизвлекаемыми запасами в Республике Татарстан характеризуется высокой вязкостью, которая значительно усложняет условия добычи нефти данных месторождений. Основное число скважин эксплуатационного фонда на этих месторождениях эксплуатируется с помощью штанговых глубинных насосов (ШГН). Согласно имеющимся данным с месторождений, межремонтный период ШГН на месторождениях с высокой вязкостью (> 30 сП), в среднем на 25...30 % ниже данного показателя на месторождениях с обычной нефтью. С целью улучшения эксплуатационных характеристик ШГН в данных условиях эксплуатации разработан и представлен штанговый глубинный насос для добычи высоковязкой нефти.

**СВАРКА, ПАЙКА, РЕЗКА, СКЛЕИВАНИЕ МЕТАЛЛОВ. ПОКРЫТИЯ**

УДК 621.791.18

***Ахунова, А.Х.***

**Влияние исходной микроструктуры на напряженно-деформированное состояние в образцах из разноименных сплавов на основе Ni при их сварке давлением со сдвигом** / А. Х. Ахунова, В. А. Валитов, Э. В. Галиева // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 489-494: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Проведен конечно-элементный расчет напряженно-деформированного состояния в образцах, имитирующих детали газотурбинного двигателя типа «диска» и «вала» из гетерофазных деформируемых жаропрочных никелевых сплавов, подвергаемых комбинированной сварке давлением, в которой присутствует сдвиговая компонента деформации.

УДК 621.793.18

***Будовских, Е.А.***

**Электровзрывное легирование поверхности сплава ВТ6 порошком карбида бора с последующей электронно-пучковой обработкой** / Е. А. Будовских, Л. П. Бащенко, С. В. Райков // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 474-481: ил. - 6 назв.

Выполнено электровзрывное легирование титанового сплава ВТ6 при воздействии на поверхность импульсной многофазной плазменной струей, сформированной при электрическом взрыве фольги титана с навеской порошка карбида бора. Осуществлено последующее импульсно-периодическое облучение поверхности легирования высокоинтенсивным электронным пучком субмиллисекундной длительности в двух режимах обработки: плотность энергии пучка электронов 50 и 60 Дж/см2, длительность импульса воздействия 100 мкс; частота следования импульсов 0,3 с-1; количество импульсов 10. Исследование структурно-фазового состояния поверхности и поперечного сечения зоны легирования осуществляли методами растровой электронной микроскопии. Элементный состав определяли методами рентгеноспектрального микроанализа. Выявлено, что поверхность электровзрывной обработки характеризуется высокоразвитым рельефом формирования.

УДК 621.7:623.4

**Технологические особенности сборки и испытания модульного оружия** / С. А. Писарев [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 42-47: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день теме развития модульного оружия как закономерному процессу развития технических систем общего машиностроения. Рассматриваются технологические особенности сборки стрелкового оружия в целом и относящиеся к модульному оружию в частности. Приведены требования и определены задачи технической подготовки производства. Оценена степень важности этапа сборки. Модульное оружие состоит из деталей и сборок. В свою очередь, детали и сборки имеют определенные размеры и размерные цепи. Анализируются методы решения размерных цепей на предмет применяемости в модульном оружии, в частности, подробно рассматривается применяемость метода абсолютной взаимозаменяемости и конструктивной компенсации. Определены документы, необходимые для рациональной разработки технологии сборки, к основным из которых относятся конструкторская документация и ТУ на изделие. Более детально рассмотрен процесс сборки ствола и ствольной коробки как наиболее сложный и важный момент изготовления модульного оружия.

УДК 621.791.3

***Усенов, А.***

**К вопросу о повышении надежности паяных соединений трубопроводов в жидкостных ракетных двигателях** / А. Усенов, Р. Саксенбаева, Д. Ергалиев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 1. - С. 175-176. - Библиогр.: 11 назв.

В процессе работы жидкостные ракетные двигатели испытывают воздействие больших давлений, высоких температур, значительных центробежных сил, влияние коррозии от агрессивных компонентов топлива, эрозии, вызванной газовым потоком, движущимся с большой скоростью. В данной работе предложен подход, позволяющий значительно повысить надежность паяных соединений и тем самым уменьшить вероятность непредвиденных экстренных ситуаций при их эксплуатации.

УДК 621.386.12; 539.16.04

**Об ультразвуковом контроле толщины плазменной наплавки из медно-никелевого сплава на стальную цилиндрическую поверхность** / А. Л. Углов [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 3-10: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Исследована плазменная наплавка из медно-никелевого сплава, нанесенная на стальную цилиндрическую поверхность. К наплавкам предъявляются повышенные требования: стабильность толщины покрытия, отсутствие макроскопических дефектов в виде трещин и непроваров как в толще наплавки, так и в зоне сплавления. Учитывая, что акустические свойства медно-никелевой наплавки и основного металла близки по своим характеристикам, обеспечить контроль качества наплавки существующими методиками (на базе акустических методов) достаточно сложно, особенно в условиях массового производства. В связи с этим возникает необходимость дальнейшего развития существующих методов и методик контроля толщины наплавок, акустические свойства которых близки к свойствам основного металла. Для решения данной проблемы были проведены исследования, которые показали, что можно использовать наклонный преобразователь поперечных волн с углом ввода, обеспечивающим контроль заданной толщины покрытия с погрешностью 0,02 мм. Экспериментальные данные, полученные акустическим методом, подтверждены результатами химического травления. Также по результатам этих исследований предложен автоматический контроль толщины покрытия с выводом результатов контроля в базу данных и на экран монитора.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Воронин, В.В.***

**Схема пневматического оборудования электровоза ВЛ85** / В. В. Воронин // Локомотив. - 2020. - № 2. - С. 36-39: ил.

Приведена схема пневматического оборудования электровоза ВЛ85.

***Емельянов, Д.В.***

**Этапы развития электропоездов "Ласточка"** / Д. В. Емельянов, В. В. Кобылянский, И. П. Васильев // Локомотив. - 2020. - № 2. - С. 16-19: ил. - Библиогр.: 6 назв.

***Ермишкин, И.А.***

**Конструктивные особенности электрических аппаратов электровозов серии ВЛ11** / И. А. Ермишкин// Локомотив. - 2020. - № 2. - С. 32-35: ил.

***Савичев, Н.В.***

**Электрические схемы электровозов серии ВЛ10** / Н. В. Савичев // Локомотив. - 2020. - № 2. - С. 26-28.

Продолжение статьи (начало в журнале № 1 за 2020 г.). Окончание следует.

***Старостин, С.С.***

**Знакомьтесь: маневрово-вывозной тепловоз ТЭМ14М** / С. С. Старостин, С. П. Калугин // Локомотив. - 2020. - № 2. - С. 40-44: ил.

Компоновка. Конструкция. Общее устройство тепловоза ТЭМ14М.

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 697.85

**Аналитическое и численное моделирование диффузионных процессов в дымовых трубах теплорегенерирующих установок** / Д. А. Хворенков [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 82-89: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрена методика и результаты расчета диффузионных процессов в дымовых трубах теплогенерирующих установок. Методика состоит из шести этапов, включающих моделирование газодинамических и тепломассообменных процессов на основе дифференциальных уравнений движения, неразрывности потока, сохранения энергии. Дифференциальные уравнения движения записаны для турбулентного режима. Для расчета параметров влагообмена в стенке трубы использовалась интегральная форма уравнения диффузии. Течение с теплообменом моделировалось в программном комплексе Flow Vision. Для расчета диффузионных процессов в стенке трубы использовалась разработанная авторами компьютерная программа. С целью апробации методики произведены расчеты диффузионных процессов в железобетонной сборной дымовой трубы высотой 30 м и диаметром 1,2 м при параметрах наиболее холодного месяца.

***Ашинянц, С.А.***

**Китай: экономика и энергетика**: *Часть IV* / С. А. Ашинянц // Энергохозяйство за рубежом. - 2019. - № 6. - С. 2-20. - Библиогр. в примеч.

Продолжение статьи (начало в журнале № 3, 4 и 5 за 2019 г.). Описано развитие теплоэнергетики Китая, а также сотрудничество России и КНР в области энергетика. Приведены некоторые объекты сотрудничества России и Китая в области электроэнергетики.

**В поиске инноваций и свежих решений: новые технологии на выставке LIGNA 2019** // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. - 2019. - № 6. - С. 38-39: ил.

Приведены новые технологии сектора биоэнергетики, представленные на выставке LIGNA в 2019 году.

**Газопоршневые установки с использованием технологий когенерации и тригенерации** // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. - 2019. - № 6. - С. 24-26: ил.

Любое производство электроэнергии, использующее технологию сжигания топлива, сопровождается выделением тепла. В газопоршневых агрегатах максимальный КПД по выработке электроэнергии составляет около 40%. Тепловой КПД таких установк составляет 40-45%. То есть полезно используется только половина высвобождаемой энергии, а другая уходит с теплом в окружающую среду. Ситуация меняется, если использовать технология когенерации и тригенерации.

**Коллекторы по технологии T-DRILL** // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. - 2019. - № 6. - С. 28-31: ил.

Представлена технологии вытяжки горловин и отбортовки торцов труб под фланец по технологии T-DRILL финской компании T-DRILL.

УДК 621.311.28:621.436

**Разработка агрегатов с интегрированными индукторными генераторами модульного типа** / Н. М. Шайтор [и др.] // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Технические науки. - 2019. - № 3. - С. 90-97: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Предложены новые конструктивные решения генераторных агрегатов с интегрированными индукторными генераторами модульного типа. Разработаны основы аналитических и численных методов расчета генераторов, относящихся к новому классу индукторных машин с распределенными магнитными и сосредоточенными электрическими системами. Целью исследования является разработка интегрированных конструкций модульного индукторного генератора, включающая создание расчетной методики с расчетом минимальных удельных показателей массы и обоснованием областей эффективного использования генераторов с различными видами приводов. Обоснованы области применения новых генераторных агрегатов, имеющих улучшенные массогабаритные показатели, эксплуатационные и экономические характеристики и отвечающих современным требованиям безотходных технологий и снижения стоимости.

**Системы обратного осмоса в котельной: эксплуатация и мониторинг** // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. - 2019. - № 6. - С. 54-56: ил.

Продолжение статьи (начало в в журнале № 5 за 2019 г.). Рассмотрены лучшие практики эксплуатации и обслуживания системы обратного осмоса.

**Термомасляный котел: электрический, котел-утилизатор и котел с рекуперацией тепла** // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. - 2019. - № 6. - С. 14-17: ил.

Продолжение серии статей (начало в журнале № 2 за 2019 г.), посвященных нагревателям горячего масла и теплоносителям. Ранее были рассмотрены виды нагрева, характеристики и выбор теплоносителя, типы масляных систем, критерии теплопередающих жидкостей, причины деградации масел, меры предосторожности при работе с маслами, а также жидкотопливные котлы. В этой статье рассмотрены электрический котел, котел-утилизатор и котел с рекуперацией тепла.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ. ФОРУМЫ**

**В поиске инноваций и свежих решений: новые технологии на выставке LIGNA 2019** // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. - 2019. - № 6. - С. 38-39: ил.

Приведены новые технологии сектора биоэнергетики, представленные на выставке LIGNA в 2019 году.

**Р А З Н О Е**

УДК 621.396.96  
***Аль-Араджи, З.Х.М.***

**Верификация результатов FEM анализа вибрационных свойств многослойной печатной платы** / Аль-Араджи З.Х.М., А. В. Турецкий, Ю. В. Худяков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 71-73: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье рассматривается способ моделирования механических характеристик многослойных печатных плат с использованием инструмента «сосредоточенная масса» в среде Creo. Указанный способ позволяет серьезно ускорить процесс моделирования, так как при сложных конструкциях время необходимое на расчет может превышать приемлемый уровень. Кроме того, этот способ позволяет предварительно, до трассировки платы оценить ее механические свойства и своевременно внести изменения в конструкцию. Приводятся как результаты моделирования, так и результаты эксперимента на вибрационном стенде. При подведении итогов показано, что эти данные хорошо коррелируются.

***Буныгин, Е.В.***

**Устройство обработки сигналов тензорезисторного датчика** / Е. В. Буныгин, А. Р. Петрунин, В. М. Чайковский // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 1. - С. 232-234: ил. - Библиогр.: 8 назв.

В работе рассматривается алгоритмы контроля действий лётного экипажа по управлению летательным аппаратом. В этой связи, управление летательным аппаратом реализуемое человеком-оператором, отмечено, что такое взаимодействие носит кусочно-непрерывный характер и представляет собой совокупность отдельных операций, для которого существует совокупность условий, определяющих его начало и конец. Логический контроль управления движением летательным аппаратом заключается в проверке соответствия действий оператора требуемой логике управления в текущий момент времени. Проведенный анализ операторской деятельности лётных экипажей при управлении летательного аппарата позволил определить перечень возможных ошибок, возникающих в процессе этой деятельности.

УДК 621.316.54

***Китаев, В.Н.***

**Технические решения, обеспечивающие технологичность гидростатического включателя** / В. Н. Китаев, А. А. Савкин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 38-40: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Рассматривается возможность создания прибора - гидростатического включателя для объектов, погружаемых в водную среду, используемого в качестве датчика превышения давления или глубины.

УДК 621.382+621.318

***Новомейский, Д.Н.***

**Виды разрядов обработки пленочных электронных структур** / Д. Н. Новомейский, М. Н. Пиганов // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 76-79: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены основные виды разрядов для обработки пленочных структур. Это факельный разряд, факельно-дуговой разряд и тлеющий разряд. Высокочастотный факельный разряд представляет собой плазменный факел, горение которого происходит за счет диссипации энергии электромагнитного поля. Дуговой разряд - это один из типов стационарного электрического разряда в газах. Формированию дугового разряда предшествует короткий нестационарный процесс в пространстве между электродами - разрядном промежутке. Дуговой разряд может также возникнуть в результате пробоя электрического разрядного промежутка при кратковременном резком повышении напряжения между электродами. Тлеющий разряд - один из наиболее распространенных видов газового разряда, что связано с легкостью его получения и поддержания. Это самостоятельный разряд, возникающий в газе при пониженном давлении.

УДК 621.3.019.34

***Салихов, И.А.***

**Особенности использования слоев с сетчатой металлизацией в многослойных печатных платах** / И. А. Салихов, Н. В. Фабулов // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 68-70: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Целью данного исследования было выработать рекомендации и ограничения при переходе от сплошной металлизации слоёв питания к металлизации сеткой. Металлизация сеткой позволяет повысить технологичность и надежность печатной платы, но при этом ухудшаются электромагнитные характеристики платы, увеличивается уровень помех отражения по сравнению со слоем, выполненным сплошной металлизацией. Анализ показал, что в случае если конструктор принимает решение использовать сетчатый экран, наиболее оптимальным будет использовать сетку с поворотом на угол 45° относительно координатной сетки проводника при размере ячейки не более 0,6 мм.

УДК 538.931

***Семенова, М.Н.***

**Некоторые физические свойства делокализованных нелинейных колебательных мод в графене** / М. Н. Семенова, А. С. Семенов, С. В. Дмитриев // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2019. - Т. 16. - № 4. - С. 501-510: ил. - Библиогр.: 83 назв.

С помощью моделирования методом молекулярной динамики проанализированы некоторые физические свойства делокализованных нелинейных колебательных мод (ДНКМ) в графене. Такие моды могут быть найдены из анализа симметрии кристаллической решетки, они являются точными решениями уравнений движения атомов, независимо от используемого межатомного потенциала и для любой амплитуды моды (хотя для достаточно больших амплитуд они обычно неустойчивы).

УДК 621.396.677: 519.711.3

***Якимов, А.Н.***

**Алгоритм оптимизации микроволновой антенны при внешних деформирующих воздействиях** / А. Н. Якимов // Труды международного симпозиума Надежность и качество. - 2019. - Т. 2. - С. 73-76: Библиогр.: 12 назв.

При внешних тепловых и механических воздействиях, деформирующих конструкции микроволновых антенн, изменяются характеристики этих антенн и радиотехнических систем, в составе которых они используются. Перспективным подходом к оценке влияния деформирующих воздействий на характеристики микроволновых антенн на этапе их проектирования является использование конечно-элементного метода математического моделирования. Единый конечно-элементный подход к исследованию деформаций конструкции микроволновой антенны при тепловых и механических воздействиях, а также влияния этих деформаций на характеристики излучения позволяет решить задачу оптимизации такой антенны, однако требует разработки специального алгоритма позволяющего обеспечить устойчивость конструкции антенны к внешним деформирующим воздействиям. Предложенный алгоритм оптимизации микроволновых антенн по минимуму влияния внешних деформирующих воздействий основан на результатах исследования влияния тепловых и механических воздействий на конструкции и электрические характеристики зеркальных параболических антенн.