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

**Информационный обзор  
публикаций из периодических изданий**

**№ 12  
за период 1 – 31 декабря 2020 года**

## Москва

**2020О 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...................................................................... 13

Машиностроение................................................................................. 13

Металловедение и термическая обработка………………............. 16

Металлообработка. Механосборочное производство…………... 23

Металлургия. Металлургическое машиностроение ....................... 32

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов..................................... 38

Транспортное машиностроение..........................……….................. 40

Энергетика. Энергетическое машиностроение............................... 45

Экономика и организация производства ......................................... 48

Разное……………………………………………………………..... 50

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

**ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ**

УДК 621.435

***Бирюков, Н.Н.***

**Удаление нагара в двигателях внутреннего сгорания с помощью водородно-воздушной смеси** / Н. Н. Бирюков, В. А. Марков // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 24-29: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Приведены основные факторы, влияющие на процессы отложения нагара и кокса на деталях камеры сгорания дизельных и бензиновых двигателей. Рассмотрены возможные неисправности двигателей, вызванные интенсивным нагарообразованием и коксообразованием. Предложен способ очистки деталей камеры сгорания поршневых ДВС от нагара за счет подачи в цилиндры двигателя водородно-воздушной смеси. В качестве генератора водородно-воздушной смеси служит установка Leader-4М, разработанная в целях реализации технологии удаления нагара и кокса. Приведены результаты испытаний установки на моторном стенде, экспериментально подтверждена ее эффективность.

УДК 621.432.4

***Валеев, Р.С.***

**Повышение стойкости поршней двухтактных ДВС к прогару посредством нанесения МДО-покрытия** / Р. С. Валеев, Р. Д. Еникеев, Р. Ю. Сакулин // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 31-35: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Существенная проблема эксплуатации форсированных двухтактных бензиновых двигателей — прогар днища поршней. Одним из методов решения этой проблемы являются нанесение термобарьерных покрытий, формируемых методом микродугового оксидирования (МДО). Проведены исследования, подтверждающие способность МДО-покрытия на днище поршня, значительно повысить устойчивость к прогару. Экспериментально установлено, что нанесение МДО-покрытия на днище поршня, повышает его тепловую стойкость и не оказывает негативного влияния на эффективные и экологические показатели двигателя.

УДК 621.43

**Водород — перспективное топливо для поршневых ДВС**: материалы конгресса CIMAC 2019 // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 35-47: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Исследовательский проект HyMethShip, реализуется с целью радикального снижения уровня выбросов судовых двигателей с одновременным повышением их КПД. Система, создаваемая в рамках проекта, должна обеспечить снижение выбросов CO2 не менее чем на 97 %, практически обнулить выбросы SOx и PM, сократить выбросы NOx как минимум на 80 % по сравнению с нормой по IMO Tier III. Система HyMethShip включает поршневой ДВС, работающий на метаноле или на водороде, мембранный реактор, систему улавливания CO2 и емкости для его хранения. При этом водород для работы двигателя получается из возобновляемого метанола. Система планируется к испытаниям в составе демонстрационной установки в мощностью до 2 МВт. В консорциум разработчиков вошли 13 участников, в числе которых судоходная компания, одна из крупнейших в мире верфей, классификационное общество, а также ряд исследовательских организаций, университетов и производителей оборудования.

УДК 629. 053

***Годжаев, З.А.***

**Графоаналитический анализ возможности обеспечения одинакового хода поршней V- и W-образных двигателей с прицепными шатунами** / З. А. Годжаев, М. В. Левцов // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Представлен графоаналитический метод построения КШМ V- и W-образных двигателей с прицепными шатунами, позволяющий создавать условия для достижения одинакового хода поршней, соединенных с главным и прицепным шатунами. Условия достижения равенства хода поршней обеспечиваются за счет выбора геометрических

размеров деталей КШМ и взаимного расположения деталей ЦПГ. Предложена математическая формула для расчета и размеров КШМ с одинаковым ходом поршней в цилиндрах с главным и прицепным шатунами виртуального W-образного двигателя.

УДК 621.43173.068

***Кутенев, В.Ф.***

**Перспективы применения роторных двигателей** / В. Ф. Кутенев, А. И. Яманин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Проанализирована возможность использования роторно-поршневых двигателей для различных отраслей промышленности.

УДК 004.4`22

***Орлов, П.С.***

**Разработка программного обеспечения для управления процессом очистки ультразвуком отложений с поверхностей многоразового фильтра** / П. С. Орлов, И. М. Соцкая, Р. Д. Адакин // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 7. - С. 308-311: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрены вопросы автоматизированного управления системой очистки масла двигателя внутреннего сгорания. За основу взят фильтр, имеющий полимерные фильтрующие элементы, очищающиеся двумя ультразвуковыми излучателями, управляемыми контролером. Разработано программное обеспечение, учитывающее нюансы работы масляного фильтра. Данный фильтр устанавливается на автомобиль на длительный срок. Замена его не требуется, необходимо лишь периодически сливать отложения из отстойника.

УДК 621.43.057

***Плотников, С.А.***

**Расчет характеристик впрыскивания при работе дизеля на активированном топливе** / С. А. Плотников, П. Я. Кантор, М. В. Мотовилова // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 19-23: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Экспериментально проверена работоспособность топливной форсунки, распыливающей дизельное топливо, подогретого до 300 °С Приведены результаты расчетов геометрических характеристик топливного факела при впрыске горячего топлива: угол конуса распыливания топлива, скорость и длина топливного факела, средний размер капель. Гипотетически обоснована возможность улучшения качества смесеобразования и полноты сгорания, повышения эффективных и ресурсных показателей дизеля при впрыске разогретого топлива в камеру сгорания.

УДК 621.313.322-843.6

***Радченко, П.М.***

**Комбинированный двухэтапный наддув дизель-генератора в переходных режимах** / П. М. Радченко, В. Е. Крашенинин, М. А. Макаев // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 13-18: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена технология комбинированного двухэтапного наддува судового дизель-генератора в переходных режимах. Технология реализована за счет электропривода ротора турбокомпрессора и подачи сжатого воздуха на колесо турбины. Технология обеспечивает повышение полноты сгорания топлива, снижение вредных выбросов, улучшение приемистости и повышение качества электроэнергии, вырабатываемой дизель-генератором, при резком набросе нагрузки.

УДК 621.436:62-224.2

***Сиротенко, И.В.***

**К вопросу повышения надежности крышки цилиндра тепловозного дизеля** / И. В. Сиротенко, Е. Е. Коссов // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. - 2020. - Т. 79. - № 1. - С. 39-47: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Рассмотрены по материалам публикаций вопросы обеспечения безотказности и долговечности работы днища крышки цилиндра распространенных среднеоборотных тепловозных дизелей, в частности ее огневого днища. Этот наиболее нагреваемый и нагруженный узел работает в среде газов с температурой до 2000 К и определяет безотказность всей крышки в целом. Проанализированы конструкции крышек среднеоборотных дизелей тепловозного класса, рассмотрены физические процессы, приводящие к потере их работоспособности. Наибольший вклад в процессы разрушения днища крышки вносит ее теплонапряженное состояние, которое может изменяться из-за неравномерности распределения нагрузки цилиндров дизеля на установившихся режимах его работы и увеличения тепловой нагрузки при реализации переходного процесса. Проанализированы результаты современных исследований, посвященных вопросам повышения безотказности крышек за счет применения более термостойких материалов, улучшения теплоотвода от наиболее нагретых областей. Обсуждены принципиальные конструктивные решения для крышки цилиндра нового тепловозного дизеля.

УДК 621.437

***Федянов, Е.А.***

**Использование фазированной подачи малых добавок водорода для улучшения показателей роторного двигателя Ванкеля** / Е. А. Федянов, Ю. В. Левин, С. Н. Шумский // Двигателестроение. - 2020. - № 2. - С. 9-12: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Роторно-поршневой двигатель, выполненный по схеме Ванкеля, обладает малыми габаритами и весом, большой удельной мощностью и является альтернативой традиционным поршневым двигателям. Однако повышенный расход топлива и выбросы несгоревших углеводородов препятствуют их широкому распространению. Устранение отмеченных недостатков достигнуто за счет добавок свободного водорода. Представлены результаты экспериментальных исследований рабочего процесса роторно-поршневого двигателя Ванкеля ВАЗ-311 с фазированной (по времени) подачей добавки водорода, обеспечивающей повышение полноты сгорания рабочей смеси.

УДК 621.3.049.7

***Шищенко, Е.В.***

**Разработка композиционной модели оценки надежности тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов** / Е. В. Шищенко, А. В. Алексеев, В. Н. Новикова // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 39-46: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Разработана методика оценки показателей надежности тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов. Решена задача построения адекватной модели оценки надежности элементов структуры системы, учитывающей межэлементные функциональные связи. Использованы методы математической статистики, математического моделирования, теории вероятностей. Полученные зависимости количественных показателей надежности элементов конструкции тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов указывают на изменение параметров при комплексном учете структурно-функциональных схем. Согласно полученным результатам можно сделать выводы, что композиционная модель позволяет получить несмещенные оценки надежности элементов конструкции тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов и, соответственно, корректировать сроки планово-предупредительных ремонтов для снижения количества внеплановых ремонтов в конце срока эксплуатации.

УДК 621.432

***Яманин, А.И.***

**Вибродинамические параметры двигателей с альтернативными рабочими процессами** / А. И. Яманин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 30-33: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрены вибродинамические параметры шеститактных двигателей с впрыском воды в цилиндры и двигателей с отключением цилиндров. В обоих случаях установлено ухудшение равномерности хода и крутящего момента, снижение нагруженности шеек и подшипников коленчатого вала, а также низкочастотной вибрации. Высокочастотная вибрация также ухудшается, но менее значительно.

**ДЕТАЛИ МАШИН**

УДК 621.865.8

***Воробьев, Е.И.***

**Построение движений манипуляторов в двуруких робототехнических системах при сборке цилиндрических соединений** / Е. И. Воробьев, К. О. Моргуненко, Е. Е. Конева // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 372-375: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрена задача построения движений манипуляторами с пятью степенями свободы при захвате цилиндрической детали, перенесения ее в заданное положение для соединения деталей. Построены циклограммы движения манипуляторов при сборке.

УДК 677.054.83

***Григорьев, В.А.***

**Определение перекосов ведомых звеньев многозвенных механизмов технологических машин** / В. А. Григорьев, В. И. Терентьев // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 22-25: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложен метод определения перекосов ведомых звеньев технологических машин применительно к механизмам ремизного движения (МРД) ткацких машин при зевообразовании. Метод основан на расчете приведенных суммарных зазоров к левому и правому торцам ремизки как функций положения ведущего звена МРД и на статистическом анализе.

УДК 621.891

**Исследование влияния характерных смазочных сред на фрикционно-износные характеристики двухслойного покрытия алюмонитрид титана + твердый углерод** / И. А. Буяновский [и др.] // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 321-324: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Исследовано влияние трех модельных смазочных сред (инактивной, поверхностно-активной и химически активной) на фрикционно-износные характеристики пар трения сталь—сталь, сталь—покрытие алюмонитрида титана и сталь—двухслойное покрытие алюмонитрид титана + твердое углеродное покрытие. Экспериментально установлены минимальные коэффициенты трения и минимальные диаметры пятна износа для сочетания сталь—двухслойное покрытие алюмонитрид титана + твердое углеродное покрытие-ориентант во всех сравниваемых средах.

УДК 621.791

**Комплексное восстановление рабочих поверхностей крупногабаритного изделия, работающего в условиях химико-биологической и абразивной среды** / П. А. Витязь [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 36-41: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Показан комплексный подход к восстановлению крупногабаритных деталей. Приведены разработанные методы восстановления рабочих поверхностей деталей в зависимости от степени износа. Представлены современные технологии и оборудование для диагностики изношенных поверхностей. Описан метод послойного восстановления и упрочнения изношенных поверхностей крупногабаритных деталей при капитальном ремонте изделий. Даны основные рекомендации по эксплуатации для увеличения ресурса шнекового вала.

УДК 621.8

***Коноплин, А.Ю.***

**Оценка прочностных свойств клеесварных соединений при отрицательных температурах** / А. Ю. Коноплин, Н. И. Баурова // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 13-17: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассмотрено влияние отрицательных температур на прочностные свойства клеесварных соединений с различными типами клеевых материалов (эпоксидный, анаэробный, кремнийорганический) и показано, что независимо от химической природы используемого материала, прочность клеесварных соединений выше, чем прочность сварных. Установлено, что из всех исследованных типов адгезионных материалов использование анаэробного герметика позволяет получать клеесварные соединения с наиболее высокими прочностными характеристиками, по сравнению с аналогичными сварными. Сверхнизкие значения температур (–50 °C) не только не оказывают отрицательного влияния на механические характеристики клеесварных соединений, но, наоборот, позволяют их повысить, по сравнению с аналогичными образцами, испытания которых проводили при комнатных температурах.

УДК 621.833

***Короткин, В.И.***

Оценка нагрузочной способности химико-термически упрочненных зубчатых передач с локальным контактом зубьев / В. И. Короткин, Е. М. Колосова // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 34-37: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Впервые обоснована необходимость учета напряженности зубьев на периферийных участках пятна контакта при расчетах химико-термически упрочненных зубчатых передач с локальным контактом зубьев.

УДК 621.89.004.69+06

***Мантуров, Д.С.***

 Методы повышения износостойкости металлополимерных и металлических трибосистем / Д. С. Мантуров // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 15-24: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены возможности управления трибологическими и физико-механическими свойствами металлополимерных трибосистем. Представлены результаты исследований гибридных композитов на основе фенилона С-2, а также вакуумных ионно-плазменных покрытий системы TiAlN и CrAlSiN. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения механоактивации к наноразмерным гибридным наполнителям и использования гетерогенной структуры для износостойких покрытий.

УДК 621.865.8

**Особенности прототипирования кинематических движений конечностей человека при реализации демонстрационных роботов** / С. О. Никифоров [и др.] // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 7. - С. 325-328: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены особенности прототипирования кинематики движений конечностей человека при реализации демонстрационных роботов на основе шарнирного трёхзвенника.

УДК 621.841:541+06

**Повышение эксплуатационных свойств минеральных масел комплексообразующими присадками** / М. В. Бойко [и др.] // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 8-14: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Изучено влияние комплексообразующих присадок на процессы формирования граничных смазывающих поверхностных пленок при трении в среде вазелинового масла. Модифицирование минерального масла комплексонами повышает его антифрикционные свойства и максимальную несущую способность. Комплексоны растворяют поверхностную оксидную пленку, в результате активируют реакции, приводящие к формированию вторичных поверхностных структур. Граничные смазывающие пленки образуются из молекул углеводородов вазелинового масла при воздействии неокисленного железа.

УДК 621.83.061313

***Ремизович, Ю.В.***

**Переключение передач в редукторах крановых механизмов** / Ю. В. Ремизович, О. В. Абдулаева // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 9-11: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Предложено устройство для переключения передач в редукторе с составными зубчатыми колесами со встроенными муфтами, в которых используются тела качения. Для быстродействия устройства привод осуществляется от шагового электродвигателя с комбинацией винтовой пары и клинового механизма на его валу, что увеличивает управляющее воздействие на муфту.

УДК 62.9

***Савельева, Н.Н.***

**Совершенствование конструкции муфты упругой втулочно-пальцевой** / Н. Н. Савельева, Я. В. Савельева // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 13-17: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Исследовано увеличение срока службы муфтовых соединений центробежных насосных агрегатов посредством проектирования модернизированного муфтового соединения. При эксплуатации центробежных агрегатов возникает проблема, связанная с небольшим сроком эксплуатации муфт из-за дисбаланса полумуфт неправильной балансировки ротора и др. Проведен объективный и всесторонний анализ работы упругой муфты. По результатам исследования существующей конструкции была проведена модернизация муфтового соединения на примере муфты упругой втулочно-пальцевой для центробежного насоса 200Д90. Создана конструкция упругой муфты, не имеющая аналогов в России.

УДК 621.891:541

**Формирование граничных смазывающих пленок в присутствии комплексообразующих присадок** / М. В. Бойко [и др.] // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 367-371: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Рассмотрено формирование граничных смазывающих пленок на поверхности стали при трении в присутствии в смазочном материале веществ, образующих комплексные соединения с железом — дипиридилом, о-фенантролином, 8-оксихинолином и этилендиаминтетрауксусной кислотой. Граничные слои, сформированные в присутствии комплексонов, повышают антифрикционные свойства смазочного материала при низких нагрузках. Установлено, что поверхностные пленки формируются преимущественно из молекул базового масла.

УДК 621.883(088.8)

***Шуваев, В.Г.***

**Обеспечение качественной затяжки резьбовых соединений по динамическим критериям** / В. Г. Шуваев, И. Н. Крылова // Сборка в машиностроении, приборостроении. -

2020. - Т. 21. - № 8. - С. 352-354: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены варианты нормируемой затяжки резьбовых соединений в процессе ультразвуковой сборки в зависимости от реакции системы на ударное воздействие, прикладываемое к резьбовому соединению в процессе затяжки. Приведена оригинальная схема устройства контроля качественной затяжки резьбового соединения по динамическому критерию в нелинейной области.

УДК 539.37

**Экспериментальное исследование сжимаемости фланцев с установленной между ними маложесткой прокладкой** / Б. В. Букеткин [и др.] // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 34-37: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Во многих случаях резьбовые соединения деталей (вместе с прокладками) должны обеспечивать герметичность, необходимую для работы машины. Это возможно в том случае, если после нагружения соединения центральной силой или изгибающим моментом будет гарантировано контактное давление по всей поверхности соприкосновения деталей. Модель резьбового соединения, представляющая собой два диска с размещенной между ними плоской прокладкой из маложесткого материала - паронита, подвергалась сжатию, имитирующему силу затяжки, на испытательной машине. Специальным приспособлением определялась суммарная деформация дисков вдоль радиусов от центра к периферии в целях экспериментального определения протяженности зоны контакта дисков. Установлено, что с увеличением жесткости деталей стыка происходит снижение градиента контактного давления, а область его распространения увеличивается.

УДК 621.501

***Эрлих, Б.М.***

**Система с двумя степенями свободы в задаче гашения фрикционных колебаний с учетом нелинейностей пассивных сил** / Б. М. Эрлих // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 325-331: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрена актуальная задача гашения фрикционных колебаний с учетом нелинейностей пассивных сил в системе с двумя степенями свободы. В качестве активного воздействия при гашении колебаний использовали одновременно два силовых воздействия специальной структуры, обеспечивающих устойчивые колебания меньшей интенсивности. Расчеты подтверждают эффективность предлагаемого решения рассматриваемой задачи.

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

УДК 620.197

**Влияние кадмирования стали 60С2А в бесцианидных электролитах на ее прочностные характеристики и некоторые свойства кадмиевых покрытий** / К. Н. Смирнов [и др.] // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 8-12: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Были исследованы влияние на прочностные характеристики стали 60С2А процесса кадмирования из различных типов электролитов и коррозионная стойкость кадмиевых покрытий. Результаты исследований показали, что вопреки устоявшемуся мнению о том, что минимальной склонностью к наводороживанию обладает хлоридно-аммонийный электролит кадмирования, в сульфатно-аммонийном электролите оно практически отсутствует, что позволяет исключить энергоемкую (а иногда даже опасную) операцию термообработки изделий после нанесения кадмиевого покрытия. Коррозионная стойкость кадмиевых покрытий наиболее высока для сульфатно-аммонийных электролитов как с хроматной пассивацией, так и без нее. Применение добавок ЦКН во всех трех типах электролитов приводит к заметному увеличению коррозионной стойкости кадмиевых покрытий.

УДК 621.793:67.02

***Лукьяненко, В.С.***

**Технологии процесса цинкования** / В. С. Лукьяненко, А. В. Щеголев, С. Н. Сергиенко // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 8. - С. 354-348: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассматриваются технологии нанесения цинковых покрытий, их особенности и установки для реализации этих технологий.

УДК 621.9.048

**Теоретическое обоснование применения комбинированных методов упрочнения поверхностей деталей машин в целях обеспечения их фреттингостойкости** / В. Ф. Безъязычный [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 339-343: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Изложено теоретическое обоснование процесса упрочнения поверхностного слоя деталей машин при комбинированных методах упрочнения поверхностей с последующим нанесением упрочняющих покрытий, а также снижение или повышение предела выносливости вследствие фреттинг-процесса.

УДК 620.193

***Федонин, О.Н.***

**Повышение коррозионной стойкости и износостойкости изделий транспортного и химического машиностроения** / О. Н. Федонин, М. Г. Шалыгин // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 3-10: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Представлены механизмы коррозии транспортного и химического машиностроения. Изложены основные проблемы магистрального нефтегазового комплекса. Приведена общая теоретическая зависимость для определения коррозионной стойкости поверхности. Рассмотрены методы снижения коррозии и коррозионного износа.

**КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.7

***Андрианов, И.К.***

**Модель оптимизации объема штамповочной оснастки с помощью стержневых структур на основании критериев устойчивости и долговечности** / И. К. Андрианов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2020. - № 8. - С. 3-11: ил. - Библиогр.: 30 назв.

В научном исследовании проведено математическое моделирование оптимального объема штампа, применяемого в области обработки металлов давлением. При построении модели оптимизации в качестве материала штампа рассматривается полимер на основании условия долговечности. Топология штампа аппроксимирована каркасным скелетом из вертикальных стержней с минимальной площадью поперечного сечения. Напряженное состояние при заданной циклической нагрузке определяется на основании критерия устойчивости. Основанная идея исследования заключается в повышении напряженного состояния до значений, близких к предельным, согласно условию устойчивости. Таким образом, полученное напряженное состояние позволяет минимизировать объем штампа. Построенная математическая модель штампа может быть использована для производства пуансонов, матриц в сфере обработки металлов давлением.

УДК 621.73.016+62-785.2

***Батуев, Ц.А.***

**Обоснование наиболее рациональных технологических факторов, влияющих на процесс формообразования при горячей листовой штамповке оковок из титанового сплава** / Ц. А. Батуев, Э. Ц. Галсанова, А. Д. Грешилов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 19-22: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Исследовано влияние технологических параметров горячей листовой штамповки на формообразование деталей из титанового сплава - оковок для накладок винта вертолета. Показано, что наиболее подходящим методом для изготовления таких деталей является горячая штамповка с предварительным нагревом. При этом основным технологическим требованием становится равномерность нагрева, необходимость исключить перемещение нагретых заготовок, а также негативные превращения в материале на микро- и макроуровнях.

УДК 621.777

***Воронцов, А.Л.***

**Исследование изготовления стаканов с фланцем в донной части прямым выдавливанием с контрпуансоном**: *Сообщение 17. Экспериментальная проверка теоретических результатов на упрочняющемся материале* / А. Л. Воронцов, И. А. Никирофов // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 18-25: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Изложены результаты экспериментальной проверки на упрочняющемся материале полученных теоретических формул, позволяющих определять важнейшие параметры выдавливания стаканов с контрпуансоном. Детально описаны методики теоретических вычислений и характеристики использованных инструментов, геометрические параметры опытов по выдавливанию, прочностные характеристики деформируемого материала, а также его смазка. Подтверждена высокая точность полученных расчетных формул.

УДК 621.777

***Воронцов, А.Л*.**

**Исследование изготовления стаканов с фланцем в донной части прямым выдавливанием с контрпуансоном**: *Сообщение 18. Экспериментальная проверка теоретических результатов при разных радиусах полости и толщинах дна* / А. Л. Воронцов, И. А. Никифоров// Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 16-23: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Изложены результаты экспериментальной проверки полученных теоретических формул, позволяющих определять важнейшие параметры выдавливания стаканов с контрпуансоном, при разных радиусах полости и толщинах дна. Детально описаны характеристики использованных инструментов, геометрические параметры опытов по выдавливанию, прочностные характеристики деформируемых материалов, а также их смазка. Выполнены исследования выдавливания как неупрочняющегося, так и упрочняющегося материала. Подробно показана методика выполнения теоретических расчетов. Подтверждена высокая точность полученных расчетных формул.

УДК 621.777

***Воронцов, А.Л.***

**Штамповка стаканов с донным фланцем прямым выдавливанием с контрпуансоном *(продолжение*)**: *Определение кинематического и напряженного состояний в четвертой центральной области пластической деформации* / А. Л. Воронцов, И. А. Никифоров // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2020. - № 8. - С. 2-5. - Библиогр.: 5 назв.

Продолжение (начало в журнале № 4 за 2020 г.). С помощью теории пластического течения по методу А.Л. Воронцова получены формулы, необходимые для расчета

напряжений и силовых параметров выдавливания с контрпуансоном центральной области пластической деформации, упирающейся в рабочей торец контрпуансона.

УДК 621.777

***Воронцов, А.Л.***

**Штамповка стаканов с донным фланцем прямым выдавливанием с контрпуансоном (*продолжение*)**: *Определение деформированного состояния в первой периферийной области пластической деформации* / А. Л. Воронцов, И. А. Никифоров // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2020. - № 8. - С. 6-12: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Продолжение (начало в журнале № 4 за 2020 г.). С помощью теории пластического течения по методу А. Л. Воронцова получены формулы, необходимые для расчета накопленных деформаций, получаемых в процессе выдавливания с контрпуансоном периферийной области, примыкающей к образуемой стенке изделия.

УДК 621.777

***Воронцов, А.Л.***

**Штамповка стаканов с донным фланцем прямым выдавливанием с контрпуансоном *(продолжение***): *Определение деформированного состояния во второй периферийной области пластической деформации* / А. Л. Воронцов, И. А. Никифоров // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2020. - № 8. - С. 13-17. - Библиогр.: 5 назв.

Продолжение (начало в журнале № 4 за 2020 г.). С помощью теории пластического течения по методу А. Л. Воронцова получены формулы, необходимые для расчета накопленных деформаций (образованных в процессе выдавливания с контрпуансоном) периферийной области, примыкающей к контейнеру с матрицей. Определена средняя накопленная деформация в обеих периферийных областях.

УДК 621.777

***Воронцов, А.Л.***

**Штамповка стаканов с донным фланцем прямым выдавливанием с контрпуансоном (продолжение)**: *Определение деформированного состояния в третьей центральной области пластической деформации* / А. Л. Воронцов, И. А. Никифоров // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2020. - № 8. - С. 18-23. - Библиогр.: 5 назв.

Продолжение (начало в журнале № 4 за 2020 г.). Получены формулы, необходимые для расчета накопленных деформаций (образованных в процессе выдавливанияс контрпуансоном) центральной области, примыкающей к образуемой стенке изделия. Для вывода формул использован общий метод пластического течения А. Л. Воронцова. Полученные формулы позволяют определить деформированное состояние заготовки в любой точке данной области. Далее эти формулы будут использованы для учета упрочнения выдавливаемого материала.

УДК 621.7.011

***Демин, В.А.***

**Технологические отказы в листовой штамповке** / В. А. Демин // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 23-28: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Рассмотрены критерии прогнозирования технологических отказов в листовой штамповке. Особое внимание уделено отказам в виде разрушения заготовки и потери устойчивости в процессе деформирования.

УДК 621.983.3:658.512.011.56.004

***Жарков, В.А.***

**Гибка листов и профилей на четырехвалковой машине для корпусов ракет, трубных и каркасных изделий**: *Часть 4* / В. А. Жарков // Вестник машиностроения. - 2020.

- № 8. - С. 45-54: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Разработаны теория и математическая модель для расчета параметров деформировано-напряженного состояния на этапах подгибки, калибровки, спрямления и гибки спрямленного участка с учетом упрочнения заготовки на валковой машине. CAD/CAE-моделированием исследованы деформации, напряжения и силы, действующие на заготовку от валков. Определены критерии образования трещин, низкой точности и чрезмерного пружинения заготовки после данных этапов обработки, даны рекомендации по их устранению.

УДК 654.071.3

***Смольяков, С.П.***

**Разработка автоматической системы позиционирования заготовок листового проката** / С. П. Смольяков, В. Д. Жохов, В. Г. Барабанов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 72-74: ил. - Библиогр.: 7 назв.

В работе проведен анализ существующих систем позиционирования заготовок металлопроката и их систем управления. Разработана автоматическая система управления позиционирующем устройством на основе искусственной нейросети.

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.74

**Определение погрешности выявления скрытых дефектов методом гидростатического взвешивания в деталях, полученных методом литья** / М. С. Разумов [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 8. - С. 339-342: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрены существующие методы обнаружения дефектов литья и их недостатки. Предложен метод гидростатического взвешивания для выявления скрытых дефектов с помощью сравнения эталонной и вычисленной плотностей отливки и рекомендован способ расчета погрешности. Проведена проверка адекватности теоретических расчетов экспериментальным путем.

УДК 681.587.72

***Прокудин, Г.Ю.***

**Разработка автоматизированной вакуумной камеры для мелкосерийного литья пластмассовых деталей** / Г. Ю. Прокудин, Н. Г. Шаронов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 67-70: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Приводятся результаты разработки оборудования автоматизированного изготовления пластмассовых деталей для мелкосерийного производства. Выявлены методы повышения качества при литье реактопластов. Спроектирована и изготовлена автоматизированная установка, поддерживающая разработанную технологию литья реактопластов в гибкие литьевые формы.

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 621.9.06

***Базров, Б.М.***

**Обеспечение технологичности конструкции изделия** / Б. М. Базров // Наукоёмкие

технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 18-22: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Изложен методический подход к разработке процесса обеспечения технологичности конструкции изделия. Описанный подход учитывает этапы жизненного цикла изделия, различие в исходных условиях, противоречия во влиянии одних и тех же характеристик конструкции изделия на трудоемкости разных этапов жизненного цикла изделия и условия, при которых отработка на технологичность производится в абсолютных и относительных величинах трудоемкости.

УДК 629.735; 621.787.6

***Глущенко, В.В.***

**Проектирование систем технического сервиса изделий машиностроения** / В. В. Глущенко // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 82-88: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Рассмотрены методические основы проектирования систем технического сервиса изделий машиностроения на этапе их разработки. Предложен метод синтеза системы моделей для описания, проектирования и оценки качества услуг технического сервиса изделий машиностроения.

УДК 629.7.002

***Зотов, А.А.***

**Проектирование и изготовление по технологии 3D-печати трехслойной сферической оболочки с дискретным заполнителем** / А. А. Зотов, А. Н. Волков, А. А. Бойков // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 41-44: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Исследованы трехслойные конструкции с дискретной структурой заполнителя, отличающиеся высокими эксплуатационными показателями. Представлен алгоритм построения математической модели данной конструкции и процесс изготовления образца с применением 3D-печати.

***Иванов, В.И.***

**Об истории обработки металлических материалов**: К 110-летию Бориса Ивановича Лазаренко / В. И. Иванов, Л. А. Коневцов // Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 52-63: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Описываются этапы создания и развития метода электроискрового легирования (ЭИЛ) токопроводящих материалов как одного из методов материалогии поверхности и роли его основателей Б. Р. Лазаренко и Н. И. Лазаренко. Использованы ранее опубликованные материалы ученых и специалистов в области электрофизических методов обработки и собственных работ. Описаны характерные этапы этого процесса: начальный период развития метода ЭИЛ; московский послевоенный период; молдавский период возрождения ЭИЛ; постсоветский период. Показана роль ряда руководителей, ученых и специалистов. Отмечена перспектива применения метода ЭИЛ, сформулированы основные задачи его развития.

УДК 621.81-044.8

***Либерман, Я.Л.***

**Расчет точности контрольной головки упрощенной конструкции для контроля размеров деталей** / Я. Л. Либерман, А. Н. Махиянова, Л. Н. Горбунова // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 35-37: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлена метрологическая схема контрольной головки упрощенной конструкции, проанализирована ее кинематическая точность. Показано, что эффективность применения головки данной конструкции, т. е. точность контроля при контроле допусков, при изготовлении детали зависит от выбора длины измерительного щупа.

УДК 681.518

**Реализация автоматизированного обозначения шероховатостей поверхностей объектов электронной модели изделия** / М. С. Чепчуров [и др.] // Справочник.

Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассмотрены вопросы автоматизации проектно-конструкторских работ в области создания 3D геометрических моделей изделий. Авторами разработан и реализован алгоритм в виде дополнительного сценария в программном пакете геометрического моделирования, позволяющий выполнять простановку обозначения шероховатости в трехмерных моделях, реализуемый на базе свободно распространяемой САПР - FreeCAD. Определена структура элемента из упорядоченного набора данных о геометрическом объекте, идентифицирующего шероховатость поверхности, что позволяет расширить возможности методов обеспечения хранения и передачи данных электронной модели изделия. Создание дополнительных процедур на основе сформированного списка параметров шероховатости в соответствии с требованиями ГОСТ 2.309-73 позволяет реализовать прямую передачу электронной модели изделия на рабочие места, что на практике может сократить время реализации подготовки производства и получения самого изделия. Использование свободно распространяемых средств геометрического моделирования с открытым исходным кодом в настоящее время не получило широкого распространения вследствие отсутствия дополнительных специфических возможностей оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями нормативных документов, а предложенный авторами метод расширения возможностей пакетов геометрического моделирования позволяет расширить круг потенциальных потребителей свободно распространяемых пакетов. Для создания сценария обозначения шероховатости в пространстве трехмерной модели авторы предлагают использовать свободно распространяемый кроссплатформенный язык Python. Использование в качестве примера приведенного сценария и его апробация позволят последовательно разработать другие процедуры оформления технологической документации в целях создания полнофункционального бесплатного кроссплатформенного геометрического проектирования.

УДК 65.011.56

***Решетникова, Е.П.***

**Разработка моделей для формализации проектирования контрольно-измерительных процедур технологического процесса изготовления деталей машиностроительных производств** / Е. П. Решетникова, П. Ю. Бочкарев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 46-50: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Работа направлена на решение важной задачи производства - сокращение сроков его технологической подготовки. С этой целью разработан комплекс контрольно-измерительных процедур, обеспечивающий инновационный способ планирования производства и организации производственного процесса изделий механообрабатывающих производств. В данной работе представлена практическая реализация комплекса контрольно-измерительных процедур в виде разработанного программного обеспечения, создающего конкурентоспособность предприятия в условиях быстроменяющейся производственной ситуации с выполнением большого объема заказов на изготовление изделий разного конструкторско-технологического характера.

УДК 621.9.04

***Русановский, В.А.***

**Проектирование технологических комплексов**: *Часть 1. Разработка методики проектирования* / В. А. Русановский, М. П. Худяков // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 31-35: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Изложена общая методика проектирования технологического комплекса, оформленная в соответствии с нотацией IDEF0. Разработана обобщенная математическая модель, отражающая структуру в виде унифицированных функциональных модулей.

УДК 621.512

***Тюлин, А.Е.***

**Основы технологии построения интеллектуальной системы управления созданием уникальной продукции** / А. Е. Тюлин, А. А. Чурсин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 71-74: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Изложены основы технологии построения интеллектуальной системы, позволяющей эффективно управлять созданием уникальной продукции.

УДК 658.512; 004.827

***Чигиринский, Ю.Л.***

**Современное состояние и тенденция развития технологической подготовки машиностроительного производства** / Ю. Л. Чигиринский // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 29-35: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Рассмотрены подходы к формализованному решению задач технологического проектирования на начальных стадиях ТПП с учетом функциональных возможностей современных программно-информационных средств САПР. Показана необходимость и определены возможные направления цифровизации информационного обеспечения ТПП с учетом требований к полноте, достоверности, актуальности и защищенности справочных данных.

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

УДК 669.857`1`25`781`296

***Витайкин, Б.Е.***

**О влиянии давления водорода на стадии рекомбинации HDDR процесса на фазвое равновесие в сплавах на основе Nd - Fe - Co - B - Zr** / Б. Е. Витайкин, В. С. Борута, О. С. Литвинов // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 53-55: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Методом рентгеновской дифрактометрии с использованием математической обработки дифрактограмм методом регуляризации акад. А. Н. Тихонова, способствующей увеличению разрешения, исследовано фазовое состояние в ходе обратной реакции HDDR-процесса при различном давлении водорода в сплавах на основе Nd - Fe - Co - B - Zr. Определен экспериментально диапазон давлений водорода, при котором полностью протекает обратная реакция (восстановления) HDDR-процесса.

УДК 621.785.532:669.14.018.25

**Влияние газового и ионно-плазменного азотирования на структуру и свойства вставок кузнечных штампов** / А. С. Чаус [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 36-44: ил. - Библиогр.: 31 назв.

Проведен анализ возможности повышения износостойкости и срока службы вставок кузнечных штампов в целях повышения производительности и снижения себестоимости продукции при производстве поковок. Исследованы три комплекта вставок, изготовленных из штамповой стали одной и той же марки, подвергнутых одинаковой термической обработке, после которой проведено дополнительно азотирование (газовое или ионно-плазменное) двух комплектов вставок. Установлено, что наиболее высокие износостойкость и долговечность достигнуты для вставок после ионного азотирования.

УДК 621.789

**Влияние повышенных температур на упрочненные электромеханической обработкой структуры титанового сплава ВТ22** / С. А. Яковлев [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 376-379: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Проведен анализ способов упрочнения титановых сплавов. Определено влияние температуры нагрева на стойкость упрочненных электромеханической обработкой структур сплава ВТ22. Представлены результаты исследований изменения твердости упрочненных структур в зависимости от температуры нагрева. Приведены рекомендации по режимам эксплуатации упрочненных электромеханической обработкой деталей машин из сплава ВТ22.

УДК 669.14.018:620.172.2:620.186.5

**Влияние рекристаллизации на структуру и свойства сортового проката конструкционных и подшипниковых сталей при деформационно-термической обработке** / И. Н. Куницкая [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Исследованы особенности процесса рекристаллизации аустенита при горячей деформации и ее влияние на физические и механические свойства сортового проката подшипниковых и конструкционных сталей в условиях деформационно-термической обработки.

УДК 669.018.296:620.193

**Влияние термоциклирования и механических нагрузок на коррозионную стойкость азотистых высокопрочных аустенитных сталей** / Л. М. Капуткина [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 34-44: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Исследовано влияние длительного термоциклирования и механических нагрузок на коррозионную стойкость новых азотистых аустенитных Cr-Ni-Mn-сталей лабораторной выплавки в различных агрессивных средах. Проведено термоциклирование сталей в температурном интервале от -100 до 100 °C с общим числом циклов 400, а также механическое циклическое нагружение на базе 1 х 10 6 циклов. Исследованы структура и механические свойства после циклических нагружений, проведены испытания сталей на стойкость к общей и питтинговой коррозии в морской воде (3 % NaCl) и в кислой среде (0,5 М H2SO4 , в том числе с продувкой сероводородом), питтинговой коррозии в водном растворе хлорида железа, межкристаллитной коррозии в тестовом растворе, коррозионному растрескиванию под нагрузкой и кавитационной повреждаемости в 3%-ном растворе NaCl. Показано, что разработанные высокопрочные азотистые аустенитные стали 10Х19Г10Н6АМ2 и 09Х19Г10Н6АМ2Д2 как в исходном состоянии, так и после термоциклирования и циклических механических нагрузок, имеют высокую стойкость к исследованным видам коррозии, превышающую стойкость сталей 04Х18Н9 и 04Х18АН9. Разработаны требования к составу и структуре сталей.

УДК 620.193.4:621.785:669.1

**Влияние химического состава и параметров микроструктуры на коррозионную стойкость высокопрочного проката из низколегированных сталей в водных средах** / А. В. Амежнов [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 45-52: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Исследовано влияние химического состава и параметров микроструктуры на коррозионную стойкость низколегированных сталей класса прочности К60 в условиях эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов. Определены причины снижения коррозионной стойкости сталей. Даны рекомендации по повышению этой характеристики без снижения прочности сталей.

УДК 620.18:620.17:669.721.5

**Возврат после старения в сплавах магния с двумя редкоземельными металлами, принадлежащими к разным группам** / Л. Л. Рохлин [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 18-25: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Исследовано явление возврата после старения в сплавах магния, содержащих одновременно два редкоземельных металла, принадлежащих разным группам: иттрий Y (иттриевая группа) и самарий Sm (цериевая группа). Показана возможность протекания возврата в сплавах с различным соотношением иттрия и самария, состаренных при 200 °C на максимум твердости и подвергнутых затем отжигу при несколько более высоких температурах - 250 и 300 °C. Установлена зависимость степени возврата от температуры и продолжительности отжига после старения, а также от соотношения содержаний иттрия и самария в сплавах.

УДК 669.295.5:539.21:543.57:548.4

**Динамический термоанализ структурных превращений в микропримесном альфа-титане** / Л. И. Куксенова [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 3-7: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Исследованы структурно-фазовые превращения при повышенных температурах в альфа-титане, содержащем неметаллические микропримеси, методами дифференциальной сканирующей калориметрии и рентгеноструктурного анализа. Определены микроструктурные и энергетические характеристики таких переходов.

УДК 669.295

***Заводов, А.В.***

**Влияние дислокационной плотности и концентрации вакансий на процессы роста O-фазы в сплаве на основе Ti2AlNb** / А. В. Заводов, П. Н. Медведев // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 13-17: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Исследовано влияние дислокационной плотности и концентрации вакансий твердого бета-раствора на процессы старения интерметаллидного титанового сплава ВТИ-4 с образованием орторомбической O-фазы Ti2AlNb. Показано определяющее влияние неравновесной концентрации вакансий в твердом растворе на ускорение диффузионных процессов и резкое увеличение размеров O-фазы. Выявлено благоприятное воздействие предварительной деформации сплава на снижение скорости роста O-фазы при последующем старении.

УДК 620.172.224.2

***Иванов, А.М.***

**Механизм разрушения сварного образца из низколегированной стали** **09Г2С** / А. М. Иванов, Е. С. Александрова // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 28-32: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрен механизм разрушения образцов Менаже из низколегированной стали 09Г2С со сварным соединением, подвергнутых закалке и равноканальному угловому прессованию (РКУП) при температуре 233 К. Показано, что разрушение сварных образцов, подвергнутых закалке и РКУП, в ЗТВ является вязким и характеризуется наличием ямочного микрорельефа так же, как и разрушение основного металла. А упрочненная посредством РКУП сварная сталь 09Г2С в результате ударного изгиба при 233 К в ЗТВ разрушилась квазихрупко, при этом характерно смешанное разрушение, выражающееся в чередовании хрупких и вязких участков.

УДК 538.955:537.622:544.228

**Исследование магнитных гистерезисных свойств быстрозакаленных сплавов (Sm0,8Zr0,2)(Fe0,72Co0,24Ti0/04)10-12** / А. В. Протасов [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 26-31: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Исследованы структура и магнитные гистерезисные свойства нанокристаллических быстрозакаленных сплавов (БЗС) состава (Sm0,8Zr0,2)(Fe0,72Co0,24Ti0,04)z ( z = 10-12). Показано, что в нанокристаллических БЗС при замещении части железа на кобальт существенно повышается температура Кюри, но почти в два раза снижается коэрцитивная сила. Это снижение связано как с увеличением формирования объемной доли магнитомягкой фазы альфа-(Fe, Co), так и с незавершенностью процесса упорядочения фазы со структурой типа ThMn12 в процессе отжига при 875 - 900 °C. В отличие от БЗС, не содержащих Со, при гидрировании порошков БЗС (Sm0,8Zr0,2)(Fe0,72Co0,24Ti0,04)z водород практически не поглощается и прироста магнитных гистерезисных свойств не наблюдается.

УДК 621.791.927.5

**Исследование структуры и свойств наплавленных на медь сплавов системы Cu—Ti** / А. И. Ковтунов [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 366-370: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Куприды титана, благодаря повышенной износостойкости и жаростойкости, находят применение в качестве термобарьерных и защитных покрытий для деталей из меди и медных сплавов. Для снижения себестоимости и расширения области применения покрытий предложено формировать поверхностные слои на меди из купридов титана аргонодуговой наплавкой с применением присадочной проволоки из титана. Приведены результаты исследования процессов формирования наплавленных сплавов на основе купридов титана. Установлено влияние режимов наплавки на химический и фазовый составы наплавленного металла. Определено влияние химического и фазового составов на механические и эксплуатационные свойства наплавленных слоев.

УДК 620.17

***Кабалдин, Ю.Г.***

**Исследование хладостойкости металлов индентированием с регистрацией сигнала акустической эмиссии** / Ю. Г. Кабалдин, А. А. Хлыбов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 61-64: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассматривается исследование металлов на ударный изгиб и при индентировании. Разработан стенд для оценки характера разрушения на примере стали 45 в условиях низких температур с использованием классификации импульсов сигнала акустической эмиссии и обученной искусственной нейронной сети. Результаты фрактографических исследований образцов на ударный изгиб хорошо коррелируют с результатами распознавания импульсов в сигнале акустической эмиссии.

УДК 629

***Карташова, В.В.***

**Сравнительный анализ полимерных покрытий с различными типами наполнителей для рабочего оборудования дорожных машин** / В. В. Карташова, Н. И. Баурова // Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 9-15: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Показано, что покрытия для внутренних поверхностей рабочего оборудования дорожных машин должны иметь хорошую адгезию к материалу рабочего оборудования, обладать стабильными антиадгезионными свойствами к обрабатываемым рабочим средам и хорошей стойкостью к воздействию климатических факторов. Приведены результаты экспериментальных исследований оценки стойкости полимерных покрытий с различными типами наполнителей к воздействию климатических факторов (влаги и отрицательных температур) и оценки антиадгезионных свойств покрытий с различными наполнителями к воздействию рабочих сред при положительных и отрицательных температурах. Установлено, что наилучшим комплексом требуемых свойств обладают покрытия, в которые в качестве дисперсного наполнителя входит графит.

УДК 621.787.6

***Кравченко, Г.Н.***

**Повышение усталостной прочности деталей из высокопрочной стали многократной обработкой дробью** / Г. Н. Кравченко, К. Г. Кравченко // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 79-82: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Экспериментально установлена эффективность многократных упрочнений дробью образцов из высокопрочной стали 30ХГСН2А для повышения их усталостной прочности. Повторные упрочнения позволяют не только восстановить исходную долговечность, но даже существенно ее повысить.

УДК 620.177.2

***Курганова, Ю.А.***

**Использование конгломерата Сu—нановолокно Al2O3 для модификации структуры и свойств алюминия** / Ю. А. Курганова, Ицзинь Чэнь // Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 2-8: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Алюминий и его сплавы остаются одними из перспективных материалов нового поколения. Применение алюмоматричных композиционных материалов является приоритетным направлением ряда отраслей машиностроения. Наиболее перспективными и малоизученными в качестве армирующей фазы для алюминия являются дискретные нановолокна Al2O3. Существует ряд технологических задач, решение которых позволит, реализовав потенциал алюминия, получить новые характеристики. Предлагается способ эффективного введения легковесных нановолокон диаметром порядка 10 нм за счет использования транспортного порошка. Порошки меди разного фракционного состава перетирали с нановолокнами, получая конгломераты для введения в расплав алюминия. На полученных образцах исследовали структуру, измеряли твердость и оценивали поведение материала при ударных нагрузках. Представленные результаты сравнительных исследований структуры и свойств насыщенного и исходного материалов, позволили сделать выводы о большей эффективности использования в данных условиях порошка меди размером 180—200 мкм. В результате насыщения алюминия нановолокнами Al2O3 установлен модифицирующий эффект и квоты превосходства по механическим свойствам.

УДК 669.018.58:621.785.549

***Лилеев, А.С.***

**Механизм обратимого изменения коэрцитивной силы при термической обработке "порча-восстановление" в сплаве Sm(Co,Fe,Cu,Zr)7,5** / А. С. Лилеев, К. П. Резников // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 17-20: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Проведен анализ причин обратимого изменения коэрцитивной силы в сплавах для постоянных магнитов в результате циклических термических обработок, включая влияние магнитостатического взаимодействия между микрообъемами, на процессы перемагничивания и на величину обратимости коэрцитивной силы. Предложена схема процессов, проходящих в сплавах системы Sm - Co - Cu - Fe - Zr, позволяющая логично объяснить механизм явления «порча - восстановление».

УДК 669.018.298:620.186.5

***Майсурадзе, М.В.***

**Формирование микроструктуры при термической обработке перспективной низкоуглеродистой стали мартенситного класса** / М. В. Майсурадзе, Ю. В. Юдин, А. А. Куклина // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 9-16: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Проведено металлографическое исследование перспективной низкоуглеродистой машиностроительной стали, обладающей высокой устойчивостью переохлажденного аустенита к превращениям по перлитному и бейнитному механизмам при непрерывном охлаждении. Установлены критические температуры превращений, протекающих при нагреве и охлаждении. Проанализирована кинетика изотермического превращения аустенита в стали в температурном интервале 300 - 400 °C. Показана возможность успешной реализации изотермической закалки исследуемой стали после цементации.

УДК 669.018.298:620.178.539.43

***Мыльников, В.В.***

**Исследование изменений показателей сопротивления усталости стали 30ХГСН2А в процессе циклического деформационного упрочнения** / В. В. Мыльников, Д. И. Шетулов, А. И. Пронин // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 52-60: ил. - Библиогр.: 35 назв.

Рассмотрен процесс структурных изменений, происходящих в поверхностном слое в результате упрочнения за счет циклического нагружения высокопрочной высококачественной стали 30ХГСН2А по различным схемам и режимам. Выявлены размеры зоны упрочнения. Показано, что упрочнение происходит на самых ранних стадиях нагружения, затем достигается длительное состояние насыщения вплоть до разрушения. Проанализированы различия в характере деформационного поведения образцов и изменения показателей сопротивления усталости. Установлено влияние условий циклического нагружения и режимов предварительной термической обработки стали на показатели сопротивления усталости.

УДК 538.953

**Особенности магнитного состояния наночастиц оксида никеля, полученного в плазме дугового разряда низкого давления** / А. В. Ушаков [и др.] // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 2-7: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Наночастицы оксида никеля были впервые синтезированы распылением высокочистого никеля в кислородной плазме дугового разряда низкого давления. Структура, морфология, оптические и магнитные свойства наночастиц NiO исследовались различными методами.

УДК 621.9.048.7

**Оценка неоднородности физико-механических свойств деталей аэрокосмической техники, полученных методом селективного лазерного плавления** / А. А. Барзов [и др.]

// Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 14-22: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Рассмотрена проблема оценки поврежденности и неоднородности материала, полученного методом селективного лазерного плавления. Для исследования этих характеристик планируется адаптировать новый метод ультраструйной диагностики, разработанный на кафедре СМ-12 МГТУ им. Н. Э. Баумана. Его особенностью является возможность оценки поврежденности материала и его технологической памяти, т.е. условий, режимов и факторов, оказавших влияние на формирование структуры и эксплуатационных характеристик в процессе изготовления детали методом селективного лазерного плавления. В статье проводится сравнение традиционных методов контроля и метода ультраструйной диагностики, который, как показали исследования, позволит расширить арсенал применяемых средств контроля и диагностики, что крайне важно для ответственных деталей аэрокосмической техники. Эксперименты проводились на специальных образцах и образцах-свидетелях, полученных из материалов, широко используемых в производстве космических аппаратов. Важнейшим результатом исследований явилось заключение о взаимосвязи вариативности параметров микрорельефа поверхности, обусловленное процессом гидроэрозии под действием высокоскоростной струи воды, и структурно-неоднородного, физически анизотропного материала, полученного по технологии селективного лазерного плавления.

УДК 621.785.52:656.333

***Савицкий, Я.***

**Влияние стадий вакуумной цементации на деформации в шлицевых соединениях из сталей 16MnCr5, AMS6265 и 17CrNiMo7-6** / Я. Савицкий, К. Дубовский, П. Згорняк // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 31-35: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Исследованы деформации шлицов (изменение ширины зуба) прямолинейных шлицевых соединений из сталей 16MnCr5, AMS6265 и 17CrNiMo7-6 после различной обработки: выдержка при 1050 °C без науглероживания с медленным охлаждением до комнатной температуры; вакуумная цементация с последующим медленным охлаждением до комнатной температуры; вакуумная цементация с последующей закалкой в масле. Установлена зависимость величины деформации шлица от марки стали. Наименьшие деформации наблюдались у стали 16MnCr5.

УДК 621.785.52:621.785.6:669.14.018.4

***Смирнов, А.Е.***

**Управление фазовым составом комплексно-легированных теплостойких сталей при вакуумной цементации и закалке** / А. Е. Смирнов // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 45-52: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Исследован процесс упрочнения стали 16Х3НВФМБ-Ш, включающий вакуумную цементацию и последующую упрочняющую термическую обработку. Установлено, что для достижения оптимального фазового состава и, как следствие, высоких эксплуатационных свойств стали следует после цементации проводить высокий отпуск для формирования дисперсной ферритно-карбидной структуры. Завершать обработку целесообразно закалкой с повторного нагрева, обработкой холодом и низким отпуском.

УДК 621.9.048

**Теоретическое обоснование применения комбинированных методов упрочнения поверхностей деталей машин в целях обеспечения их фреттингостойкости** / В. Ф. Безъязычный [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 339-343: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Изложено теоретическое обоснование процесса упрочнения поверхностного слоя деталей машин при комбинированных методах упрочнения поверхностей с последующим нанесением упрочняющих покрытий, а также снижение или повышение предела выносливости вследствие фреттинг-процесса.

УДК 669.018.58

**Управление свойствами магнитов Sm - Co - Fe - Cu методом смеси порошков** / Д. Ю. Василенко [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 20-25: ил. - Библиогр.: 22 назв.

Исследовано влияние химического состава сплавов на магнитные свойства спеченных магнитов Sm - Co - Fe - Cu - Zr с использованием метода смесей порошков. Повышение ( BH )max магнитов Sm - Co - Fe - Cu - Zr за счет увеличения концентрации Fe до 20 % (масс.) требует как выполнения строгого соотношения между компонентами сплавов, так и прецизионного подбора режимов термической обработки. В результате оптимизации химического состава сплавов и режимов ступенчатых отжигов с понижением температуры от 700 до 400 °C были получены спеченные магниты со следующими свойствами: Br = 11,7 - 11,9 кГс, HcB = 9 - 10 кЭ, HcJ = 15 - 20 кЭ, (BH)max = 29 - 31 МГс х Э.

УДК 620.18:620.17:669.215`3

**Формирование структуры и свойств титана при лазерном поверхностном легировании медью** / В. С. Муратов [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 8-12: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Исследовано влияние лазерного поверхностного легирования медью на структуру, фазовый состав и микротвердость поверхностных слоев титана. Установлены режимы обработки, обеспечивающие улучшение структуры и специальных свойств поверхности.

УДК 621.791

***Ширзадов, Ф.М.***

**Исследование триботехнических свойств чугуна EN-GJV-400, модифицированного методом TIG в магнитном поле высокой частоты**/ Ф. М. Ширзадов, А. И. Садыхов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 37-40: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Исследованы трибологические показатели чугуна EN-GJV-400 и его модифицированные поверхности, полученные расплавлением, легированием медью и никелем поверхности, а также TIG-сваркой в магнитном поле высокой частоты. Установлено, что TIG-сварка в магнитном поле высокой частоты значительно повышает износостойкость материала.

УДК 621.787

***Щедрин, А.В.***

**Исследование характеристик силовой динамики методов комбинированного дорнования отверстий инструментом с регулярной микрогеометрией поверхности** / А. В. Щедрин, И. Ю. Игнаткин // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 360-365: ил. - Библиогр.: 16 назв.

На примере стали 12ХН3А комплексно исследовано влияние параметров регулярной микрогеометрии воздействующих поверхностей деформирующих элементов на характеристики силовой динамики методов комбинированного деформирующе-режущего дорнования отверстий.

УДК 669.721.5:621.762.224

**Эволюционные изменения тонкой структуры высокопрочного магниевого сплава под влиянием технологических параметров деформации** / Е. Ф. Волкова [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 10. - С. 25-33: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Приведены результаты исследования тонкой структуры сплава системы Mg-Zn-Zr-РЗЭ, подтверждающие наличие наноразмерных пластин самоорганизующихся LPSO-фаз после воздействия деформации. Под влиянием технологических параметров деформации упрочняющие элементы Zn и Y перераспределяются в периодических рядах LPSO-фаз. Оптимальный режим деформации нового магниевого сплава способствует формированию периодических рядов в пластинах LPSO-фаз с содержанием (3,2 - 4,3) % (ат.) Y и (3,8 - 4,2) % (ат.) Zn.

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.7

***Адакин, В.А.***

**Напряженные состояния инструмента и заготовки при многопроходном холодном накатывании прямоугольных шлицев на валах** / В. А. Адакин, А. В. Чихранов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 78-81: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложено использовать возникающие при накатывании шлицев на валах контактные напряжения для прогнозирования сложного профиля детали, ресурсов и моментов разрушения инструмента и вала.

УДК 621.9

***Албагачиев, А.Ю.***

**Моделирование температуры при обработке моноколеса компрессора** / А. Ю. Албагачиев, Е. С. Страмцова, О. И. Кулаков // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 62-64: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Разработаны математическая модель и методика расчета температуры при механической обработке моноколеса компрессора. Приведены результаты расчета по разработанному алгоритму.

УДК 621.9

***Бобровский, А.В.***

**Анализ характеристик работы установки для двухлезвийной обработки валов**

/ А. В. Бобровский, О. И. Драчев, И. Ю. Амирджанова // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 23-25: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье приведено описание двухрезцовой установки для токарной обработки осесимметричных деталей. Технический результат - повышение точности и производительности токарной обработки за счет самовыравнивания сил резания на резцах. Это достигается за счет того, что установка содержит корпус и резцедержатель цилиндрической формы, ось которого направлена перпендикулярно оси заготовки. Резцедержатель установлен в опоры качения во вращающейся сборной втулке, которая через подшипники установлена в корпусе и связана с приводом вращения втулки. Поворот резцедержателя вокруг своей оси относительно сборной втулки ограничен шпонкой. Настройку резцов на размер проводят клиновым механизмом.

УДК 621.9.06-529.001.2

***Бобровский, А.В.***

**Технология механической обработки осесиметричных деталей при иавтоматическом управлении процесса с учетом внешних случайных воздействий** / А. В. Бобровский, О. И. Драчев, И. Ю. Амирджанова // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 25-28. - Библиогр.: 5 назв.

В статье дано краткое описание процесса изготовления маложестких длинномерных осесимметричных деталей типа «вал» двух основополагающих операций - холодной правки и механической обработки. Доказано, что при механическом воздействии на заготовку действуют случайные взаимодействия за счет неоднородностей текстуры. Эти воздействия приводят к возбуждению колебаний всех частей, но передача энергии осуществляется на частоте, близкой к резонансной. Неоднородности напряжений можно учесть как случайные, дельта-коррелированные изменения частоты системы. Анализируется механизм поглощения энергии кристаллитами (зернами), за счет которого и происходит перераспределение напряжений.

УДК 621.757

***Вартанов, М.В.***

**Математическая модель роботизированной сборки при наличии вращения схвата и низкочастотных колебаний** / М. В. Вартанов, Чан Чунг Та // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 299-304: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Наличие вращения позволяет значительно уменьшить силу трения при сопряжении, которая препятствует сборке. Эффект достигается за счет использования вращения схвата робота или вибрационного устройства. Представлена математическая модель динамики процесса роботизированной сборки.

УДК 621.757

***Вартанов, М.В.***

**Повышение надежности роботизированной сборки на основе оптимизации схем базирования** / М. В. Вартанов, В. К. Петров // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 339-343: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Представлено сравнение схем с пассивной адаптацией и жестким базированием при роботизированной сборке цилиндрических деталей типа "вал—втулка". Сопоставлены результаты физического эксперимента и аналитического решения задачи с использованием оригинальной модели роботизированной сборки в квазистатической постановке. Определены реакции в точках контакта, которые возникают в процессе сопряжения.

УДК 620.17

**Влияние покрытия TiN на распределение нагрузок в твердосплавных режущих пластинах при обработке аустенитных нержавеющих сталей** / А. М. Ласица [и др.] // Омский научный вестник. - 2020. - № 4(172). - С. 9-12: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В статье рассматривается распределение нагрузок на режущей пластине из твердого сплава ВК8 при обработке аустенитной нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Поведен расчет компонентов силы резания, методом конечных элементов рассчитаны напряжения и смещения материале треугольной режущей пластины TPUN 160338. Показано, что возникающие напряжения превышают предел текучести материала и релаксация напряжений идет в кобальтовой связке. Наличие покрытия TiN приводит к более равномерному распределению нагрузки и снижает напряжения до значений, не превышающих предел текучести.

УДК 621.865.8

***Воробьев, Е.И.***

**Построение движений манипуляторов в двуруких робототехнических системах при сборке цилиндрических соединений** / Е. И. Воробьев, К. О. Моргуненко, Е. Е. Конева // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 372-375: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрена задача построения движений манипуляторами с пятью степенями свободы при захвате цилиндрической детали, перенесения ее в заданное положение для соединения деталей. Построены циклограммы движения манипуляторов при сборке.

УДК 621.923:621.922

***Димов, Ю.В.***

**Остаточные напряжения при зачистке поверхностей эластичными абразивными кругами** / Ю. В. Димов, Д. Б. Подашев // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 54-61: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Предложено аналитическое определение остаточных напряжений при обработке эластичными абразивными кругами (ЭАК). Установлено, что определяющее влияние силового или температурного воздействий на остаточные напряжения зависит от жесткости ЭАК. Адекватность аналитического определения подтверждено экспериментальными данными.

УДК 621.923:621.922

***Димов, Ю.В.***

**Температура резания при обработке эластичными абразивными кругами** / Ю. В. Димов, Д. Б. Подашев // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 55-60: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Проанализированы тепловые процессы, возникающие при обработке эластичными абразивными кругами (ЭАК). Предложен расчет теплоты от воздействия единичного абразивного зерна и температуры обрабатываемой заготовки при обработке, которая должна быть ниже температуры плавления полимерной связки ЭАК. Адекватность математической модели подтверждена экспериментами.

УДК 621.9.02

***Древаль А.Е.***

**Влияние выбора критерия износа на наработку быстрорежущих машинно-ручных метчиков** / А. Е. Древаль // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 74-78: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассматривается оценка предельного состояния быстрорежущих машинно-ручных метчиков при обработке заготовок из конструкционной стали. Разработана общая многопараметрическая зависимость для расчета критерия допустимого износа, позволяющего рационально использовать ресурс инструмента и нормировать величину стачивания при переточках.

УДК 621.921.8(043)

***Еренков, О.Ю.***

**Совершенствование процесса токарной обработки полимерных материалов на основе предварительной термообработки заготовок** / О. Ю. Еренков, И. Я. Лопушанский // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 8. - С. 3-6: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Представлены результаты экспериментальных исследований нового способа точения заготовок из капролона. Техническая сущность способа заключается в том, что предварительно точению проводят термообработку заготовки. Экспериментально доказано: точение капролона после термообработки по предложенной последовательности приводит к снижению уровня шероховатости обработанной поверхности детали.

УДК 621.9

**Исследование распределения тепла в зубе пилы с учетом периодичности процесса при пакетной резке холодного металлопроката** / А. И. Баников [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 7-13: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В настоящей публикации рассматривается вопрос, связанный с исследованием распределения тепла в зубе пилы с учетом периодичности процесса резания холодного металлопроката дисковыми пилами.

УДК 621.757

***Житников, Ю.З.***

**Высокоточный многошпиндельный гайковерт для автоматизированного обеспечения герметичности стыков при сборке изделий, работающих при повышенных давлениях** / Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников, А. Е. Матросов // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 348-351: ил. - Библиогр.: 6 назв.

На основе теоретического и экспериментального анализа достижимой точности и стабильности основных сил автоматизированной затяжки резьбовых соединений разработан многошпиндельный гайковерт, обеспечивающий герметичность стыков изделий, работающих при повышенных давлениях.

УДК 621.792

***Захарова, М.Э.***

**Герметизация ответственных соединений головки блока цилиндров клеевыми составами** / М. Э. Захарова, П. Ю. Васильева, Н. А. Арсенов // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 313-317: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Приведены требования к клеевым составам, обеспечивающим заданную прочность соединения. Описана конструкция головки блока цилиндров и ее составляющих. Обосновано использование клеевого состава в качестве средства герметизации. Представлены критерии выбора оптимального клеевого соединения. Проведен сравнительный анализ клеевых составов разных марок.

УДК 621.792

***Захарова, М.Э.***

**Разработка нового метода сборки регулируемых цилиндрических соединений** / М. Э. Захарова, Д. Р. Тарасов // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 387-391: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Разработан новый метод сборки цилиндрических соединений с горизонтальной осью сборки с применением клеевых композиций и возможностью регулирования взаимного положения сопрягаемых деталей. Предложена конструктивная схема сборки с использованием разрабатываемого метода.

УДК 621.9

***Ингеманссон, А.Р.***

**Технико-экономический анализ эффективности технологических процессов механической обработки за счет внедрения цифровых производственных систем** / А. Р. Ингеманссон // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 32-35: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Выполнен анализ, свидетельствующий о повышении технико-экономической эффективности технологических процессов механической обработки за счет внедрения ЦПС.

УДК 621.923

**Испытание СОЖ на операции плоского врезного шлифования титанового сплава** / В. А. Носенко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 40-45: ил. - Библиогр.: 7 назв.

При шлифования титанового сплава ВТ9 проведены испытания следующих разновидностей СОЖ: водный раствор натрия фосфорнокислого трехзамещенного, полусинтетическая с противозадирными присадками, синтетическая универсальная и эталонная. Определены высотные и шаговые параметры шероховатости обработанной поверхности, коэффициент шлифования. Рассчитаны коэффициенты корреляции между данными параметрами. Показаны отличия в морфологии шлифованной поверхности.

УДК 621.914.22

**Исследование механизма резания армированных стекловолокнистых композиционных материалов при фрезеровании и анализ их микрофотографий** / А. М. Марков [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2020. - № 8. - С. 11-16: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В статье изложены методы использования концевой фрезы при обработке пазов на армированном стекловолокнистом композиционном материале. Произведен анализ микрофотографии обработанной поверхности с помощью сканирующего электронного микроскопа. Проведены исследования механизма резания армированных стекловолокнистых композиционных материалов. На микрофотографии показано, что на разных частях пазов появляются разные главные дефекты, угол направления стекловолокна влияет на качество обработки поверхности.

УДК 621.9.06+621.924.57

**Исследование напряжённо-деформированного состояния заготовки зубчатого колеса с применением математических моделей в зависимости от сил зажима в трех- и шестикулачковых самоцентрирующих патронах** / В. Б. Масягин [и др.] // Омский научный вестник. - 2020. - № 4(172). - С. 13-18: ил. - Библиогр.: 18 назв.

В статье рассмотрены результаты исследования 3D-модели зубчатого колеса методом конечных элементов (МКЭ) на напряженно-деформированное состояние (НДС). Модель находится в статическом равновесии под действием сил зажима кулачками самоцентрирующего патрона при различных схемах базирования. Новизна заключается в исследовании влияния сил зажима на НДС зубчатого колеса при различных схемах базирования в трех- и шестикулачковых патронах. Производится сравнение полученных изображений с помощью МКЭ с изображениями, полученными физическим экспериментом (фотомеханика).

УДК 621.9

**Исследование распределения тепла в зубе пилы с учетом периодичности процесса при пакетной резке холодного металлопроката** / А. И. Баников [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 7-13: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В настоящей публикации рассматривается вопрос, связанный с исследованием распределения тепла в зубе пилы с учетом периодичности процесса резания холодного металлопроката дисковыми пилами.

УДК 621.934.2/.8

**Исследование термофрикционной отрезки с импульсным охлаждением методом конечных элементов** / К. Т. Шеров [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 75-78: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Приведены результаты исследования способа термофрикционной отрезки с импульсным охлаждением, полученные моделированием процесса методом конечных элементов с использованием модуля Machining программного комплекса Deform 3D. Подтверждена выдвинутая ранее гипотеза о механизме резания при данном способе.

УДК 621.787

**Комбинированное дорнование цилиндрических заготовок с модифицированной поверхностью отверстия**/ А. В. Щедрин [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7.

Получена уточненная математическая модель сил дорнования полых цилиндрических заготовок инструментом с регулярной микрогеометрией при применении металлоплакирующих смазочных материалов, реализующих эффект безызносности при трении Гаркунова — Крагельского.

УДК 621.919.02 (07)

***Кочергин, В.С.***

**Методика определения минимально допустимого и максимально возможного подъема на зуб при проектировании протяжек для обработки гранных отверстий со стороной более 60 мм** / В. С. Кочергин, М. С. Разумов // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 376-379: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Представлена методика определения минимально допустимой подачи и максимально возможного подъема на зуб. С учетом того, что с уменьшением толщины срезаемого слоя металла удельная сила резания возрастает, для уменьшения силы протягивания при конструировании протяжек необходимо стремиться выбирать максимально возможный подъем на зуб.

УДК 621.9.047

***Моргунов, Ю.А.***

**Электрохимическое удаление дефектного слоя после электроэрозионного формообразования** / Ю. А. Моргунов, Б. П. Саушкин, А. О. Фомичев // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 71-73: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрены возможности электрохимического удаления дефектного слоя с поверхностей изделий из сталей, в том числе с высоким содержанием углерода, после электроэрозионной обработки. Исследовано влияние параметров режима обработки на динамику съема металла и качество получаемой поверхности.

УДК 621.9

***Назарьев, А.В.***

**Математическое и методическое обеспечение реализации комплекса проектных процедур системы учета требований к сборке при проектировании технологических процессов механической обработки** / А. В. Назарьев, П. Ю. Бочкарев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 35-39: ил. - Библиогр.: 8 назв.

В статье формируется структура комплекса проектных процедур системы учета требований к сборке при проектировании технологических процессов механической обработки, а также рассматривается математическое и методическое обеспечение реализации укрупненных блоков проектных процедур данной системы. Применение данного комплексного подхода в рамках действующего многономенклатурного производства позволяет сокращать время сборки высокоточных изделий и количество некомплектных деталей (незавершенное производство).

УДК 004.9

***Нуждин, Г.А.***

**Интеграция информационных бизнес-систем и систем менеджмента в сборочном производстве** / Г. А. Нуждин, М. Г. Нуждина // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 295-299. - Библиогр.: 7 назв.

Представлены вопросы реализации "Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы" в части внедрения информационных бизнес-систем и их интеграции с системами менеджмента промышленных предприятий. Рассмотрены модули-компоненты APS-системы, ее возможности и ограничения в плане внедрения в сборочное производство. Отмечена особая актуальность и необходимость интеграции с функционирующими системами ERP и системами менеджмента в целях обеспечения системного подхода и результативности деятельности.

УДК 621.793.09

**Перспективы применения поверхностного пластического деформирования для снижения шероховатости поверхностей деталей прокатных станов, упрочненных СВС-электродными материалами** / А. В. Макаров [и др.] // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 4-12: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Применено поверхностное пластическое деформирование выглаживанием с целью снижения шероховатости поверхностей деталей сортовых прокатных сталей, упрочненных синтетическими твердыми инструментальными СВС-электродными материалами на основе диборида титана и карбида титана. Проведен сравнительный анализ характеристик покрытий (толщина, сплошность, шероховатость, микротвердость), сформированных методом электроискрового легирования до выглаживания и после. Установлено, что выглаживание способствует снижению шероховатости поверхностных слоев от 3 до 5,5 раз для различных марок СВС-электродных материалов.

УДК 621.91

**Применение сухого резания в современном машиностроении** / А. А. Тагиев [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2020. - № 8. - С. 31-38: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Проведен обзор зарубежной и отечественной литературы, посвященной условиям применения сухого резания основных производственных материалов. Рассмотрены условия компенсации исключения смазочно-охлаждающих жидкостей при механической обработке заготовок; требования, предъявляемые к инструментам. Обозначены области применения сухого резания, а также рассмотрена возможность обработки основных материалов, применяемых в современном машиностроении.

УДК 621.9(075)

***Расулов, Н.М.***

**Обобщенная система технологических связей при механической обработке и ее применение** / Н. М. Расулов, У. М. Надиров, М. З. Алекберов // Вестник машиностроения. –

2020. - № 7. - С. 38-41: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Разработана концепция обобщенной системы технологических связей, отражающая особенности формирования различных показателей качества поверхностей, получаемых механической обработкой. Получен обобщающий критерий для комплексной оценки качества изготовления деталей.

УКД 621.7-4; 621.941.01; 621.941.08

***Родионова, Е.Н.***

**Размерные цепи обеспечения входимости сборного осесимметричного корпуса в направляющее отверстие** / Е. Н. Родионова, А. С. Ямников, И. А. Матвеев // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 380-383: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Проведен расчет размерных цепей на примере вхождения корпуса реактивного двигателя в пусковую трубу. Выяснено, что используемая методика не учитывает реальных значений диаметров утолщений и поэтому требует значительного ужесточения допуска на радиальное биение собранного корпуса ракетного двигателя. Рассмотрен способ контроля радиального биения в призмах.

УДК 621.9.04

***Русановский, С.А.***

**Проектирование технологических комплексов**: *Часть 2. Применение методики для нестационарных технологических комплексов* / С. А. Русановский, М. П. Худяков // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 26-29: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Разработана методика проектирования нестационарных технологических комплексов (НТК). На основании общей математической модели технологических комплексов получены частные модели составляющих НТК и, в частности, для стапельной обработки разделок под сварку в корпусных конструкциях подводного кораблестроения.

УДК 621.438-46:621.921

***Санинский, В.А.***

**Расчет параметров дросселирования каналами дорнующих элементов прошивок** / В. А. Санинский, Е. А. Федянов, Е. Н. Нестеренко // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 50-53: ил. - Библиогр.: 2 назв.

В статье рассмотрены возможные варианты подвода смазочно-охлаждающей жидкости к режуще-деформирующим зубьям многозубой прошивки для обработки глубоких отверстий. Указаны преимущества и недостатки каждой из схем. Отмечено, что при продавливании смазывающе-охлаждающей жидкости (СОЖ) через прямые или винтовые щелевые канавки, выполненные на наружной поверхности дорнующих зубьев, на обрабатываемой поверхности создаются «демпфирующие подушки», улучшающие процесс дорнования и снижающие износ прошивок для обработки глубоких отверстий. Для каждой из схем изложена методика расчета расхода СОЖ в зависимости от параметров щелевых канавок для перетекания СОЖ и давления ее подачи. Возможность расчета расхода СОЖ через режуще-деформирующие зубья многозубых прошивок позволяет правильно назначать режимы обработки и тем самым повышать технико-экономическую эффективность механической обработки длинномерных трубных заготовок.

УДК 621.924

***Секисов, А.Н.***

**Принципы построения и конструирования оборудования для отделочно-зачистной обработки деталей на базе винтовых роторов** / А. Н. Секисов, Г. В. Серга

// Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 18-25: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Проведены работы по созданию технологий и конструкции рабочих органов оборудования для отделочно-зачистной обработки. На оборудование для ОЗО получены 51 патент на изобретения РФ. В статье предлагаются методы и пути сравнительного анализа скоростных характеристик винтовых роторов. Представлен станок для отделочно-зачистной обработки деталей со сменными винтовыми роторами 1-4 классов, результаты экспериментальных исследований в виде номограмм и методика инженерного расчёта винтовых роторов.

УДК 621.923.01

***Скрябин, В.А.***

**Особенности применения инструментальных материалов при шлифовании и доводке уплотнительных поверхностей деталей трубопроводной арматуры в случае их ремонта или изготовления** / В. А. Скрябин, А. Г. Схитрладзе // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 57-61: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены особенности применения инструментальных материалов при шлифовании и доводке уплотнительных поверхностей деталей трубопроводной арматуры в случае их ремонта или изготовления. Приведены достоинства и недостатки высокоскоростной абразивной обработки уплотнительных поверхностей деталей запорной арматуры. Даны практические рекомендации по режимам и условиям шлифования и притирки запорных поверхностей деталей трубопроводной арматуры при их восстановлении.

УДК 621.9.047

***Смоленцев, В.П.***

**Комбинированная прошивка глубоких каналов переменного сечения** / В. П. Смоленцев, А. А. Широкожухова, Н. С. Поташникова // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 10-13: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Рассмотрены варианты изготовления глубоких каналов различного сечения в типовых деталях современной техники. Приведены сведения об использовании комбинированных процессов с наложением высокочастотных колебаний для получения отверстий переменного сечения в керамических и металлических заготовках. Рассмотрено изготовление сопрягаемых поверхностей из каналов малого сечения и узких пазов, что позволило предложить оригинальный технологический процесс эрозионно-химического получения прецизионных деталей. Представленная технология нашла применение при изготовлении деталей, традиционные методы обработки которых слабо изучены или не выполнимы. Приведены типовые детали, содержащие глубокие каналы, комбинированная обработка которых является наиболее технологичной и позволяет обеспечить высокий экономический эффект.

УДК 621.9.015

**Формализация расчетов погрешности базирования при установке в призму заготовки типа вал** / Л. В. Савельева [и др.] // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 30-33: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Получена зависимость для определения величины погрешности положения оси цилиндрической заготовки по высоте в призме. Получены номограммы для определения данной погрешности для диаметров в диапазоне 25…250 мм.

УДК 62-589.32:621.83.062.22

***Фот, А.П.***

**Сборка гитар станков на основе модернизированных комплектов сменных зубчатых колес** / А. П. Фот // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 309-312: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Предложен способ сборки двухпарных гитар с переменными межосевыми расстояниями, используемых в металлорежущих станках различных типов. Приведено обоснование возможности повышения качества и уменьшение времени настройки гитар — увеличение числа реализуемых модернизированным комплектом сменных зубчатых колес гитар передаточных отношений при сохранении числа сменных зубчатых колес в комплекте. Комплекты создаются на основе программного средства, обеспечивающего выполнение настройки двухпарных гитар станков с учетом основных кинематических и конструктивных ограничений. Использованы аналитические методы и методы машинного эксперимента.

УДК 681.5

***Фролов, Е.М.***

**Анализ подходов к исследованию механической обработки полимерных материалов** / Е. М. Фролов, А. А. Каменев, О. О. Трухляев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 55-58: ил. - Библиогр.: 18 назв.

В статье приводятся результаты анализа современных подходов к исследованию и совершенствованию методов механической обработки полимерных материалов. Показано, что научные работы по механической обработке композиционных материалов на основе полимеров на данный момент обладают актуальностью в связи с недостатком данных о свойствах материалов, характеризующих их обрабатываемость.

УДК 621.923.02

***Шавва, М.А.***

**Алмазное шлифование твердосплавных пуансонов шлифовальными кругами с многослойным композиционным электролитическим покрытием** / М. А. Шавва, С. В. Грубый // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 41-47: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Рассматривается финишное алмазное шлифование параболической поверхности пуансона из твердого сплава шлифовальным кругом с многослойным композиционным электролитическим покрытием. Рассчитаны силы резания, действующие на единичное зерно. Определены режимы резания, обеспечивающие высокую стойкость инструмента и требуемое качество обрабатываемой поверхности.

УДК 621.787

***Щедрин, А.В.***

В**лияние характеристик поверхностного слоя инструмента и состава технологической смазки на коэффициент трения в методах комбинированного дорнования отверстий** / А. В. Щедрин, А. А. Бекаев, Н. Ю. Чихачева // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 331-336: ил. - Библиогр.: 20 назв.

С использованием теоретических положений адгезионно-деформационной теории трения сравнительно исследовано влияние характера и параметров микрогеометрии поверхностного слоя инструмента на коэффициент трения скольжения в методах комбинированного дорнования отверстий в условиях применения металлоплакирующих смазок, реализующих эффект безызносности при трении Гаркунова—Крагельского.

**МЕТАЛЛУРГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 669.1

***Барышникова, А.М.***

**Разработка технологии производства проволоки с полимерным покрытием на основе изучения схемы напряженного состояния в процессе волочения** / А. М. Барышникова, М. П. Барышников, Л. В. Носов // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 21-25: ил. - Бибиогр.: 10 назв. (англ.).

Целью данного исследования является определение механических характеристик реальных полимерных пленок, а также определение реологической модели процесса деформирования полимера для использования разработанной математической модели при определении напряженно-деформированного состояния композиции в процессах волочения металл-полимерных систем. В качестве полимерного материала покрытия был выбран политетрафторэтилен. В качестве основного метода исследования было выбрано математическое моделирование процесса волочения сталь-полимерная композиция, которое осуществлялось в программном комплексе SIMULIA Abaqus. Новизна исследования заключается в том, что проведенные исследования напряженного состояния проволоки, оценка по критерию когезионной устойчивости покрытия позволили скорректировать базовые технологии волочения. Результаты проведенных исследований изменения толщины покрытия при волочении, механизма деформирования фторопластового материала позволяют сделать вывод о нецелесообразности использования такой технологии для проволоки больших диаметров. А также по результатам исследования можно сделать вывод о том, что для получения проволоки с повышенным уровнем антикоррозионных свойств рекомендуется нанесение полимерного покрытия перед последним переходом маршрута и последующее волочение на конечный размер.

УДК 621.762.4.043.002

***Вайцехович, С.М.***

**Инструмент и технология немонотонного деформирования порошковых материалов** / С. М. Вайцехович, Ю. В. Власов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2020. - № 8. - С. 17-30: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Методами порошковой металлургии получены изделия (брикеты) из коррозионностойких, антифрикционных, электротехнических, инструментальных, износостойких и термобиметаллических порошков. Разработана пресс-форма для равноканального немонотонного прессования пористых, порошковых тел и порошков в брикеты, обладающих упорядоченной, равновесной структурой. Выполнены: придание брикетам физико-механических свойств, спекание равновесных по структуре изделий. Приведены уравнения расчетов повреждаемости, «живучести» материала заготовки для каждого этапа многоэтапного деформирования.

УДК 621.774.352

***Владимиров, А.В.***

**Оценка качества муфтовой заготовки для насосно-компрессорных труб** / А. В. Владимиров, Г. А. Орлова // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 52-56: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассматривается подход к оценке качества продукции с использованием комплексных показателей качества. Рассмотрен расчет комплексных показателей качества горячекатаной муфтовой заготовки для насосно-компрессорных труб. Проведено сравнение средневзвешенных арифметических и геометрических комплексных показателей. На основе полученных данных выявлены резервы повышения качества муфтовой заготовки для насосно-компрессорных труб.

УДК 669.14.018:620.172.2:620.186.5

**Влияние рекристаллизации на структуру и свойства сортового проката конструкционных и подшипниковых сталей при деформационно-термической обработке** / И. Н. Куницкая [и др.] // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2020. - № 9. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Исследованы особенности процесса рекристаллизации аустенита при горячей деформации и ее влияние на физические и механические свойства сортового проката подшипниковых и конструкционных сталей в условиях деформационно-термической обработки.

УДК 669.48

***Исмаилов, Н.Ш.***

**Оценка технологических минеральных отходов обогащения Дашкесанских железных руд** / Н. Ш. Исмаилов, М. Х. Алиев, Г. Х. Керимова // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2020. - № 8. - С. 38-45: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены физико-химические и минералогические особенности технологических минеральных отходов Дашкесанского месторождения железных руд. Установлено, что технологические минеральные отходы имеют богатый элементный и минералогический состав. Определено, что полученные результаты могут послужить основой для повторного обогашения и извлечения магнетитов, что сулит высокую технико-экономическую и экологическую эффективность.

УДК 621

**Исследование радиально-сдвиговой прокатки заготовок из титанового сплава с плоскими и профилированными торцами** / М. М. Скрипаленко [и др.] // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 26-31: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Выполнена радиально-сдвиговая прокатка заготовок из сплава ВТ-6 с плоскими и профилированными торцами на мини-станах 14—40 и 10—30. Опытные прокатки были смоделированы с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM. Перепад значений твердости (HV) и интенсивности деформации, как показали исследования, при движении от торца получаемого прутка вдоль его оси существенно меньше при использовании заготовки с профилированными торцами в качестве исходной, чем при использовании заготовки с плоскими торцами.

УДК 621.762; 621.74

**Конструктивные элементы капсул горячего изостатического прессования металлических порошков: современные тренды** / И. О. Леушин [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 26-30: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Технология горячего изостатического прессования считается одним из прогрессивных современных методов производства заготовок и изделий из металлических порошков. Эта технология наиболее широко применяется для производства плотных, беспористых изделий из металлических порошков, а также для уплотнения фасонных отливок, например из титановых сплавов. При этом микроструктура прессованных изделий из распыленных металлических порошков отличается особо высокой дисперсностью и однородностью, а прессованный материал - повышенной прочностью и вязкостью. Характерной особенностью технологии является использование формообразующей оснастки - капсулы, меняющей свою геометрию в условиях баротермического воздействия, к которой предъявляется целый ряд достаточно жестких требований. В структуре такой капсулы принято различать два элемента - оболочку, или собственно капсулу, и закладные элементы, которые оформляют сложные внешние и внутренние поверхности будущего изделия и удаляются на завершающих этапах технологического процесса. В статье затрагиваются вопросы выбора материалов и методов изготовления конструктивных элементов капсул горячего изостатического прессования металлических порошков в контексте выявленных недостатков, опасностей и рисков существующего процесса, определяются условия и намечаются мероприятия по их снижению и исключению.

УДК 621.778:620.17

***Куренкова, Т.П.***

**Исследование влияния качества стали на усталостную выносливость металлокорда** / Т. П. Куренкова, М. А. Кухаренко // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 37-42: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Обеспечение усталостной долговечности является важной проблемой применения металлокорда. Именно поэтому вопрос о повышении усталостной прочности является актуальным для ОАО «БМЗ - управляющая компания холдинга „БМК”», в связи, с чем была проведена исследовательская работа по влиянию качества стали, из которой изготовлен металлокорд, на усталостные свойства. Для определения влияния чистоты стали на усталостные свойства металлокорда были проведены сравнительные испытания циклической выносливости образцов металлокорда различных конструкций, изготовленных на ОАО «БМЗ - управляющая компания холдинга „БМК”», из катанки разных производителей. Все плавки, использованные в эксперименте, имеют одинаковое содержание углерода (0,82-0,83%). Существенное различие имеют плавки обоих производителей по содержанию примесей и азота. Загрязненность стали неметаллическими включениями оценена плотностью и индексом загрязненности. Факторы метизного производства (термообработка, скорость волочения, величина частных и суммарных обжатий) при проведении анализа результатов не учитывались. Изучение усталостных свойств металлокорда проводилось с использованием метода Хантера, при котором образец подвергается циклическому изгибу с вращением при различных напряжениях до наступления разрушения. При этих условиях наружные и внутренние волокна образца подвергаются попеременно нагрузке растяжения и сжатия, создающей напряжения в проволоке. Получены результаты, подтверждающие зависимость усталостных свойств металлокорда от содержания цветных металлов и азота в стали.

УДК 51-37; 621.7.01

***Нгуен, З.К.***

**Математическое моделирование для классификации качества труб большого диаметра по степеням неравномерности распределения напряжения-деформации при экспандировании** / З. К. Нгуен, Д. Б. Ефремов // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 14-20: ил. - Библиогр.: 10 назв.

В настоящей работе проведена математическая связь степеней неравномерности напряжения-деформации с механическими свойствами материала труб (такими как модуль упругости, предел текучести, предел прочности и т.д.) и условием трения при экспандировании. На основе этой связи установлен метод математического моделирования на ЭВМ для оценки и классификации качества труб большого диаметра (ТБД) при механических свойствах материала и трении, считающихся случайными величинами в соответствии с заданными законами распределения. Результаты математического моделирования при изучении процесса экспандирования труб диаметром 1420 мм из стали класса прочности К60 показали, что при модуле упругости и пределе прочности, смещающихся в сторону больших величин, а пределе текучести, относительном удлинении после разрыва и коэффициенте трения - в сторону меньших значений, равномерность распределения напряжения-деформации, а также качество ТБД повышены. Приведена классификация партии входных материалов и выбора смазки при экспандировании для

получения высокого качества трубной продукции.

УДК 621.77

**Особенности процесса аккумулирующей прокатки многослойных металлических матералов** / А. М. Песин [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 31-36: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Одним из ключевых направлений научно-технического развития является разработка интеллектуальных производственных технологий создания новых металлических материалов и способов их конструирования с повышенными механическими и функциональными свойствами для инновационных применений в автомобильной, военной и других отраслях промышленности. Перспективными в этой области являются технологии, основанные на использовании методов интенсивной пластической деформации, среди которых можно выделить аккумулирующую прокатку. Ее преимущества заключаются в простоте процесса, относительно доступном и недорогом оборудовании, высокой производительности и непрерывном производстве, что приводит к увеличению промышленных возможностей процесса. Однако, несмотря на многообразие известных методов аккумулирующей прокатки и высокую эффективность некоторых из них, имеются проблемы, связанные с неравномерностью деформации при прокатке и недостаточной прочностью соединения слоев. Для повышения эффективности процесса аккумулирующей прокатки, предлагается прокатывать многослойные металлические материалы с применением асимметрии.

УДК 621.77.014

***Полякова, М.А.***

**Особенности текстурообразования высокоуглеродистой проволоки после комбинированной деформационной обработки** / М. А. Полякова, К. Г. Пивоварова, А. Е. Гулин // Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 24-30: ил. - Библиогр.: 27 назв.

Представлены результаты исследования особенностей текстурообразования и пространственных параметров поверхности высокоуглеродистой проволоки после комбинированной деформационной обработки волочением с изгибом и кручением. Полученные результаты свидетельствуют, что в обрабатываемой проволоке наблюдается процесс формирования выраженной текстуры деформации с анизотропией свойств, характерных для волочения.

УДК 621.771

**Проблемы настройки листовых прокатных станов в условиях возникновения вибраций** / А. В. Кожевников [и др.] // Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 38-45: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Представлены результаты промышленных испытаний, направленных на повышение стабильности процесса листовой прокатки, устранение негативных вибрационных эффектов и увеличение скоростей прокатки.

УДК 51-77

**Прогноз развития металлургической промышленности** / А. Е. Бром [и др.] // Технология металлов. - 2020. - № 9. - С. 46-51: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Обсуждаются вопросы экономического анализа требуемых производственных ресурсов, необходимых российской металлургической промышленности в контексте прогнозируемых объемов будущего производства. На основании агрегированных исторических данных об отраслевых объемах производства, численности работников и активах организаций металлургической промышленности построена производственная функция Кобба—Дугласа.

УДК 622.788.36

**Прогнозирование результатов окомкования агломерационной шихты в условиях АО "Уральская сталь"** / Д. Р. Ганин [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 8-13: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Представлены результаты эксперимента по исследованию эффективности окомкования в условиях агломерационного цеха АО «Уральская сталь», который заключался в отборе проб агломерационной шихты до и после окомкования с последующим определением свойств шихты - гранулометрического состава, влажности и насыпной плотности. Приведены зависимости и уравнения, иллюстрирующие влияние параметров окомкования агломерационной шихты из руд и концентратов Курской магнитной аномалии на средний эквивалентный диаметр гранул окомкованной агломерационной шихты и ее насыпную плотность. Выявленные зависимости позволяют прогнозировать результаты окомкования по контролируемым входным параметрам компонентов аглошихты (крупность) и влажности аглошихты, регулируемой в процессе подготовки шихты к спеканию. Полученные уравнения достоверны и пригодны для прогнозирования результатов окомкования агломерационной шихты при спекании руд и концентратов Курской магнитной аномалии в условиях работы агломерационного цеха АО «Уральская сталь».

УДК 621.746+621.771

**Расчет температурного поля бойков при получении стальных полос на установке непрерывного литья и деформации** / О. С. Лехов [и др.] // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 47-51: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Поставлена и решена задача определения температурных полей бойков различного конструктивного исполнения (с каналами и без них) установки совмещенного процесса непрерывного литья и деформации при получении листов из стали для сварных труб. Расчет температурного поля бойка путем решения задачи нестационарной теплопроводности выполнен для двух вариантов граничных условий. Результаты расчета температуры приведены для четырех сечений бойка и четырех характерных линий. Установлены закономерности распределения температур по толщине бойка и его приконтактного слоя при обжатии сляба и на холостом ходу.

УДК 669.184.046.546.2

***Соколов, И.Л.***

**Особенности десульфурации низкоуглеродистых, низкокремнистой стали на агрегате "ковш-печь"** / И. Л. Соколов, Е. В. Соколова // Теория и технология металлургического производства. - 2020. - № 3. - С. 4-7: ил. - Бибиогр.: 9 назв.

Вопрос десульфурации низкокремнистых сталей на агрегате «ковш-печь» является актуальным. Трудность процесса десульфурации этих марок обуславливается тем, что после раскисления металла алюминиевой катанкой окисленность шлака остается по-прежнему высока, что, в свою очередь, препятствует процессу обессеривания. А при дальнейшем раскислении получается стекловидный шлак, который также негативно влияет на процесс. В статье предлагается совершенствование технологии десульфурации низкокремнистых сталей в условиях ККЦ ПАО «ММК». Было подтверждено, что успех десульфурации стали напрямую зависит от степени раскисленности шлака, которую визуально можно оценить по качеству поверхности шлака. Также необходимо для сохранения жидкоподвижности шлака рационально распределять подачу извести по всему времени обработки. Для ограничения роста содержания кремния в стали необходимо оценить наличие конверторного шлака в сталеразливочном ковше на начальном этапе обработки.

УДК 621.771.25.06.016.2-418

***Тютеряков, Н.Ш.***

**Моделирование тепловых процессов в роликах вальковой арматуры сортопрокатных станов** / Н. Ш. Тютеряков, Р. Р. Дема, О. Р. Латыпов // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 41-46: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрена модель теплообмена роликов валковой арматуры с прокатываемой заготовкой и охлаждающей водой. Тепловая модель позволяет определять температуру роликов как в их объеме, так и на рабочих поверхностях. Для моделирования теплового состояния роликов выведено трехмерное уравнение теплопроводности и подобраны граничные условия. Решение системы уравнений было выполнено с помощью программы FlowVision методом конечных разностей путем введения трехмерной сетки на ролике и использованием метода расщепления операторов.

УДК 621.771.013

***Шаталов, Р.Л.***

**Исследование процесса деформирования методами прокатки и компьютерного моделирования при кантовке латунных листов на двухвалковом стане** / Р. Л. Шаталов, А. С. Калмыков, И. М. Таупек // Технология металлов. - 2020. - № 9.

К качеству листовых заготовок для глубокой вытяжки предъявляются высокие требования не только с точки зрения размеров и плоскостности, но и структуры и механических свойств. Мелкозернистая структура и равномерное распределение механических свойств по толщине, длине и ширине прокатанных латунных листов позволяет использовать латунный прокат для глубокой вытяжки при штамповке сложных по форме изделий. Одним из способов уменьшения анизотропии свойств является кантовка листа перед вторым проходом. На лабораторном двухвалковом стане 150х235 исследовано влияние изменения направления кантовкой прокатки листов на структуру и механические свойства латуни Л63. Проведено компьютерное моделирование процесса холодной прокатки в программном комплексе DEFORM-3D.

УДК 621.771.01

***Шаталов, Р.Л.***

**Распределение размеров и сил прокатки по длине латунных и бронзовых полос на двухвалковом стане** / Р. Л. Шаталов, М. А. Куликов // Технология металлов. - 2020. - № 8. - С. 32-40: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Приведены результаты экспериментального исследования распределения основных размеров и сил по длине латунных (Л63) и бронзовых (БрОФ6,5—0,23) полос, прокатанных на двухвалковом стане 150х235, оборудованном микроконтроллерной системой измерения сил прокатки. Проведен количественный анализ формирования толщины, ширины и силы прокатки при деформации по длине полос на листовом стане. Установлены закономерности распределения размеров и силы прокатки на стационарных и нестационарных участках по длине раската. Установлены количественные закономерности влияние степени деформации на протяженность неустановившихся концевых (передних и задних) участков полосы. Полученные результаты могут быть использованы при настройке листовых станов на прокатку точных полос при деформации концевых участков раската.

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

УДК 621.793

***Кукареко, В.А.***

**Износостойкость газотермических покрытий из сталей и псевдосплавов различных составов** / В. А. Кукареко, М. А. Белоцерковский // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 371-375: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Проведено сравнительное исследование структурно-фазового состояния и триботехнических свойств газотермических покрытий из сталей 08Г2С, 40Х13, 95Х18, а также псевдосплавов 08Г2С + БрКМц3-1, 08Г2С + АК12, 40Х13 + БрКМц3-1, 95Х18 + Л63, 95Х18 + АД1. Показано, что газотермическое покрытие из стали 95Х18 обладает самой высокой износостойкостью в условиях сухого трения. Установлено, что псевдосплавы 08Г2С + БрКМц3-1 и 08Г2С + АК12 обладают более высокой износостойкостью по сравнению с покрытием из стали 08Г2С, что связано с низким содержанием оксидов железа в покрытиях из псевдосплавов. Для покрытий из псевдосплавов 95Х18 + Л63 и 95Х18 + АД1 характерна более низкая износостойкость по сравнению с покрытием из стали 95Х18. Пониженная износостойкость псевдосплавов на базе стали 95Х18 связана с их относительно невысокими прочностными характеристиками по сравнению с моностальным покрытием из проволочной инструментальной стали.

УДК 621.793.09

**Перспективы применения поверхностного пластического деформирования для снижения шероховатости поверхностей деталей прокатных станов, упрочненных СВС-электродными материалами** / А. В. Макаров [и др.] // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 4-12: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Применено поверхностное пластическое деформирование выглаживанием с целью снижения шероховатости поверхностей деталей сортовых прокатных сталей, упрочненных синтетическими твердыми инструментальными СВС-электродными материалами на основе диборида титана и карбида титана. Проведен сравнительный анализ характеристик покрытий (толщина, сплошность, шероховатость, микротвердость), сформированных методом электроискрового легирования до выглаживания и после. Установлено, что выглаживание способствует снижению шероховатости поверхностных слоев от 3 до 5,5 раз для различных марок СВС-электродных материалов.

УДК 621.791.92

**Применение боридных соединений для упрочнения стали системы Fe—Ni—Mn—Mo—V—Ti—Nb** / Е. Н. Еремин [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 48-54: ил. - Библиогр.: 29 назв.

Исследования показали, что механизм упрочнения стали 30Н8Г6М3ФТБ, легированной комплексом из карбида и нитрида бора, определяют соединения: Nb6C5, V6C5, NbC, Mo0,72Nb0,28B2, VB, Ti3N1,29, NbN и NbVN2, образовавшиеся в результате наплавки порошковой проволокой. Данный материал можно использовать для наплавки деталей, работающих в условия умеренного изнашивания.

УДК 621.791.042.3

**Разработка самозащитной порошковой проволоки диаметром 1,6 мм для автоматической сварки корня шва стыков трубопроводов** / С. В. Михайлицын [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 8. - С. 349-352: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Приведены результаты исследования самозащитной порошковой проволоки диаметром 1,6 мм. Цель работы — создание порошковой проволоки малого сечения и технологии ее изготовления, предназначенной для автоматической сварки корневого слоя шва неповоротных стыков магистральных трубопроводов, транспортирующих нефть и газ с примесью сероводорода, и обеспечивающей повышение не менее чем в 1,5 раза производительности процесса сварки труб. Разработаны формирующие ролики для исходной заготовки диаметром 2,4 мм двухзагибной порошковой проволоки. Определен состав шихты порошковой проволоки, обеспечивающий выполнение требований к разрабатываемой продукции: надежное проплавление корневого слоя шва неповоротных стыков трубопроводов с пределом прочности металла сварного шва на уровне 490 МПа. Разработаны рекомендации по технологии производства самозащитной порошковой проволоки двухзагибной конструкции.

УДК 621.793

***Сердобинцев, Ю.П.***

**Ионная обработка металлических материалов для прецизионного оборудования** / Ю. П. Сердобинцев, М. П. Кухтик // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 53-55: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Проведен анализ принципа работы насосных станций и их систем управления. Разработан алгоритм управления насосными агрегатами с применением преобразователя частоты (ПЧ). На основе данного алгоритма создано программное обеспечение для программируемого логического контроллера (ПЛК).

УДК 621.79.01

**Термодинамическое моделирование образования карбидов хрома в наплавленном металле** / Н. П. Алешин [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 67-71: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Рассматривается применение ультразвуковой пайки вместо традиционной при соединении разнородных материалов.

УДК 621:762.669.716

***Феофанов, А.Н.***

**Влияние подачи инструмента на механические свойства стыковых соединений при сварке трением с перемешиванием алюминиевых сплавов** / А. Н. Феофанов, А. М. Губин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 65-70: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Рассматривается сварка трением с перемешиванием стыковых соединений алюминиевых сплавов. Экспериментально установлено, что при нарушении температурно-временных параметров на границе сварного шва и основного металла локализуются дефекты в виде несплошностей, обусловленные несовместностью деформаций металла шва и прилегающего к нему основного материала.

УДК 338.22.021.2

***Филяков, А.Е.***

**Технологические аспекты образования дефектов при сварке магистральных трубопроводов** / А. Е. Филяков // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 8. - С. 343-348: ил. - Библиогр.: 17 назв.

При строительстве магистральных трубопроводов сварка является основным источником образования дефектов, поэтому для их минимизации выполняют мониторинг и документирование сварочных работ. Анализ характерных дефектов сварных швов показал доминирование внутренних дефектов формирования в виде пор, шлаковых включений и несплавлений. Установлено, что основной причиной возникновения подобных дефектов являются кратеры на поверхности предшествующих проходов, которые формируются при обрывах дуги или заниженном размахе поперечных колебаний электрода. Для повышения эффективности мониторинга процессов дуговой сварки, включающих фиксацию тока и напряжения дуги, предложено разработать специальный интеллектуальный модуль, оценивающий параметры поперечных колебаний электрода, изменение энергетических параметров дуги и осуществляющий на основе этих данных прогноз вероятности возникновения и места появления дефектов в свариваемом стыке.

УДК 621.791

***Ширзадов, Ф.М.***

Исследование триботехнических свойств чугуна EN-GJV-400, модифицированного методом TIG в магнитном поле высокой частоты / Ф. М. Ширзадов, А. И. Садыхов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 37-40: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Исследованы трибологические показатели чугуна EN-GJV-400 и его модифицированные поверхности, полученные расплавлением, легированием медью и никелем поверхности, а также TIG-сваркой в магнитном поле высокой частоты. Установлено, что TIG-сварка в магнитном поле высокой частоты значительно повышает износостойкость материала.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 629.423.016.1

***Бакланов, А.А.***

**Тяговый подвижной состав нового поколения в структуре управления перевозочным процессом с использованием принципов полигонных технологий** / А. А. Бакланов, К. И. Доманов, О. Д. Юрасов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 36-44: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Приведены основные направления развития железнодорожного транспорта России, которые в настоящее время являются наиболее приоритетными. Представлены стратегически важные транспортные коридоры, пролегающие через сети железнодорожных полигонов. В данной работе отражены теоретические исследования тяговых возможностей перспективного тягового электрического подвижного состава, которые позволят значительно увеличить весовые нормы поездов. Графически показано изменение касательной силы тяги и мощности магистральных грузовых и пассажирских электровозов, эксплуатирующихся на участках различного рода тока в зависимости от скорости движения поездов по тяговым плечам. Приведены основные параметры новых серий электрического подвижного состава. Описана методика определения энергетических показателей магистральных грузовых электровозов с учетом коэффициента влияния массы локомотива и массы поезда на удельный расход электроэнергии на тягу поездов.

УДК 629.4

***Губарев, П.В.***

**Анализ существующих диагностических комплексов для контроля уровня вибрации узлов локомотивов** / П. В. Губарев, И. В. Больших, В. В. Шабаев // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 318-320: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Проанализированы существующие установки и комплексы, применяемые в локомотивных депо для их диагностики. Предложены новые приборы и технологии. Приведен примерный состав диагностического комплекса.

УДК 629.4.015:625.03(045)

***Коссов, В.С.***

**Влияние смятия в зоне сварных стыков на силовое воздействие подвижного состава на путь** / В. С. Коссов, О. Г. Краснов, М. Г. Акашев // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. - 2020. - Т. 79. - № 1. - С. 9-16: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Экспериментально установлено, что твердость поверхности катания рельса в продольном направлении в зоне термического влияния сварного шва неравномерна и определяется структурами, образующимися от воздействия термических циклов сварки, и качеством локальной термической обработки. Вдоль сварного шва прослеживаются две «впадины» со снижением твердости до 290…300 НВ и с более высокой твердостью непосредственно в сварном стыке - до 350 НВ. Экспериментально исследовано изменение глубины сварного стыка в зависимости от пропущенного тоннажа. С использованием силового метода, разработанного Н.Н. Кудрявцевым, зарегистрированы непрерывные изменения вертикальных сил при движении колес по зоне сварного стыка. Проведена аппроксимация экспериментальных распределений вертикальных сил теоретическими законами распределения по критерию согласования Колмогорова - Смирнова.

УДК 629.4.027.4

***Лыков, А.М.***

**Расчет теплообмена при изготовлении железнодорожных колес повышенной твердости** / А. М. Лыков, В. П. Иванов, Д. Д. Лыков // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. - 2020. - Т. 79. - № 1. - С. 48-55: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Теоретически исследованы температуры и скорости охлаждения в ободе железнодорожного колеса при различных условиях охлаждения поверхности катания водяными струями в процессе изготовления колес повышенной твердости. С помощью диаграммы неизотермического превращения аустенита для колесной стали 2 проведен анализ структур металла (мартенсит, бейнит и др.), которые образуются при различных режимах охлаждения. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса упрочнения обода колеса (твердость, структура металла) при охлаждении его водяными струями, полученные при различных режимах нагрева колеса и с разным химическим составом стали.

УДК 629.4.023; 621.008.3

***Мухамедова, З.Г.***

**Совершенствование принципов проектирования оборудования монтажной площадки автомотрисы с учетом норм надежности и реального состояния** / З. Г. Мухамедова // Известия Транссиба. - 2020. - № 1. - С. 83-91: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Освещены факторы, влияющие на эксплуатационную надежность площадки монтажной автомотрисы, обслуживающей ремонт и монтаж на железной дороге. Произведены оценка и анализ системы количественных показателей надежности, описаны методы их раздельного определения по механическому, гидро- и электрооборудованию. Рассмотрена стратегия технического обслуживания и ремонта с применением методов и средств современной системы диагностирования, обеспечивающая оценку надежности объекта при проектировании, при его эксплуатации и при ремонте.

УДК 621.33

**Основы проектирования промышленной установки для упрочнения полимерной изоляции магнитной системы тягового двигателя электровоза тепловым излучением** / Е. Ю. Дульский [и др.] // Известия Транссиба. - 2020. - № 1. - С. 20-29: ил. - Библиогр.: 10 назв.

С целью продления ресурса полимерной изоляции электрических машин тягового подвижного состава была предложена технология сушки изоляции с использованием теплового излучения, сокращающая затраты электроэнергии на ремонт, повышающая скорость сушки за счет снижения теплопотерь. Статья посвящена вопросам проектирования нового устройства для сушки изоляции обмоток магнитной системы остова тягового двигателя электровоза вращающимся тепловым полем. Представлен анализ работ и выводов по результатам теоретических исследований, связанных с математическим моделированием. В качестве метода математического моделирование в работе использовался метод конечных элементов. Была создана упрощенная 3D модель обмотки магнитной системы остова с размещенными инфракрасными излучателями. По результатам конечно-элементного математического моделирования были получены температурные поля нагрева полимерной изоляции обмоток остова тягового двигателя. На основании данного расчета в работе были выбраны оптимальные параметры конструкции предлагаемого устройства, обеспечивающие минимальные затраты электроэнергии для различных габаритов остовов тяговых двигателей.

УДК 656.257+06

**Оценка технического состояния вагонных замедлителей на основе адаптивной модели объединения свидетельств** / А. Н. Шабельников [и др.] // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 93-102: ил. - Библиогр.: 15 назв.

На примере одного из устройств горочной автоматизации авторами разработан новый подход к диагностированию напольного оборудования железнодорожной сортировочной горки, основанный на использовании нового класса адаптивных нейронечетких моделей, отражающих динамику процессов. Базу знаний диагностической модели составляют нечеткие темпоральные правила, на основании которых выносятся решения путем слияния информации по схеме комбинирования свидетельств Демпстера - Шафера. Разработан алгоритм вероятностной оценки технического состояния вагонных замедлителей, основанный на объединении формализма нечеткой логики и теории свидетельств Демпстера - Шафера.

УДК 621.336.2

***Сидоров, О.А.***

**Совершенствование методики диагностирования теплового разупрочнения токоприемников электроподвижного состава** / О. А. Сидоров, А. Н. Смердин, А. И. Слатин // Известия Транссиба. - 2020. - № 1. - С. 41-49: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Проведен анализ изменения прочностных свойств конструкционных материалов, использующихся при производстве токоприемников электроподвижного состава, предложена методика расчета снижения ресурсных показателей элементов системы подвижных рам токоприемников электроподвижного состава, изготовленных из упрочненных алюминиевых сплавов, в результате теплового воздействия протекающего тока. Рассмотрены особенности нагрева рычагов токоприемника в ходе лабораторных испытаний. Установлены наиболее теплонапряженные узлы и элементы, несущие механическую нагрузку. Определена зависимость тепловой деградации рычагов системы подвижных рам при различных значениях температуры. Рассчитана функция нелинейного преобразования для расчета интегрального значения теплового износа. Предложен способ повышения надежности и работоспособности токоприемников, базирующийся на применении перманентного контроля температуры его ключевых элементов.

УДК 625.280

***Сливинский, Е.В.***

Оценка прочности конструкционных элементов перспективного радиального управления / Е. В. Сливинский // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 33-38: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Проведены с использованием современных методик расчёты деталей машин на контактную прочность основных геометрических параметров разработанной тележки тепловоза. Показана возможность её создания и испытания в эксплуатационных условиях. Создана на уровне изобретения бесчелюстная тележка тепловоза, которая рекомендуется научно-исследовательским и промышленным структурам в области тяжёлого машиностроения, как в нашей стране, так и за рубежом с целью дальнейшего изучения и возможного внедрения её в практику. Представлена разработка новой неизвестной мировой практике ходовая часть тепловоза, снабжённая РУКП, позволяющая повысить пробег тепловозов до нормативных значений и снизить затраты на их заводские и деповские ремонты.

УДК 629.4.077:629.4.087+06

***Сметанин, В.А.***

Экспериментальные исследования дискового тормоза с вращением колодки / В. А. Сметанин, В. А. Войтенко, Я. К. Склифус // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 62-71: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты экспериментальных исследований качественно новой схемы построения дискового тормоза с вращением тормозной колодки под действием момента силы трения фрикционного взаимодействия. Установлены экспериментальные зависимости в виде аппроксимационных функций коэффициента трения скольжения от угловых скоростей вращения тормозного диска и тормозной колодки, а также от силы прижатия колодки к диску для различных фрикционных пар. По результатам планирования эксперимента получены регрессионные модели, отражающие закономерности и особенности фрикционного взаимодействия при сложном относительном движении точек взаимодействующих фрикционных поверхностей для различных фрикционных пар. Приводятся результаты сравнительного анализа средних значений температур тормозного диска и тормозной колодки, а также градиентов температур термического следа на поверхности тормозного диска для тормозного блока с неподвижной тормозной колодкой в форме скругленного сектора и для тормозного блока с вращением тормозной колодки в форме сплошного диска.

УДК 629.4.027.4:629.46

**Способ исключения термомеханических повреждений поверхности катания вагонных колес при роспуске грузовых составов на немеханизированных сортировочных горках** / М. Ф. Капустьян [и др.] // Известия Транссиба. - 2020. - № 1. - С. 107-114: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Статья посвящена вопросу устранения термомеханических повреждений на поверхности катания колесных пар вагонов, возникающих при использовании для снижения их скорости тормозных башмаков. Предлагается новая конструкция тормозного башмака, оснащенного электромагнитами, обеспечивающая торможение без заклинивания колесной пары. Выполнен расчет тормозного усилия и обеспечиваемого замедления.

УДК 621.336.3

***Утепбергенова, С.М.***

**Усовершенствованная математическая модель теплового состояния полоза токоприемника магистрального электроподвижного состава постоянного тока** / С. М. Утепбергенова, В. В. Томилов // Известия Транссиба. - 2020. - № 1. - С. 58-71: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Приведена усовершенствованная математическая модель теплового состояния полоза токоприемника для расчета распределения его температуры при взаимодействии с различными подвесками, в том числе с двойным контактным проводом. Модель учитывает неравномерность контактного нажатия токоприемника на провода вдоль пролета подвески и между ними, позволяет использовать базы данных вагона-лаборатории испытания контактной сети, рассчитывать тепловые режимы полоза на различных участках электрифицированных железных дорог, включая переходные процессы между ними. В работе приведены графики плотности распределения зигзага контактного провода высокоскоростной линии Москва - Санкт-Петербург, определены переходные и установившиеся тепловые состояния полоза при взаимодействии токоприемника с контактным проводом.

УДК 621.3.049.7

***Шищенко, Е.В.***

**Разработка композиционной модели оценки надежности тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов** / Е. В. Шищенко, А. В. Алексеев, В. Н. Новикова // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 8. - С. 39-46: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Разработана методика оценки показателей надежности тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов. Решена задача построения адекватной модели оценки надежности элементов структуры системы, учитывающей межэлементные функциональные связи. Использованы методы математической статистики, математического моделирования, теории вероятностей. Полученные зависимости количественных показателей надежности элементов конструкции тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов указывают на изменение параметров при комплексном учете структурно-функциональных схем. Согласно полученным результатам можно сделать выводы, что композиционная модель позволяет получить несмещенные оценки надежности элементов конструкции тяговых электродвигателей постоянного тока трамвайных вагонов и, соответственно, корректировать сроки планово-предупредительных ремонтов для снижения количества внеплановых ремонтов в конце срока эксплуатации.

УДК (621.9.015:629.014.7).001.57

**Экспериментальные исследования влияния технологической наследственности на повреждаемость колес повышенной твердости** / М. И. Бисерикан [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 12-14: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрено влияние технологической наследственности на взаимодействия колеса и рельса. Оценено состояние поверхности образцов на наличие контактно-усталостных дефектов. Установлена связь между максимальной высотой волнистости на поверхности ролика и скоростью повреждения его поверхности. Построены зависимость числа циклов нагружения роликов от высоты волнистости и распределение пробега колес повышенной твердости между обточками, согласующееся с экспериментальными данными.

УДК 621.333

**Энергетическая эффективность тягового привода магистральных электровозов** / Н. Л. Рябченок [и др.] // Известия Транссиба. - 2020. - № 1. - С. 29-41: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Предмет исследования - энергетическая эффективность системы тягового электроснабжения и тягового электропривода электровозов. Научное обоснование оценки энергетической эффективности взаимосвязанной системы электрической тяги поездов направлено на решение задач по снижению потерь напряжения в контактной сети, активной мощности в контактной сети и тяговом электроприводе электровозов за счет полного и непрерывного использования электрического потенциала системы электроснабжения. В основу методологии исследований положены закон сохранения энергии, математическое моделирование энергетического процесса и спектральный анализ напряжения и тока на токоприемнике электровоза. Аналитически и результатами расчета доказано, что значительные потери напряжения, активной мощности в контактной сети, тяговом электроприводе электровозов вызваны неудовлетворительной работой регуляторов мощности и несоответствием уровня напряжения в контактной сети мощности, которая необходима для реализации тяжеловесного и скоростного вождения поездов.

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**Анализ перспективы реконструкции угольной ТЭС на основе газификации угляи парогазовой установки** / И. А. Султангузин [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 38-49: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Проведен анализ современных тенденций технического перевооружения угольных ТЭС на примере Верхнетагильской ГРЭС, на которой работали устаревшие, требующие замены угольные энергоблоки. Подобная проблема характерна для многих российских тепловых электростанций. В данной статье рассматриваются два альтернативных варианта перевооружения: замена устаревших паротурбинных энергоблоков на парогазовые установки (ПГУ), работающие на природном газе, и перевод угольных энергоблоков на установки внутрицикловой газификации угля с ПГУ на очищенном синтез-газе.

***Власкин, М.С.***

**Оценка термодинамической эффективности метода гидротермальной карбонизациидля переработки влажных органических отходов в биоуголь** / М. С. Власкин, В. Кумар // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 26-37: ил. - Библиогр.: 34 назв.

Работа посвящена оценке термодинамической эффективности метода гидротермальной карбонизации (ГТК) для переработки влажных органических отходов (биомассы) в биоуголь.

***Воденников, Д.А.***

**Эффективность использования аккумулирующей станции** / Д. А. Воденников // Энергетик. - 2020. - № 7. - С. 37-39: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Представлен анализ экономической эффективности и практической целесообразности внедрения аккумулирующих станций (АС) на основе литий-ионных накопителей в условиях рыночной модели функционирования электроэнергетики, а также в целях обеспечения системной надёжности, повышения эффективности функционирования и степени сбалансированности энергосистемы. Использованы общие методы экономико-математического и статического анализа. Показана нецелесообразность использования АС на основе литий-ионных накопителей как самостоятельного субъекта купли-продажи электроэнергии. Наиболее рациональным способом внедрения в энергосистему АС является совместная работа с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ). Так как в современном мире наблюдается тенденция перехода от угольной генерации к ВИЭ, возникает вопрос о повышении гибкости энергосистемы, который можно решить с помощью АС. По прогнозам, основной объем накопителей электрической энергии в ближайшие годы будет обеспечен за счет интеграции ВИЭ на основе литий-ионных батарей. Поэтому со стороны государства необходимо снизить ограничительные меры и обеспечить стимулирование создания АС и ВИЭ.

***Волгин, В.С.***

**Исследование влияния внутренних источников тепла на рабочие характеристики термоэлектрического генератора** / В. С. Волгин, А. Ф. Гиневский // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 60-68: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Исследовано влияние внутренних источников тепла на распределение температуры во время работы термоэлектрических генераторов (ТЭГ). С учетом различных факторов, влияющих на температурный режим, в том числе и внутренних источников тепла, разработана многоуровневая модель двухпоточного ТЭГ, позволяющая рассчитать распределение температуры и интегральные характеристики генератора. Вычисления были проведены с помощью пакета PHOENICS, в результате получены зависимости электрических характеристик и перепада температуры на спаях от сопротивления нагрузки, скорости и температуры теплоносителя.

**Выбор фильтрующего материала механического фильтра для очистки воды после известкования** / А. А. Пантелев [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 86-89: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассматривается возможность применения кварцевого песка в качестве фильтрующего материала механических фильтров в схемах предварительной очистки воды водоподготовительных установок с коагуляцией и известкованием на тепловых электрических станциях.

***Грибин, В.Г.***

**Метод параметрического представления аэродинамических профилей лопатокосевых турбомашин** / В. Г. Грибин // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 6-13: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Приведено описание параметрического метода профилирования поперечных сечений пера лопаток осевых турбомашин. Для представления образующих профилей и скелетной линии используются аналитические кривые Безье.

***Каплунов, С.М.***

**Физическое моделирование динамических процессов в гидроупругих системах** **АЭС** / С. М. Каплунов, Н. А. Махутов, В. Ю. Фурсов // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 50-59: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Изложены основные подходы к решению сложных технических задач, возникающих при проектировании и эксплуатации энергоблоков АЭС, базирующиеся на крупномасштабном физическом моделировании динамических состояний и параметров динамики и прочности конструкций современных энергетических установок. Разработана методика физического моделирования характерных динамических процессов в гидроупругих системах.

***Кудинов, А.А.***

**Повышение эффективности ПГУ-170 за счёт промежуточного перегрева водяного пара** / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина // Энергетик. - 2020. - № 7. - С. 11-16: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Для повышения экономичности и надёжности работы парогазовой ТЭС в двухконтурном котле-утилизаторе за пароперегревателем высокого давления по ходу движения газов предлагается расположить теплообменную поверхность для промежуточного перегрева водяного пара, отработавшего в цилиндре высокого давления (ЦВД) паровой турбины. Выполнены расчёты для парогазовой установки ПГУ-170. Выполнен анализ экономической эффективности парогазового блока ПГУ-170 с промежуточным перегревом отработавшего в ЦВД пара в двухконтурном котле-утилизаторе и без него с использованием программного продукта «Альт-Инвет-Прим». Установлено, что при осуществлении промежуточного перегрева водяного пара, отработавшего в ЦВД паровой турбины, уменьшаются: простой срок окупаемости капитальных вложений с 5,1 до 5 лет; дисконтированный срок окупаемости с 7,2 до 6,9 лет; себестоимость электроэнергии с 1,58 до 1,55 руб/(кВт·ч) на 1,9 %. При этом рентабельность инвестиций повышается с 31,8 до 34,5 %, чистый дисконтированный доход возрастает с 1,355 до 1,538 млрд руб. (на 13,5 %). Указанные значения экономических показателей работы ПГУ приведены при индексе дисконтирования Е =15 %.

***Майоров, В.А.***

**Функциональные характеристики системы слежения за Солнцем в составе теплофотоэлектрической установки с концентрацией излучения** / В. А. Майоров, Л. Д. Сагинов, В. С. Вершинин // Энергетик. - 2020. - № 7. - С. 26-32: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Представлены результаты исследования солнечной когенерационной установки на основе теплофотоэлектрических модулей. Функциональные характеристики системы слежения исследовались в естественных условиях солнечного освещения комплекса, состоящего из теплофотоэлектрических модулей с параболоцилиндрическими концентраторами солнечного излучения, охлаждаемыми фотоэлектрическими преобразователями, закреплёнными на устройстве протока теплоносителя треугольного профиля и следящей системой. Определены основные характеристики и параметры функционирования теплофотоэлектрической установки, снабжённой системой слежения за Солнцем, в зависимости от точности слежения за его положением. Оценка параметров установки и системы слежения проводилась в привязке к угловому движению Солнца по небесной полусфере с угловой скоростью 15 град/ч. В качестве основного параметра измерялся ток короткого замыкания фотоэлектрического модуля в зависимости от времени как с включённой, так и отключённой системой слежения. Поскольку экспериментальные данные носили статистический характер, расчёт исследуемых параметров проводился методами регрессионного анализа. В ряде экспериментальных зависимостей коэффициент корреляции достигал 98 %.

**Обеспечение безошибочности данных при автоматизированном анализе технико-экономических показателей котельных установок энергоблоков** / Э. М. Фархадзаде [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 69-76: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Эффективность функционирования автоматизированных интеллектуальных систем (АИНС), обеспечивающих руководящий персонал электроэнергетических систем не только систематизированными сведениями о техническом состоянии оборудования и установок, но и рекомендациями по организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, зависит, прежде всего, от безопасности и безошибочности баз данных.

***Стребков, Д.С.***

**Роль новых технологий в развитии солнечной энергетики** / Д. С. Стребков, Н. Ю. Бобовников // Энергетик. - 2020. - № 7. - С. 33-36: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрены результаты анализа развития мировой солнечной энергетики, использующей энергоустановки с концентраторами солнечного излучения и энергоустановки, работающие без устройств повышающих плотность солнечного излучения. Приведена статистика по введению в эксплуатацию мощности солнечных энергоустановок, использующих концентраторы и планарные модули без концентраторов, по общей мощности солнечных энергоустановок в мире. Предложен прогноз дальнейшего развития мировой солнечной энергетики.

***Хуторненко, С.Н.***

**Технология ступенчатого подогрева конденсата в котлах-утилизаторах для парогазовых энергоблоков** / С. Н. Хуторненко, Е. Б. Жуков, Д. А. Горр // Энергетик. - 2020. - № 7. - С. 17-21: ил.

Рассмотрен пример снижения затрат электроэнергии на собственные нужды для энергоблока ПГУ номинальной мощностью 230 МВт. В целях снижения затрат электроэнергии на собственные нужды обоснована, разработана и развита технология ступенчатого подогрева конденсата в котлах-утилизаторах, предназначенных для работы в составе энергоблоков ПГУ (далее ступенчатый подогрев конденсата). Предлагаются два варианта реализации данной технологии. Первый вариант подразумевает отказ от системы рециркуляции конденсата, это позволяет полностью исключить затраты электроэнергии на привод насоса рециркуляции конденсата и затраты средств на его закупку, второй вариант позволяет значительно снизить затраты электроэнергии на привод насоса рециркуляции конденсата, отказаться от его резервирования, уменьшить типоразмер насоса рециркуляции конденсата и выводить линию рециркуляции конденсата из эксплуатации в летний период. Представлены основные результаты исследования технологии ступенчатого подогрева конденсата и методика оценки целесообразности её применения.

***Юрчевский, Е.Б.***

**Возможности мембранных технологий водоподготовки при удалении органических загрязнений из природной воды** / Е. Б. Юрчевский, А. Г. Первов // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 77-85: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Рассмотрены возможности использования ультрафильтрационных, нанофильтрационных и обратноосмотических мембран для удаления из воды органических соединений. Приведены результаты экспериментальных исследований авторов и сведения, заимствованные из литературных источников, характеризующие взаимодействие мембран с содержащимися в природной воде органическими соединениями.

**Экспериментальные и расчетные исследования возможностей совершенствования виброизоляции трубопроводов энергетических установок** / А. В. Кирюхин [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 7. - С. 14-25: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Приведены результаты исследования методов и средств снижения передачи вибрации и пульсаций давления, исходящих от энергетических установок, через упругие виброизолирующие развязки трубопроводов с жидкостью (охлаждающей водой, конденсатом, нефтепродуктами) путем подавления вибрационных сил и пульсаций среды системами активного гашения.

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

УДК 621.91.04/004.9:621.75.04

***Колыбенко, Е.Н.***

**Формализованные знания технологических схем базирования объектов на их возможном множестве для автоматизированного решения задач практики в подготовке производства** / Е. Н. Колыбенко // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 7. - С. 299-307: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Предложена структура базы знаний для перехода технологической подготовки производства (ТПП) к информационной технологии решения задач практики автоматизации высокого уровня. Технологические схемы базирования на их возможном множестве для решения задач практики ТПП рассмотрены на основе понятия «структура» во взаимодействии элементов структуры объектов базирования и «базирующего» объекта.

УДК 658.5.011

***Комяков, А.А.***

**Разработка методов оценки эффективности мероприятий по организации ресурсосберегающих производственных систем железнодорожного транспорта** / А. А. Комяков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 45-53: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Статья посвящена вопросам разработки методов оценки фактической энергетической эффективности мероприятий, внедряемых в производственных процессах железнодорожного транспорта. Предложен алгоритм оценки энергоэффективности в зависимости от типа применяемого мероприятия, и представлены примеры расчета для каждой группы классификации. В качестве наиболее универсального предложен метод, основанный на статистическом анализе выборок расхода энергоресурсов и соответствующих ему значений влияющих факторов, с последующей оценкой статистической значимости достигнутой в производственных процессах экономии энергоресурсов с учетом законов распределения выборок энергопотребления. На основании предложенных подходов разработана унифицированная методика, которая внедрена на сети железных дорог и проходит апробацию.

УДК 658.588:658.562+06

***Кузнецов, Д.М.***

**Реализация положений стандарта IRIS для улучшения менеджмента качества ремонта тягового подвижного состава** / Д. М. Кузнецов, А. Г. Хвостиков, В. Л. Гапонов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 54-61: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Внедрение стандарта железнодорожной промышленности IRIS позволит отечественным предприятиям повысить эффективность бизнеса и улучшить качество и надежность железнодорожной продукции, предприятия на местах сталкиваются с серьёзными проблемами по внедрению элементов этого стандарта. Главным препятствием внедрения является то, что требования IRIS излагаются общими словами, без реальной конкретики. На примере ремонта тягового подвижного состава показана интерпретация требования стандарта IRIS с помощью классических «семи простых инструментов качества». Выявлены основные факторы, влияющие на качество пропитки лаком тягового электродвигателя.

УДК 621.9.114

***Мирошин, Д.Г.***

**Применение гибких производственных систем в условиях программы диверсификации производства** / Д. Г. Мирошин, О. А. Рычагова // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 38-43: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены вопросы диверсификации машиностроительного производства в условиях современной рыночной экономики. Обосновывается способ организации машиностроительного производства в условиях расширения номенклатуры продукции предприятия. Анализируются производственная структура предприятия машиностроительного комплекса и организация производства: процессная и продуктовая, характерные для системы автоматизации машиностроительного производства. Описывается процесс и результат разработки гибкой автоматизированной производственной системы, применяемой для диверсификации производства, ее структура, основное оборудование, транспортная система. Приводится схема организации гибкой производственной ячейки в структуре гибкой автоматизированной производственной системы, описываются применяемое технологическое оборудование, устройства, системы и процесс ее функционирования. Приводятся технологические возможности оборудования и транспортной системы с позиций диверсификации производства. Рассматриваются экономические аспекты и технико-экономические показатели применения гибких производственных ячеек в условиях роста номенклатуры выпускаемой продукции при диверсификации производства.

УДК 654.071.3

**Разработка схемы организационной сети для предприятия на основе беспроводных протоколов** / А. А. Шмелева [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 81-83: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Разработана и исследована схема организации сети на основе беспроводных протоколов передачи данных. Были сопоставлены и проанализированы другие способы построения беспроводных сетей для предприятий.

УДК 377

***Чесноков, В.С.***

**Дополнительное профессиональное образование специалистов кузнечно-штамповочного производства** / В. С. Чесноков, Б. Г. Каплунов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2020. - № 8. - С. 45-48.

Кратко изложены основные положения современного дополнительного профессионального образования. Дана информация о работе учебного центра переподготовки и повышения квалификации специалистов заготовительных производств машиностроения при АО «НИИтракторосельхозмаш».

УДК 658

***Шматков, В.С.***

**Управление производством стандартизированных изделий с применением средств электронной автоматизации процессов — единого окна** / В. С. Шматков, Р. С. Тимохин, А. В. Шматкова // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 8. - С. 339-345: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрен нестандартный подход к решению задач по планированию запуска в производство стандартизированных изделий в многономенклатурном цехе, связанный с написанием управляющих программ и разработкой новых информационных систем без изменения ранее разработанных автоматизированных рабочих мест, при создании которых использовались устаревшие языки программирования, в частности приложения Clipper. Предложена концепция создания единого информационного пространства — совокупности баз данных и программных средств, объединённых на программном уровне.

**Р А З Н О Е**

УДК [534.232:621.312].001.573

***Афонин, С.М.***

**Cтруктурно-параметрическая модель электроупругого актюатора для наномеханики** / С. М. Афонин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 3-11: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Построены структурно-параметрические модели, структурные схемы и определены передаточные функции электроупругих актюаторов для наномеханики. Получены передаточные функции пьезоактюатора при обобщенном пьезоэффекте. Определены изменения упругой податливости и жесткости пьезоактюатора с учетом вида управления.

УДК 621.519

***Балицкий, Ф.Я.***

**Сравнительный стохастический анализ аномальной динамики машин под воздействием эксплуатационных дефектов** / Ф. Я. Балицкий, А. Г. Соколова // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 25-30: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Исследуется возможность повышения достоверности виброакустической диагностики технического состояния машинного оборудования роторного типа. Поиск дополнительных чувствительных и достоверных признаков основывается на анализе двумерных плотностей распределения вероятностей амплитуд вибрации. Данный подход позволяет оценить степень и характер нелинейности динамической модели машины как колебательной системы. Приведен пример диагностирования технического состояния компрессорной установки, показывающий возможность косвенной оперативной оценки проведенного ремонта.

УДК 536.4:539.3

***Бардушкин, В.В.***

**Прогнозирование значений средних напряжений при фазовом переходе лед — вода в мезопористых структурах на основе кремния в интервале температур 233...273 К** / В. В. Бардушкин, А. А. Кочетыгов, Ю. И. Шиляева // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 362-366: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Построена теоретическая модель прогнозирования значений средних напряжений при плавлении воды, замерзшей в мезопористых структурах на основе кремния в интервале температур 233...273 К, возникающих из-за различий термических коэффициентов линейного расширения элементов неоднородности исследуемых материалов. Проведены численные модельные расчеты и исследованы зависимости значений компонент тензора средних напряжений от объемного содержания воды в матрице пористого кремния.

УДК 621.565.93

***Божкова, С.Е.***

**Модернизация пластинчатого теплообменника для пищевой промышленности** / С. Е. Божкова, В. М. Ящук // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 28-32: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрена конструкция пластинчатого теплообменника, широко используемого в пищевой промышленности. Предлагаются ее усовершенствования, заключающиеся в изменении формы пластин, разделяющих теплоносители, и мест ввода-вывода потоков. Модернизированная конструкция теплообменника имеет улучшенные эксплуатационные и массогабаритные характеристики, повышенную герметичность и обеспечивает высокие коэффициенты теплопередачи.

УДК 621.373.5

***Бойчук, М.И.***

**Математический расчёт надёжности кварцевых резонаторов** / М. И. Бойчук, Л. А. Васильева, С. А. Микаева // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 7. - С. 311-315: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Описана методика ускоренной оценки надёжности пьезоэлектрических резонаторов РК563 на основе вероятностно-статистического моделирования поведения частоты по времени испытаний. Метод математического моделирования основан на результатах неполных испытаний за период, составляющий 30...50 % от заданного значения минимальной наработки.

УДК 621.373.5

***Васильева, Л.А.***

**Радиационная стойкость кварцевых генераторов** / Л. А. Васильева, М. И. Бойчук, С. А. Микаева // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 23-29: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Выявлены особенности промышленной технологии выращивания высокодобротного радиационно стойкого кварца. Проведен анализ маркировки секций кварцевых ориентированных, используемых для изготовления кристаллических элементов, входящих в состав кварцевых генераторов в SMD корпусах. Отражены особенности технологии изготовления кристаллических элементов. Установлено, что кристаллические элементы, изготовленные из кристаллов кварца, подвергнутых электроочистке и термофизической обработке путем гамма-облучения и высокотемпературного отжига, полностью удовлетворяют предъявляемым к ним в настоящее время требованиям по радиационной стойкости при непрерывных и импульсных облучениях. Приведены данные об испытаниях образцов кварцевых генераторов ГК108-П на стойкость к воздействию спецфакторов КГС «Климат-7».

УДК 681.325

***Веселов, Г.Е.***

**Гибридный алгоритм управления роем гомогенных роботов в условиях ограниченного пространства** / Г. Е. Веселов, Б. К. Лебедев, О. Б. Лебедев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 72-81: ил. - Библиогр.: 29 назв.

Применение стратегии интеллектуального управления позволяет по-новому рассматривать вопрос разработки систем управления роем гомогенных роботов в условиях ограниченного пространства и неопределенности внешней среды с учетом таких качественных показателей, как повышение надежности и повышение гибкости. Современное применение группы роботов весьма многогранно, однако наиболее актуальные на сегодняшний день задачи в области их применения состоят в организации поведения мобильных гомогенных роботов в автоматизированных складских помещениях, формировании колонны боевых роботов при прохождении узких участков местности, а также формировании строя при зондировании местности беспилотными летательными аппаратами. При этом задачу мониторинга области предлагается решать путем разработки моделей группового поведения роботов на основе силовой релаксации и синтеза интеллектуальной системы управления группой мобильных роботов, т.е. автоматического перестроения в условиях неопределенностей и препятствий, поиска цели, построения оптимальной траектории достижения цели. Для успешного выполнения вышеперечисленных задач был разработан алгоритм на основе интеграции роевого интеллекта и генетической эволюции. В работе описывается модифицированная парадигма, обеспечивающая возможность поиска решений в аффинном пространстве позиций с целочисленными значениями параметров.

УДК 656.078.11; 656.27

***Галкин, А.Г.***

**Концепция виртуальной системы интеграции взаимодействия субъектов транспортно-информационного пространства** / А. Г. Галкин, В. В. Зубков, Н. Ф. Сирина // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 83-92: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрена концепция виртуальной системы интеграции взаимодействия субъектов транспортно-информационного пространства. Представлена концептуальная модель виртуальной системы интеграции, при построении которой за основу принято стратифицированное представление когнитивной квотированной информационной системы. Построена целевая информационная архитектура системы определения оптимальных вариантов решений. Разработаны механизм определения минимального значения показателя объема информационного потока и методология построения матрицы показателей, применяемых при анализе, моделировании и определении оптимальных вариантов развития транспортных услуг и экономических показателей развития регионов страны.

УДК 621.113.001.573

***Горбатенко, Н.Н.***

**Моделирование динамики переключения ступеней гидромеханических передач на основе уравнений Лагранжа с неопределенными множителями** / Н. Н. Горбатенко // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 19-25: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Предложена процедура моделирования автомобильных гидромеханических передач, основанная на представлении их в виде многомассовых механических систем и применении уравнений Лагранжа с неопределенными множителями для вывода уравнений движения сосредоточенных масс.

УДК 621

***Григорьев, И.В.***

**Обслуживание цепных пильных гарнитур лесозаготовительных** / И. В. Григорьев, О. А. Куницкая, О. И. Григорьева // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 8. - С. 14-19: ил. - Библиогр.: 11 назв.

В настоящее время в Российской Федерации все больше преобладает машинная заготовка древесины, выполняемая при помощи лесозаготовительных машин, оснащенных цепными пильными гарнитурами. Современные пильные гарнитуры выполнены из высококачественных сталей и сплавов по инновационным технологиям и способны показывать высокий коэффициент технической готовности, обеспечивая эффективную, высокопроизводительную работу на валке деревьев и раскряжевке. Однако практика работы отечественных лесозаготовительных компаний показывает, что зачастую операторы лесозаготовительных машин не умеют или ленятся правильно обслуживать пильные гарнитуры своих машин, что ведет к существенным экономическим потерям. В статье рассмотрены правила эксплуатации и обслуживания современных цепных пильных гарнитур, гарантирующие высокий коэффициент их технической готовности и высокоэффективную работу.

***Гурьянов, Г.Н.***

**Характер взаимосвязи простых и комплексных показателей напряженного состояния, запаса прочности и эффективности формоизменения проволоки** / Г. Н. Гурьянов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 348-359: ил. - Библиогр.: 27 назв.

Предложен комбинированный критерий, который включает показатель эффективности формоизменения и коэффициент запаса прочности И.Л. Перлина. Даны взаимозависимости для различных критериев формы очага деформации. Предложенные показатели для оценки формы очага пластической деформации проще дельта-критерия, используемого в зарубежной теории волочения. При разных моделях упрочнения приведены результаты расчета осевого напряжения, абсолютного запаса прочности, коэффициента запаса прочности проволоки по И.Л. Перлину, показателя напряженного состояния по В.Л. Колмогорову и предложенных критериев для оценки эффективности формоизменения при волочении круглого сплошного профиля в зависимости от коэффициента вытяжки, угла волочения и критериев формы очага пластической деформации.

УДК 658.527.011

***Иванов, А.А.***

**Сборка металлокерамических корпусов интегральных микросхем** / А. А. Иванов,

О. В. Кретинин // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. –

С. 344-347: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрены технологические процессы сборки наиболее массовых металлокерамических корпусов интегральных микросхем (ИМС) с планарными и штырьковыми контактными выводами на автоматической модульной линии. Предложено для автоматизированного цеха сборки корпусов объединить сборочную линию и участок автоматов кассетирования единой транспортно-накопительной системой. Внедрение линии сборки корпусов ИМС в производство обеспечит повышение производительности труда в 3...5 раз при сокращении численности обслуживающего персонала в среднем в 3 раза.

УДК 541.64:539.2

***Магомедов, Гас.М.***

**Влияние агрегации исходного нанонаполнителя на степень усиления нанокомпозитов полипропилен/глобулярный наноуглерод** / Магомедов Гас.М., Магомедов Гус.М. // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 8. - С. 380-384: ил. - Библиогр.: 11 назв.

В рамках дисперсионной теории прочности исследовано влияние агрегации частиц исходного дисперсного нанонаполнителя на степень усиления на примере нанокомпозитов полипропилен/глобулярный наноуглерод. Показано, что повышение степени агрегации указанных частиц приводит к существенному (примерно на порядок) снижению удельной поверхности нанонаполнителя. Соответствующее снижение наблюдается и для фрактальной размерности поверхности агрегатов нанонаполнителя, что отрицательно сказывается на уровне межфазной адгезии нанонаполнитель—полимерная матрица. Введение в рамках скейлинговой модели усиления приведенной степени наполнения показало, что этот параметр может быть успешно использован для корректного определения степени усиления нанокомпозитов с помощью микромеханических моделей, т.е. приведенная степень наполнения учитывает эффекты агрегации нанонаполнителя.

УДК 621.373.5

***Микаева, А.С.***

**Сборка контроллера управления** / А. С. Микаева, С. А. Микаева // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 305-308: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Описана сборка контроллера управления, предназначенного для управления электронным пускорегулирующим аппаратом. Приведены технические характеристики контроллера. Представлены список команд, поддерживаемых контроллером при обмене по интерфейсу RS485, и дополнительные дискретные сигналы контроллера.

УДК 336.14

***Пелипенко, А.Ю.***

**Теоретические исследования процесса испытаний плунжерных гидроцилиндров с рекуперации энергии** / А. Ю. Пелипенко, А. Т. Рыбак // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2020. - № 2. - С. 25-35: ил. - Библиогр.: 31 назв.

Разработан гидромеханический привод стенда с рекуперацией энергии для испытаний плунжерных гидроцилиндров. Приведены результаты теоретических исследований математической модели стенда. Для оценки экономической эффективности процесса испытаний гидравлических цилиндров предложен «коэффициент эффективности испытаний». Выявлены конструктивные и функциональные параметры системы испытания плунжерных гидроцилиндров, оказывающие существенное влияние на коэффициент эффективности.

УДК 623.526

***Пушкарёв, А.М.***

**К вопросу о прогнозировании остаточного ресурса артиллерийского вооружения** / А. М. Пушкарёв, А. А. Муралев// Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 7. - С. 291-294: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрен вопрос прогнозирования технического состояния объекта на примере образцов артиллерийского вооружения. Проанализированы критериальные соотношения исправного состояния объекта. Предложена методика прогнозирования остаточного ресурса изделий вооружения, которая позволяет обоснованно назначать предельный допуск определяющего параметра при длительной эксплуатации изделий.

УДК 621.373.5

**Сборка медицинского рециркулятора** / А. Н. Брысин [и др.] // Сборка в машиностроении, приборостроении. - 2020. - Т. 21. - № 8. - С. 355-361: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Описана сборка рециркулятора, предназначенного для обеззараживания воздуха помещений всех категорий в присутствии и отсутствии людей. Потенциальный потребитель рециркулятора — младший сестринский персонал лечебно-профилактических, дошкольных, школьных, производственных, общественных и иных организаций. Представлена кривая бактерицидного действия ультрафиолетового излучения и технические характеристики рециркулятора.

УДК 697.9

**Система предварительной очистки воздуха** / С. А. Микаева [и др.] // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 8. - С. 57-63: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Описана система предварительной очистки воздуха, предназначенная для снижения высоких концентраций сероводорода и летучих органических соединений на основе использования специализированной каталитической засыпки. Система представляет собой двадцати- или сорокафутовый утепленный морской контейнер, в котором расположены два блока каталитической засыпки (рабочий и резервный). Каждый блок содержит одну ступень очистки со специализированной железистой засыпкой. Установка не имеет собственного вентилятора и подключается к действующей системе вентиляции, либо устанавливается перед входом в установку ВЕНТЛИТ. На работу системы распространяются все требования по технике безопасности при эксплуатации электрооборудования, питание которого осуществляется напряжением 380 В и частотой 50/60 Гц. Приведены технические характеристики и сборка системы.

УДК 621.357.74:76

***Скрябин, В.А.***

**Совершенствование технологии измельчения мелкодисперсного исходного продукта на мукомольном оборудовании** / В. А. Скрябин, А. Г. Схиртладзе, Н. А. Шевелев // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 8. - С. 7-13: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены результаты экспериментов по совершенствованию технологии, оборудования и режущего инструмента для изготовления вальцов мукомольного оборудования с целью повышения производительности и качества обработки рабочей поверхности вышеуказанных деталей. Приведены также эффективные значения режимных параметров в производственных условиях.

УДК 658.265

**Снижение энергозатрат и повышение надежности электропривода насосных установок путем внедрения преобразователя частоты в систему управления** / В. Д. Жохов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Прогрессивные технологии в машиностроении. - 2020. - № 8. - С. 59-61: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Проведен анализ принципа работы насосных станций и их систем управления. Разработан алгоритм управления насосными агрегатами с применением преобразователя частоты (ПЧ). На основе данного алгоритма создано программное обеспечение для программируемого логического контроллера (ПЛК).

УДК 628.7.036.54-63:662.61:534.83

***Царапкин, Р.А.***

**Графический метод оценки запасов устойчивости к акустическим колебаниям в камерах ракетных двигателей по шумам горения** / Р. А. Царапкин, В. Н. Иванов, В. И. Бирюков // Вестник машиностроения. - 2020. - № 8. - С. 15-21: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Предложен экспериментальный метод оценки декрементов затухания колебаний давления в камерах сгорания форсированных ракетных двигателей. Метод основан на статистической обработке пульсаций давления шумов в окрестности собственных резонансных частот для нормальных мод акустических колебаний реакционного объема и последующем прогнозе нестабильности процесса горения относительно акустических колебаний. На основе теории статистической регрессии для многомерных экспериментальных данных решена задача прогноза неизвестных параметров выборочных распределений асимптотическим определением коэффициента корреляции декремента затухания колебаний давления через оптимальные линейные предикторы и распределение Колмогорова.

УДК (621.865.8:531.3).001.573

***Чижиков, В.И.***

**Математическая модель взаимодействия двух роботов при синхронном выполнении совместной работы** / В. И. Чижиков, Е. В. Курнасов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 7. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Решается задача кинематической модели взаимодействия двух роботов при совместной синхронной работе по сложному перемещению предмета. Предложено решение обратной задачи кинематики для двух манипуляторов, связанных предметом манипулирования. Получены выражения для управляемых обобщенных координат при групповом управлении с наложенными связями при параллельной работе манипуляторов.