|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | **федеральное государственное автономное учреждение** **«Институт медицинских материалов»****105005, г. Москва, ул. Радио, д. 23/9, стр. 1** **email: contact@inmm.ru; www.inmm.ru** |
|  |  |
|  |  |

**Информационный обзор
публикаций из периодических изданий**

**№ 5
за период 11 – 28 мая 2021 года**

## Москва

## 2021

**О Г Л А В Л Е Н И Е**

Двигателестроение…………………………….............……............. 3

Детали машин………………………………………………............. 6

Защита металлов от коррозии………………….............……........... 9

Кузнечно-штамповочное производство……………….................... 10

Литейное производство..........………………….............……........... 12

Машиностроение............................………………............................. 16

Металловедение и термическая обработка…….............................. 20

Металлообработка. Механосборочное производство………….... 27

Металлургия. Металлургическое машиностроение………........... 35

Подъемно-транспортное машиностроение.........……….................. 39

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов………………............ 40

Транспортное машиностроение..........................……….................. 44

Энергетика. Энергетическое машиностроение............................... 49

Экономика и организация производства…………………............ 56

Разное……………………………………………………………..... 60

Ответственный за выпуск – Гава О.Ю.

Составитель – Головкина Н.М.

Технический редактор – Борисова Ю.В.

 **ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ**

УДК 629.113.52; 62-1/-9; 53.09

**Апробированное совершенствование сервиса автотракторных двигателей** / А. В. Дунаев [и др.] // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 24-33: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Необходимость в повышении ресурса, экономичности и экологичности автотракторных двигателей обусловливает инновации в их обслуживании и ремонте. Топлива модифицируют механохимией, гидродинамической и акустической кавитацией, трибоэлектризацией и совместным применением данных методов. Наиболее эффективны активаторы Ю.В. Воробьева. (Цель исследования) Обобщить результаты испытаний активаторов Ю.И. Воробьева, выявить особенности модификации ими моторных топлив и наметить меры для обеспечения их стабильной работы в разных ДВС. (Материалы и методы) Использовали описание активаторов моторных топлив по патентам Российской Федерации № 2411074, 2550203, 2592801 и результаты их испытаний на двигателях КамАЗ-740, ЗМЗ-406, ЯМЗ-236, УМЗ-412 с топливами, с водо-топливной эмульсией, проведенных в Военно-воздушной академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. (Результаты и обсуждение) Предположили из анализа конструкции активаторов Ю.В. Воробьева и эффективности их работы, что модификация ими топлив, рапсового масла, алкоголей и вод происходит вначале механохимией, далее - кавитацией, а окончательно - механохимией. Подтвердили эффективность активатора стендовыми и эксплуатационными испытаниями по снижению расхода топлив на 21,3-31,9 процентов, 80 парами хроматограмм и химмотологией модифицированных жидкостей, необратимостью и усилением модификации топлив в хранении и другими необычными свойствами различных активированных жидкостей. (Выводы) Эффективность активатора в повышении им калорийности моторных топлив на 26-30 процентов и снижении на 21,3-31,9 процентов их расхода обеспечивается оптимизацией его конструкции для разных расходов жидкостей в нем и антиэрозионными материалами. Однако активатор требует ресурсных и нагрузочных испытаний на бензиновых и дизельных двигателях, проверке на модификацию нефтей и моторных масел, испытаний на автозаправочных станциях.

***Бошканец, Э.А.***

**Форсирование параметров компрессора ГТД-110 для двигателя повышенной мощности ГТД-160** / Э. А. Бошканец, Е. В. Бугряшова // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 8-11: ил. Библиогр.: 3 назв.

Исследована возможность использования компрессора ГТД-110 для двигателя мощностью 160 МВт. Для этого выполнены: верификация расчетной модели компрессора ГТД-110,аэромеханическое проектирование дополнительной ступени компрессора, расчет напорных характеристик модифицированного компрессора. Рассмотрены особенности расчетной модели и принятые граничные условия. Даны рекомендации по конструктивному исполнению компрессора для обеспечения его аэродинамических и прочностных характеристик.

УДК 621.432, 631.372

**Диагностирование многоканальной измерительной системой с гибкой структурой форсунок фирмы BOSCH** / А. А. Жешко [и др.] // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 55-64: ил. - Библиогр.: 13 назв.

На стенде CR-Jet 4E с использованием многоканальной системы с гибкой структурой в УО «БГАТУ» исследовали виброакустические сигналы форсунок фирмы BOSCH. Их обработали в системе Mathcad со спектральным анализом и вейвлет-преобразованиями в программах MATLAB. Цель исследования - проанализировать вибрационные характеристики форсунок фирмы BOSCH, выявить возможные неисправности и спрогнозировать их ресурс. Испытали новую и работавшую форсунки при давлении впрыска 158, 200 и 1000 бар. В пятикратных испытаниях использовали вибродатчики MPU6050, микрофон INMP621, датчик температуры. Отображали вибросигналы по осям xyz по амплитудно-частотной характеристике с преобразованием Фурье. Исследования форсунок BOSH с обработкой сигналов в системе Mathcad с последующим спектральным анализом и вейвлет-преобразованиями по пакету программ MATLAB показали, что для изношенных форсунок характерен менее выраженный спектр постоянства колебаний. Цели исследований не достигнуты, но они углубляют традиционное диагностирование.

УДК 62-192; 631.3.02

***Иовлев, Г.А.***

**Факторы, влияющие на износ основных механизмов и систем двигателя внутреннего сгорания** / Г. А. Иовлев, И. И. Голдина // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 12-23: ил. - Библиогр.: 10 назв.

В процессе эксплуатации транспортно-технологических машин (тракторы, автомобили, зерно- и кормоуборочные комбайны и другая сложная сельскохозяйственная техника) происходит износ сопряжений в узлах, агрегатах, механизмах. Величина износа зависит от срока и условий эксплуатации. (Цель исследования) Найти наиболее приемлемый для практического применения метод определения оптимальной периодичности технических воздействий для обеспечения высоких показателей надежности, работоспособности через снижение интенсивности износов сопряжений узлов, агрегатов, механизмов транспортно-технологической машины; предложить коэффициенты корректирования нормативов периодичности при планировании и организации технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники. (Материалы и методы) Исследовали состояние коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания при наработке, близкой к проведению капитального ремонта - 5000 часов (техническое обслуживание - 3) у тракторов, 192000 км и 150000 км (текущий ремонт) у автомобилей типа КАМАЗ и ГАЗ-3309. Применили методы, используемые при определении оптимальной периодичности технического обслуживания и ремонта, характеризующие качество проведения технических воздействий. (Результаты и обсуждение) Выполнили расчеты по определению максимальной производительности агрегата в составе трактора с различной периодичностью технического обслуживания и сельскохозяйственной машины на основе использования статистического метода (по вероятности отказа). Выявили, что самым приемлемым методом определения оптимальной периодичности технических воздействий служит метод «удельных издержек». Предложили коэффициенты корректировки периодичности технических воздействий. (Выводы) Определение оптимальной периодичности технических воздействий позволит минимизировать эксплуатационные затраты, предупредить возможные отказы. Необходимо выбрать приемлемый метод, определяющий оптимальную периодичность и обеспечивающий минимальный износ сопряжений в узлах, агрегатах, механизмах транспортно-технологических машин.

УДК 629.114.2-235

***Карлов, В.И.***

**Инерционный стенд с дизельным ДВС для комплексных исследований механических трансмиссий и их узлов легких гусеничных машин** / В. И. Карлов, Ю. И. Крыхтин // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 15-19: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Разработан инерционный стенд с дизельным двигателем внутреннего сгорания (ДВС) для комплексных исследований механических трансмиссий и их узлов легких гусеничных машин

УДК 629.114.2-235

***Карлов, В.И.***

**Методика определения нагрева деталей двухдискового остановочного тормоза легкой гусеничной машины при работе на дизельном инерционном стенде** / В. И. Карлов, Ю. И. Крыхтин, С. Е. Червонцев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 19-23: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Разработана методика определения нагрева двигателей двухдискового остановочного тормоза (ОТ) для механизма передач и поворота (МПП) легкой транспортной гусеничной машины (ГМ) с большой удельной мощностью (свыше 30 л.с./т) при работе на дизельном инерционном стенде.

УДК 621.43

***Косенко, Б.Б.***

**Совершенствование конструктивной схемы ДВС со встречными поршнями** / Б. Б. Косенко, В. Б. Балякин, И. Н. Жильцов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 3-6: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Предложена новая компоновка двухцилиндрового ДВС со встречными поршнями, повышающая его эффективность уменьшением углов давления. Исследована динамика предложенной компоновки двухвального кривошипно-ползунного ДВС, обеспечивающая максимальный вращающий момент при максимальном давлении газа в минимальном объеме камеры сгорания, что снижает нагрузку на конструкцию двигателя и его массогабаритные параметры. Исследование выполнено сравнением динамических характеристик разных двигателей с помощью векторных модульных моделей и программы КДАМ.

УДК 62.8.004.5

***Пьянзов, С.В.***

**Моделирование связи крутящего момента объемного гидропривода с параметрами гидравлического нагружающего устройства** / С. В. Пьянзов, П. А. Ионов // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 72-82: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Цель исследования - получить математическую модель связи развиваемого крутящего (тормозного) момента объемного гидропривода с параметрами гидравлического нагружающего устройства. Разработали гидравлическое нагружающее устройство, обеспечивающее необходимый тормозной момент на валу испытуемого гидромотора. Провели однофакторные и многофакторный эксперименты - динамические испытания нового объемного гидропривода компании Sauer-Danfoss серии 90 при помощи гидравлического нагружающего устройства. Осуществляли контроль развиваемого крутящего (тормозного) момента при помощи бесконтактного цифрового датчика крутящего момента М 425 3-А datum electronics и цифрового индикатора с ЖКИ-дисплеем (Результаты и обсуждение) Определили в результате однофакторных пассивных экспериментов факторы, влияющие на параметр оптимизации и диапазоны их варьирования. Многофакторным активным экспериментом получили математическую модель связи развиваемого крутящего (тормозного) момента объемного гидропривода с параметрами гидравлического нагружающего устройства. Представили полный план матрицы планирования многофакторного активного эксперимента, в котором отражена последовательность всех возможных комбинаций факторов, влияющих на параметр оптимизации. Установили наиболее значимые факторы, влияющие на величину развиваемого крутящего (тормозного) момента: перепад давления и температура рабочей жидкости в гидролиниях гидравлического нагружающего устройства.

УДК 621.43.001.4

**Разработка мобильного контрольно-диагностического устройства** / Д. А. Жданко [и др.] // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 34-44: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Цель исследования - разработать мобильное контрольно-диагностическое устройство для контроля мощности и расхода топлива ДВС, а также качества ремонта агрегатов гидростатической трансмиссии и гидропривода. Провели анализ научных работ по вопросам совершенствования методик диагностирования энергетических показателей мобильной сельскохозяйственной техники, а также провели широкие исследования применения аксиально-плунжерных насосов и дросселирования потока нагнетаемой ими жидкости дросселем постоянного и переменного сечения для торможения двигателей. Разработали экспериментальный образец мобильного контрольно-диагностического устройства и экспериментально проверили методики определения его параметров и контрольно-диагностических операций. Применение предлагаемого мобильного контрольно-диагностического устройства позволит исключить неоправданный расход топлива тракторами при снижении эффективной мощности их ДВС ниже допустимых пределов, а также позволит проводить диагностику агрегатов гидростатической трансмиссии в условиях сельскохозяйственных и обслуживающих предприятий и исключить отправку в ремонт исправных агрегатов с неиспользованным ресурсом.

 **ДЕТАЛИ МАШИН**

**Внедрение аддитивных технологий в проектирование и производство деталей ГТД** / Д. Г. Федорченко [и др.] // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 2-7: ил. Библиогр.: 7 назв.

Обобщен опыт внедрения в серийное производство аддитивных технологий изготовления элементов конструкции малоэмиссионных камер сгорания на примере технологии селективного лазерного сплавления (СЛС) металлических порошков по математическим САD-моделям. Особое внимание уделено вопросам исследования физико-технических свойств деталей.

УДК 621.865.8

***Ганин, П.Е.***

**Масштабируемая система управления для многозвенных промышленных манипуляторов на основе ПЛК Siemens и шаговых сервоприводов Festo** / П. Е. Ганин, А. И. Кобрин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 89-94: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассматривается методика построения масштабируемой системы управления для многозвенных промышленных манипуляционных механизмов с последовательно соединенными звеньями. Предлагается исполнительная система на основе шаговых электрических сервоприводов Festo с программируемым логическим контроллером Siemens в качестве управляющего устройства.

УДК 621.89:625.032.3+06

***Глазунов, Д.В.***

**Способы упрочнения бандажей колесных пар** / Д. В. Глазунов, В. Н. Кротов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 51-54: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассмотрены основные способы упрочнения и повышения ресурса бандажей колесных пар, в результате которых определено, что наиболее экономичным и быстрореализуемым способом является использование триботехнических материалов.

УДК 621.833.1

***Губарь, С.А.***

**Сравнительная оценка чувствительности цилиндрических передач с арочными зубьями к погрешностям относительного положения колес** / С. А. Губарь, В. Г. Комков, Г. Г. Воскресенский // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 13-17: ил. - Библиогр.: 7 назв.

В статье оценивается чувствительность цилиндрических передач с арочными зубьями к погрешностям относительного положения зубчатых колес. Чувствительность оценивается величиной смещения точки контакта от номинального положения. Сопоставляются рассматриваемая и цилиндрическая передачи с бочкообразной модификацией зубьев. Показано, что при сопоставимых параметрах передача с арочными зубьями может обладать меньшей чувствительностью к перекосу и не параллельности осей зубчатых колес.

УДК 621.865.8:53.088

***Егоров, О.Д.***

**Погрешность позиционирования манипуляционных робототехнических мехатронных машин** / О. Д. Егоров, Е. Е. Коробова // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 76-80: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Проведён расчёт погрешности позиционирования манипуляционных робототехнических мехатронных машин с учётом первичных погрешностей и погрешностей обобщённых координат.

УДК 621.01

**Исследование конструктивной рабочей зоны плоского лямбда-подобного механизма с учетом особых положений** / К. Г. Эрастова [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 36-40: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Исследованы рабочие зоны плоского лямбдообразного ориентационного механизма с учетом особых положений, негативно влияющих на размеры зон и эксплуатационные характеристики механизма. Даны рекомендации для параметрического синтеза механизма, позволяющие максимизировать его рабочую зону.

УДК 621.7:658.1

***Королев, Р.Д.***

**Оценка производственной технологичности деталей с прогнозированием назначения базовых поверхностей** / Р. Д. Королев, П. Ю. Бочкарев, Л. Г. Бокова // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 23-28: ил. - Библиогр.: 7 назв.

В статье представлен метод количественной оценки производственной технологичности изделий. Метод позволяет провести оценку соответствия конструктивных особенностей детали с позиции удовлетворения принципу единства и постоянства баз при проектировании технологических процессов.

УДК 621.81

***Костюков, А.Ю.***

**Применение металлополимерных композиций для ремонтного производства и восстановления деталей машин** / А. Ю. Костюков // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 154-161: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Цель исследования - проанализировать возможности металлополимерных материалов для эффективного использования при восстановлении деталей машин и дать предложения по улучшению их физико-механических свойств при проведении работ по восстановлению. Изучили металлополимерные материалы известных фирм: «Бельзона» (США), «Дурметал» (Швейцария), «Диамант» (ФРГ), «Локтайт» (США), Chester Molecular (Польша). Рассмотрели данные по их применению при восстановлении различных деталей. Указали, что металлополимерные материалы зарубежных фирм отличаются стабильным качеством и высокими физико-техническим характеристиками; отечественные материалы пока уступают импортным из-за низкого качества входящих компонентов. Определено, что использование комбинированной технологии электроискровой обработки с последующим нанесением металлополимерных материалов дает неоспоримые преимущества при восстановлении деталей. Для улучшения физико-механических свойств покрытий целесообразно совместить

технологию электроискровой обработки с применением металлополимерных покрытий. Это позволит расширить возможности применений технологий восстановления детали.

УДК 62-1/-9

***Кохановский, В.А.***

**Опорный профиль трибосистем скольжения** / В. А. Кохановский, В. Н. Поляков // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 53-56: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрены основные контуры опорных поверхностей пар трения с гидродинамическим смазыванием. Анализ табличных данных и графиков, полученных экспериментальным методом, позволил установить дополнительные параметры влияния на гидродинамическую характеристику процесса трения и эксплуатационные характеристики трибосистем в широком диапазоне нагрузочно-скоростных режимов.

УДК 621.892

**Повышение триботехнических свойств окисленных смазочных материалов, модифицированных геонаполнителем** / И. М. Нигматуллин [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 57-61: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассматриваются триботехнические, термостойкостные и ремонтно-восстановительные свойства смазочных материалов на основе окисленных масел с геонаполнителем. Определена композиция, обеспечивающая лучшие триботехнические свойства.

УДК 62.833.51

***Приходько, А.А.***

**Анализ функций положения планетарного механизма прерывистого движения с эллиптическими зубчатыми колесами** / А. А. Приходько // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 14-16: ил. - Библиогр.: 10 назв.

УДК 620.169.2

***Рещиков, Е.О.***

**Повышение надежности узлов трения, изготовленных из титановых сплавов** / Е. О. Рещиков, И. В. Романов, Р. Н. Задорожный // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 99-106: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Цель исследования - повысить износостойкость и надежность узлов трения, изготовленных из титановых сплавов, при помощи электроискровой обработки. Использовали для исследования образцы - диски диаметром 60 и толщиной 5 миллиметров из твердого сплава марки ВТ20, установку ЭИО «БИГ-1М», рентгенофлуоресцентный спектрометр Niton XL3t, профилограф-профилометр Surtronic, трибометр TRB-S-DE-0000, микроскоп OLYMPUS GX51. Наносили покрытия на образцы из титанового сплава методом электроискровой обработки электродами из разных материалов. Исследовали триботехнические характеристики таких покрытий в соответствии со стандартом ASTM G99. Определили, что шероховатость образцов после электроискровой обработки значительно превышает шероховатость необработанного образца. По результатам экспериментов выбирали наиболее оптимальный материал электрода для повышения износостойкости поверхностей титановых сплавов. Установили, что титановый сплав после электроискровой обработки графитовым электродом обладает высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения; графит, нанесенный на поверхность образца, не образует прочное покрытие, а играет роль твердой смазки, постепенно расходуемой в процессе изнашивания. Наилучшей износостойкостью и наименьшим коэффициентом трения обладают поверхности, полученные с помощью графитового электрода.

УДК 621.891

**Экспериментальная оценка конструкторско-технологических решений при зубообработке сопряженных звеньев глобоидной передачи с исходным цилиндрическим эвольвентным колесом** / Л. С. Малько [и др.] // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 16-21: ил. - Библиогр.: 14 назв.

УДК 678:004.94

***Яресько, С.И.***

**Моделирование композиционного материала для лазерной размерной обработки** / С. И. Яресько, С. Н. Балакиров // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 46-50: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Предложен и реализован алгоритм построения геометрической 3D-модели детали из полимерного композиционного материала ВКУ-39 на основе углеродного волокна, предназначенной для дальнейшего конечно-элементного расчета температурного поля в детали при лазерной размерной обработке и выбора оптимальных режимов резки.

 **ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ И ДРУГИЕ ВИДЫ ИЗНОСА**

УДК 621.762:669.701

***Гаджиева, С.М.***

**Исследование хромосилицированных покрытий на компактных порошковых сталях** / С. М. Гаджиева // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 47-50: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Исследованы микроструктуры, химические и фазовые составы диффузионных хромосилицированных покрытий на порошковых сталях 20, 45, У8 и У10. Показано наличие в данных покрытиях фаз Cr23C6 и Cr7C3 с содержанием до 0,25 % Si. Изучено распределение диффундирующих химических элементов по глубине покрытия и на границе с матричной основой.

УДК 621.357.7

***Мухаметова, Г.М.***

**Химическое осаждение композиционных покрытий с бикомпонентной дисперсной фазой** / Г. М. Мухаметова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 86-89: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Исследовано осаждение бикомпонентных композиционных покрытий, содержащих одновременно твердые и мягкие включения.

УДК 620.193

***Стрельников, И.А.***

***В*лияние дипинаконборатов на коррозионную стойкость стали Ст3 в растворах синтетических моющих средств** / И. А. Стрельников, Д. А. Пестряев, Ш. В. Садетдинов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 131-134: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Получены экспериментальные данные по влиянию дипинаконборатов лития , натрия и калия на коррозонную стойкость стали Ст3 в 3 %-ных водных растворах синтетических моющих средств Лабомид-203, МС-8 и Темп-100А. Методом измерения стационарных потенциалов стали в растворах синтетических моющих средств выявлена оптимальная концентрация дипинаконборатов, которая равна 20 г/л, при которой достигается наивысшая коррозионная стойкость стали.

УДК 620.170:621

**Строение диффузионного боридного слоя, полученного в результате ремонта изношенного боридного покрытия** / А. М. Гурьев [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 49-54: ил. - Библиогр.: 25 назв.

В работе представлены результаты исследования по повторному комплексному диффузионному насыщению детали «упорный подшипник скольжения» из стали 45 после проведения его ремонта. Ремонт подшипника после одновременного комплексного

диффузионного насыщения бором, хромом и титаном, отработавшего до износа 18 месяцев, осуществлялся путем снятия упрочняющего покрытия методом шлифования на глубину 0,15 мм на плоскошлифовальном станке. Одновременно с подшипником, аналогичной процедуре подвергали образец-свидетель, который ранее был упрочнен одновременно с данным подшипником. После проведения операции химико-термической обработки подшипника и образца-свидетеля, контроль и измерение толщины и характеристик диффузионного покрытия производили на образце-свидетеле. Диффузионное покрытие на подшипнике до его ремонта имело толщину 120-150 мкм.

УДК 621.9.025

***Табаков, В.П.***

**Формирование структурных параметров и механических свойств многоэлементных покрытий на основе нитрида ниобия в различных условиях осаждения** / В. П. Табаков, А. В. Чирханов, Я. А. Долженко / Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 67-72: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Представлены результаты исследований зависимости химического состава покрытий на основе нитрида ниобия от компоновочной схемы установки. Определено влияние содержания химических элементов в покрытиях на основе нитрида ниобия на фазовый состав, структурные параметры и механические свойства. Исследовано влияние температуры осаждения покрытий на механические свойства износостойких покрытий.

**КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 620.175.24:669

***Вайцехович, С.М.***

**Совершенствование технологии немонотонного деформирования в обработке металлов давлением** / С. М. Вайцехович, Ю. В. Власов, А. Ю. Журавлёв // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 3. - С. 115-122: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрено производство полуфабрикатов из тугоплавких металлов. Показано преимущество получения деталей при использовании сочетания двух видов деформирования со сменой направления деформации: прямого выдавливания и равноканального прессования. Приведены данные экспериментальных исследований чистого и простого сдвига для обработки полуфабрикатов из вольфрама и молибдена. На основании анализа напряженно-деформированного состояния процессов осесимметричного выдавливания и простого сдвига пластически неоднородного тела сформулированы требования к инструменту, обеспечивающему диагональное течение и угловое деформирование. Дана оценка эффективности сочетания различных видов оснасток и рациональной последовательности использования диагонального течения и углового прессования. Разработаны опытные устройства для практического применения предложенной технологии.

УДК 621.777.4

***Воронцов, А.Л.***

**Исследование штамповки неравнополочных швеллеров**: *Часть 3. Силовые параметры и формоизменение заготовки при выдавливании швеллеров.* 1. *Кинематическое и напряженное состояние заготовки* / А. Л. Воронцов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 65-71: ил. - Библиогр.: 11 назв.

На основании полной системы уравнений теории пластического течения определены кинематическое и напряженное состояния заготовки при выдавливании швеллеров в условиях плоской деформации несоосного расположения пуансона и матрицы.

УДК 621.777.8

***Епифанов, А.Н.***

**Моделирование процессов формообразования тонкостенных осесимметричных оболочек в программных продуктах Pam-Stamp 2G и Ansys 18.2** / А. Н. Епифанов, В. П. Глушко, Е. Г. Демьяненко // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 18-21: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В данной работе рассматривается способ отбортовки и формовки для получения тонкостенных осесимметричных оболочек с минимальной разнотолщинностью стенки. Произведено компьютерное моделирование в программных комплексах Pam-Stamp 2G (ESI Group) и Ansys 18.2 для анализа и получения наиболее благоприятных технологических параметров процесса. Сделаны выводы по полученным результатам.

УДК 621.777.073

***Логинов, Ю.Н.***

**Моделирование поведения металла вблизи поверхности пресс-шайбы** / Ю. Н. Логинов, А. С. Овчинников // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 22-25: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Представлены результаты моделирования методом конечных элементов в программном модуле ABAQUS поведения металла вблизи поверхности пресс-шайбы при рельефном выполнении ее рабочей поверхности. Выполнены расчеты распределения степени деформации. Сделан вывод о наличии жестких зон во впадинах рельефа, препятствующих радиальному скольжению металла и уменьшающему размеры пресс-утяжины.

УДК 621.762.043

**Разработка технологии переработки стружковых отходов сплава системы Al-Mg-Sc с применением метода горячего прессования** / Н. Н. Загиров [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 3. - С. 123-129: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрена проблема переработки стружки алюминиевых сплавов, содержащих скандий. Отмечена трудность переплава из-за легкого окисления компонентов сплава. Предложено утилизировать стружку без перевода металла в жидкое состояние. Цель работы - построение технологической схемы переработки стружковых отходов сплава системы Al-Mg-Sc, образующихся в результате механической обработки литых заготовок методом резания. Приведены результаты экспериментов, включающих в себя холодное брикетирование, горячее прессование и волочение. Выполнены измерения механических свойств продукта, полученного по нескольким вариантам технологической схемы. Показана возможность безобрывного волочения полуфабриката. Сделан вывод о возможности применения схемы в производственном процессе.

УДК 621.787.6.004

**Технологические возможности управления эффективной глубиной наклепа поверхностного слоя волновым деформационным упрочнением** / А. В. Киричек [и др.]
// Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 73-76: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Описаны параметры волнового деформационного упрочнения. Представлены результаты исследований влияния количества проходов и диаметра инструмента, применяемого для волнового деформационного упрочнения плоских поверхностей, на параметры качества упрочненного поверхностного слоя. Установлены закономерности влияния технологических факторов обработки на глубину и степень упрочнения материала детали. Приведены рекомендации по выбору параметров инструмента и технологии его применения для достижения наиболее эффективных результатов.

УДК 539.3

***Цыбулько, А.Е.***

**О трех энергетических концепциях нарушения прочности материалов при сложном напряженном состоянии** / А. Е. Цыбулько, Е. А. Романенко // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 3-7: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрены три энергетические концепции возможного нарушения прочности материалов при сложном напряженном состоянии и предложенные на их основе критерии предельного состояния.

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.746.6:669.3

***Батышев, А.И.***

**Литье с кристаллизацией под давлением меди** / А. И. Батышев, К. А. Батышев, К. Г. Семенов // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 16-18: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Приведены результаты исследования затвердевания под механическим давлением отливок типа стакана из меди. Показано влияние давления (до 250 МПа), температурных и временных режимов литья на условия затвердевания, кинетику уплотнения, структуру и свойства отливок.

**Влияние высокодисперсного наполнителя в составе холодно-твердеющих смесей на ее технологические свойства** / В. Ю. Кудинов [и др.] // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 15-17: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В работе рассмотрено влияние высокодисперсного наполнителя в составе холоднотвердеющих смесей (ХТС) на технологические свойства готовой литейной формы. В качестве высокодисперсного наполнителя предлагается вводить пироуглерод в количестве 3% по массе. В результате проведенных исследований установлено, что при введении пироуглерода в состав ХТС в качестве высокодисперсного наполнителя улучшаются прочность на сжатие и на разрыв, а также газопроницаемость. Кроме того сокращается удельная работа на выбивку, что значительно сокращает энергозатраты в целом.

**Высокопрочный чугун с шаровидным и вермикулярным графитом - рациональная альтернатива ковкому чугуну** / Д. А. Болдырев [и др.] // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 12-15: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Установлено, что высокопрочный чугун с шаровидным и вермикулярным графитом по своим механическим свойствам является рациональной альтернативой ковкому чугуну, а именно марке КЧ45-6 (ГОСТ 1215-79), а также определено соотношение шаровидный/вермикулярный графит (70...95/5...30%), обеспечивающее получение данных механических характеристик. Показаны отличия в соотношении перлит/феррит и твердости для высокопрочного чугун с шаровидным и вермикулярным графитом и ковкого чугуна, обеспечивающие марку 45-6.

***Голенков, Ю.В.***

**Выбор формовочного и стержневого оборудования** / Ю. В. Голенков // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 5-11: ил. - Библиогр.: 1 назв.

Тема статьи - правильный подход к выбору литейного оборудования по принципам оценки действующего производства самых эффективных литейных заводов экономически развитых стран мира - лидеров по качеству и объемам изготовления определенной номенклатуры отливок для самых требовательных и известных потребителей. Предостережение о наиболее частых ошибках - формальных тендерных процедурах и делегирование ответственности своего выбора инжиниринговый компаниям.

УДК 621.74.043(031)

***Зарубина, О.А.***

**Критерий загрязненности силуминовых отливок оксидами при литье в кокиль** / О. А. Зарубина, А. М. Зарубин // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 3. - С. 99-103: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Для оценки влияния режимов заполнения литейной формы на содержание в отливках оксидных пленок предложен специальный критерий, обеспечивающий прогнозирование загрязненности кокильных отливок из алюминиевых сплавов в результате применения современных вычислительных средств для моделирования процесса заливки форм на ЭВМ. Отмечено, что уменьшение значения критерия загрязненности при использовании сплавов с незначительным содержанием Mg или без этого компонента снижает возможности управления распределением оксидов в отливке, других элементах литейной формы и использования сосредоточения оксидов, например, в промывниках для управления механическими свойствами литых изделий. Это обусловлено увеличением продолжительности окислительных процессов в газонепроницаемой форме при таком изменении состава материала отливки.

УДК 621.742.4

**Исследование газотворности при термодеструкции холодно-твердеющих формовочных смесей** / В. Е. Баженов [и др.] // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 5-11: ил. - Библиогр.: 8 назв.

В работе получали образцы из холодно-твердеющих смесей (ХТС) с помощью 3D-печати по фуран-процессу и методом формовки по pep-set-процессу. Образцы выдерживали в условиях стержневого участка литейного цеха ПАО АК «Рубин» в течение 1, 2 и 5 сут., после чего исследовали их прочность при растяжении, газотворность и потерю массы при нагреве с помощью термогравиметрического анализа. Для образцов, полученных по фуран-процессу, увеличение времени выдержки приводит к снижению газотворности, в то время как газотворность образцов, полученных по pep-set-процессу, практически не зависит от времени, прошедшего с момента их изготовления. Результаты термогравиметрического анализа подтвердили результаты исследований газотворности смесей (ГС).

УДК 621.74.045

**Исследование и выбор оптимального состава филамента для 3D-печати литейной выжигаемой модели** / Е. А. Прохорчук [и др.] // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 23-27: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Рассмотрены и выбраны материалы для выжигаемых моделей с использованием FDM-технологии. Проведена отработка по изготовлению филамента (нити) из выбранных материалов (полиметилметакрилаты Дакрил 2М и Дакрил 81, полистиролы марок ПС 585 и УПС 825). Установлено, что Дакрил 2М, Дакрил 81 и ПС 585 не пригодны для изготовления нити. Полистирол УПС 825 и смесь полистиролов ПС 585 и УПС 825 в равном соотношении пригодны для получения филамента диаметром 1,75 мм. Определена зольность материалов, показывающая, что УПС 825 и Дакрил 81 наиболее всего подходят для изготовления выжигаемых моделей. Исследованы температура размягчения по Вика и ТКЛР полистирола марки УПС 825 и взаимодействие полистирола марки УПС 825 с керамической формой.

УДК 62-503-57

***Коростелев, В.Ф.***

**Управление процессом наложения давления с помощью гидравлического оборудования при литье изделий из деформируемых, термически упрочняемых высокопрочных алюминиевых сплавов** / В. Ф. Коростелев, М. С. Денисов // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 41-45: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Установлено, что применение давления при литье обеспечивает более широкие возможности для управления формированием структуры и получения высоких механических свойств изделий. Принципиальное отличие развиваемого в статье подхода состоит в том, что давление накладывается на жидкий металл при температуре на 150.. .200 K, превышающей температуру начала кристаллизации. Для наложения давления используется гидравлическое оборудование, система управления которым основана на принципе программно-корректируемого управления, в которой на основании предварительных исследований зависимости свойств от скорости наложения давления и достигнутой при этом степени опрессовки расплава до начала кристаллизации устанавливается и (или) корректируется по программе режим переходного процесса в гидросистеме пресса.

УДК 621.74.045:669.715

***Лившиц, В.Б.***

**Исследование структуры и свойств отливок из силуминов** / В. Б. Лившиц, А. П. Кушнир // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 19-22: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Приведены результаты исследования структуры и физико-механических свойств отливок из силуминов АК9ч и АК7ч, изготовленных литьем с противодавлением (ЛПрД). Рассмотрено влияние давления на дисперсность структуры и свойства отливок в литом состоянии и после термообработки (ТО). Определено время гомогенизации при температуре закалки 3…6 ч. Установлено максимальное упрочнение при искусственном старении отливок из исследуемых сплавов.

***Логинов, Ю.Н.***

**Физико-механические свойства умеренно пористого титана после селективного лазерного сплавления** / Ю. Н. Логинов, С. И. Степанов, О. Ю. Корниенко // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 28-31: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведены результаты опытов селективного лазерного сплавления порошка титана на установке MELTMASTER 3D-550 производства АО «НПО «ЦНИИТМАШ» с целью получения металла с умеренной пористостью. После изготовления образцов на растяжение, измеряли плотность, рассчитывали относительную плотность в процентах от плотности компактного титана, определяли механические свойства полученного материала: условный предел текучести, временное сопротивление разрыву, относительное удлинение после разрыва и относительное сужение шейки. При увеличении скорости сканирования от 300 до 700 мм/с плотность изделия уменьшается при мощности излучения 120 Вт от 97,6% до 90,7 %. Выявлено, что максимальное значение временного сопротивления 437 МПа достигается при скорости сканирования 300 мм/с, при этой же скорости достигается максимальное значение условного предела текучести 398 МПа и максимальные значения пластических свойств.

***Неткачев, А.Г.***

**Аддитивные технологии в литейном производстве** / А. Г. Неткачев, П. И. Галинов, В. К. Кирадиев // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 18-23: ил.

Аддитивные технологии (АТ) нашли свое применение в различном качестве практически во всех отраслях промышленности. Одним из наиболее важных для машиностроения является применение АТ в литейном производстве. Существует несколько вариантов применения АТ в литейном производстве, наиболее перспективным является печать литейных форм из кварцевого песка напрямую по цифровой модели изделия, что позволяет значительно повысить гибкость производства и сократить технологическую цепочку. 3D принтеры серии ZIAS BPrint легко решает поставленную задачу, особенно в сочетании с применением отечественных расходных материалов.

УДК 621.74.02:621.742.06

***Попов, А.***

**Внедрение технологий Laempe на польском чугунолитейном заводе "LFP" для производства отливок насосов и запорной арматуры** / А. Попов // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 28-32: ил.

Дана оценка состоянию насосно-арматурной промышленности Европы и ее заготовительной базе - литейному производству. Показана значимость высокой технической оснащенности заводов современным литейным оборудованием для получения стабильных экономических показателей, экспорта продукции. Продемонстрирован опыт литейного завода в Польше как образец выполнения законов экономической безопасности и обновления литейного оборудования.

***Попов, А.***

**Новейшие технологии Laempe на заводе Inacore** / А. Попов // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 24-27: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье описано применение технологии изготовления стержней BeachBox для производства отливок автокомпонентов на заводе BMW. Показаны современные типы стержневого оборудования, которые применяются для производства особо сложных автомобильных отливок. Отмечается аспект экологически чистого производства литейных стержней.

УДК 621.74.02.006

***Садоха, М.А.***

**Получение отливок в условиях мелкосерийного и единичного производства** / М. А. Садоха, С. Л. Ровин // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 35-38: ил.

Литейное производство - многопрофильная отрасль машиностроения, обеспечивающая получение литых заготовок из разных металлов и сплавов. Серийность производства оказывает большое влияние на эффективность и качество получаемых отливок. Единичное и мелкосерийное литейное производство являются важной составной частью современного машиностроения. В статье представлен структурный анализ технологии получения отливок, рассмотрены отдельные технологические переделы как с точки зрения влияния на эффективность литья, так и с точки зрения обеспечения высокого качества при минимальных затратах. Учитывая особую потребность единичного и мелкосерийного производства отливок в технологической гибкости, предложены схемы оптимизации подготовки производства и рационального технологического оснащения. Приведены примеры используемого оборудования.

УДК 621.74:669.35

***Семенов, К.Г.***

**Литейно-технологические свойства низколегированной меди с железом** / К. Г. Семенов // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 2-4: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Приведены литейно-технологические свойства низколегированной меди, с добавками железа. Проведена оценка влияния железа (до 1%) на основные литейные свойств меди: жидкотекучесть, усадку, пористость, горячеломкость.

УДК 621.742.44

***Стрельников, И.А.***

**Влияние тиокарбамидборатного модификатора на прочность формовочной смеси и качество отливок из магниевых сплавов** / И. А. Стрельников, Л. Ш. Пестряева, Ш. В. Садетдинов // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 12-15: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Одна из актуальных задач литейного производства - разработка комплексного модификатора (КМ), обеспечивающего достаточную прочность форм, изготовляемых по альфа-сет- и фуран-процессам, а также высокое качество отливок из сплава МЛ19. Изучено влияние метабората калия (МК), тиокарбамида (ТК) и тиокарбамидного комплекса (ТКБК) на прочность формовочной смеси. Показано, что разработанные альфа-сет- и фурановые смеси с применением тиокарбамидборатного модификатора состава КВО2•N2H4CS отвечают требованиям практики по технологическим характеристикам и рекомендуются для изготовления форм при получении отливок из Mg-сплавов.

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 621(075.8)

***Илюхин, Ю.В.***

**Интеллектуальное управление мобильным роботом в среде с препятствиями на основе нечёткой логики** / Ю. В. Илюхин, А. А. Топорин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 81-88: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Изложены результаты разработки и исследования системы интеллектуального управления автономным мобильным роботом на основе нечеткой логики, оснащённым системой технического зрения и ультразвуковыми датчиками. Представлены структура разрабатываемой системы с двумя нечёткими регуляторами, результаты их разработки и настройки.

УДК 621.521

**Исследование межступенчатого канала комбинированного турбомолекулярного насоса** / Ю. А. Шостак [и др.] // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 9-17: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Расчет реализовывается с помощью статистического подхода и основан на применении метода пробной частицы (Монте-Карло). Определяется вероятность прямого и обратного перехода молекул газа через канал между турбомолекулярной и молекулярной ступенями насоса. Учитывается воздействие подвижных стенок, ограничивающих канал. В результате исследования определено влияние геометрических и динамических параметров межступенчатого канала на вакуумные характеристики межступенчатого канала. Приведены зависимости вероятности перехода молекул газа через межступенчатый канал от относительных показателей, определяющих геометрию и динамику стенок канала.

УДК 621.22

***Кайгородов, С.Ю.***

**Исследование влияния формы поперечного сечения гидродиода на его диодность** / С. Ю. Кайгородов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 19-20: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Представлены результаты экспериментального исследования влияния формы поперечного сечения гидродиода на его диодность.

УДК 681.5.032

***Козлова, А.В.***

**Разработка алгоритма цифровой обработки данных с целью осуществления анализа полученных результатов, прогнозирования качества и их последующее внедрение в другие задачи с необходимой адаптацией** / А. В. Козлова // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 59-63: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Изложен способ автоматизированного расчета параметров качества производственного процесса на основе данных измерения с использованием цифровой системы обработки данных. Представлена модель, схематически показывающая стратегию выбора соответствующей модели распределения, которая лучше всего в течение всего периода сбора данных описывает функцию распределения измеряемых значений. После автоматического определения модели распределения производится расчет и индикация параметров качества в зависимости от выбранной модели распределения.

УДК 681.5.012

***Козлова, А.В.***

**Разработка порядка проверки пригодности процесса измерения для реализации эффективной системы аналитического управления технологическими процессами** / А. В. Козлова // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 51-58: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Изложен порядок проверки пригодности процесса измерения необходимой величины, представленный в виде алгоритма. В данном случае рассматривается не физическая пригодность, а соответствие максимальной погрешности и неопределённости измерения необходимой точности измерения, связанной с полем допуска измеряемого параметра. Данный порядок позволяет создать систему управления измерениями, обеспечивающую выполнение установленных метрологических требований.

УДК 629.3014.2

***Косенко, В.В.***

**К 35-летию начала производства трактора ДТ-175С "Волгарь"** / В. В. Косенко, В. В. Шаров, Ю. С. Ценч // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 163-177: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Статья, приуроченная к 35-летию начала производства на Волгоградском тракторном заводе гусеничного сельскохозяйственного трактора ДТ-175С «Волгарь», рассказывает об истории создания этой по-своему уникальной машины. Цель исследования -проанализировать историю создания и постановки на производство, эффективность применения трактора ДТ-175С «Волгарь», рассмотреть этапы и направления его совершенствования.

УДК 624.011

**Методика расчета металлодеревянной подкрановой балки** / А. К. Юсупов [и др.]
// Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 44-46: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассматривается применение клееной древесины при изготовлении подкрановых балок для уменьшения веса конструкции. Для повышения жесткости конструкция усилена металлическими элементами. Приведена методика расчета металлодеревянной подкрановой балки.

УДК 539.3

**Новые подходы к расчету на изгиб круглых и кольцевых пластин, а также вычисления их низших собственных частот** / А. С. Кравчук [и др.] // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 44-56: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Предполагается, что поперечные перемещения пластин постоянной толщины являются малыми. При этом пластины изгибаются приложенными по краю моментами с постоянной интенсивностью. Впервые разработана теория чистого изгиба круглых и кольцевых пластин. Под чистым изгибом понимается напряженно-деформированное состояние, при котором полностью отсутствуют сдвиги в пластинах. В рамках принятых гипотез определены нормальные радиальные деформации пластин. Исходя из уравнения неразрывности в осесимметричном случае установлено, что нормальные радиальные и окружные деформации совпадают. Используя закон Гука, определены нормальные напряжения, действующие в пластинах. Исходя из уравнений равновесия, вычислены моменты, необходимые для изгиба пластин до заданной кривизны. Получено дифференциальное уравнение для определения малых поперечных перемещений пластин под действием моментов постоянной интенсивности, приложенных к краю пластины. Получено решение этого уравнения в элементарном виде для случая шарнирного закрепления по периметру. Для перехода к решению задач изгиба пластин поперечной нормальной нагрузкой предложен метод определения эквивалентных моментов по действующей осесимметричной нагрузке, как для круглых, так и для кольцевых пластин. Для удовлетворения условий равновесия для рассматриваемых пластин при действии поперечной нагрузки предполагается, что величина вертикальной реакции на опорах по периметру

равномерно распределена и равна интегральной величине нормальной нагрузки, деленной на длину периметра. В качестве примера решены задачи изгиба пластин под собственным весом при шарнирном опирании. В рамках предлагаемой теории продемонстрированы решения задач изгиба круглых и кольцевых пластин, расположенных на основании Винклера. Впервые предложена методика определения низшей собственной частоты как круглых, так и кольцевых пластин в рамках предлагаемой теории чистого изгиба. Предложена также методика учета влияния основания Винклера под пластинами на низшую собственную частоту.

УДК 681.5:622.276

**Оценка уровня надежности защиты регазификационного терминала** / К. А. Драпак [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 54-56: ил. - Библиогр.: 3 назв.

В статье рассмотрены особенности эксплуатации технологических установок газоперерабатывающих производств с повышенным риском, приведена методика анализа и контроля рисков регазификационного терминала с использованием метода LOPA. Описана оценка вероятности отказов «на требование» с учетом обеспечения полноты безопасности для высокотехнологичных автоматизированных систем.

УДК 67.05

**Разработка и исследование автоматизированного лабораторного стенда на базе макета промышленного робота "SCARA"** / Е. А. Дьяченко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 56-59: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Проводится экспериментальная разработка и изготовление прототипа SCARA-робота для дальнейшего его использования в качестве лабораторного стенда. Приведено описание экспериментального прототипа, принцип управления и анализ результатов.

УДК 004.032.26

***Репников, А.И.***

**Разработка нейронной сети для определения кавитационного запаса насосных агрегатов** / А. И. Репников, Ю. П. Сердобинцев, М. П. Кухтик // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 69-71: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Разработана нейронная сеть для системы водоснабжения. Собрана обучающая выборка и загружена в нейронную сеть. Разработан и описан алгоритм работы нейронной сети. Построенная нейронная сеть обеспечивает защиту насосного оборудования от явлений кавитации.

УДК 677.024

***Рогов, В.Е.***

**Армированные композиты с тканевыми 3D-структурами** / В. Е. Рогов, Л. А. Бохоева, А. С. Чермошенцева // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 71-74: ил. - Библиогр.: 34 назв.

Представлен обзор разработок по созданию и производству композитов с армированными тканевыми структурами. Показаны преимущества использования в изделиях тканых армирующих материалов, переплетенных особым способом в единую структуру.

УДК 629.7.023.8

***Рябков, А.П.***

**Способ дистанционного контроля положения подвижной части эластичного соединительного узла** / А. П. Рябков, П. П. Ерёменко // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 16-19: ил. - Билиогр.: 2 назв.

Предложен способ дистанционного контроля положения в пространстве подвижной части эластичного соединительного узла. Контроль осуществляется непрерывным измерением шести длин между вершинами двух треугольников, жестко связанных соответственно с неподвижной и подвижной частями соединительного узла. Для измерения длин предлагается использовать датчики-тросики Вт 718.

УДК 681.532.62

***Самойлов, Д.В.***

**Система выравнивания натяжений двух контуров ремня привода перемещений каретки 3D принтера** / Д. В. Самойлов, А. В. Дроботов, С. С. Шемелюнас // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 71-74: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрены существующие системы натяжения приводного ремня в FDM 3D принтерах. Проведен сравнительный анализ систем натяжения, который показал, что для существующих систем характерно явление несимметричности действия сил при растяжении приводного ремня. Предложена и разработана новая конструкция, представляющая собой монтируемый в 3D принтер узел выравнивая сил натяжения приводного ремня и гашения колебаний в FDM 3D принтере.

УДК 621.564

***Соколов, М.И.***

**Исследование применимости уравнений Пенга-Робинсоеа и GERG-208 состояния реального газа для расчета свойств фреонов для холодильных машин и компрессоров** / М. И. Соколов, Ю. В. Кожухов // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 34-43: ил. - Библиогр.: 22 назв.

Проведено исследование уравнений состояния реального газа Пенга-Робинсона и GERG-2008 применительно к расчетам фреонов R404A, R408A и R410A. В ходе исследования были рассчитаны четыре параметра фреона на линии насыщенного пара: давление насыщенных паров на линии насыщения при некоторой температуре фреона, плотность фреона при давлении насыщения и некоторой температуре, энтальпия и энтропия при тех же давлениях и температуре. Данные, полученные из расчета фреона по вышеуказанным уравнениям, были сравнены с экспериментальными данным по каждому из вышеуказанных фреонов. В результате работы были получены данные по оценке точности уравнений состояния Пенга-Робинсона и GERG-2008 для каждого из трех фреонов, дана оценка эффективности применения этих уравнений, а также даны рекомендации по расчетам и применению данных уравнений при проектировании и математическом моделировании холодильных машин.

УДК 004.422.833

***Шемелюнас, С.С.***

**Автоматизация сервисных функций в FDM 3D принтере** / С. С. Шемелюнас, А. В. Дроботов, Д. В. Самойлов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 78-82: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В статье рассматривается применение системы автоматического снятия и извлечения напечатанных изделий, а также системы контроля подачи материала в FDM 3D принтерах. Описан процесс создания программного модуля для обеспечения функционирования этих систем в программно-аппаратном комплексе 3D принтера. Описаны возможности разработанного программного модуля и способы его применения в современном аддитивном производстве.

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

УДК 621.761.27

***Агеева, Е.В.***

Свойства псевдосплава ВНЖ-95, спеченного из электроэрозионных порошков, полученных в керосине / Е. В. Агеева // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 117-121: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты экспериментальных исследований состава, структуры и свойств псевдосплава ВНЖ-95, спеченного из электроэрозионных порошков, полученных в керосине осветительном. Показано, что использование метода искрового плазменного спекания для получения изделий из порошка, полученного электродиспергированием данного псевдосплава, позволит обеспечить высокую работоспособность деталей за счет однородности поверхности, благоприятной структуры и низкой пористости изделия.

УДК 669.295

***Валитов, В.А.***

**Влияние термомеханической обработки на образование ультрамелкозернистых ти нанокристаллических структур в суперсплавах и их влияние на суперпластические свойства /** В. А. Валитов, Ф. З. Утяшев, Э. В. Галиева // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 61-67: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Целью данной работы - обобщение результатов исследований по установлению закономерностей формирования ультрамелкозернистых (УМЗ) и нанокристаллических (НК) структур в суперсплавах с различным фазовым составом и морфологией упрочняющих фаз при интенсивной пластической деформации, оценка их влияния на сверхпластические свойства. Методы физического материаловедения (оптическая, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, высокотемпературные механические испытания) используются для комплексных количественных исследований изменения деформации микроструктуры и ее влияния на механические (сверхпластические) свойства. На основании полученных результатов разработан универсальный методический подход к получению дуплексных структур в объемных полуфабрикатах из суперсплавов УМЗ и НК. Суть метода заключается в проведении интенсивной деформационно-термической обработки со ступенчатым понижением температуры от 0.9-0.8Тm до 0.6-0.5Тm. В результате такой обработки достигается ступенчатое измельчение исходной крупнозернистой структуры до структурного состояния NC. Показано, что суперсплавы со структурой УМЗ и НК обладают признаками высокотемпературной и низкотемпературной сверхпластичности.

**Взаимосвязь между эволюцией микроструктуры и механическими свойствами алюминия в процесс равноканального углового прессования** / И. Е. Волокитина [и др.] // Литейщик России. - 2021. - № 3. - С. 32-36: ил. - Библиогр.: 18 назв.

В работе рассмотрена взаимосвязь между эволюцией микроструктуры и механическими свойствами алюминия марки А0 в процессе равноканального углового прессования (РКУП) в ступенчатой матрице. Деформирование проводилось при комнатной температуре с количеством проходов, равным 7. Показано, что полученные после семи проходов деформирования методом РКУП зерна равноосны, их размер составляет 0,5 мкм. Установлено, что прочность алюминиевых заготовок повышается проходов после семи практически в 3 раза. Временное сопротивление разрыву и условный предел текучести увеличиваются от 145 до 312 МПа (абсолютный прирост составляет 167 МПа) и от 102 до 307 МПа (абсолютный прирост составляет 205 МПа), соответственно относительное удлинение уменьшается с 41 до 30 %, относительное сужение - с 52 до 27 %. Установлено, что механизм упрочнения алюминия очень хорошо взаимосвязан с изменениями микроструктуры, наблюдаемыми после соответствующих циклов РКУП. Упрочнение материалов до 5-го прохода деформирования происходит в основном за счет накопления степени деформации, а после развиваются процессы возврата и аннигиляции.

УДК 519.237:669.018.25

**Влияние введения титана в состав порошковой проволоки типа 25Х5ФМС** / А. А. Усольцев [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 135-137: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Изучено влияние введения титана на микроструктуру и физико-механические свойства металла наплавленного порошковой проволокой 25Х5ФМС. Наплавку исследуемых образцов осуществляли с использованием флюса, изготовленного из шлакового щебня, получаемого при производстве силикомарганца. Изучена микроструктура и неметаллические включения в наплавленном слое. Показано, что с повышением концентрации титана в наплавляемом металле увеличивается твердость и снижается износ.

УДК 669.715:66.017

**Влияние фторидов редкоземельных элементов на структурно-фазовое состояние алюминиевого сплава марки АК9** / Л. А. Казанцева [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 36-42: ил. - Библиогр.: 16 назв.

В настоящей работе представлены экспериментальные результаты по исследованию структуры и фазового состава поверхности Al-Si сплава марки АК9 до и после введения модифицирующих смесей на основе фторидов редкоземельных элементов. Для каждого образца установлен фазовый состав, изучены особенности морфологии сплава, исследованы внутренние напряжения в кристаллической решетке и определены размеры областей когерентного рассеяния. Структурно-фазовое состояние сплавов изучено методами рентгенофазового анализа и растровой электронной микроскопии. Исследования фазового состава сплава АК9 показали, что основными фазами являются твердый раствор на основе α-Al и фаза β-Si. Трехкомпонентные Fe-содержащие фазы кристаллизуются в непосредственном контакте с выделениями эвтектической смеси (α-Al+Si) и окружают матричные зерна α-Al. После введения модифицирующих смесей в количестве 1 масс.% на основе ErF3 и 1 масс.% пятикомпонентной системы LaF3-SmF3-GdF3-ErF3-ScF3, наблюдается уменьшение размеров дендритов α-Al и становятся более равноосными. Установлено, что введение модифицирующих смесей не способствует изменению морфологии трехкомпонентных Fe-содержащих фаз и наблюдается увеличение как их размеров, так и объемной доли. Предположено, что введение фторидов РЗЭ не оказывает влияние на процесс кристаллизации трехкомпонентных Fe-содержащих фаз.

УДК 621.762:669.701

***Гаджиева, С.М.***

**Исследование хромосилицированных покрытий на компактных порошковых сталях** / С. М. Гаджиева // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 47-50: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Исследованы микроструктуры, химические и фазовые составы диффузионных хромосилицированных покрытий на порошковых сталях 20, 45, У8 и У10. Показано наличие в данных покрытиях фаз Cr23C6 и Cr7C3 с содержанием до 0,25 % Si. Изучено распределение диффундирующих химических элементов по глубине покрытия и на границе с матричной основой.

УДК 620.170:621

***Земляков, С.А.***

**Повышение износостойкости изделий из высоколегированных холодноштамповых сталей с помощью криогенной обработки** / С. А. Земляков, М. А. Гурьев, А. М. Гурьев // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 115-118: ил. - Библиогр.: 13 назв.

В работе приведены результаты металлографического анализа микроструктуры высоколегированной стали Uddeholm Sverker 3 (AISI Type D2). Обработка холодом высоколегированных сталей находит применение как способ уменьшения количества остаточного аустенита, и как следствие - стабилизация механических свойств и размеров прецизионных деталей. В настоящей работе применяли обработку глубоким холодом путем погружения в жидкий азот после термической обработки по традиционной технологии (закалка на первичную твёрдость и низкий отпуск). Выдержку в жидком азоте осуществляли в течение 24 часов. По окончании выдержки детали извлекали из жидкого азота и выдерживали при комнатной температуре до достижения деталями комнатной температуры. Далее подвергали низкотемпературному отпуску при 170°С. образец, подвергнутый криогенной обработке, имеет более заметные флуктуации химического состава и большее количество карбидной фазы (соответственно 30 и 27 об. %). Флуктуации химического состава выражены в более интенсивной окраске карбидных частиц при помощи цветного травления, что свидетельствует о различия в химическом составе карбидных частиц. в случае криогенной обработки средний удельный размер карбидов меньше, чем в случае отсутствия криогенной обработки. Кроме того, в обработанном холодом образце наблюдается повышение содержания ультрамелких карбидов, что логично объясняется выпадением их из остаточного аустенита при его распаде в условиях криогенных температур. распад остаточного аустенита и вследствие этого - выделение дополнительных объемов карбидных частиц. Выделяющиеся при криогенной обработке частицы можно отнести к ультрамелким, со средним диаметром порядка 1 мкм.

УДК 621.793

**Изучение отливок из модифицированного жаропрочного сплава ЖС3ДК, их структура, фазовый состав и физико-механические свойства** / В. Н. Гадалов [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 122-131: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Проведено исследование структуры и свойств отливок, изготовленных с применением различных модификаторов. Установлено, что при модификации сплавов карбонитридом титана и всеми применяемыми модификаторами, кроме карбида вольфрама, размеры зерен уменьшаются, а карбидные выделения равномерно распределяются, способствуя увеличению механических свойств.

УДК 621.38

**Исследование физических свойств и технологических параметров при изготовлении тонкостенных труб малого сечения, выполненных из сплава 32НКД** / В. И. Трифанов [и др.] // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 32-36: ил. - Библиогр.: 7 назв.

УДК 669.715:66.017

***Казанцева, Л.А.***

**Влияние модифицирующих смесей на упрочнение Ai-Si сплава марки АК7ч** / Л. А. Казанцева, М. П. Калашников, И. А. Курзина // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 9-16: ил. - Библиогр.: 21 назв.

В настоящей работе представлены экспериментальные результаты по исследованию фазового состава и тонкой структуры литейного Al-Si сплава марки АК7ч до и после введения модифицирующих смесей различного химического состава. Для каждого образца определен фазовый состав, изучено изменение морфологии структуры, внутренние напряжения в кристаллической решетке и размеры областей когерентного рассеяния. Для тонкой структуры рассчитаны объемные доли структурных составляющих сплава и скалярная плотность дислокаций. Проведена оценка вкладов различных механизмов в упрочнение сплава Al-Si марки АК7ч и выявлено влияние на них природы модифицирующей смеси. Структурно-фазовое состояние сплавов изучено методами рентгенофазового анализа и просвечивающей электронной дифракционной микроскопии с системой энергодисперсионного спектрального микроанализа на тонких фольгах.

УДК 669.046.4

***Курочкина, О.С.***

**Влияние термической обработки на структуру и механические свойства алюминиевых сплавов, модифицированных наноуглеродом** / О. С. Курочкина, Р. А. Серов, В. А. Изотов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 3. - С. 130-133: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены результаты влияния термической обработки на структуру и механические свойства модифицированных и немодифицированных термообработанных заэвтектических силуминов. Установлено, что при выбранной термической обработке структура сплавов возвращается к исходному не модифицированному состоянию, а механические свойства практически не изменяются.

УДК 621.791.927

***Михальченков, А.М.***

**Изменение микроструктуры и микротвердости стали 65Г после термоупрочнения и наплавки малоуглеродистым электродом** / А. М. Михальченков, С. А. Феськов, Е. И. Слезко // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 107-114: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Цель исследования - изучить трансформацию микроструктуры наплавленного электродом с малоуглеродистым стержнем участка термоупрочненной стали 65Г, а также специфику распределения микротвердости на данном участке. Провели исследование структур в поперечном сечении наплавленного участка по стандартной методике, состоящей в подготовке микрошлифов, травлении и микроанализе. Определили, что трансформация микроструктуры участка термоупрочненной стали 65Г, наплавленного электродом с малоуглеродистым стержнем, носит сложный характер вследствие специфичности и многогранности фазовых превращений, имеющих место в период ее формирования. Установили, что эпюра распределения микротвердости в поперечном сечении области наплавки имеет сложную конфигурацию, определяемую разнообразием структурных составляющих, присутствием деформационных процессов при кристаллизации и затвердевании и наличием предварительного термоупрочнения основного металла. Повышенные значения твердости отдельных областей способствуют увеличению абразивной износостойкости детали. Наличие зоны сплавления обеспечивает стойкость наплавленной области к трещинообразованию. Зона термического влияния имеет четыре четко различимые области: падения микротвердости; стабильных значений по методу Виккерса; околошовную зону; зону сплавления. Микротвердость поверхности наплавленного валика достигает 410 по методу Виккерса или 42 по методу Роквелла, что создает дополнительные условия для повышения износостойкости поверхности трения. Использование электродов с малоуглеродистым стержнем целесообразно при проведении наплавочного армирования термоупрочненных сталей.

УДК 538.951:620.17

***Ожиганов, Е.А.***

**Акустическое отображение стадийности процесса деформации конструкционной стали 09Г2С** / Е. А. Ожиганов, С. В. Коновалов // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 43-48: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Проведены экспериментальные исследования акустической эмиссии при упруго-пластической деформации образцов сварных соединений из конструкционных сталей. Проанализированы основные параметры сигнала акустической эмиссии (сумма импульсов, активность, амплитуда) на всех стадиях деформации (упругих деформаций, легкого

скольжения, линейного и параболического упрочнения). Методом математического анализа установлены характерные для каждой из стадий зависимости. Предложена возможность применения установленных математических зависимостей сигнала акустической эмиссии в качестве четырёхпараметрического трехуровневого критерия предельной нагрузки при стресс-испытаниях трубопроводов из конструкционных сталей.

УДК 620.186

**Определение критерия оценки деградации структуры синтезированного материала в процессе селективного лазерного сплавления жаропрочных сплавов** / А. Г. Евгенов [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 3. - С. 134-144: ил. - Библиогр.: 30 назв.

Проведен анализ зарубежных публикаций об оценке влияния кратности использования оборотного порошкового материала и плотности загрузки платформы построения на уровень примесей, технологические характеристики оборотного порошка в процессе селективного лазерного сплавления (СЛС) и механические свойства синтезированных материалов. Для обоснованного выбора критерия оценки деградации структуры материала в процессе СЛС при увеличении плотности загрузки платформы построения и вовлечении оборотных порошков проанализированы результаты комплекса механических испытаний: кратковременная и длительная прочность, малоцикловая усталость синтезированных образцов сплава ВЖ159 с сопоставлением результатов исследований структуры методами просвечивающей электронной микроскопии и микрорентгеноспектрального анализа. Показано, что наиболее эффективный критерий оценки деградации структуры СЛС-материала применительно к жаропрочным сплавам - испытания на кратковременную прочность при максимальной рабочей температуре.

УДК 539.911

**Особенности структуры поверхности фотокатода CeIr** / А. Г. Никифоров [и др.]
// Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 129-134: ил. - Библиогр.: 16 назв.

В статье рассмотрен фазовый состав и структура сплава CeIr - эффективного фотокатода с высокой плотностью тока фотоэмиссии, обладающего стойкостью к импульсным нагрузкам лазерного излучения и длительным временем жизни. Фотокатод на основе сплава CeIr предполагается использовать для СВЧ фотопушек как источник электронов перспективных электрон-позитронных коллайдеров с высокой светимостью. На основе анализа фазовой диаграммы системы CeIr установлено, что более устойчивы к повреждениям лазерным облучением и, следовательно, более предпочтительными для изготовления фотокатодов являются соединения Ce-Ir с содержанием Ir более 60 ат.%. Рентгенофазовый анализ показывает, что в сплаве Ce-83%Ir со стехиометрией CeIr5 присутствуют в значительных количествах три фазы CeIr5, Ir и Ce2Ir7. Многофазный состав фотокатода объясняется тем, что большинство соединений в системе Ce-Ir кристаллизуются по перитектическим реакциям, что затрудняет получение однофазной структуры. Одним из возможных методов увеличения тока эмиссии является модификация поверхности фотокатода с целью создания высокой плотности активных центров и низкой работой выхода электронов. Модификация поверхности проводилась двумя способами - электролитическим травлением и термической обработкой в вакууме. Это позволяет получить столбчатую структуру поверхности, рельеф которой представляет остроконечные иглы с радиусом закругления 20-30 нм. В результате получен рельеф поверхности фотокатода, способствующий увеличению фактической площади эмиссии электронов.

УДК 539.911

***Полетаев, Г.М.***

**Влияние одноосной деформации на скорость миграции границ наклона <111> и <100> в никеле** / Г. М. Полетаев, И. В. Зоря // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 55-60: ил. - Библиогр.: 29 назв.

Методом молекулярной динамики проведено исследование влияния упругой одноосной деформации вдоль различных направлений на скорость миграции границ наклона с осями разориентации <100> и <111> в ГЦК металле на примере никеля. Одноосная деформация в модели задавалась в начале компьютерного эксперимента путем изменения соответствующих межатомных расстояний вдоль одной из осей. В работе получены зависимости скорости миграции при температуре 1700 К от угла разориентации. Показано, что большеугловые границы наклона <111> и <100> мигрируют приблизительно с одной и той же скоростью, тогда как малоугловые границы <111> мигрируют примерно в два раза быстрее границ <100>. Полученные зависимости скорости миграции границ от величины одноосной деформации почти во всех случаях оказались немонотонными и имели максимум при значении растяжения примерно 1%. При дальнейшем увеличении растяжения миграция замедлялась, что объясняется, по всей видимости, уменьшением поверхностного натяжения границ и, соответственно, движущей силы вследствие конечной сорбционной способности границ зерен по отношению к свободному объему. При упругом сжатии в большинстве случаев наблюдалось монотонное снижение скорости миграции, что обусловлено снижением при сжатии свободного пространства и уменьшением подвижности атомов на границе. Отличная зависимость была получена для границы <111> 30° при сжатии вдоль оси разориентации - в этом случае скорость миграции не падала, а, напротив, возрастала. Данная аномалия, вероятно, связана со снижением в результате сжатия вдоль оси разориентации энергии активации расщепления парных зернограничных дислокаций, которое играет важную роль в механизме миграции границ <111>.

УДК 621.74:669.7.018

***Прусов, Е.С.***

**Выбор компонентов литых металломатричных композитов по критерию удельной жесткости** / Е. С. Прусов, В. Б. Деев, А. В. Власов // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Рассмотрены особенности выбора компонентов литых металломатричных композитов для обеспечения повышенной весовой эффективности. По диаграммам распределения в координатах «модуль Юнга (E) - плотность (?)» проведено сравнение различных классов соединений (карбиды, бориды, оксиды и нитриды) для определения конкретной номенклатуры фаз, предпочтительных для использования в качестве армирующих компонентов при синтезе металломатричных композиций с позиций обеспечения наивысших показателей удельной жесткости. Полученные диаграммы позволяют осуществлять сопоставительную оценку различных соединений по значениям удельного модуля Юнга для определения фаз с потенциально высоким армирующим эффектом, а также отсеивать нежелательные низкомодульные соединения. Отмечена достаточно высокая эффективность использования традиционно применяемых армирующих частиц (B4C, SiC, TiC, ZrC, TiB2, Al2O3, AlN, Si3N4). Показано, что значительными перспективами для последующего рассмотрения обладают многие малоизученные армирующие соединения для металломатричных композитов, например, YC2, YB2, VO2, YN, ScN, VN. Обозначено, что для каждого соединения необходимо проводить дополнительный анализ по показателям термодинамической и термомеханической совместимости с матричным материалом, технико-экономическим характеристикам и другим параметрам.

УДК 538.911

***Рыжакова, Д.А.***

**Исследование термической стабильности малых нанокластеров серебра с начальной аморфной субструктурой** / Д. А. Рыжакова, С. Л. Гафнер, Ю. Я. Гафнер // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 17-23: ил. - Библиогр.: 19 назв.

В данной работе путем компьютерного моделирования с использованием метода молекулярной динамики и модифицированного потенциала сильной связи TB-SMA исследуются вопросы термической стабильности малых нанокластеров серебра (диаметрами менее 2 нм) для частиц, отвечающих некоторым «магическим» числам ГЦК, ГПУ, Ih и Dh структур с начальной аморфной морфологией. Результаты моделирования сравниваются с ранее полученными данными для аналогичного ансамбля частиц с начальной ГЦК модификацией. Показано, что по характер термически индуцированных структурных переходов исследуемых нанокластеров резко отличается от ранее наблюдаемого: отсутствуют ГЦК и ГПУ структуры на фоне преобладания Ih конфигураций. При этом данные нанокластеры Ag можно условно разбить на две группы в зависимости от их размера: с N < 100 атомов и N > 100 атомов. Для первых характерно сохранение аморфной морфологии, для вторых - переход к икосаэдрическим и, реже, к декаэдрическим модификациям. Причем, влияние «магических» чисел в большей степени прослеживается для частиц Ag с N < 100 атомов.

УДК 538.913

**Статистические характеристики дискретного бризера в кристалле CuPt7 с ортогональной и тригональной конфигурациями** / А. М. Еремин [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 24-29: ил. - Библиогр.: 21 назв.

В статье методом молекулярной динамики проводится расчёт статистических характеристик дискретного бризера в модельном кристалле CuPt7 с ортогональной и тригональной конфигурациями. Роль рассматриваемых объектов в динамике кристаллической решетки остается до конца не ясной в виду сложностей их прямого наблюдения. Платиновые сплавы зачастую обеспечивают необходимые условия существования дискретных бризеров различных размерностей и конфигураций. Обязательными условиями существования дискретных бризеров является существенная нелинейность межатомных связей и наличие запрещенной зоны в фононном спектре кристалла. Поэтому на первом этапе рассчитаны фононные спектры этого модельного кристалла, как с ортогональной, так и тригональной конфигурациями. Далее выявлены зависимости среднеквадратичного отклонения, коэффициента вариации и средней частоты модельного дискретного бризера от времени его существования.

УДК 621.785:669.1.08.29

**Структура и свойства покрытия на основе серебра, никеля и азота, сформированного комбинированным методом на меди** / Ю. Ф. Иванов [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 68-73: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В работе выполнено исследование структуры и свойств покрытия на основе серебра, никеля и азота, сформированного на меди комбинированным методом, сочетающим электровзрывное напыление покрытия на основе серебра и никеля, облучение импульсным электронным пучком и последующее азотирование в плазме газового разряда низкого давления. Электровзрывное напыление осуществляли в режиме, обеспечивающем нагрев медной подложки до температуры плавления. Выбор режимов электронно-пучковой обработки основывался на том, чтобы обеспечить максимальную глубину оплавления электровзрывного покрытия без его испарения. Азотирование было проведено с целью формирования нитридов используемых для напыления материалов. Толщина покрытия достигала 80 мкм. Показано, что износостойкость покрытия превышает износостойкость меди на 13 %; коэффициент трения покрытия на 3,5 % ниже коэффициента трения меди; твердость покрытия превышает твердость меди на 13 %. Установлено, что основным элементом покрытия является серебро, в значительно меньшем количестве присутствуют никель и медь. Между покрытием и подложкой выявлен переходный слой толщиной до 8 мкм, обогащенный атомами никеля. Показано, что покрытие сформировано твердыми растворами на основе меди, никеля и серебра, а также содержит нитриды никеля, серебра и меди. Выявлено, что фазовый состав покрытия существенным образом зависит от плотности энергии пучка электронов (при постоянных значениях длительности и количества импульсов воздействия пучка). В будущем применение предложенного покрытия позволит снизить металлоёмкость производства электрических контактов.

УДК 621.785.5+620.186

***Трекин, Г.Е.***

**Исследование разрушения стали 75ХМ при плазменной закалке** / Г. Е. Трекин, В. А. Коротков // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 74-76: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Исследованы причины аномального разрушения стали 75ХМ при плазменной закалке. Приведены результаты микроисследований и рекомендации по предупреждению данных разрушений.

 **МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.923.5

**Анализ производительности хонингования с переменной по высоте детали скоростью резания при ремонте ДВС** / М. Ю. Полянчикова [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 34-37: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Как при изготовлении, так и при ремонте ответственных деталей машиностроения и двигателестроения большое внимание уделяется формированию следа на поверхности, качеству поверхностного слоя и точности геометрической формы. В статье оценивается возможность реализации метода хонингования с переменной по высоте скоростью вращения инструмента (хонинговальной головки).

УДК 621.91.02

***Артамонов, Е.В.***

**Исследование изменений электромагнитных свойств сменных режущих твердосплавных пластин** / Е. В. Артамонов, А. М. Тверяков, А. С. Штин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 101-105: ил. - Библиогр.: 21 назв.

В статье показана разработанная установка для определения максимальной температуры, при которой обеспечивается наибольший ресурс сменных режущих твердосплавных пластин на основе исследования изменения их электромагнитных свойств. Приведена методика исследований. Испытания образов проводились во время нагрева сменных режущих пластин из твердого сплава В35. Температурный интервал нагрева был выбран в соответствии с температурным режимом процесса резания труднообрабатываемых материалов. Нагрев производился до 1000 °С. Получены результаты исследования по определению температуры максимального ресурса сменных режущих твердосплавных пластин на основе исследования изменения электромагнитных свойств для сплава В35 составила 460-730 °С.

УДК 621.91.01

***Базров, Б.М.***

**Особенности базирования изделий, заготовок скрытыми базами** / Б. М. Базров, Н. А. Родионова // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 27-30: ил. - Библиогр.: 2 назв.

УДК 621.7.01

***Балтаев, Т.А.***

**Анализ процесса изменения свойств и структуры материала образцов под воздействием ультразвуковой стабилизации** / Т. А. Балтаев, Р. И. Джусупкалиева, А. З. Сагыналиева // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 124-130: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Цель исследования - изучить возможное негативное влияние воздействия ультразвуковых механических колебаний в процессе стабилизации деформации круглых пластин на предмет образования различного рода микротрещин, вследствие которых произойдет резкое сокращение ресурса изделия в целом, и произвести сравнительный анализ изменения свойств и структуры материала. Обработали половину подготовленных образцов по термомеханической технологии, основанной на циклическом воздействии жидкости или газа в разных температурных режимах, другую часть образцов - предлагаемой технологией, основанной на способе ультразвукового механического воздействия. Подготовили торцевой разрез круглой пластины для обоих вариантов обработки. Установили, что в структуре материала обоих образцов, обработанных разными методами, присутствуют определенные расслоения типа микротрещин, вызванные пластическим воздействием, но у материала образца, обработанного стандартным методом структура более грубая, концентрация микротрещин в материале образца, обработанного методом ультразвукового воздействия, не превышает концентрацию микротрещин материала образца, обработанного стандартным способом.

УДК 621.8-1/-9

***Блохин, М.А.***

**Обеспечение отрицательной обратной связи в условиях рабочего движения полосовых пильных полотен** / М. А. Блохин, Д. Ж. Цыжипов, Э. Ю. Грачёва // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 61-64: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Предложено новое решение для распиловочных станков с круговым поступательным движением полотен, устраняющее воздействие боковой силы на пильное полотно. Данные конструктивные решения повышают точность получаемого пиломатериала, производительность обработки, ресурс оборудования и снижают энергозатраты.

УДК 621.9

**Влияние осевых сил поджатия на остаточные напряжения при точении** / О. И. Драчев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 13-15: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Проведен аналитический расчет величин коробления оси длинномерного вала от напряжений, созданных силой поджатия заднего центра станка заготовки. Даны рекомендации по уменьшению действия данного фактора на величину корабления вала. Материал может быть использован инженерно-техническими работниками предприятий.

УДК 621.38.372.822

 **Влияние технологических параметров процесса протягивающего дорнования на качество труб волноводов круглого сечения** / В. И. Трифанов [и др.] // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 30-33: ил. - Библиогр.: 5 назв.

УДК 621.9.01

***Волков, Д.И.***

**Оптимизация операций при концевом фрезеровании проточной части моноколес и лопаток компрессора ГТД** / Д. И. Волков, С. М. Кожина // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 17-22: ил. - Библиогр.: 10 назв.

УДК 621.9.01

***Волков, Д.И.***

**Повышение точности изготовления проточной части моноколес** / Д. И. Волков, С. М. Кожина // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 33-38: ил. - Библиогр.: 1 назв

УДК 621.787

**Деформационные искажения геометрической формы трубчатых заготовок в процессе дорнования отверстий** / А. Н. Исаев [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 104-110: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрено влияние отклонений формы от округлости поперечных сечений труб на осесимметричное напряженное состояние и учет этого фактора в теоретических исследованиях и методах решения задача дорнования отверстий в упругопластическом режиме.

УДК 621.9

**Диагностика состояния режущего инструмента металлорежущих станков с использованием двунаправленных рекуррентных нейронных сетей с долгой краткосрочной памятью** / К. А. Масалимов [и др.] // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 12-17: ил. - Библиогр.: 14 назв.

УДК 621.91.02

***Домнин, П.В.***

**Исследование процесса формообразования цельных мелкомодульных твёрдосплавных червячных фрез с помощью технологии электроэрозионной обработки** / П. В. Домнин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 95-100: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Статья посвящена процессу проектирования специальной мелкомодульной твердосплавной червячной фрезы для обработки зубчатых колес часового механизма, а также особенностям технологии ее изготовления. В рамках проектирования инструмента применялся новый метод профилирования, реализованный в системе T-Flex. В статье приведены результаты исследований, которые проводились в процессе изготовления фрезы с использованием технологии электроэрозионной обработки.

УДК 621.09.02.001.66

***Домнин, П.В.***

**Математическое моделирование винтовых поверхностей сверла в среде Mathcad** / П. В. Домнин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 106-110: ил. - Библиогр.: 8 назв.

В данной статье приведен полный алгоритм, позволяющий сформировать параметризованную математическую модель профиля сверла в торцевом сечении. На основе построенного профиля, как образующей винтовых поверхностей, становится возможным формирование точной математической модели спирального сверла в зависимости от основных геометрических параметров.

УДК 621.91

***Еникеев, Б.А.***

**Повышение точности обработки на станках с параллельной кинематической структурой** / Б. А. Еникеев, О. К. Акмаева, Р. Г. Кудояров // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 26-29: ил. - Библиогр.: 12 назв.

УДК 621.382.2

***Жуков, В.В.***

**Разделение кремниевых пластин на диски-кристаллы методом струйно-абразивной обработки** / В. В. Жуков, С. А. Степанов // Упрочняющие технологии и

покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 99-103: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Проанализированы способы применения метода струйно-абразивной обработки в электронной промышленности. Освещены особенности технологии и оборудования при разделении кремниевых пластин на диски-кристаллы круглой формы. Проведен сравнительный анализ результатов струйно-абразивной обработки и резки кремниевых пластин лазерным диском.

УДК 621.9:531.3

***Заковоротный, В.Л.***

**Деформационная динамика инструмента в процессе эволюции системы резания** / В. Л. Заковоротный, В. Е. Гвинджилия, В. П. Лапшин // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 7-12: ил. - Библиогр.: 41 назв.

УДК 621.225.2

***Ионов, П.А.***

**Моделирование напряженно-деформированного состояния в соединениях гидропривода** / П. А. Ионов, А. В. Столяров, А. М. Земсков // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 7-10: ил. - Библиогр.: 8 назв.

УДК 621.048.7

**Комбинированный метод электрохимического импульсно-циклического формообразования** / В. Н. Сокольников [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 90-92: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Данная работа посвящена разработке комбинированных методов электрохимического импульсно-циклического формообразования сложнопрофильных деталей из жаропрочных сплавов, определены режимы обработки данными методами.

УДК 621.9.025.72

***Коряжкин, А.А.***

**Исследование эффективности притупления режущих кромок на концевых твердосплавных фрезах в сочетании с нанесением PVD покрытий** / А. А. Коряжкин, Д. С. Воробьев // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 24-27: ил. - Библиогр.: 4 назв.

УДК 621.9.025.001.24

***Кочетков, А.А.***

**Автоматизированный расчет профиля фрезы для изготовления винтовых канавок** / А. А. Кочетков, А. А. Трошин, О. В. Захаров // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Предложен расчет профиля дисковых фрез, исключающего подрезания при любом сложном профиле винтовой канавки. Особенность метода заключается в том, что профиль задается малым числом опорных точек, которое с помощью интерполяции увеличивается в десятки-сотни раз. Исследуется рациональный профиль фрезы в зависимости от трех ее установочных параметров. Выполнен численный эксперимент для профиля фрезы с оптимизацией установочных параметров.

УДК 621.9

***Кузнецов, П.М.***

**Оптимизация траектории движения холостых ходов крупногабаритных металлорежущих станков** / П. М. Кузнецов, А. Г. Ягопольский // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 11-13: ил. - Библиогр.: 13 назв.

УДК 621.91

***Курносов, Н.Е.***

**Совершенствование процессов подготовки и подачи в зону резания гетерогенных СОТС /** Н. Е. Курносов, А. В. Тарнопольский // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 77-79: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрены виды смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) и способы их подачи в зону резания. Разработаны устройства подачи охлажденных СОТС в виде воздушно-жидкостного аэрозоля (ВЖА). Установлено, что использование ВЖА снижает расход СОТС, повышает стойкость инструмента и качество обработанных поверхностей.

УДК 621-182.8

***Леонов, О.А.***

**Расчет посадок с натягом при комбинированным напряжением** / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Ю. Г. Вергазова // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 25-28: ил. - Библиогр.: 12 назв.

При назначении посадок с натягом по традиционной методике учитываются такие воздействующие на соединение нагрузки, как вращающий момент и осевая сила. Показано, что необходимо учитывать также радиальную и консольную нагрузки. Рассмотрен пример расчета посадки конического зубчатого колеса на вал при комбинированном нагружении.

УДК 621.9

***Липатов, А.А.***

**Особенности контактного взаимодействия при резании высоколегированных сталей твердосплавным инструментом** / А. А. Липатов, Ю. Л. Чигиринский // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 31-34: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрено контактное взаимодействие при точении высоколегированных сталей различных классов. Подтверждено, что выявленные связаны с различным характером зависимости теплопроводности от температуры для этих групп обрабатываемых сталей.

УДК 621.941-229.3/004.94

**Методика имитационного моделирования при исследовании конструкции приспособления типа "Разжимная оправка" токарного станка**: *Часть 1. Оптимизация конструктивных параметров* / А. А. Платонов [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 8-12: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Задачей исследования является оптимизация конструкции приспособления типа «Разжимная оправка» токарного станка и выявление степени влияния зажимных усилий приспособления на его прочность и устойчивость обрабатываемой заготовки, базируемой на разжимной оправке по предварительно обработанному центральному отверстию. Анализ производится по методике инновационного моделирования в системе проектирования «T-FlexCAD». Результатом исследования является снижение массы фланцевой части корпуса разжимной оправки и приведение параметров прочности элементов приспособления к оптимальному уровню. Практическое применение предложенного метода целесообразно при расчетном анализе технологических процессов механической обработки деталей на токарных станках с использованием подобных приспособлений.

УДК 658.512.011.56:004.42

***Митин, Э.В.***

**Исследование конструкции резцовой вихревой головки используемой для нарезания резьбы методом конечных элементов** / Э. В. Митин, С. П. Сульдин, С. Ю. Калякулин // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 21-23: ил. - Библиогр.: 8 назв.

УДК 621.9

***Мокрицкий, Б.Я.***

**Использование покрытий инструментального материала для диагностики технологической системы токарной обработки нержавеющих сталей по составляющим силы резания** / Б. Я. Мокрицкий // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 110-113: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Обработка нержавеющих сталей является сложным процессом и требует соответствующего состояния технологической системы резания. Показана возможность поддержания системы резания в благоприятном состоянии за счет применения покрытий на сменных твердосплавных типовых пластинах из сплава ВК8. Приведены результаты, показывающие взаимосвязь применяемых инструментальных покрытий с качеством обработки и с работоспособностью инструмента.

УДК 621.9

***Мокрецкий, Б.Я.***

**О влиянии покрытия инструментальных материалов на шероховатость поверхности нержавеющих сталей при их токарной обработке** / Б. Я. Мокрецкий, С. Н. Гулецкий // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 77-81: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Требования к качеству поверхностей деталей неуклонно растут, в том числе для деталей, изготавливаемых из нержавеющих сталей, область применения которых стремительно расширяется.

УДК 621.941:64.011.56

***Некрасов, Р.Ю.***

**Автоматизированная коррекция управляющих программ для станков с ЧПУ по трансформируемой CAD-модели маложесткой заготовки в рамках технической подготовки производства /** Р. Ю. Некрасов, Ю. А. Темпель // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 35-40: ил. - Библиогр.: 16 назв.

В условиях современных быстро меняющихся требований к производству, а также острой конкуренции на рынке машиностроительных заводов, современных средств автоматизации и технологий недостаточно, поэтому много работ посвящено исследованиям в данной области, что делает тему актуальной. В работе представлен анализ современных компьютерных технологий в области автоматизации технической подготовки производства (ТПП)) и проблемы повышения точности обработки маложестких заготовок при обработке на станках с ЧПУ. Произведен анализ CAD/CAE/CAM-систем, которые являются основой в автоматизации ТПП, предложен подход к обработке деталей малой жесткости. Проведены экспериментальные исследования эффективности предлагаемого подхода.

УДК 621.91.02

***Пасько, Н.И.***

**Оценка параметров обобщенной стохастической модели отказов режущего инструмента по уровню вибрации в процессе резания** / Н. И. Пасько, А. В. Анцев, Е. С. Янов // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 2-7: ил. - Библиогр.: 17 назв.

УДК 621.923

**Повышение качества поверхности при хонинговании с предварительной криогенной обработкой изделий из низкоуглеродистых сталей** / О. А. Курсин [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 28-31: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Статья посвящена исследованию нового метода хонингования с предварительной криогенной обработкой, который повышает качество обработанной поверхности изделий из низкоуглеродистых сталей.

УДК 621.7.018

**Повышение эффективности обработки отверстий дорнованием путем использования эпиламированных покрытий** / М. Ф. Селеменев [и др.] // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 29-32: ил. - Библиогр.: 10 назв.

УДК 67.05

***Политов, А.С.***

**Особенности реновации протяжек из порошковых быстрорежущих сталей с плазменным упрочнением** / А. С. Политов, Р. Р. Латыпов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 82-85: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Представлены результаты сравнительных исследований стойкости режущих свойств новых и восстановленных переточкой и повторным плазменным упрочнением с нанесением многослойного нанопокрытия системы Si—O—C—N зубьев протяжек из порошковых быстрорежущих сталей для обработки сложнопрофильных деталей газотурбинных двигателей из труднообрабатываемых материалов.

УДК 621.9.047;621.9.048

***Поташникова, Н.С.***

**Аддитивная технология создания инструмента для электроабразивной обработки** / Н. С. Поташникова, В. П. Смоленцев, М. Г. Поташников // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 138-144: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрены новые способы и инструмент для комбинированной электроабразивной чистовой обработки металлических деталей, показаны преимущества использования такого инструмента по сравнению с традиционными методами чистового формообразования поверхностей из труднообрабатываемых сплавов.

УДК 621.941

**Проблемы обеспечения заданных эксплуатационных свойств деталей машин при многопереходной механической обработке** / А. А. Жданов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 9-13: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Рассматриваются проблемы обеспечения заданных эксплуатационных свойств деталей машин при многопереходной механической обработке, а также причины расхождений и ошибок задаваемых на этапе проектирования технологического процесса.

УДК 621.922.025

***Сазонова, А.С.***

**Обеспечение высокой равномерной твердости шлифовальных кругов на керамической связке** / А. С. Сазонова, Е. А. Терешина, Ю. С. Багайсков // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 37-40: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Повышение твердости материала абразивных инструментов может быть достигнуто за счет: использования в абразивных массах дополнительно к основным фракциям зерен мелкозернистых наполнителей. Полезно дополнительное введение в абразивную массу борного стекла в количестве до 15 % от массы связки. Оптимальный вариант - одновременное использование приведенных путей повышения твердости.

УДК 621.71; 621.713; 621.7.08

**Снижение рисков по браку при сборке ступенчатого цилиндрического корпуса прямым контролем размера входа** / А. С. Ямников [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 7-11: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Рассмотрен косвенный контроль ступенчатого сборного цилиндрического корпуса по размеру входа в искривленную трубу совместной проверкой радиального биения среднего сечения корпуса и предельного калибра диаметральных размеров центрирующих утолщений корпуса. Показано, что достигнуть заданной точности детали полной взаимозаменяемостью невозможно, и вероятностный метод не исключает ошибок при выявлении брака. Предложен прямой контроль размера входа ступенчатого цилиндрического корпуса его установкой крайними центрирующими утолщениями в роликовые призмы с прямыми углами и проверкой размера, перпендикулярного к грани призмы.

УДК 621.77

***Табаков, В.П.***

**Исследование остаточных напряжений в накатных роликах для холодного пластического деформирования шлицевого профиля на валах** / В. П. Табаков, В. А. Адакин, А. В. Чихранов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 113-116: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Исследованы остаточные напряжения, возникающие в накатных роликах для холодного пластического деформирования шлицевого профиля на валах при их изготовлении, а также в процессе их наработки на отказ. Исследованы остаточные напряжения в накатных роликах при нанесении на рабочие поверхности однослойных износостойких покрытий.

УДК 621.922.7

**Управление точностью контурной обработки концевыми фрезами** / В. А. Тимирязев [и др.] // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 22-26: ил. - Библиогр.: 6 назв.

УДК 681.5

***Фролов, Е.М.***

**Возможности использования серийного оборудования с ЧПУ в качестве основы для построения цифровых производственных участков** / Е. М. Фролов, А. В. Рогачев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 41-43: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Статья посвящена проблеме построения киберфизических систем управления процессами механической обработки металлов на базе серийно производимых систем числового программного управления (ЧПУ) станками. В ходе проведенного анализа выявлен наиболее универсальный способ интеграции и предложена принципиальная схема киберфизической системы механической обработки.

УДК 681.5

***Фролов, Е.М.***

**Модуль управления режимами резания для использования с серийным оборудованием, оснащенным ЧПУ** / Е. М. Фролов, А. В. Рогачев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 43-46: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В статье предлагается методическая и алгоритмическая база модуля управления

режимами токарной обработки для оснащения серийного оборудования с ЧПУ. Описывается созданный макет предлагаемой киберфизической системы на базе токарного обрабатывающего центра Okuma L300.

УДК 621.9

***Хорошко, Л.Л.***

**Информационная среда проектирования технологических процессов** / Л. Л. Хорошко, П. М. Кузнецов // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 36-41: ил. - Библиогр.: 21 назв.

УДК 621.9

***Хорошко, Л.Л.***

**Управление технологической системой в мелкосерийном производстве** / Л. Л. Хорошко, П. М. Кузнецов // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 38-40: ил. - Библиогр.: 7 назв.

УДК 621.891

**Экспериментальная оценка конструкторско-технологических решений при зубообработке сопряженных звеньев глобоидной передачи с исходным цилиндрическим эвольвентным колесом** / Л. С. Малько [и др.] // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 16-21: ил. - Библиогр.: 14 назв.

**МЕТАЛЛУРГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 621.778.016.3.004.18

***Гурьянов, Г.Н.***

**Графический способ определения предельных и допустимых значений коэффициентов вытяжки и трения, напряжения, угла волочения и дельта-критерия формы очага пластической деформации** / Г. Н. Гурьянов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 55-66: ил. - Библиогр.: 23 назв. - Текст (визуальный) : непосредственный.

Определены графическим способом предельные и допустимые значения коэффициентов вытяжки и трения, дельта-критерия формы очага деформации, показателя деформированного состояния, угла и напряжения волочения при разных моделях упрочнения и значениях напряжения противонатяжения.

УДК 669-1:620.179.186.192

***Карева, Н.Т.***

**Исследование дефектов при производстве рельсов Р65 из стали К76Ф современными способами неразрушающего контроля** / Н. Т. Карева, М. В. Судариков, П. А. Сивков // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 26-34: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Неразрушающий контроль рельсов - один из важнейших этапов производства, потому что он позволяет наиболее объективно определить, соответствуют ли рельсы, изготовленные по определенному технологическому процессу, необходимым требованиям. Способность выдерживать постоянные ударные нагрузки является одним из важных параметров, характеризующих долговечность эксплуатации рельсов, особенно при отрицательных температурах. Данная характеристика зависит от многих факторов, среди которых размер и характер распределения неметаллических включений, размер зерна, наличие упрочняющих частиц, равномерность их распределения и многое другое. Неразрушающие методы исследования проводятся сплошным контролем по всему сечению каждого рельса непосредственно при их производстве для предотвращения контактно-усталостных трещин и других дефектов при их эксплуатации, которые могут спровоцировать нарушение работы железнодорожного транспорта. Задачи по совершенствованию процесса выявления брака неразрушающими методами контроля остаются актуальными из-за множества воздействующих на них факторов или даже комплекса факторов. В настоящей работе представлены результаты оценки внутренних металлургических дефектов, обнаруженных с помощью неразрушающей ультразвуковой дефектоскопии в процессе производства рельсов Р65, изготовленных из стали К76Ф. Проведено электронно-микроскопическое исследование химического состава, структуры, размеров, формы, характера распределения выявленных дефектов. Они представляют собой сложные алюмосиликаты, сульфиды, окаймленные карбидами титана и ванадия, а также вкатанную при прокатке окалину. Дефекты выявлены главным образом в шейке рельсов. Это неметаллические включения, сформировавшиеся в стали при выплавке, раскислении, разливке и прокатке. Условия кристаллизации непрерывно литой заготовки способствуют образованию неметаллических включений преимущественно в ее центре, из которого при последующей прокатке формируется шейка рельса.

УДК 669.18+544.015.3

***Макровец, Л.А.***

**Диаграмма состояния системы CaO-MgO-MnO** / Л. А. Макровец, О. В. Самойлова
// Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 5-13: ил. - Библиогр.: 15 назв.

В настоящей работе было проведено термодинамическое моделирование диаграмм состояния систем MgO-CaO, MnO-CaO и CaO-MgO-MnO.

УДК 621.77

**Оптимизация процесса прямого прессования проволоки из сплава ПОИн-52 методом обобщенного приведенного градиента** / Л. В. Радионова [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 54-65: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Основными параметрами при прямом прессовании проволочных и прутковых изделий, которые определяют его эффективность, являются усилие прессования и скорость истечения металла из матрицы. В настоящей работе методом обобщенного приведенного градиента решена задача по оптимизации процесса прессования проволоки из сплава ПОИн-52. Показано, что основным технологическим параметром, позволяющим существенно влиять на эффективность процесса прессования, является диаметр контейнера. Такие параметры процесса, как длина заготовки, коэффициент трения для снижения усилия прессования, должны находиться на минимальном значении, а полуугол волоки (матрицы) и скорость прессования - на максимальном значении, допустимом технологией процесса. Для проволоки диаметром 2,0 мм методом обобщенного приведенного градиента решена оптимизационная задача относительно безразмерного отношения Vист\*/F\* (Y1\*/Y2\*). Найденный оптимум (Vистmax = 2000 мм/с и F = 79 140 Н) соответствует следующим параметрам технологии изготовления проволоки диаметром 2,0 мм (Х1): длина заготовки L = 80 мм (Х2); диаметр контейнера Dкон = 24 (Х3); скорость прессования Vпр = 6 мм/с (Х4); полуугол волоки ? = 75° (Х5); коэффициент f = 0,3 (Х6). В ходе исследований выявлено, что достичь снижения усилия прессования с 161 640 до 38 001 Н без изменения скорости истечения (Vистmax = 896 мм/с) можно за счет уменьшения длины заготовки с 120 до 80 мм, уменьшения диаметра контейнера с 32 до 24 мм, увеличения скорости прессования с 3,5 до 6 мм/с и полуугла матрицы с 23 до 75° при постоянном диаметре готовой проволоки DBSX = 2 мм и коэффициенте трения f = 0,3. Для выбора оптимального значения диаметра контейнера в зависимости от диаметра готовой проволоки построена номограмма.

УДК 621.762.24:544.4

**Получение нанопорошка магнетита водородным восстановлением гидроксидного соединения а-FeOOH в изотермических условиях** / Т. Х. Нгуен [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 72-74: ил. - Библиогр.: 20 назв.

В данной работе проведено изучение процесса получения нанопорошка магнетита Fe3O4 водородным восстановлением гидроксидного соединения альфа-FeOOH в изотермических условиях. Нанопорошок альфа-FeOOH заранее получали методом химического осаждения из водных растворов нитрата железа Fe(NO3)3 (10 мас. %) и щелочи NaOH (10 мас. %) при комнатной температуре, рН = 11, при условии непрерывного перемешивания. Процесс водородного восстановления порошка альфа-FeOOH в изотермических условиях проводили в трубчатой печи в интервале температур от 310 до 375 °С. Исследование кристаллической структуры и фазового состава образцов порошков выполняли методом рентгенофазового анализа. Удельную поверхность S образцов измеряли методом БЭТ по низкотемпературной адсорбции азота. Средний размер частиц D рассчитали по данным измерения величины удельной поверхности. Размерные характеристики и морфологию частиц порошков изучали методом сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии. Расчет кинетических параметров процесса получения нанопорошка Fe3O4 в изотермических условиях проводили с помощью модели Грея - Веддингтона и уравнения Аррениуса. Установлено, что процесс восстановления нанопорошка альфа-FeOOН начинает сильно ускоряться в интервале температур от 340 до 375 °С. Константа скорости восстановления при 375 °С примерно в 2 раза больше, чем в случае восстановления при 310 °С. Величина энергии активации процесса получения нанопорошка Fe3O4 в изотермических условиях составила ~ 36 кДж/моль, что говорит о смешанном режиме лимитирования кинетики процесса. Показано, что временно-температурный режим восстановления гидроксидного соединения альфа-FeOOН с выдержкой при 340 °С в течение 3 ч позволяет получить наноразмерный порошок магнетита Fe3O4 с высокой чистотой при повышенной скорости процесса. Полученные наночастицы Fe3O4 обладают кристаллической структурой и в основном имеют многоугольную или неправильную форму, их размер составляет 30-80 нм со средним значением 65 нм, при этом каждая из них соединена с несколькими соседними частицами перешейками.

УДК 669.696

***Тепляков, Ю.Н.***

**Кинетика фазообразования при распаде вюстита** / Ю. Н. Тепляков // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 14-25: ил. - Библиогр.: 15 назв.

На основании высокотемпературного рентгенофазового анализа вюститсодержащей окалины на железе, подвергнутой изотермическому отпуску при температурах ниже 575 °С, исследована кинетика формирования продуктов распада вюстита: стехиометрического вюстита, первичного и вторичного магнетитов, а также дисперсного железа. Установлено, что стехиометрический вюстит формируется как промежуточная фаза при температурах отпуска ниже 400 °С и диффузионном контроле. Возможно, что стехиометрический вюстит - это результат кинетических затруднений распада исходного нестехиометрического вюстита. В зависимости от температуры отпуска распад вюстита протекает по двум механизмам. При температурах выше 400 °C вюстит распадается с одновременным образованием магнетита и железа. При температурах ниже 400 °C распад происходит в две стадии. На первой образуется первичный магнетит и стехиометрический вюстит. После полного распада исходного нестехиометрического вюстита наступает вторая стадия - распад стехиометрического с образованием вторичного магнетита и железа. При температурах отпуска менее 400 °C образуются два магнетита: первичный и вторичный. Отличия между этими фазами заключаются в том, что первый образуется в результате распада исходного нестехиометрического вюстита, а второй является продуктом распада промежуточного стехиометрического вюстита. Это в свою очередь вызывает существенные отличия в кинетике формирования фаз. В частности, скорость роста кристаллических зародышей вторичного магнетита очень мала, что позволяет предположить отсутствие кристаллических дефектов в стехиометрическом вюстите, либо их очень небольшое количество. Также установлено, что формирование всех продуктов распада включает несколько последовательных стадий. Начальные стадии образования новых фаз протекают при диффузионном контроле, и фактором, определяющим скорость процесса, является температура отпуска. Все заключительные стадии контролируются кинетически, а скорость стадий определяется величиной переохлаждения.

УДК 54.05

**Технология получения Ni-Zn-Co ферритов со структурой шпинели** / Д. П. Шерстюк [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 35-41: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Создание новых функциональных оксидных материалов на сегодняшний день является актуальной задачей современной науки. Анализ научной литературы показал, что интересным функциональным оксидным материалом для применения в электронике является класс ферритов, имеющих структуру шпинели A(1-x-y)BxCyFe2O4, где в качестве компонент A, B и С могут выступать такие элементы как Ni, Zn, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Al, Nd и др. Варьирование концентрации каждого из элементов A, B и С такой системы приведет к изменению ее физико-химических свойств. Таким образом, мы можем получить материал, состоящий из одних и тех же элементов различной концентрации, свойствами которого можно плавно управлять в широком интервале значений. Целью настоящей работы является определение комплекса физико-химических параметров синтеза ферритов с общей формулой Co0,3Ni0,7-xZnxFe2O4, где x принимает значения от 0 до 0,7 с шагом 0,1, а также характеризация их структурных свойств. В качестве метода синтеза Ni-Zn-Co феррита был выбран способ твердофазной реакции. Спекание исследуемых образцов производили при температуре 1150 °C в течение 5 часов. Рентгенофазовый анализ показал, что все полученные образцы являются монофазными и имеют структуру шпинели. Рентгеноструктурный анализ выявил, что замещение атомов цинка на атомы никеля приводит к монотонному увеличению параметров (a и V) элементарной кристаллической решетки. Контроль элементного состава синтезированных образцов осуществляли при помощи энергодисперсионного анализатора, установленного на электронном сканирующем микроскопе Jeol JSM 7001F.

УДК 669.0123.5

***Хурмуз, Н.Д.***

**Становление металлургической промышленности Сирии и Ирака: проблемы и перспективы** / Н. Д. Хурмуз // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 26-31. - Библиогр.: 13 назв.

В работе рассматривается текущая ситуация в металлургической промышленности Сирии и Ирака, как стратегически важной отрасли, также освещаются другие ключевые проблемы, стоящие при восстановлении централизованных, эффективных и законных функций государства. Особое внимание уделяется необходимости достижения сбалансированности в отношении механизмов управления, которые могут возродить связи на местном и национальном уровнях и эффективно управлять распределением ресурсов. Подчеркивается необходимость целостного подхода к восстановлению эффективных и законных структур публичного управления. Анализ направлен на то, чтобы понять тип реформ публичного управления в Сирии и Ираке в последнее десятилетие.

УДК 621.771

***Чикишев, Д.Н.***

**Совершенствование технологии производства высококачественного толстолистового проката из микролегированных трубных сталей на основе применения методологии эффективной технологической компенсации** / Д. Н. Чикишев
// Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 42-53: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Трубы большого диаметра являются одним из наиболее востребованных видов металлопродукции, потребляемым топливно-энергетическим комплексом России. Для удовлетворения потребностей ПАО «Газпром» и других энергетических компаний необходим высококачественный толстолистовой прокат (ТЛП) из микролегированных трубных сталей (МЛТС). Известно, что уровень свойств такой продукции предварительно формируется и последовательно изменяется на стадиях выплавки и непрерывной разливки МЛТС и далее - в процессах нагрева, прокатки и охлаждения ТЛП. Показано, что «МЛТС - ТЛП» - это сложная технологическая система, в которой реализуется многофакторный процесс последовательного формирования требуемых показателей качества полупродукта и готовой продукции. Для совершенствования этой системы сформулирована концепция эффективного компенсационного воздействия и разработан особый инструментарий для научного анализа и решения технологических задач - методология эффективной технологической компенсации. Построен комплекс математических и физических моделей для определения эффективных компенсационных технологических воздействий в системе «МЛТС - ТЛП». Рассчитаны технологические параметры производства ТЛП для компенсации целенаправленного снижения содержания легирующих элементов в МЛТС классов прочности К56-К65. Разработана методика поиска ресурсосберегающих компенсирующих режимов толстолистовой прокатки непрерывнолитых слябов из МЛТС с поверхностными трещинами. Теоретически обоснован выбор компенсирующих режимов асимметричного деформирования непрерывнолитых слябов с температурным градиентом по толщине. Расширены представления об интенсифицировании деформационного воздействия на центральные слои металла при производстве ТЛП из непрерывнолитых слябов с повышенным уровнем осевой химической неоднородности.

**ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Абрамов, Б.Н.***

**Стендовые исследования динамики взаимодействия с рельсами крановых колес с демпфированием съемных реборд** / Б. Н. Абрамов // Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Предложена конструкция кранового колеса со съемными составными ребордами и промежуточным демпфирующим элементом (амортизатором). Проведены сравнительные стендовые исследования взаимодействия с кольцевым рельсом ходовых колес с амортизатором и без него. Определены показатели демпфирования бокового усилия в зависимости от величины перекоса, радиальной (нормальной) нагрузки и наличия смазки.

***Гао, Шунде.***

**Развитие направления по подъемно-транспортным, строительным и дорожным машинам в Даляньском технологическом университете** / Гао Шунде, Н. И. Ивашков, Е. В. Карпенко // Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 19-22: ил.

Создание и направления развития Исследовательского центра дорожно-строительных машин Даляньского технологического университета. Организация и основные результаты работ Исследовательского центра в области подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Сотрудничество университета и центра с вузами СССР и России, осуществляющими подготовку специалистов по подъемно-транспортным, строительно-дорожным машинам и оборудованию.

***Густов, Ю.И.***

 **Определение триботехнических показателей червячных редукторов лифтовых лебедок по прямому и обратному КПД** / Ю. И. Густов, С. Ю. Слётов // Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 5-8. - Библиогр.: 6 назв.

Представлена методика определения триботехнических характеристик червячных редукторов лифтовых лебедок различных типов по прямым и обратным коэффициентам полезного действия. Показана возможность установления коэффициентов трения скольжения и парциальных величин микроизноса и микрометалла поверхностей трения, их степеней трибодеформационного упрочнения (разупрочнения) и фрикционных температур. Приведено сопоставление триботехнических показателей рассмотренных типов редукторов.

***Лесковец, И.В.***

**Параметры механизма подъема электротали большой грузоподъемности** / И. В. Лесковец, В. И. Сёмчев, А. Е. Науменко // Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 15-18: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Одним из направлений развития современного краностроения является снижение массы механизма подъема. Проанализировано влияние кратности полиспаста на эту массу, как сумму масс блоков, каната и барабана. Расчетным путем установлено, что изменение кратности полиспаста от двух до 10 может снизить массу механизма подъема до 20%. Для обоснованного выбора кратности полиспаста, позволяющего минимизировать массу механизма подъема, необходимо производить предварительный проектировочный расчет по разработанной методике.

***Лифшиц, В.Л.***

**Расчёты крановых металлоконструкций по критерию ограниченных пластических деформаций** / В. Л. Лифшиц // Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 2-5: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрено наличие в крановых металлоконструкциях пластических деформаций, не нарушающих нормальную работу крана в эксплуатации, возможности их расчета современными методами и приспособляемость к ним элементов кранов.

***Ромашко, А.М.***

**Компьютерное моделирование микроповерхностей фрикционных материалов** / А. М. Ромашко, До Суан Тхань // Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 8-11: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Рассмотрено компьютерное моделирование топографии поверхностей трения фрикционных узлов подъёмно-транспортных машин. Модель построена с использованием экспериментальных данных о морфологии шероховатых поверхностей, предназначена для расчета механических характеристик контакта: деформации, распределения контактного давления, площади фактического контакта и др.

***Тимин, Ю.Ф.***

**Развитие отечественного производства автомобильных кранов:** *Часть 1. Производство автокранов в 60-80-е годы XX века и постсоветский период* / Ю. Ф. Тимин
// Подъемно-транспортное дело. - 2020. - № 1-2. - С. 22-26: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Непосредственным участником описано развитие в СССР, начиная с 60-х годов прошлого века, и современной России производства автомобильных кранов с телескопическими стрелами. Показана история создания и становления заводов-изготовителей, конструкторских, научно-исследовательских и испытательных центров автокранов, совершенствования конструкций и рабочих характеристик выпускавшихся кранов.

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

УДК 621.791

***Бурдаков, С.М.***

**Исследование структуры металла сварных соединений при импульсном воздействии на дуговой разряд** / С. М. Бурдаков, М. Б. Дамаскина, Д. И. Желецкий // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 38-43: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В статье представлены результаты экспериментального исследования влияния дополнительного импульсно-квазигармонического напряжения частотой 40кГц на структуру сварных соединений, технологические свойства дугового разряда постоянного тока при ручной дуговой сварке покрытыми электродами. Получение мелкозернистой структуры сварного соединения, является одним из условий повышения его технологических и прочностных свойств, эксплуатационной надежности изготавливаемого изделия в целом.

УДК 519.237:669.018.25

**Влияние введения титана в состав порошковой проволоки типа 25Х5ФМС** / А. А. Усольцев [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 3. - С. 135-137: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Изучено влияние введения титана на микроструктуру и физико-механические свойства металла наплавленного порошковой проволокой 25Х5ФМС. Наплавку исследуемых образцов осуществляли с использованием флюса, изготовленного из шлакового щебня, получаемого при производстве силикомарганца. Изучена микроструктура и неметаллические включения в наплавленном слое. Показано, что с повышением концентрации титана в наплавляемом металле увеличивается твердость и снижается износ.

УДК 620.170:621

***Иванов, С.Г.***

**Особенности металлографии сварного соединения пластин алюминия АМг6+АМг6 после сварки взрывом** / С. Г. Иванов, А. А. Бердыченко // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 102-105: ил. - Библиогр.: 14 назв.

В настоящей работе проведен подбор методики пробоподготовки и выбора травителя для получения высококонтрастных изображений микроструктуры алюминия и сварных соединений алюминия и его сплавов, полученных сваркой взрывом. Подготовленные микрошлифы первоначально травились путем погружения в реактив Келлера (95 мл воды, 2,5 мл азотной кислоты, 1,5 мл соляной кислоты, 1 мл плавиковой кислоты) на время 15-20 с. После чего образцы промывали водой и сушили. При таком травлении общая микроструктура травится удовлетворительно. Однако, не все границы зерен травятся контрастно и, вдобавок, не совсем понятна природа включений. Более длительные выдержки в реактиве Келлера приводят к появлению артефактов травления в виде ямок травления и вытравливания отдельных фазовых составляющих, что затрудняет их дальнейшую идентификацию. Для визуализации природы включений и более контрастного травления, уже протравленные в реактиве Келлера образцы, подвергались травлению в реактиве Века (Weck’s reagent - 100 мл воды, 4 г перманганата калия и 1 г гидроокиси натрия) путем погружения образца на время 20 с, после чего образцы промывались водой и сушились. Последовательное травление алюминиевых сплавов позволяет более контрастно и наглядно визуализировать особенности микроструктуры. В качестве основного реактива травления рекомендуется реактив Келлера, в качестве дополнительного - реактив Века, который дополнительно окрашивает некоторые структурные составляющие.

УДК 621.793

***Ипатов, А.Г.***

**Синтез антифрикционных покрытий методом ФАБО** / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков
// Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 140-147: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Цель исследования - разработать эффективную технологию получения на поверхности стальных деталей типа «вал» медных покрытий для снижения интенсивности изнашивания в условиях масляного голодания деталей машин. Разработали лабораторную установку для синтезирования на поверхности стальных деталей антифрикционных покрытий методом финишной антифрикционной безабразивной обработки. Использовали латунь марки ЛС-59-1 в качестве материала для нанесения медного антифрикционного покрытия. С целью активации поверхности детали и поверхности присадочного материала использовали технологическую среду на основе десятипроцентного раствора соляной кислоты и глицерина. Определили состав технологической среды эмпирическим путем. Подвергли полученные лабораторные образцы трибологическим исследования в сравнении со стандартными антифрикционными сплавами. Выполнили рентгеноструктурные исследования для определения фазового состава. Сравнительные трибологические исследования показали высокую стойкость к изнашиванию и к схватыванию контактирующих поверхностей в условиях масляного голодания. Коэффициент трения стабильный и низкий и составляет 0,08-0,15. Разработанная технология позволяет в кратчайшие сроки и с минимальными материальными затратами повысить износостойкость стальных деталей типа «вал» и может быть успешно реализована в условия ремонтных предприятий.

УДК 621.039.53 : 620.179.118(075)

**Исследование сварных соединений трубопровода второго контура машинного зала методом сканирующей контактной потенциометрии** / А. К. Адаменков [и др.] // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 57-74: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Проведены испытания электрофизической системы неразрушающего контроля на действующем технологическом оборудовании АЭС. Объектом контроля выбраны сварные соединения технологического трубопровода, находящиеся в машинном зале (МЗ-1) ТО-1. Результатами проведенного исследования подтверждается, что основной металл сварных соединений находится в пластически деформированном состоянии. Приводится сравнение результатов контроля сварных соединений методами сканирующей контактной потенциометрии и магнитной анизотропии.

УДК 621.791.014

***Лебедев, В.А.***

**Состояние и направления развития систем и способов управления переносом электродного металла, формированием шва и валика при электродуговой механизированной и автоматической сварке-наплавке** / В. А. Лебедев // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 3. - С. 104-114: ил. - Библиогр.: 51 назв.

Рассмотрены проблемы, связанные с решением задач энергосбережения, повышения качества сварных швов и наплавленных слоев при механизированных дуговых процессах сварки и наплавки. Показан большой спектр технико-технологических приемов, влияний, методик, позволяющих в большей или меньшей степени решить эти задачи с применением основных и дополнительных аппаратных средств, а также новых электродных материалов, защитных сред и активирующих материалов. Особое внимание уделено оборудованию с импульсными алгоритмами функционирования, а также комбинированным системам влияния на дуговой процесс, что позволит охватить более широкий спектр воздействия на формирование сварных швов и наплавленных слоев. Часть технико-технологических решений требуют дальнейших исследований в части конкретных задач сварочно-наплавочного производства, а также выбора доступной и совершенной элементной базы и материальных ресурсов.

УДК 621.793

***Панфилов, Ю.В.***

**Импульсные методы нанесения упрочняющих нанокристаллических углеродных покрытий** / Ю. В. Панфилов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 93-96: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрены и проанализированы наиболее распространенные методы импульсного осаждения упрочняющих нанокристаллических покрытий: магнетронное распыление HiPIMS, лазерная абляция PLD, вакуумно-дуговое осаждение VAPD и высокоинтенсивное импульсное ионное осаждение HIPIB. Показано, что поток материала при импульсном

осаждении на поверхность подложки создает предпосылки для формирования нанокристаллической рентгеноаморфной пленки с высокими показателями твердости.

**Разработки НИУ "МЭИ" по формированию жаростойких и термобарьерных покрытий для энергетических газовых турбин** / Г. В. Качалин [и др.] // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 20-27: ил.

Представлены разработки конкурентоспособной отечественной технологии формирования защитных покрытий на критически важных компонентах горячего тракта энергетических ГТУ. Показаны результаты исследований по получению эффективных жаростойких и термобарьерных покрытий (ТБП) в вакууме, экспериментальных исследований осаждения термобарьерных керамических слоев покрытия магнетронным распылением с «горячим» катодом и перспективность этого метода для создания ТБП с температурой эксплуатации до 1500 °С.

УДК 519.237:669.018.25

**Структура, элементный и фазовый состав износостойкой наплавки порошковой проволокой системы Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo** / Ю. Ф. Иванов [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 106-114: ил. - Библиогр.: 19 назв.

В настоящее время наплавочные технологии активно используются в различных сферах экономики. Для Кемеровской области - Кузбасса наиболее перспективным является восстановление и упрочнение поверхностей горно-шахтного оборудования. В настоящей статье продолжено исследование перспективных износостойких покрытий. На основании ранее полученных результатов по износостойкости и твердости наплавленных слоев были выбраны наиболее лучшие по свойствам покрытия для дальнейшего исследования. Методами сканирующей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа проведены исследования структуры, элементного и фазового состава образцов наплавленных порошковой проволокой системы Fe-C-Si-Мn-Сr-Ni-Mo. Диаметр проволоки составлял 6 мм. Наплавку проводили на образцах из стали 09Г2С. Наплавку производили при силе тока 450 A, напряжении 30 В и скорость сварки 10 м/мин. Исследовали два типа наплавленных покрытий проволоками, отличающимися по химическому составу. Выявлена ликвация вольфрама и молибдена; концентрация вольфрама может изменяться более чем в 3 раза, а молибдена - более чем в 2 раза. Показано, что изломы образцов имеют подобное строение и сформированы в результате вязкого разрушения стали. На изломах исследуемых образцов выявлен поверхностный слой, который характеризуется сравнительно малым диаметром ямок излома по сравнению с объемом образцов. Выявлено, что диаметр ямок излома исследуемых образцов колеблется в пределах от десятых долей до десятков микрометров. Показано, что наиболее крупные ямки вязкого излома формируются на частицах второй фазы микронных (2-3 мкм) размеров. Установленные в настоящем исследовании особенности структуры и фазового состава позволяют рекомендовать использовать данные покрытия для промышленного применения.

УДК 621.43.03.6:669.268

***Ширзадов, Ф.М.***

**Повышение эффективного воздействия магнитного поля на сварочную ванну** / Ф. М. Ширзадов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 29-33: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены варианты сварочных ванн, получаемых при сварке с воздействием магнитных полей. Предложены способы повышения эффективности электромагнитного воздействия при сварке.

УДК 669.3'294:621.791.12:539.25

**Эволюция процесса самоорганизации при сварке взрывом: микроструктуры и поверхности раздела** / Б. А. Гринберг [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 88-101: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Исследуемые процессы, протекающие внутри сварного шва, подчиняются принципу самоорганизации открытых систем, который предполагает, что система выбирает такие диссипативные каналы, которые быстрее всего «тратят» подводимую внешнюю энергию. Самоорганизация системы осуществляется посредством многообразия механизмов: образование выступов, всплесков, вихрей, зон локального расплавления, квазиволновой поверхности, прерывистой поверхности. Для разных исследуемых соединений эти механизмы являются похожими, но не тождественными. Показано, что многочисленные вихри, наблюдаемые для соединения титан - алюминид титана, являются редкими и случайными для соединения медь - титан. Общим для исследованных соединений титан - алюминид титана является процесс разупорядочения, наблюдаемый при приближении к контактной поверхности. Речь идет об образовании разупорядоченных фаз с ОЦК и ГПУ решетками. Разупорядоченные фазы по сравнению с другими (О+a2) фазами, входящими в состав алюминида, обладают большей пластичностью и вязкостью. Процесс разупорядочения является одним из процессов, которые обеспечивают самоорганизацию при сварке взрывом. Процесс самоорганизации при сварке алюминий - тантал является альтернативным упоминаемому выше процессу разупорядочения. Речь идет об образовании интерметаллической фазы Al3Ta. Алюминий - один из немногих металлов, склеивание которого невозможно без предварительной химической обработки поверхности. Тем не менее, сварное соединение алюминия с танталом было получено, благодаря замечательной особенности сварки взрывом: самоочищению свариваемых поверхностей вследствие кумулятивного эффекта.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 629.33

**Адекватность управляемости имитационной модели легкого коммерческого автомобиля** / В. В. Беляков [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 62-69: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Представлены результаты оценки адекватности имитационной модели легкого коммерческого автомобиля ГАЗ «ГАЗель NEXT», подтверждаемой сравнением результатов полигонных и расчетных исследований управляемости. Модель создана в программном пакете MSC ADAMS/Car . Для оценки использовалось сопоставление данных, полученных экспериментальным и расчетным путем. Испытание проводилось по методике «Fishhook» («Рыболовный крючок»), используемой NHTS для оценки устойчивости автомобилей. Погрешность результатов измерялась относительным и абсолютным значениями. При анализе отклонений бокового ускорения и скорости рыскания использовались средства математической статистики: среднее отклонение, дисперсия, среднеквадратичное отклонение. Незначительные отклонения и разброс свидетельствуют об адекватности имитационной модели и возможности ее использования для моделирования процессов криволинейного движения легких коммерческих автомобилей, а также оценки их управляемости и устойчивости.

УДК 629.113.014

***Ахмедов, Д.А.***

**Выбор рациональных кинематических и геометрических параметров системы "рулевой привод - подвеска" модернизированной колесной машины** / Д. А. Ахмедов, Б. А. Алибоев // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 21-24: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрены вопросы согласованности кинематики рулевого управления с кинематикой подвески модернизированной колесной машины. Проанализировано влияние геометрических и кинематических параметров рулевого привода. Приведены результаты полного факторного эксперимента с определением рациональных параметров рулевого привода и подвески.

***Барщенков, В.Н.***

**Схема пневматического тормозного оборудования электровоза ВЛ15** / В. Н. Барщенков, Н. В. Кондратьев // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 29-31: ил.

***Бондарик, В.В.***

**Схема включения главного воздушного выключателя электровозов 2(3)ЭС5К "Ермак" нуждается в доработке** / В. В. Бондарик // Локомотив. - 2020. - № 11. - С. 34-35: ил.

***Гришан, А.А.***

Е**К АСУИ ПХ как инструмент улучшения плавности хода поездов** / А. А. Гришан
// Путь и путевое хозяйство. - 2021. - № 1. - С. 2-3: ил. - Библиогр.: 3 назв.

В статье описана идея разработки новой подсистемы, позволяющей вести учет мест нарушения плавности хода поездов. Подсистема будет использоваться при планировании, выполнении и контроле путевых работ по устранению отступлений в содержании рельсовой колеи.

УДК 004.031

***Елисеев, М.Е.***

**Критерий для выявления мест концентрации аварий при разработке интеллектуальной информационной транспортной системы** / М. Е. Елисеев, Е. Д. Галкина, Л. Н. Мазунова // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 14-23: ил. - Библиогр.: 25 назв.

При разработке интеллектуальной информационной системы повышения безопасности дорожного движения важно определение минимального (критического) значения, начиная с которого, выделяются места концентрации аварий. Рассматривается критерий для его выявления по всем категориям аварий, позволяющий определить места их концентрации для участка улично-дорожной сети или всей транспортной сети города. Приведены примеры применения данного метода для анализа аварийности пешеходов. Критерий апробирован в 2019 г. для анализа аварийности при разработке комплексных схем организации дорожного движения трех городов на территории РФ. Его применение не ограничивается аварийностью пешеходов, распространяясь на все категории аварий. Предложенный критерий используется в интеллектуальной информационной системе повышения безопасности дорожного движения.

**Зарубежный опыт повышения эффективности пневматических тормозов** / П. Ю. Иванов [и др.] // Локомотив. - 2020. - № 11. - С. 36-37: ил. - Библиогр.: 10 назв.

На основании проведенных теоретических исследований сделан вывод о перспективности внедрения двухтрубной тормозной системы на отечественном подвижном составе.

***Кашин, П.В.***

**Комбинированная тяга на путях промышленных предприятий** / П. В. Кашин // Локомотив. - 2020. - № 11. - С. 38-39: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Окончание статьи (начало в журнале № 10 за 2020 г.). Описаны предпосылки создания комбинированных двухсекционных локомотивов, одна секция которых выполняла бы роль электровоза, другая - тепловоза. В технической литературе их именуют тяговыми агрегатами, которые нашли широкое применение на путях открытых горных разработок.

***Кобылянский, В.В.***

**Коэффициент энергетической эффективности электровоза как показатель уровня примененных конструкторских решений** / В. В. Кобылянский // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 32-33: ил. - Библиогр.: 12 назв.

***Королёв, В.В.***

**Цифровой двойник стрелочного перевода** / В. В. Королёв // Путь и путевое хозяйство. - 2021. - № 1. - С. 6-8: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье проанализированы новые возможности применения цифровых двойников на примере стрелочных переводов. Даны новые определения терминологии стрелочных переводов для цифровизации железной дороги. Сформулированы возможности применения цифровых технологий для конструирования стрелочных переводов следующего поколения.

***Кулинич, Ю.М.***

**Компьютерные технологии для изучения блока автоматического управления электровоза** / Ю. М. Кулинич, С. А. Шухарев, Ю. С. Кабалык // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 21-23: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В статье предложен новый подход к вопросу подготовки специалистов высшей школы в свете последних направлений программы цифровизации экономики. Авторами рассмотрена и реализована на практике возможность применения средств вычислительной техники при изучении работы блока автоматического управления современного электроподвижного состава. Предложение реализовано в виде учебного стенда, позволяющего на практике проанализировать двухконтурную систему управления автоматического управления электровоза.

***Мельников, Ю.С.***

**Электрическая схема тепловоза ТЭМ14** / Ю. С. Мельников, С. С. Старостин // Локомотив. - 2020. - № 11. - С. 19-30: ил.

УДК 629.1

***Ненашев, П.Н.***

**Экспериментальное исследование динамической нагруженности привода водометных движителей быстроходной гусеничной амфибийной машины** / П. Н. Ненашев, С. В. Абдулов, А. И. Тараторкин // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 70-77: ил. - Библиогр.: 31 назв.

Исследуется процесс динамического нагружения привода водометного движителя (ПВД) быстроходных гусеничных амфибийных машин (БГАМ). Представлена экспериментальная оценка динамического нагружения привода водометных движителей. Применительно к объекту исследования на основе анализа амплитудно-частотной характеристики динамического момента установлено, что резонансные режимы возникают вследствие периодического изменения параметров системы, определяемых кинематикой асинхронных шарниров карданных передач. Основной причиной ограничения долговечности элементов конструкции ПВД является отсутствие учета динамических составляющих момента при возбуждении резонансных колебаний. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования методики проектного расчета приводов водометных движителей.

**О методе расчета бесстыкового пути на устойчивость и его практических следствиях** / М. В. Новакович [и др.] // Путь и путевое хозяйство. - 2021. - № 1. - С. 9-11. - Библиогр.: 8 назв.

В статье приведен критический анализ предпосылок и допущений к расчету бесстыкового пути на устойчивость с практическими рекомендациями для персонала, обслуживающего железнодорожный путь.

УДК 629.365

**Перспективы применения лидаров в шагающих аппаратах, передвигающихся по дну** / В. В. Арыканцев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 51-54: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Обсуждаются перспективы использования лидара в качестве элемента технического зрения подводных шагающих аппаратов. Машины шагающего типа представляются наиболее подходящими для условий морского дна. Предлагаемые элементы имеют ряд преимуществ, по сравнению с более традиционными видеосенсорами. Показаны уже существующие патенты, применимые для использования в условиях морского дна. Предлагается использование лидаров для системы автоматического распознавания и определения геометрических размеров аномалий и элементов конструкции технологических трубопроводов нефтегазовой отрасли.

***Савичев, Н.В.***

**Электрическая схема электровоза ВЛ15** / Н. В. Савичев // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 4-12: ил.

Окончание (начало в журналах № 10, 11 за 2020 г.). Описаны цепи управления отоплением и кондиционированием кабины машиниста; цепи сигнализации; работа схемы при аварийных режимах, а также защита оборудования силовых и вспомогательных цепей в тяговом режиме.

***Саганов, А.В.***

**Тепловоз 2ТЭ25КМ: логические блок-схемы электрических цепей** / А. В. Саганов // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 13-16: ил.

УДК 621.432

***Сергиевский, С.А.***

**Анализ влияния конструкции рамы легкого коммерческого автомобиля на ее динамическую жесткость** / С. А. Сергиевский, С. В. Абдулов, А. В. Герасин
// Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 78-85: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Предложен подход к расчету и анализу динамической жесткости рамы легкого коммерческого автомобиля. Характеристика динамической жесткости рамы ассоциируется с конкретной точкой и направлением приложения переменной нагрузки, а также перемещением этой точки в том же направлении. Две указанные величины определяют динамическую жесткость рамы в данной точке. Разработанный подход позволяет при оценке динамической жесткости рамы дистанцироваться от способа приложения граничных условий (закрепления) модели. Это достигается в результате применения при расчете жесткости величины деформации, в качестве которой принимается разность перемещения точки приложения нагрузки к упругой модели рамы и перемещения аналогичной точки приложения такой же нагрузки к недеформируемой модели рамы. Она вычисляется с учетом фазового сдвига перемещений в двух анализируемых расчетных моделях. Результатом вычислений является зависимость динамической жесткости рамы от частоты. Расчетная модель реализована с применением программного комплекса MSC Nastran . Предложенный подход применим при использовании для расчетов других расчетных конечно-элементных программных комплексов.

***Соловьев, Л.Ю.***

**Тепловой метод контроля усталостных трещин в сварных пролетных строениях мостов** / Л. Ю. Соловьев // Путь и путевое хозяйство. - 2021. - № 1. - С. 24-27: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В статье рассматривается применение инфракрасной термографии при обследованиях мостов. Представлены результаты лабораторных и натурных исследований на сварных пролетных строениях. Рассмотрены консольные листовые образцы, усиленные ребрами жесткости, под циклической нагрузкой. Конфигурация образца и режим нагружения соответствовали реальным условиям работы мостовых балок. В результате лабораторных экспериментов показан процесс саморазогрева металла в зонах вершин усталостных трещин, а также общий процесс изменения температур по всему полю образца. Изучение температурных полей на одной из дефектных балок железнодорожного пролетного строения под проходящей нагрузкой доказало применимость метода для выявления и оценки степени развития усталостных трещин.

***Старовойтов, С.А.***

**Особенности конструкции и эксплуатационная надежность электровозов ЭП2К** / С. А. Старовойтов // Локомотив. - 2020. - № 11. - С. 31-34: ил.

УДК 623.113

***Сулегин, Д.А.***

**Исследование влияния усиливающих элементов двери автомобиля на пассивную безопасность при боковом ударе** / Д. А. Сулегин, В. Н. Зузов // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 86-97: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Представлены разработанные рациональные конечно-элементные модели (КЭМ) кузова и столба, на базе которых возможно обеспечение пассивной безопасности автомобиля при боковом ударе. Рассмотрены вопросы повышения энергоемкости кузова автомобиля с помощью дополнительных усиливающих элементов в полости двери. Проверка решений выполнялась посредством компьютерного моделирования в программном продукте LS-Dyna . В качества режима нагружения был рассмотрен боковой удар автомобиля о столб, регламентированный Правилами ЕЭК ООН №135. Выбор сечений усиливающих элементов двери осуществлялся на основе анализа научных исследований, также предложены три новых варианта, из которых выбраны два наиболее эффективных, проверенные в составе кузова. Критерием эффективности была принята энергоемкость, определяющая величину проникновения внутренней поверхности двери в салон. Все рассмотренные варианты усилений двери имеют разную эффективность, повышая энергоемкость системы от 5 до 19 %. Наиболее эффективным вариантом усиления двери является круглая труба с внутренним ромбом, заполненная пеноалюминием.

***Суслов, О.А.***

**Реорганизация системы технического обслуживания и ремонта пути** / О. А. Суслов // Путь и путевое хозяйство. - 2021. - № 1. - С. 11-13: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В статье рассмотрены основные стратегии технического обслуживания путевой инфраструктуры, которые применяются на российских железных дорогах. Проанализированы их достоинства и недостатки, обоснован переход на предиктивную стратегию технического обслуживания, как наиболее эффективную. Предложены направления по корректировке действующей нормативной базы, направленные на поддержку предиктивной стратегии.

***Тимофеев, С.В.***

**Тепловоз 2ТЭ25КМ: вентиляция и охлаждение основных узлов** / С. В. Тимофеев // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 17-20: ил.

***Тукмакова, О.В.***

**Разработка автоматизированной системы управления производственными активами** / О. В. Тукмакова, А. С. Пикалов // Путь и путевое хозяйство. - 2021. - № 1. - С. 4-6: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В статье приведена описательная часть технологии управления производственными активами Центральной дирекции по ремонту пути - филиала ОАО «РЖД» и ее структурных подразделений. Проектирование технологии управления производственными активами Центральной дирекции по ремонту пути выполнено в рамках цифровизации бизнес-процессов [1] в соответствии с положениями регламента системы внутреннего обмена услугами ОАО «РЖД», утвержденного Распоряжением ОАО «РЖД» от 29.03.2013 № 764р, постоянно действующей рабочей группой по разработке Автоматизированной системы управления производственными активами Центральной дирекции по ремонту пути - филиала ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением начальника Центральной дирекции по ремонту пути - филиала ОАО «РЖД» от 14.05.2019 № ЦДРП-123/р.

***Цывкунов, Г.И***

 **Гидромеханический редуктор тепловоза ЧМЭЗ: устройство и работа** / Г. И. Цывкунов // Локомотив. - 2020. - № 11. - С. 14-18: ил.

***Шайтанов, Д.В.***

**Цепи автоматического измерения и индикации сопротивления изоляции цепей управления тепловозов типа ТЭ10МК, ТЭ10УК** / Д. В. Шайтанов // Локомотив. - 2020. - № 12. - С. 26-27: ил.

 **ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Алехнович, А.Н.***

 **Эрозионные свойства пылеугольной летучей золы (обзор)** / А. Н. Алехнович
// Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 2-10: ил. - Библиогр.: 31 назв.

Летучая зола при пылеугольном сжигании преимущественно состоит из твёрдых аморфных алюмосиликатных сфер, которые, за исключением мелких частиц, определяют её эрозионные свойства. Они и эрозионный износ в значительной мере также зависят от внешних условий, в частности подготовки и сжигания топлив. Для экспериментальных данных по традиционному пылеугольному сжиганию каменных и бурых 3Б углей лучшие статистические характеристики по прогнозированию коэффициента эрозии имеет показатель отношения кислых компонентов к основным. Данных об эрозионных свойствах летучей золы при внедрении топочных мероприятий по снижению оксидов азота нет.

***Ашинянц, С.А.***

**США: экономика и энергетика:** *часть II* / С. А. Ашинянц // Энергохозяйство за рубежом. - 2020. - № 6. - С. 2-20.

Продолжение статьи (начало в журнале № 5 за 2020 г.). Топливно-энергетические ресурсы: нефть, природный газ, уголь, уран. Электроэнергетика. Возобновляемые источники энергии. Атомная энергетика.

***Безруких, П.П.***

**Разработка системы мониторинга электроснабжения сельского домовладения в средней полосе России** / П. П. Безруких, С. С. Белых // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 43-48: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены вопросы разработки системы мониторинга потребляемой электрической мощности и энергии сельского домовладения с целью получения достоверных данных о суточных, месячных и годовых нагрузках, скорости и направлении ветра, токе и напряжении от фотоэлектрического модуля, необходимых для отработки методологии выбора оборудования для системы электроснабжения сельских домовладений в средней полосе России на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

УДК 62-533.65

***Белявский, А.Е.***

**Математическое моделирование тепловых аккумуляторов с плавящимся рабочим веществом, использующихся в системах обеспечения теплового режима космических аппаратов** / А. Е. Белявский // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 30-33: ил. - Библиогр.: 11 назв.

**Газотурбинные установки на водороде** // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 16-19: ил.

Традиционно основное внимание в секторе турбомашин уделялось их эффективности, но поскольку в мире взят курс на «углеродную нейтральность» к середине века, заметно повысилось значение экологических показателей. Ожидается, что газовые турбины будут сжигать больше различных видов топлива и будут более гибкими в своем применении, конкурируя при этом с ветровыми, солнечными и аккумуляторными системами.

УДК 621.311.25 : 502.51

***Горская, О.И.***

 **Увеличение режимов продувки водоема-охладителя Ростовской АЭС в связи с пуском энергоблоков № 3 и 4** / О. И. Горская, И. В. Медулька // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 7-17: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Объектом исследования является водоем-охладитель Ростовской АЭС и приплотинный участок Цимлянского водохранилища. В работе проведена разработка оптимального варианта продувки водоема-охладителя Ростовской АЭС в круглогодичном режиме для обеспечения нормализации его минерализации, при соблюдении экологических требований по термическому и гидрохимическому загрязнению приплотинного участка Цимлянского водохранилища. Применение современного метода численного моделирования гидродинамики и тепло- и массопереноса, а также метода расчета солевых балансов, основанного на законе сохранения массы, позволило определить наиболее оптимальный режим осуществления продувки водоема-охладителя в круглогодичном режиме, который обеспечит нормализацию и поддержание минерализации воды в водоеме-охладителе при минимальном объеме его продувки и, соответственно, наименьшей степени влияния на термический и гидрохимический режимы приплотинного участка Цимлянского водохранилища.

УДК 621.51

***Гриб, М.***

**Исследование эффектов поверхностной конденсации в паровых двухвинтовых детандерах** / М. Гриб, А. Брюммер // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 44-52: ил. - Библиогр.: 20 назв.

При работе двухвинтовых детандеров с незначительно перегретыми парами или даже с двухфазными жидкостями в период наполнения и в фазе расширения на поверхностях их проточной части происходит поверхностная конденсация, когда рабочая среда контактирует с более холодными внутренними поверхностями. Этот теплообмен рабочей среды с конструктивными элементами машины оказывает влияние на их рабочий цикл и КПД. Короткие промежутки времени и периодичность этого процесса указывают на то, что процесс конденсации лучше всего описывается при помощи моделей капельной конденсации. С учетом известных результатов научных исследований в данной статье уделено внимание анализу влияния поверхностной конденсации на работу двухвинтовых детандеров. Моделирование рабочей камеры в сочетании с тепловым расчетом используется для термодинамического моделирования, при котором учитывается изменение коэффициентов теплопередачи. Установлено, что во время фазы впуска на внутренних поверхностях машины появляется конденсат, который значительно холоднее рабочей среды. Это приводит к тому, что в рабочую камеру поступает большее количество рабочего тела, и, вследствие этого, увеличивается массовый расход машины. Увеличение выходной мощности, однако, не наблюдается. На последнем этапе расчетные результаты сравниваются с экспериментальными данными опытного образца двухвинтового детандера.

УДК 623.454:681.518.5

***Губеладзе, О.А.***

**Обоснование облика системы технической диагностики подвижных ядерно- и радиационноопасных объектов, подверженных нерегламентированным воздействиям** / О. А. Губеладзе, А. Р. Губеладзе // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 18-25: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Разработка и создание перспективных систем технической диагностики, позволяющих проводить периодический и непрерывный контроль (мониторинг) характеристик и параметров ядерной энергетической установки на подвижном агрегате без непосредственного участия персонала является актуальной задачей. В статье рассматривается возможность создания подобных систем, которые позволят не только выдавать информацию о состоянии объекта, но и способствовать предотвращению аварийных ситуаций.

***Жохов, В.Л.***

**Комбинированные системы фильтрации циклового воздуха для энергетических ГТУ** / В. Л. Жохов, С. Н. Ленев // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 34-39: ил. Библиогр.: 9 назв.

Выполнен анализ отечественных и зарубежных двух- и трехступенчатых комбинированных систем фильтрации циклового воздуха ГТУ с обыкновенной и реверсной установкой фильтров, оценены их достоинства и недостатки. Даны рекомендации по использованию комбинированных систем фильтрации воздуха для энергетических ГТУ.

**Исследование процессов неустойчивого горения в кольцевой камере сгорания газотурбинной установки** / М. Э. Моралес [и др.] // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 28-33: ил. Библиогр.: 10 назв.

При проектировании малоэмиссионных камер сгорания ГТД и ГТУ важным является определение ее устойчивости к повышенным пульсациям давления при горении. Предлагается модифицированный критерий устойчивости процессов горения, позволяющий оценить влияние конструктивных и режимных параметров на амплитуду пульсаций давления. При сопоставлении модифицированного критерия с экспериментальными данными получено, что для интегральной оценки критерия нужно использовать область фронта пламени, определяемой как значение параметра Progress variable модели горения FGM в диапазоне 0,3-0,7.

УДК 621.039

**К вопросу о влиянии переноса трассера за счет молекулярной диффузии при исследовании турбулентных внутриреакторных потоков с применением кондуктометрической измерительной системы** / А. А. Чесноков [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 54-61: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Представлены результаты серии экспериментов с целью определения влияния переноса трассера в потоке за счет молекулярной диффузии при исследованиях гидродинамики турбулентных потоков. Опыты проводились в модели квадратного сечения при использовании солевого трассера и кондуктометрической измерительной системы: пространственных кондуктометров сетчатой конструкции. Обработка экспериментальных данных позволила получить осредненные профили проводимости в измерительных плоскостях датчиков, построить картограммы распределения относительной концентрации трассера, а также получить относительные значения потока трассера через границу раздела двух спутных потоков. Данная методика позволяет получить соотношения переноса трассера в потоке за счет молекулярной и турбулентной диффузии.

УДК 338.24 : 351.862.6

**К вопросу об эффективности комплаенс-контроля на предприятиях атомной отрасли в условиях экономического кризиса** / М. В. Головко [и др.] // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 110-117: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В данной статье рассматриваются преимущества внедрения комплаенс-контроля на предприятиях. Для обоснования авторской позиции используются аналитические материалы авторитетных организаций в сфере комплаенса. Рассматривается опыт ГК «Росатом» разработки и реализации комплаенс-дисциплины. Приводятся показатели, свидетельствующие об эффективности системы комлаенс-контроля на предприятии. Обосновывается необходимость и эффективность использования инструментов цифровизации для осуществления комплаенс-контроля.

УДК 621.362+621.18

***Калашников, А.М.***

**Анализ применения системы рекуперации тепловых потерь с помощью органического цикла Ренкина дл привода технологического оборудования** / А. М. Калашников, А. А. Капелюховская, И. Д. Обухов // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 18-27: ил. - Библиогр.: 29 назв.

Выполнен анализ теплообменных процессов при остывании нагретой поверхности технологического оборудования, расчет проводился на базе уравнений, содержащихся в пакете ANSYS Fluent. При моделирование теплообменных процессов были приняты следующие граничные условия: температура нагретой поверхности; змеевиковый теплообменный аппарат расположен на расстоянии от нагретой поверхности технологического оборудования. Из полученных результатов можно сделать следующие выводы: рост температуры нагретой поверхности приводит к увеличению зоны нагрева хладагента с высокой теплоемкостью и, следовательно, к росту тепловой мощности; с увеличением расхода хладагента происходит понижение его температуры на выходе, но увеличивается тепловая мощность; повышение давления нагреваемого хладагента повышает тепловую эффективность; данная конструкция теплообменного аппарата позволяет добиться необходимой для работы привода мощности с помощью: изменяя расход хладагента, избыточное давление хладагента, количество колен, а также за счет установки отражающего тепловое излучение кожуха.

УДК 697.7

***Карагусов, В.И.***

**Экспериментально-расчетные исследования радиационных панелей системы жизнеобеспечения** / В. И. Карагусов // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 28-33: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Экологически чистые и возобновляемые источники энергии в настоящее время являются актуальными и востребованными. Одним из таких источников энергии является солнечное излучение, которое может передавать на один квадратный метр земной поверхности до 1,5 кВт тепловой энергии. Эту энергию можно преобразовать в электрическую при помощи солнечных батарей, которые имеют ряд недостатков. Основными из них являются низкий КПД и малый срок службы. Другой способ использования солнечной энергии - использование солнечных коллекторов, которые преобразуют излучение Солнца в тепловую энергию.

***Коган, Ф.Л***

**Сильное регулирование возбуждения и стабилизация режимов в многомашинной энергосистеме** / Ф. Л. Коган // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 23-29: ил. - Библиогр.: 9 назв.

В опубликованных ранее статьях «Особенности сильного регулирования возбуждения синхронных генераторов в сложной энергосистеме» («Электрические станции», 2019, № 7) и «Повышение эффективности стабилизации режима при возмущениях в энергосистеме» (журнал «Электричество», 2020, № 5) автор, на основе экспериментальных данных, показал, что принятый в ЕЭС России способ (штатный) стабилизации режимов при возмущениях в современной сложной энергосистеме не всегда эффективен. Используемые для стабилизации по этому способу сигналы автоматических регуляторов возбуждения (АРВ) по отклонению и производной частоты напряжения на зажимах генераторов в колебательных переходных режимах существенно отличаются по фазе от отклонения и производной частоты вращения генераторов. Вместо демпфирования возникающих колебаний, это может способствовать их усилению по амплитуде и продолжительности по времени. Были представлены результаты натурных испытаний предложенного автором способа стабилизации режимов по сигналам разности отклонений между частотой вращения вала каждого генератора и частотой напряжения на сборных шинах электростанции, и по производной рассогласования между ними, подтвердившие эффективность предлагаемого способа. В дискуссии на страницах журнала «Электрические станции» после опубликования указанных статей, наряду с замечаниями по предлагаемому способу, подтверждается его эффективность. В данной статье рассматривается, в чём состоит физическое отличие предлагаемого способа стабилизации режимов от штатного и чем обусловливается его эффективность в условиях работы современных сложных энергосистем. Приводятся экспериментальные осциллограммы переходных процессов, не публиковавшиеся раньше.

УДК 621.039.5.5.8 : 621.38.004.6

***Кузин, С.А.***

**Эксплуатационная надежность пластинчатых теплообменников, применяемых на АЭС** / С. А. Кузин, Н. А. Болдырева, С. Б. Кравец // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 75-83: ил. - Библиогр.: 16 назв.

В работе анализируются основные факторы, влияющие на показатели надежности пластинчатых теплообменников, применяемых на АЭС различных факторов, а именно: материалов теплообменных пластин и прокладок, видов рабочих сред, режимов нагружения (температуры и давление), устойчивости уплотнительных элементов к ионизирующему излучению. Для пластинчатых теплообменников, применяемых для АЭС, не существует нормативных методик по тепловому и гидравлическому расчетам, предлагаются лишь отдельные методики испытаний пластинчатых теплообменников. В качестве основных отказов были определены: внешние течи, внутренние течи и случаи засорения теплообменников. В выводах работы предлагается проанализировать информацию по отказам пластинчатых теплообменников, эксплуатируемых на ЛАЭС-2, НВАЭС-2 и поставляемых иностранными и отечественными фирмами для более точного прогнозирования работы пластинчатых теплообменников при эксплуатации на АЭС.

УДК 621.039.546

***Лапкис, А.А.***

**Анализ деформированного состояния активной зоны ВВЭР-100 с помощью системы управления машины перегрузочной** / А. А. Лапкис, А. Н. Безматьева, Е. А. Абидова // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 84-93: ил. - Библиогр.: 11 назв.

В работе рассматривается возможность анализа деформированного состояния комплекта кассет ВВЭР-1000 с помощью системы управления машины перегрузочной. На основании данных, полученных при перегрузке топлива на действующей АЭС, построено типовое распределение сил трения по высоте активной зоны реактора ВВЭР-1000 при перемещении кассет различного срока облучения и поглощающих стержней.

УДК 621.039.546

***Лыскова, И.Е.***

**Стратегические цели производственной безопасности промышленных предприятий в аспекте приоритетов национальной и экономической безопасности Российской Федерации** / И. Е. Лыскова // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 94-109: ил. - Библиогр.: 27 назв.

В статье актуализируются политико-правовые, социально-экономические и социокультурные аспекты обеспечения производственной безопасности промышленных предприятий. Предлагается общий анализ нормативно-правовых документов, определяющих стратегические цели и концептуальные основы формирования и совершенствования системы производственной безопасности промышленных предприятий в Российской Федерации.

***Лямец, Ю.Я.***

**Распознавание повреждения линии электропередачи в режиме каскадного отключения** / Ю. Я. Лямец, М. В. Мартынов, И. Ю. Никонов // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 30-37: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Проведена новая апробация представленного ранее метода распознавания повреждённого ответвления при одностороннем наблюдении линии электропередачи. Рассмотрена реальная линия небольшой длины с четырьмя ответвлениями, два из которых практически идентичны. Линия связывает мощный источник с маломощным. Каждое ответвление характеризуется априорным годографом, а наблюдаемый режим отображается координатным годографом, ожидаемое пересечение которого с априорным годографом повреждённого ответвления должно произойти при совпадении координат ответвления и годографа. Обнаружилась неоднозначность решения при повреждении одного из идентичных ответвлений, если наблюдение ведётся с передающей стороны линии. Вместе с тем, при наблюдении с приёмной стороны повреждение распознавалось однозначно. Показано, что и с передающей стороны линии можно обеспечить однозначное распознавание, если прибегнуть к каскадному отключению линии.

**Маневренные быстропускаемые парогазовые установки** // Энергохозяйство за рубежом. - 2020. - № 6. - С. 21-22: ил.

***Матвеев, Н.А.***

**Опыт применения автоматизированного цифрового рентгенографического комплекса оценки технического состояния высоковольтных выключателей в эксплуатации** / Н. А. Матвеев, А. А. Коновалов // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 38-42: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Проанализированы перспективы применения рентгенографического обследования как одного из методов неразрушающего контроля в рамках технического диагностирования коммутационного оборудования с элегазовой изоляцией. Представлены методические рекомендации и оборудование для выполнения рентгенографии, сделан анализ результатов, полученных на реальном объекте, дан обзор возможных к выявлению дефектов и определена наиболее перспективная область применения и дальнейшего развития метода.

УДК 681.5:622.276

**Модернизация блока подогрева газа на АГРС** / Т. С. Кадыгрова [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 59-62: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассматривается усовершенствование средств подогрева газа на АГРС малых магистральных газопроводах. Проведен анализ существующих установок для подогрева газа, на основе которого была разработана компоновка блока подогрева газа с учетом найденных технологических решений.

УДК 517.977

***Мухин, А.В.***

**Применение нечетких моделей TakagiI-Sugeno для стабилизации ротора в электромагнитном подвесе** / А. В. Мухин // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 30-37: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Представлены результаты решения задачи построения регуляторов по состоянию для системы электромагнитного подвеса на основе применения нечетких моделей Takagi-Sugeno. Рассмотрены две задачи: построение стабилизирующих регуляторов и построение оптимальных регуляторов по квадратичному критерию качества. Для вычисления параметров регуляторов использовался аппарат линейных матричных неравенств применительно к нечетким моделям Takagi-Sugeno. Для вычисления регуляторов была выведена нечеткая математическая модель объекта, эквивалентная исходной нелинейной модели. Вычисленные регуляторы подставлялись в исходный нелинейный объект. Полученные результаты показали, что с помощью нечетких моделей Takagi-Sugeno можно построить как стабилизирующий регулятор, так и оптимальный регулятор по квадратичному критерию качества. Найденные регуляторы обеспечивают стабилизацию ротора в достаточно широком диапазоне начальных отклонений. Сравнительный анализ графиков переходных процессов показал, что регулятор с квадратичным критерием качества обеспечивает более высокое качество стабилизации.

**О результатах тепловых испытаний и характеристиках ГТУ мощностью 78 МВт** / А. В. Агеев [и др.] // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 12-15: ил.

На Прегольской ТЭС филиала «Калининградская ТЭЦ-2» АО «ИнтерРАО -- Электрогенерация» в 2019 г. введён в эксплуатацию 4-й по счёту парогазовый энергоблок мощностью 110 МВт. В основе ПГУ-110 - газотурбинная установка типа PG6111FA фирмы General Electric номинальной мощностью 77,85 МВт, поставляемая ООО «Русские газовые турбины». В качестве топлива в камере сгорания (КС) ГТУ используется природный газ. Подробные испытания и исследования режимов работы ГТУ в широком диапазоне условий выполнены в том же 2019 г. В статье представлены их результаты, даны сведения о параметрах, показателях, тепловых характеристиках ГТУ. При проведении испытаний использовалась автоматизированная штатная система измерений. В ходе работы исследовано более 60 стационарных режимов при различных электрических нагрузках и температурах атмосферного воздуха. Обработка экспериментальных данных выполнена с использованием ГОСТ Р 55798-2013 «Установки газотурбинные».

***Паскуариелло, Р.***

**Инновации в газовой турбине, с водородом или без него** / Р. Паскуариелло
// Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 12-15: ил.

Традиционно основное внимание в секторе турбомашин уделялось их эффективности, но поскольку в мире взят курс на «углеродную нейтральность» к середине века, заметно повысилось значение экологических показателей. Ожидается, что газовые турбины будут сжигать больше различных видов топлива и будут более гибкими в своем применении, конкурируя при этом с ветровыми, солнечными и аккумуляторными системами.

***Петрущенков, В.А.***

**Об истории электрического освещения московских Императорских театров** / В. А. Петрущенков // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 51-55: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассказывается об истории создания электрического освещения в московских Императорских театрах. Для Большого и Малого театров общая электростанция создавалось подрядным способом по проекту инженера Б.А. Цейтшеля. В дальнейшем от неё обеспечивалось электрическое освещение Нового (Шелапутинского) театра и некоторых других зданий. Рассмотрены организационные и технические особенности создания и эксплуатации этого энергообъекта.

**Разработки НИУ "МЭИ" по формированию жаростойких и термобарьерных покрытий для энергетических газовых турбин** / Г. В. Качалин [и др.] // Газотурбинные технологии. - 2020. - № 8. - С. 20-27: ил.

Представлены разработки конкурентоспособной отечественной технологии формирования защитных покрытий на критически важных компонентах горячего тракта энергетических ГТУ. Показаны результаты исследований по получению эффективных жаростойких и термобарьерных покрытий (ТБП) в вакууме, экспериментальных исследований осаждения термобарьерных керамических слоев покрытия магнетронным распылением с «горячим» катодом и перспективность этого метода для создания ТБП с температурой эксплуатации до 1500 °С.

УДК 551.49 : 621.039.1

***Ульянов, В.Ю.***

**Особенности методики проведения термомониторинга подземных вод на площадке АЭС Бушер-1 в Исламской Республике Иран** / В. Ю. Ульянов // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 26-37: ил. - Библиогр.: 21 назв.

В статье представлены некоторые возможности термометрии при проведении мониторинга подземных вод на АЭС Бушер-1. Рассмотрены возможные источники локальных аномалий температурного поля, регистрируемого в скважинах. Показано, что температурные измерения позволяют в т.ч. определять и важные особенности эксплуатации скважин системы мониторинга, их конструктивные характеристики, целостность обсадных колонн и источники питания водоносных горизонтов. А в условиях площадки АЭС «Бушер-1», находящейся, как известно, в сложной сейсмотектонической обстановке, температурный мониторинг имеет особое дополнительное значение. Мониторинговые температурные измерения в скважинах позволяют получить больше информации об изменениях гидрогеодинамического поля перед тектоническими событиями по сравнению с традиционными измерениями уровня столба жидкости. По этой причине температурный мониторинг на площадке АЭС «Бушер» должен стать частью специализированного сейсмониторинга, имеющего целью безопасную эксплуатацию АЭС в сложных сейсмотектонических условиях зоны Загрос и прилегающей части иранского побережья Персидского Залива.

***Федоров, А.И.***

**К методике расчёта линий солевого выравнивания между солевыми отсеками барабанных котлов ТЭС** / А. И. Федоров // Электрические станции. - 2021. - № 3. - С. 17-23: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведена методика расчёта линий солевого выравнивания (ЛСВ) в двухсторонних выносных солевых отсеках (СО) с учётом естественной циркуляции. Показано, что при перекосах по теплу между левыми и правыми выносными солевыми отсеками ЛСВ не устраняет солевые перекосы между ними из-за условий естественной циркуляции в двухсторонних СО. Экспериментально на котле ТГ-104 с ЛСВ подтверждена правильность методики, когда за счёт искусственного создания перекоса по теплу между левыми и правыми экранами СО, возникает солевой перекос между ними.

 **ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

УДК 004:330

**Анализ технологии блокчейн и возможностей ее применения в сфере управления интеллектуальной собственностью промышленных предприятий** / В. Н. Андреев [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 111-117. - Библиогр.: 15 назв.

В статье рассмотрены сущность технологии блокчейн и ее основные свойства, а также возможные способы ее применения для повышения эффективности управления интеллектуальной собственностью промышленных предприятий. Отдельное внимание в статье уделяется Ассоциации IPChain, созданной в рамках Национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации», а также реестру информации о правах и объектах интеллектуальной собственности.

УДК 338.24:330.131.7

***Бадалова, А.Г.***

**Регламентация процессов управления рисками в современном риск-менеджменте** / А. Г. Бадалова, Н. Б. Тохунц // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 118-124. - Библиогр.: 5 назв.

Проведен анализ и в системном виде представлены нормативные документы, регламентирующие процесс управления рисками на международном, страновом и отраслевом уровнях. Указаны основные этапы эволюции концепций управления рисками, а также указаны этапы становления стандартизации и развития регламентации процессов управления рисками. Дана характеристика международных и отечественных стандартов, регламентирующих управление рисками, а также профессиональных стандартов.

УДК 338.45

***Бурдина, А.А.***

**Метод обоснования модернизации высокотехнологичных изделий на основе оценки стратегического риска** / А. А. Бурдина, Н. В. Москвичева, С. С. Бурдин // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 9-13: ил. - Библиогр.: 16 назв.

УДК 658.562

***Воронцова, А.Н.***

**Формирование реестра риска низшего (цехового) уровня** / А. Н. Воронцова, Т. Г. Грушина, А. В. Линник // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 7-9: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассматривается целесообразность разделения реестра рисков в организации по стадиям жизненного цикла, и проводятся рекомендации по построению реестра низшего уровня - операций технологического процесса.

УДК 378.146

***Грузман, В.М.***

**Объективный участник производственных совещаний** / В. М. Грузман // Литейное производство. - 2021. - № 4. - С. 33-34.

Разработан эскизный вариант программного продукта, обеспечивающий объективную информацию о сравнительном влиянии производственных факторов различной размерности и природы на результаты работы за рассматриваемый период времени. Алгоритм продукта учитывает вероятностный характер производственных показателей в литейном производстве. Для практической реализации программы потребуются материальные и финансовые инвестиции в разработку и отладку мониторинга за реализациями производственных событий, а главное - личная заинтересованность руководителя действующей технико-экономической системы в объективном участнике производственных совещаний.

УДК 658.5(075.8)

***Иванов, В.П.***

**Повышение качества проектов ремонтно-обслуживающих предприятий с использованием композиционных центров** / В. П. Иванов, Т. В. Вигерина // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 115-123: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Цель исследования - выработать мероприятия, обеспечивающие снижение производственной площади и транспортной работы по перемещению изделий при реконструкции и техническом перевооружении ремонтно-обслуживающих предприятий. Применили геометрическую оптимизацию по критериям транспортной работы по перемещению ремонтируемых и обслуживаемых изделий и производственной площади производственного корпуса. Отметили, что компоновочное решение производственного здания подчинено технологическим требованиям, ограничениям по безопасности труда и обусловлено рациональным расположением участков, минимальной транспортной работой по перемещению обслуживаемых (ремонтируемых) изделий, а также организацией движения людских потоков. Ввели в проектную практику понятие композиционного центра в компоновке производственного корпуса ремонтно-обслуживающего предприятия. Обосновали расположение друг относительно друга участков технического обслуживания и текущего ремонта эксплуатационного и комплексного обслуживающего предприятия, а также разборочно-очистного, восстановления деталей и комплектовочно-сборочного участков ремонтного предприятия, обеспечивающее перемещение изделий наибольшего веса по траекториям наименьшей длины. Использование композиционных центров в проектных работах при реконструкции и техническом перевооружении производственных участков эксплуатационных, обслуживающих и ремонтных предприятий с процедурой оптимизации позволяет получать компоновку корпуса с минимальной производственной площадью и наименьшей транспортной работой по перемещению ремонтируемых или обслуживаемых изделий.

УДК 534.014.1

***Купряшов, А.В.***

**Исследование динамики и жесткости многофункционального покрытия защитного элемента летательного аппарата** / А. В. Купряшов // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 86-94: ил. - Библиогр.: 25 назв.

В статье с помощью конечно-элементного исследования численно решена задача динамического поведения многофункционального покрытия защитного элемента летательного аппарата, также определено значение жесткости конструкции. В результате модального анализа определены собственные и вторичные формы колебаний многофункционального покрытия защитного элемента летательного аппарата, получено распределение эффективных модальных масс. Представленные в работе результаты позволяют обоснованно анализировать поведение как всей защитной системы, так и отдельных элементов конструкции летательного аппарата, состоящих из нанесенного на внешней поверхности многофункционального покрытия в эксплуатационных условиях, и повысить эффективность разработки новых конструкций и структур композиционного покрытия полифункционального назначения, защитных элементов и материалов космической и авиаракетной техники.

УДК 339.1

***Ласточкин, В.В.***

**Влияние государственного регулирования инвестиций на экономическое развитие высокотехнологичных предприятий** / В. В. Ласточкин, Н. В. Савилова // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 13-15: ил. - Библиогр.: 11 назв.

УДК 65.011.56

**Метод автоматического квазиоптимального планирования проектов** / М. В. Бильчук [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 8-12: ил. - Библиогр.: 9 назв.

В статье рассматривается функциональная модель процесса оптимизации проекта в управлении проектами, выделяются основные характеристики подпроцессов, описывается метод оптимизации, алгоритм процесса поиска квазиоптимального решения в управлении проектами.

УДК 338.3

***Новиков, С.В.***

**Исследование особенностей организации управления высокотехнологичными предприятиями в условиях развития инновационных цифровых технологий** / С. В. Новиков, П. Д. Милованов // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 2-5: ил. - Библиогр.: 9 назв.

УДК 334.02

***Новиков, С.В.***

**Технологическое обновление производственных процессов высокотехнологичного предприятия** / С. В. Новиков // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 5-9: ил. - Библиогр.: 9 назв.

УДК 658.51

***Русских, П.А.***

**Анализ решений для создания и реализации механизмов адаптивного планирования позаказного производства** / П. А. Русских, Д. В. Капулин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 46-50: ил. - Библиогр.: 11 назв.

В статье представлен анализ методов и решений оперативного планирования позаказного производства. Обосновывается необходимость реализации принципов адаптивного планирования. Предложен подход к оптимизации производственных расписаний на основе имитационного моделирования в реальном времени с использованием данных, полученных из системы управления предприятия. Структура предлагаемого решения включает модули адаптивной оптимизации, моделирования и интеграции с существующей системой планирования производства.

УДК 004.942

**Система имитационного моделирования PlantTwin как инструмент верификации производственных планов и поддержки принятия решений для повышения эффективности производства** / П. А. Никишечкин [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 80-85: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Рассмотрена возможность повышения эффективности производственно-логистических систем предприятий совместным использованием MES/APS систем и системы имитационного моделирования для верификации производственных планов и поддержки принятия решений.

УДК 65.011.56

***Смирнов, Ю.Н.***

**Интеграция автоматизированных систем управления как один из факторов повышения эффективности работы машиностроительного предприятия** / Ю. Н. Смирнов, А. В. Каляшина, Э. Ш. Зиганшин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 19-24: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Проведен обзор методологий проектирования автоматизированных систем управления предприятием и технологическими процессами. Определены возможности их интеграции в реальном производстве. Анализ существующих подходов к интеграции автоматизированных систем управления показал, что все существующие методы локальны и имеют ограничения по применению, нацелены на техническую возможность интеграции данных и, как правило, не имеют четкой идеологии в разрезе концепции управления предприятия в целом, поэтому существует необходимость разработки новых методик интеграции для современного автоматизированного производства.

УДК 004.9:658.512

***Щекин, А.В.***

**Модель сетевой информационной интеграции в САПР на основе технологии XML** / А. В. Щекин, И. Н. Трибушинин // СТИН. - 2020. - № 10. - С. 2-7: ил. - Библиогр.: 11 назв.

**Р А З Н О Е**

УДК 631.3

**Анализ факторов, обосновывающих необходимость создания системы "Сельхозрециклинг" в АПК России** / В. С. Герасимов [и др.] // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 45-54: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Изложили основные факторы, характеризующие обоснование формирования системы «Сельхозрециклинг» с участием заводов-изготовителей, предприятий инженерной сферы агропромышленного комплекса и других заинтересованных организаций и структур. Важнейшая причина, обуславливающая формирование системы «Сельхозрециклинг» - необходимость возвращения в производственную и эксплуатационную сферу вторичных ресурсов в объеме не менее 90-95 процентов. (Цель исследования) Обосновать оптимальное решение по созданию ресурсосберегающей эколого-ориентированной системы «Сельхозрециклинг». (Материалы и методы) Оценили возможность формирования в ближайшие 2-3 года в АПК России системы «Сельхозрециклинг». Установили, что выведенная из эксплуатации сельскохозяйственная техника и оборудование, а также их компоненты частично утилизируются (черные и цветные металлы, шины, аккумуляторы и др.), но основная часть составляющих элементов машин становится отходами, которые размещаются на полигонах и свалках, что создает множество экономических и экологических проблем. (Результаты и обсуждение) Рассмотрели основные факторы, обосновывающие необходимость формирования системы «Сельхозрециклинг». Определили, что одним из важнейших условий создания этой системы, помимо финансовых аспектов (утилизационный сбор), становится активное участие в этом проекте заводов-изготовителей сельхозтехники, предприятий инженерной сферы агропромышленного комплекса и других заинтересованных организаций и структур, что позволит активизировать процесс возрождения производственных мощностей в агрокомплексе по сбору и переработке утилизируемой сельхозтехники, а также ее компонентов. (Выводы) В России до настоящего времени, несмотря на сформированную в последние годы нормативно-законодательную и экономическую базу в государственном формате, единая система утилизация выведенной из эксплуатации техники не создана.

УДК 519.179.2:004.94

***Аристов, А.О.***

**Анастомоз в квазиклеточных сетях и проблема адекватности преобразования моделей** / А. О. Аристов // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 7-13: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены вопросы преобразования теоретико-графовых моделей потоковых систем в различных предметных интерпретациях в модели на основе квазиклеточных сетей. Указанное преобразование предполагает переход от макромоделей на микроуровень. В ходе преобразования обозначено явление, нарушающее адекватность преобразования - анастомоз. Он предполагает соседство областей пространства, относящихся к структурам макромоделей, не имеющим фактического соседства. Для решения указанной проблемы применяется выявление дополнительных координат областей пространства на основе реберной раскраски исходных теоретико-графовых моделей. Приведены примеры практического применения решения проблемы анастомоза на основе моделей транспортных систем.

УДК 62-533.65

***Борщев, Н.О.***

**Исследование теплового режима элементов Международной космической станции** / Н. О. Борщев, А. Е. Белявский, А. Е. Сорокин // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 35-37: ил. - Библиогр.: 9 назв.

УДК 629.7

***Глушанкова, В.И.***

**Нейронные сети на основе радиальных базисных функций как основа для построения индивидуально-адаптированной модели управляющих действий пилота** / В. И. Глушанкова, Р. В. Ким, В. А. Якименко // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 16-23: ил. - Библиогр.: 6 назв.

УДК 331.556

***Гневашева, В.А.***

**Миграционные потоки как фактор регионального демографического развития (на примере муниципальных районов Республики Татарстан)** / В. А. Гневашева, Ч. И. Ильдарханова // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 1. - С. 32-48: ил. - Библиогр.: 30 назв.

Республика Татарстан занимает довольно устойчивое положение в рейтинге как российских регионов, так и внутри Приволжского федерального округа по ключевым демографическим показателям. С условием вызовов, которые ставит перед регионами Национальный проект «Демография», актуально исследование всех возможных ресурсов, способных положительно повлиять на воспроизводство населения. В данном контексте в работе ставится задача оценить и описать характер внешней и внутренней миграции в районах Республики Татарстан, детерминировать основные факторы, влияющие на изменение особенностей миграционных потоков; определить социально-экономические предпосылки миграции и обосновать степень ее влияния на демографические показатели региона. Использованы методы регрессионного анализа, эконометрические методы оценки эмпирических данных. Информационная база - данные полевых и статистических оценок основных показателей районов Республики. Проведенное исследование позволяет выявить ряд значимых тенденций в отдельных районах Республики, определить степень влияния миграционных потоков на общую демографическую ситуацию.

УДК 621.004.896

***Дудоров, Е.А.***

**Имитационно-модулирующий стенд эргономического сопровождения робототехнических систем космического назначения** / Е. А. Дудоров, И. Г. Сохин, А. А. Курицын // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 64-75: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Перспективные проекты освоения Луны и других планет Солнечной системы предполагают широкое использование робототехнических систем космического назначения (РТС КН) и, в частности, коллаборативных роботов. Необходимость эргономического сопровождения их разработки и применения вызывает потребность в адекватном имитационно-моделирующем стенде. В статье рассматриваются вопросы создания и применения такого универсального компьютерного стенда, предназначенного для эргономических исследований, экспериментальной отработки робототехнических систем различного целевого назначения, в том числе для подготовки космонавтов.

УДК 004.9:627.86

***Каландаров, П.И.***

**Анализ системы диспетчерского управления и контроля SCADA на канале Бустон** / П. И. Каландаров, А. М. Назарий // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 62-65: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье рассмотрены различные варианты концепции построения более простой системы SCADA на канале Бустон и сравнительный анализ выбора наиболее подходящего для системы управления каналом Бустон, согласно проекту «Улучшения управления водными ресурсами в Южном Каракалпакстане».

УДК 62-533.65

**Козорез, Д.А.**
**Анализ влияния неточности знания параметров вращения Земли на ошибки прогнозирования движения космических аппаратов. Исследование на примере КА GPS** / Д. А. Козорез, М. Н. Красильщиков, Д. М. Кружков // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 27-30: ил. - Библиогр.: 9 назв.

УДК 629.7

***Козорез, Д.А.***

**Исследование характеристик точности прогнозирования параметров вращения Земли с использованием метода наименьших квадратов** / Д. А. Козорез, М. Н. Красильщиков, Д. М. Кружков // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 23-26: ил. - Библиогр.: 8 назв.

УДК 629.764.7

***Куденцов, В.Ю.***

**Положение жидких остатков топлива в баке отработанной ступени ракеты при баллистическом спуске** / В. Ю. Куденцов, А. В. Куденцов // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 53-60: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Представлены результаты моделирования поведения жидких остатков компонента ракетного топлива в топливном баке отработанной ступени ракеты на баллистической траектории. Моделирование проведено для следующих вариантов: при управляемом спуске ступени ракеты и при использовании технологии испарения жидких остатков ракетного топлива в баках отработанной ступени. Установлено, что при управляемом спуске отработанной ступени ракеты по баллистической траектории на участке ее разворота и до высот 20 км жидкость под действием перегрузок распределяется в виде пленки в районе днища и боковой поверхности с площадью покрытия до 35 %. На высоте максимального значения осевой перегрузки жидкие остатки топлива в виде пленки перемещаются в район днища и прилегающей боковой поверхности топливного бака. Общая площадь покрытия составляет около 22 %. Введение горячего теплоносителя в топливные баки для испарения жидких остатков ракетного топлива кардинально изменяют картину поведения жидкости. Остатки ракетного топлива распределяются на обоих днищах и боковой поверхности топливного бака. За счет высокой скорости теплоносителя в баке осевая перегрузка слабо влияет на распределение остатков топлива в баке ракеты.

УДК 629.7.015.3

***Кудрявцев, А.В.***

**Моделирование самопроизвольного выпуска тормозных щитков легкого транспортного самолета при заходе на посадку** / А. В. Кудрявцев, С. Н. Куликов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 41-43: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Проанализированы отказы при посадке легкого транспортного самолета, связанные с самопроизвольным выпуском тормозных щитков. Рассмотрены варианты их несимметричного выпуска. Приведены результаты моделирования траектории посадки самолета при подобных отказах. Даны рекомендации по пилотированию в таких ситуациях.

УДК 533.6.07

***Кузнецов, В.И.***

**Сходство и различие рабочих процессов эффекта Ранка и трубы Гартмана-Шпренгера** / В. И. Кузнецов, В. В. Макаров, А. Ю. Шандер // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 61-70: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Рассмотрены физико-математические модели процессов, протекающих в вихревых трубах (эффект Ранка) и трубе Гартмана-Шпренгера. Выявлены физические модели наиболее близко соответствующие физическим процессам, идущим в этих устройствах. Найдено сходство и различие эффектов, возникающих при работе вихревых труб и трубы Гартмана-Шпренгера. Приведено доказательство влияния вязкости на эффект Ранка и взаимодействие газов в трубе Гартмана-Шпренгера. Приведены закономерности изменения полного давления и полной температуры в вихревой трубе и трубе Гартмана-Шпренгера. Определены факторы, влияющие на энергообмен в вихревой трубе и трубе Гартмана-Шпренгера. Выявлено влияние на эффект Ранка и трубу Гартмана-Шпренгера обмена работой и теплотой. Найден механизм передачи энергии между слоями газа в вихревой трубе и в тупиковой полости Гартмана-Шпренгера.

УДК 631.372:629.114.2

***Кушнарев, А.Н.***

**Исследование кинематики поворота многозвенных тракторно-транспортных агрегатов с устройствами, корректирующими ширину транспортного коридора** / А. Н. Кушнарев, С. В. Щитов // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 65-71: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Цель исследования - повысить эффективность работы тракторно-транспортного агрегата за счет использования многозвенных тракторных поездов. Отметили, что основным сдерживающим фактором применения многозвенных тракторных поездов в Российской Федерации служит увеличение габаритной ширины поворотной полосы. Разработали устройство, позволяющее регулировать радиус поворота второго прицепа в целях оптимизации ширины транспортного коридора. Определили, что за счет изменения точки соединения звеньев в повороте происходит стабилизация движения и корректирование ширины транспортного коридора второго звена (прицепа) при движении. Выявили параметры маневренности тракторно-транспортного поезда. Привели результаты теоретических и экспериментальных исследований влияния конструктивно-технологических параметров предлагаемого устройства на параметры маневренности многозвенных тракторно-транспортных агрегатов. Доказано, что использование буксирно-распределяющего устройства позволяет оптимизировать ширину транспортного коридора многозвенного тракторно-транспортного агрегата за счет изменения радиуса поворота второго прицепа.

УДК 67.05; 69.002.5

***Лагута, В.С.***

**Разработка концепции строительного робототехнического комплекса по укладке газобетонных блоков** / В. С. Лагута, С. В. Калиниченко, В. Э. Кузнецов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 86-88: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Предложена концепция робототехнического комплекса (РТК) для автоматизации укладки строительных газобетонных блоков. В конструкции РТК выделены механизированные и роботизированные подсистемы.

УДК 62-529

**Мультисекционная климатическая камера для ускоренного производства культурных растений в условиях регулируемых параметров** / Н. И. Лебедь [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 66-68: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приводится анализ существующих технических средств для выращивания растений в регулируемых условиях искусственного климата. Обосновывается концепция мультисекционной климатической камеры, предлагаются варианты конструктивного исполнения, а также структурная схема автоматизированного управления.

УДК 629.785

**Некоторые особенности ударного внедрения пенетраторов в грунт небесных тел** / Е. В. Леун [и др.] // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 71-79: ил. - Библиогр.: 19 назв.

В статье обсуждаются условия возникновения так называемого инерциального взрыва при ударном внедрении металлического пенетратора с аппаратурой для научных исследований в грунт небесных тел и меры по недопущению этого. Показано, что основным параметром, определяющим возможность возникновения инерциального взрыва у металлических пенетраторов, является критическая перегрузка Gкр, превышающая определенное пороговое значение, индивидуальное каждому металлу. Обсуждаются вопросы влияния криогенных температур космических условий эксплуатации пенетраторов на снижение критической перегрузки Gкр. рассматриваются способы компенсации или минимизации этих негативных особенностей. Определены значения критической перегрузки Gкр, соответствующие земным и космическим условиям эксплуатации для ряда сплавов и высокочистых металлов, широко используемых в ракетно-космической технике. также оценивается уровень максимальной перегрузки, выдерживаемой научной аппаратурой, для современного уровня развития технологий.

УДК 378.147:811.111

**Особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения иностранных языков в условиях смешанного обучения при подготовке молодых специалистов для ГК "Росатом"** / Л. В. Захарова [и др.] // Глобальная ядерная безопасность. - 2021. - № 1. - С. 118-126: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В статье рассматриваются проблемы самостоятельного изучения иностранного языка в техническом вузе при подготовке молодых специалистов для ГК «Росатом» в условиях смешанного обучения, основные принципы и методы обучения с использованием электронных систем, анализируются типичные ошибки, затрагиваются вопросы текущего и итогового контроля.

УДК 629.113.06+625.711

**Оценка эффективности эксплуатации автомобильной дороги в горных карьерах** / А. М. Умирзоков [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 98-105: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Приведена оценка значимости карьерных автомобильных дорог для эффективного функционирования системы «Водитель-автомобиль-дорога-среда» (ВАДС) в горной местности Республики Таджикистан в условиях строительства гидротехнических сооружений. Рассматриваются вопросы эффективности горных карьерных дорог на высотах от 1000 до 1200 м н.у.м. Дана оценка засорения поверхности горной карьерной дороги гравийными и галечниковыми частицами, проанализировано соответствие параметров дороги требованиям существующих нормативно-технических документов. Проведен гранулометрический анализ гравийных и галечниковых частиц, выпавших из кузовов автомобилей-самосвалов и засоривших поверхность дорожного полотна, методом просеивания на ситах. Установлены причины и следствия засорения поверхности дороги гравийными и галечниковыми частицами; представлены результаты статистической обработки удельной плотности их распределения на единицу площади.

УДК 62-539

**Разработка и исследование растворного узла для автоматизированной установки аэропонного выращивания** / Р. Р. Шарипов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 74-78: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассматривается разработка и исследование растворного узла для автоматизированной установки аэропонного выращивания. Представлено описание вариантов хранения маточных растворов, методы разведения маточного раствора, автоматизация процесса контроля Ph, методы селективной оценки концентрации питательных веществ по NPK, освещен ряд нерешенных ключевых вопросов, ограничивающих полную автоматизацию растворных узлов при замкнутом цикле выращивания растений.

УДК 631.372:629.114.2

**Расширение технологических характеристик бороновального агрегата** / А. Е. Слепенков [и др.] // Технический сервис машин. - 2021. - № 1. - С. 83-88: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Цель исследования - повысить эффективность процесса боронования за счет корректирования сцепного веса в звене трактор-борона с использованием специальных устройств. (Материалы и методы) Установили, что важно соблюсти необходимое условие баланса между нагрузкой на рабочий орган и тягово-сцепными качествами трактора при низкой несущей способности почвы. Разработали устройство - регулятор сцепного веса бороновального агрегата, на который получили патент. Представили фотографии общих видов соединения устройства с рамой дисковой бороны. Установлено, что предлагаемое устройство позволяет за счет расширения конструктивно-технологических параметров регулировать глубину обработки, тяговые характеристики и скорость движения бороновального агрегата.

УДК 664.346

**Ресурсосберегающее оборудование для сушки дисперсных материалов в кипящем слое** / В. Н. Василенко [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 50-52: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Предложена конструкция сушилки для сыпучих продуктов с непрерывным режимом работы. Регулирование скорости подаваемого воздуха позволяет повысить производительность и надежность оборудования и уменьшить его габаритные размеры.

УДК 629.7.013.1:539.413

***Русских, Г.С.***

**Алгоритм формирования внутренней структуры изделия с учетом напряженно-деформированного состояния на примере трехточечного изгиба** / Г. С. Русских, С. В. Шалыгин // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 80-85: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Работа посвящена оптимизации массы образца, полученного методом 3D печати с сохранением механической прочности и жесткости. Предложен алгоритм оптимизации его внутренней структуры, в основе - использование изоповерхностей эквивалентных напряжений, полученных на предварительно рассчитанном напряженно-деформированном состоянии образца в упругой изотропной постановке. численным моделированием в ANSYS Workbench получены результаты, показывающие работоспособность оптимизированной конструкции на примере задачи трехточечного изгиба. Приведено сравнение результатов численного моделирования оптимизированного и монолитного образцов в упругой изотропной постановке.

УДК 629.7.036.54

***Савчин, Д.А.***

**Разработка и анализ модели процесса получения напорной характеристики центробежных насосов жидкостных ракетных двигателей** / Д. А. Савчин, В. П. Назаров // Омский научный вестник: серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. - 2021. - № 1. - С. 95-100: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Статья посвящена моделированию процесса снятия напорной характеристики насосов жидкостных ракетных двигателей для определения перспективы внедрения автоматизированных гидравлических испытаний в производство жидкостных ракетных двигателей с целью повышения их надежности и снижения трудоемкости изготовления. В рамках работы создана симуляция процесса определения напорной характеристики в автоматизированном и неавтоматизированном вариантах. Полученные данные показывают значительное снижение погрешности результатов испытаний при автоматизации процесса при одновременном снижении трудоемкости.

УДК 621.8.03

***Семеноженков, В.С.***

**Электромеханический привод раздвижных дверей с аккумулятором механической энергии** / В. С. Семеноженков, М. В. Семеноженков // Вестник машиностроения. - 2021. - № 3. - С. 33-35: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложена конструкция электромеханического привода раздвижных дверей с аккумулятором механической энергии, исключающая вывод дверей из крайних положений с помощью электродвигателя. Получены аналитические выражения кинетостатических параметров устройства. Представлена методика выбора пружины аккумулятора.

УДК 504.054

**Совершенствование экологического мониторинга на транспорте** / Е. В. Сотникова [и др.] // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 38-40: ил. - Библиогр.: 14 назв.

УДК 62-533.65

***Сорокин, А.Е.***

**Методика расчета тепловых аккумуляторов для обеспечения теплового режима радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов** / А. Е. Сорокин // СТИН. - 2020. - № 11. - С. 33-35: ил. - Библиогр.: 10 назв.

УДК 004.932.721

***Тимофеева, О.П.***

**Обработка и генерация изображений ЭКГ** / О. П. Тимофеева, М. М. Гордеев, Д. А. Кобляков // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 24-29: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассматривается алгоритм, построенный на основе генеративных состязательных сетей и позволяющий генерировать новые синтетические сигналы ЭКГ, чтобы иметь возможность увеличить имеющееся в открытом доступе количество данных для проведения дальнейших исследований. В качестве тренировочного датасета применяется MIT-BIH датасет, содержащий несколько получасовых выдержек амбулаторных записей ЭКГ. Исходные сигналы обрабатываются при помощи алгоритмов сегментации на основе заданного шаблона ЭКГ. Приводится описание архитектур моделей генератора и дискриминатора, методов улучшения и стабилизации качества обучения, подробно разобран и изображен на графиках процесс обучения нейронной сети, выполнен сравнительный анализ полученных результатов с другими существующими работами на основе метрик Frechet Distance и Dynamic time warping , а также представлена визуализация примера созданной ЭКГ.

УДК 004.023

***Халайджи, А.К.***

**Методы классификации нарушений сердечного ритма на основе кодирования последовательностей RR-интервалов сигнала ЭКГ** / А. К. Халайджи, И. Б. Мучник
// Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 2021. - № 1. - С. 38-53: ил. - Библиогр.: 49 назв.

Проанализирована структура метода Цетлина как представителя семейства интервальных методов, позволяющего в режиме реального времени отслеживать нарушения сердечного ритма на основе априорного кодирования последовательности RR-интервалов с помощью системы решающих правил и анализа получаемого кода. Предложены три схемы апостериорного кодирования на основе алгоритма адаптивной одномерной кластеризации RR-интервалов в локальной окрестности R-пиков. Приведены способы генерации лингвистического признакового описания R-пиков с помощью рассмотренных методов априорного и апостериорного кодирования RR-интервалов, находящихся в их локальной окрестности. Проведен обзор лучших классификаторов нарушений сердечного ритма по R-пикам, не использующих нейросети, анализирующих явно задаваемое признаковое пространство и представивших свои результаты в соответствии с рекомендациями международного стандарта AAMI и парадигмой разбиения inter-patient для сигналов из MIT-BIH . Показано, что модели, использующие предложенные лингвистические признаки, достигают наилучших значений метрики jk-index по сравнению с моделями на других активно используемых на практике признаках. Получена ансамблевая модель, использующая предложенные лингвистические признаки и достигшая значения jk-index = 0,807, что является лучшим результатом среди известных методов, не использующих нейросети и анализирующих явно задаваемое признаковое описание R-пиков.

УДК 332.02

***Шемяков, А.О.***

**Экспертная оценка комплексных и научно-технических задач в сфере обеспечения связанности территории арктических регионов России** / А. О. Шемяков, В. Г. Владимирова, И. В. Задорин // СТИН. - 2020. - № 12. - С. 41-44: ил. - Библиогр.: 4 назв.

УДК 538.931

***Шепелев, И.А.***

**Молекулярно-динамическое моделирование высокоскоростной нагрузки 2D нитрида бора /** И. А. Шепелев, С. Ю. Фомин, Е. А. Корзникова // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 81-87: ил. - Библиогр.: 47 назв.

На сегодняшний день открыто более ста новых двумерных материалов и предсказано более семисот. Одним из наиболее перспективных материалов, помимо графена, является нитрид бора. Этот материал является одним из самых популярных объектов исследования в своем классе. Данная работа посвящена моделированию плоских ударных волн, распространяющихся в гексагональной решетке нитрида бора. Показано, что затухание ударной волны значительно быстрее для волн, движущихся вдоль направления кресла, по сравнению с направлением зигзага. Эти результаты объясняются учетом механизма диссипации энергии, основанного на анализе флуктуаций валентных углов и длин валентных связей, инициируемых ударной волной. В нашем исследовании раскрыты механизмы переноса и диссипации энергии в слоистых материалах, подвергнутых высокоскоростному нагружению вдоль слоев.

УДК 621.735.016.2

***Шлаев, В.И.***

**Сравнительный анализ инструментов и разработка схемы коммутации для автоматизации процесса регистрации электрических сигналов многоканальных систем** / В. И. Шлаев, М. В. Бильчук, С. А. Тясто // Вестник МГТУ "Станкин". - 2021. - № 1. - С. 13-18: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены сравнительные характеристики измерительных инструментов для автоматизации технологического процесса регистрации электрических сигналов с многоканальных систем. Проведен выбор наиболее оптимального инструмента для автоматизации технологического процесса регистрации электрических сигналов с многоканальных систем. Описан процесс разработки схемы коммутации каналов в многокальной системе. Проведен выбор наиболее оптимальной схемы для использования с измерительным модулем L-Card E-502. Представлена реализация выбранной схемы на основе восьмиканальных релейных плат. Представлен пример использования выбранной схемы.

УДК 681.785:535.6

***Яковлев, А.А.***

**Разработка метода декомпозиции электрической схемы посредством ее структурирования на основе модели физического принципа действия** / А. А. Яковлев, В. Н. Гребенников, С. Г. Поступаева // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2021. - № 3. - С. 82-84: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассматривается метод декомпозиции электрической схемы, позволяющий получить ее системное представление, упрощающее выявление принципов и особенностей ее функционирования. На примере электрической схемы транзисторного радиоприемника прямого усиления показан процесс ее структурирования согласно заложенного в него физического принципа действия, позволяющий произвести дальнейшую его декомпозицию. Метод позволяет представить электрическую схему в виде четырехуровневой модели, что дает возможность работать с ней разработчикам разной квалификации.