|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| сканирование0001 | **федеральное бюджетное учреждение  «Российская научно-техническая промышленная библиотека»** | |
| 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**

**№ 9  
за период 02 – 31 декабря 2019 года**

## Москва

## 2019

**О Г Л А В Л Е Н И Е**

Детали машин………………………………………………............ 3

Кузнечно-штамповочное производство………………………….. 4

Литейное производство………………………………………….... 7

Металловедение и термическая обработка………………............. 8

Металлообработка. Механосборочное производство…………... 14

Металлургия. Металлургическое машиностроение……….......... 19

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов…………………........ 25

Транспортное машиностроение......................................................... 30

Энергетика. Энергетическое машиностроение……….................. 31

Выставки. Конференции. Форумы...............………………............ 35

Разное……………………………………………………………..... 37

Ответственный за выпуск – Гава О.Ю.

Составитель – Головкина Н.М.

Технический редактор – Борисова Ю.В.

- 2 -

**ДЕТАЛИ МАШИН**

***Заковоротный, В.Л.***УДК 621.89

**Влияние динамических свойств взаимодействующих подсистем на эволюцию формирования избирательного переноса в узлах трения** / В. Л. Заковоротный, В. Е. Гвинджилия, П. С. Колодкин // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 104-112: ил. - Библиогр.: 31 назв.

Типичным примером процессов самоорганизации в трибосистемах является избирательный перенос. В этом случае в области контакта формируются сопрягающие поверхности сервовитной пленки, что принципиально меняет условия трения и изнашивания. Для образования избирательного переноса в зоне сопряжения контактирующих поверхностей необходима некоторая мощность необратимых преобразований подводимой энергии, которая зависит от упруго-диссипативных свойств контактирующих поверхностей. Приведен анализ результатов исследования, в том числе зависимости формирования сервовитной пленки от динамических параметров взаимодействующих подсистем. Впервые рассмотрена проблема математического моделирования эволюции свойств узла трения с образованием или разрушением сервовитной пленки. В ходе эволюционного процесса образования сервовитной пленки меняются параметры динамической связи, формируемой в узле трения. Следовательно, меняются и динамические свойства системы. Впервые проанализирована динамика трибосистемы в процессе образования избирательного переноса.

***Маликов, А.А.***УДК 621.83

**Особенности формообразования венца комбинированного инструмента для шевингования-прикатывания цилиндрических колес с круговыми зубьями** / А. А. Маликов, А. В. Сидоркин, С. П. Рахметов // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 32-37: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Приведено описание математической модели, позволяющей установить основные геометрические параметры, характеризующие взаимодействие инструментов второго порядка и обрабатываемого ими зубчатого венца шервера-прикатника для всех стадий его формообразования: от черновой до отделочной.

***Попов, А.В.***  
УДК 621.817

**Выбор конструкции и особенности напряженно-деформированного состояния шарнирных элементов преобразующего сферического механизма** / А. В. Попов, И. В. Нотов// Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 62-64: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Представлено теоретическое обоснование напряженно-деформированное состояние шарнирных соединений звеньев сферического механизма. Для определения напряжений составлена и описана расчетная схема нагрузок, а также предложены способы повышения надежности и работоспособности шарнирного соединения в сферическом механизме.

***Стрельников, В.Н.***УДК 621.833

**Разработка силовой модели зубчатого зацепления крупной волновой передачи** / В. Н. Стрельников, А. И. Волошин, М. Г. Суков // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 120-129: ил. - Библиогр.: 32 назв.

Статья посвящена разработке расчетно-экспериментальных методов оценки характера распределения сил по ширине зубчатого венца и в окружном направлении зубчатого

- 3 -

зацепления крупной волновой передачи. Исследование основано на результатах тензометрии

контрольного зуба с использованием масштабного моделирования опытных образцов. Цель работы - создание объективной экспериментально-теоретической модели силового взаимодействия зубьев в зацеплении крупной волновой передачи. Такое решение предполагает преобразование деформаций модельных образцов в распределенную нагрузку между зубьями, что позволит исключить основные неконтролируемые погрешности нелинейного характера, повысить точность оценки силовых факторов в поле зацепления.

***Тимофеев, Б.П.***  
УДК 621.833

**Автоматизация процесса сборки зубчатых передач** / Б. П. Тимофеев, Н. Т. Данг // Автоматизация. Современные технологии. - 2019. - Т. 73. - № 11. - С. 483-487: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрены особенности расчета кинематической погрешности цилиндрических зубчатых передач и способы его автоматизации. Предложена методика расчета и минимизации кинематической погрешности передач с кратными и некратными передаточными числами. Даны оценки кинематической погрешности и рекомендации для их минимизации при сборке передач.

***Языков, А.Е.***

**Экспериментальное исследование возможности применения композита "фторопласт-графлекс" в качестве антифрикционного материала для подшипников скольжения, работающих на воде** / А. Е. Языков, А. П. Малахо // Электрические станции. - 2019. - № 10. - С. 41-47: ил.

Проведено сравнительное исследование антифрикционных характеристик композиционного материала на основе "фторопласт-графлекс" и фторопласт Ф-4 в широком диапазоне условий: как в условиях трения сегмент-диск, так и в условиях испытания в радиальных подшипниках скольжения. Испытания проведены при различных нагрузках, скоростях вращения, температуре, в режимах "сухого" и "мокрого" трения. Результаты показали, что при испытании пары трения "сегмент-диск" для композита "фторопласт-графлекс" и фторопласта Ф-4 наблюдался приблизительно равный коэффициент трения, в то время как для композита "фторопласт-графлекс" массовый износ был почти в 500 раз ниже, чем для фторопласта Ф-4. Обнаружено, что подача воды на поверхность трения приводит к стабилизации температуры на поверхности пары трения и снижению коэффициента трения. Установлена хорошая прирабатываемость композита "фторопласт-графлекс" (без задиров и расслоений) к стальной поверхности и высокая износостойкость при удельных нагрузках 16 МПа.

**КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

***Воронцов, А.Л.***УДК 621.777

**Исследование изготовления стаканов с фланцем в донной части прямым выдавливанием с контрпуансоном** / А. Л. Воронцов, И. А. Никифоров // Производство проката. - 2019. - № 10. - С. 28-35: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Получены формулы, необходимые для расчета накопленных деформаций, протекающих в процессе выдавливания центральной области, упирающейся в рабочий

торец контрпуансона. 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.

- 4 -

***Глущенков, В.А.***  
УДК 621.9.02

**Инструментальный штамп вытяжки-обрезки припуска** / В. А. Глущенков, И. А. Беляева, А. М. Пыльцын // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 17-22: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Представлена конструкция инструментального штампа, позволяющего реализовать комбинированную технологию вытяжки-обрезки припуска, сочетающую статическое и динамическое нагружения. В качестве динамической нагрузки использовано импульсное магнитное поле. Конструктивными особенностями штампа являются встроенный в пуансон индуктор, соединенный с магнитно-импульсной установкой, и составная вытяжная матрица с режущими кромками.

***Кобзев, К.О.***  
УДК 621.825.54

**Изучение механизма рабочего органа в кузнечно-штамповочном оборудовании** / К. О. Кобзев // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 158-163: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Статья посвящена исследованию синтезированной принципиальной схемы фрикционного контакта твердых тел в кузнечно-штамповочных машинах. Установлена возможность получения максимума нагрузочной характеристики фрикционного контакта внутри интервала изменения коэффициента трения. Выявлены две следующие возможности сил трения фрикционного контакта: на границах указанного интервала они будут равны при наличии максимума равенства; при данных условиях они достигают наибольшей стабильности.

***Кривцов, А.И.***  
УДК 621.85.054

**Оценка влияния калибрующего обжатия на качество арматурного каната** / А. И. Кривцов, Ф. А. Столяров, В. А. Харитонов // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 33-38: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Операция кругового калибрующего обжатия несет в себе потенциал к созданию нового вида продукции, а также к пересмотру ныне существующего технологического процесса производства арматурных канатов.

***Ларин, С.Н.***  
УДК 539.374; 621.983

**Научно обоснованная технология обратного выдавливания изделий из анизотропных трубных заготовок** / С. Н. Ларин, В. А. Булычев// Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 12-18: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Представлены результаты теоретического исследования операции обратного выдавливания толстостенной трубной заготовки, изготовленной из ортотропного материала, имеющего цилиндрическую анизотропию механических свойств. Проведена оценка силовых режимов и предельных возможностей операции обратного выдавливания анизотропных трубных заготовок.

***Лисунец, Н.Л.***УДК 621.777.24

**Исследование силового режима закрытой штамповки поперечной осадкой и**

**выдавливанием в прямоугольной матрице** / Н. Л. Лисунец, Хоанг Мань Жой // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 8-11: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В настоящее время в металлообрабатывающей промышленности приоритетным направлением является внедрение ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих

- 5 -

экономию материалов и снижение трудоемкости за счет сокращения числа технологических операций. В работе исследован силовой режим закрытой поперечной осадки прутковой заготовки в прямоугольной матрице, и изучена возможность ее совмещения мс операцией штамповки выдавливанием в одном штампе.

***Логинов, Ю.Н.***  
УДК 621.777.1

**Моделирование углового прессования полосы в 3D постановке** / Ю. Н. Логинов, Ю. В. Замараева, Б. И. Каменецкий // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 33-37: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты моделирования неравноканального углового прессования методом конечных элементов в программном модуле DEFORM. Отличием решения является трехмерная постановка задачи для случаев прессования магния. Это позволяет выявлять неоднородности распределения деформаций и напряжений. Сделан вывод о повышении до 40% уровня степени деформаций на верхней кромке отпрессованной полосы по отношению к степени деформации на нижней кромке, уровня нагартовки на кромках полосы, что необходимо учитывать при последующей листовой прокатке.

***Медведев, В.И.***  
УДК 621.833

**Построение поверхности отштампованного прямого зуба конического колеса с учетом припуска под финишную обработку** / В. И. Медведев, А. Э. Волков, С. С. Бирюков // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 25-31: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрена финишная операция штамповки прямозубого конического колеса - калибровка. Рабочая поверхность зубьев одного из колес представлена конической эвольвентной поверхностью, а другого - модифицированной конической эвольвентной поверхностью. Изложена методика построения формы поверхностей зуба после калибровки и до калибровки с учетом выбранного припуска. Предложен вариант распределения припуска под калибровку.

***Сосёнушкин, Е.Н.***УДК 621.77.014:621.77.019

**Аналитические и физические модели технологии обратного выдавливания** / Е. Н. Сосёнушкин, Е. А. Яновская, А. Е. Сосёнушкин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 23-32: ил. - Библиогр.: 22 назв.

Рассмотрены вопросы проектирования и реализации процессов объемной штамповки полых стаканов с дном. Из многообразия технологических процессов следует выбирать с меньшим количеством штамповочных переходов и по возможности с минимальными удельными силами и умеренными степенями деформации. Принятие решения осуществляется на этапе предпроектной подготовки, включающей моделирование основных операций с помощью конечно-элементных или аналитических моделей по разработанному алгоритму. Проведена оценка силовых параметров обратного выдавливания по двум известным методикам с учетом разностенности получаемых поковок. Сделана попытка штамповки литейных заготовок оловянных бронз, проведен микроструктурный анализ, показывающий необходимость применения гомогенизационного отжига заготовок или деформируемых марок оловянных бронз.

***Феоктистов, С.И.***УДК 621.73.01/07.002

**Определение предельного коэффициента раздачи по FLD-диаграммам** / С. И. Феоктистов, Чжо Заяр Со // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 3-7: ил. - Библиогр.: 10 назв.

- 6 -

Разработан метод определения предельного коэффициента раздачи, позволяющий достаточно точно определять момент разрушения заготовки. Метод основан на использовании диаграмм предельного формоизменения (Forming Limit Diagram - FLD) при прогнозировании разрушения заготовки, а также на использовании метода переменных параметров упругости при определении напряженно-деформированного состояния в процессе раздачи.

***Чумадин, А.С.***УДК 621.7.04

**Способ изготовления тонкостенных деталей типа "Стакан" с широким фланцем** / А. С. Чумадин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 12-16: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложен новый способ изготовления деталей типа "Стакан" с широким фланцем. Использован процесс токарно-давильной обработки. Представлены результаты экспериментальных исследований.

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

***Владимирова, Ю.О.***УДК 621.762:539.4.014

**Расчет заготовки поршня из объемного наноструктурного материала на основе меди для машин литья под давлением** / Ю. О. Владимирова, Е. П. Шалунов, И. Е. Илларионов // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 29-36: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Предложена методика определения геометрических параметров заготовки поршня для машин литья под давлением на основе прочностного расчета поршня при одновременном воздействии на него силовых нагрузок, высокой температуры и сил трения. По полученным выражениям произведен расчет минимально допустимых значений толщины стенки трубчатой части и днища поршня при разных его наружных диаметрах для случая, когда поршень изготовлен из жаропрочного и износостойкого объемного наноструктурного материала системы Cu-Al-C-O.

УДК 621.742.4

**Влияние способов отверждения жидкостекольной смеси на прочностные характеристики и структуру литейной формы** / Н. А. Кидалов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 78-81: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Представлены результаты исследования прочностных характеристик жидкостекольной смеси при различных способах отверждения (конвективная сушка, продувка углекислым газом, с добавлением жидкого отвердителя). При помощи электронной микроскопии рассмотрена структура жидкостекольных пленок на поверхности огнеупорного наполнителя. В ходе проведенной работы выявлено влияния способа отверждения на формирование жидкостекольной пленки на огнеупорном наполнителе.

УДК 621.742.4

**Хромитово-жидкостекольная смесь для A-SET процесса** / Н. А. Кидалов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 81-83: ил.

Представлены результаты исследования, подтверждающие возможность исключения операции окрашивания форм и стержней из технологического процесса при использовании хромитового песка в жидкостекольных формовочных смесях для альфа-set-процесса.

- 7 -

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

***Атрошенко, С.А.***  
УДК 621.3

**Квалиметрическая оценка азотирования стальных деталей турбин** / С. А. Атрошенко // Качество в обработке материалов. - 2019. - № 1. - С. 5-11: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Представлены результаты квалиметрической оценки азотирования стальных деталей с помощью функции желательности и паутины качества (дифференциальным методом).

***Барсукова, Т.Ю.***  
УДК 669.14:669.15:194.55:621.789

**Получение дисперсной ферритно-мартенситной структуры в низкоуглеродистой конструкционной стали при закалке из межкритического интервала температур** / Т. Ю. Барсукова, Д. О. Панов, М. Ю. Симонов // Технология металлов. - 2019. - № 11. - С. 2-12: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Рассмотрены результаты исследования по влиянию технологических параметров закалки из межкритического интервала температур на структурное состояние и механические свойства предварительно высоко отпущенной конструкционной стали 10Х3Г3МФС.

УДК 66.017

**Влияние продолжительности плазменного электролитического оксидирования сплава МЛ10 в силикатно-фосфатном электролите на структуру и свойства покрытия** / И. А. Козлов [и др.] // Технология металлов. - 2019. - № 11. - С. 13-22: ил. - Библиогр.: 38 назв.

Рассмотрены результаты сравнительного анализа структуры и свойств плазменного электролитического покрытия, сформированного в силикатно-фосфатном электролите при варьировании продолжительности технологического процесса от 10 до 60 мин. Проведены исследования структуры защитного неметаллического неорганического покрытия с применением растровой электронной микроскопии, позволившие сопоставить и выявить структурные изменения. Выполнен анализ изменения химического состава с течением времени оксидирования, а также установлена закономерность распределения по толщине химических элементов, входящих в состав покрытия. Подтвержден факт послойного состояния покрытия плазменного электролитического оксидирования (ПЭО). Оценены изменения защитных свойств покрытий.

УДК 621.791.044+621.771:669.018.95

**Влияние термической обработки на диффузионные процессы в сваренном взрывом пятислойном титаностальном композите** / В. Н. Арисова [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 7-12: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведены результаты исследований по влиянию термической обработки при температурах 800, 850 и 900 °С на изменение структуры, микротвердости, фазового и химического состава пятислойного композита титан ВТ20+сталь 08Х18Н10Т, полученного одновременной сваркой взрывом.

УДК 669.14.18.29

**Влияние термоциклирования на выбор скоростей сверхпластического течения титановых сплавов** / В. Н. Гадалов [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 19-25: ил. - Библиогр.: 11 назв.

- 8 -

Исследованы режимы термоциклического деформирования псевдо α-сплавов,

имеющих в изотермических условиях состояние сверхпластического деформирования при

температурах в области двухфазного состояния. Установлены режимы предварительной термообработки, влияющие на технологические характеристики сплавов ВТ20 и ОТ4, т.е. увеличивающие температурный интервал деформирования и уменьшающие время обработки.

***Даненко, В.Ф.***  
УДК 62-427.42:519.876.5

**Радиальные перемещения элементов подъемных канатов закрытой конструкции при их совместном растяжении и кручении** / В. Ф. Даненко, Л. М. Гуревич, И. Р. Мязина // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 68-74: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Методом компьютерного конечно-элементного моделирования исследовано влияние изменения радиальных размеров элементов закрытых канатов при растяжении и кручении на их структурную целостность.

***Дегтярева, С.П.***УДК 539.43; 620.178.3

**Особенность развития деформации в образцах корсетной формы при циклических нагревах** / С. П. Дегтярева, Е. Ф. Сидохин // Технология металлов. - 2019. - № 11. - С. 23-28: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Проведен анализ деформации, развивающейся в корсетном образце в ходе его циклических нагревов. Оценка показала, что пластическая деформация в центральной части образца, где обычно локализуется разрушение, достигает очень большой величины вплоть до 6-7% (для термических режимов, типичных для исследований термической усталости). Предполагается, что это происходит вследствие того, что деформация в данном месте осуществляется механически извне под действием циклически сжимающихся и расширяющихся заплечиков образца, которые жестко стеснены только со стороны головок. Представлена диаграмма термоциклических испытаний для плоского корсетного образца, которая существенно отличается от таковой для испытаний образцов с протяженной рабочей частью (например, методом Коффина). Предлагается использовать корсетные образцы в качестве средств натурных испытаний изделий, изменяя их форму (моделируя опасные участки изделий) и пластическую деформацию в широком диапазоне.

***Заграничек, К.Л.***

**Сравнение рельсов категории ДТ350 и ОТ350 по стойкости к развитию трещин в подошве** / К. Л. Заграничек, В. А. Рейхарт, И. В. Светозарова // Путь и путевое хозяйство. - 2019. - № 10. - С. 8-13: ил.

Рассмотрены вопросы сравнительной оценки повреждаемости подошве рельсов различных категорий отечественных и зарубежных производителей. Проведен анализ изъятий рельсов на сети ОАО "РЖД" по дефектам, связанных с механическими повреждениями подошве, на примере 2016 года. Представлено описание проведенных экспериментов, включающих в себя нанесение в лабораторных условиях термомеханического повреждения на подошву рельсов различных категорий отечественного и зарубежного производства с последующей оценкой прочностных, усталостных и структурных характеристик.

***Иванов, А.В.***   
УДК 620.178.311.6

**Исследования демпфирующих свойств конструкционных металлических материалов для защиты бортовой аппаратуры** / А. В. Иванов, М. Н. Письмаров, А. А.

- 9 -

Кухтин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2019. - Вып. 8. - С. 304-311: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Разработка устройств защиты от динамических воздействий малогабаритной бортовой аппаратуры, сочетающих высокую демпфирующую способность с повышенными механическими и хорошими технологическими свойствами является актуальной задачей. Решению этой задачи способствует исследование демпфирующих свойств конструкционных металлических материалов. На основе анализа механических свойств выбраны наиболее перспективные стали (сплавы) для защиты малогабаритной бортовой аппаратуры от динамических воздействий. Представлены результаты исследований образцов конструкционных металлических материалов по определению их демпфирующих характеристик. Даны рекомендации по проектированию устройств защиты на основе полученных результатов.

УДК 621.78.08

**Исследование абразивной износостойкости валкового чугуна после графитизации и термической обработки** / К. Н. Вдовин [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 10-14: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Приведены результаты исследования влияния изотермической выдержки индефенитного чугуна, применяемого для изготовления рабочего слоя двухслойных прокатных валков. Показано, что изотермическая выдержка при высоких температурах, которая возникает в процессе изготовления прокатного валка, а именно при заливке металла сердцевины, влияет на абразивную износостойкость сплава. Также изучено влияние окончательной термической обработки - отпуска, на изменение значения коэффициента абразивной износостойкости исследуемых сплавов. В качестве исследования выбран половинчатый хромоникелевый чугун, дополнительно легированный ванадием, а том числе и азотированным, в концентрации до 0,5%.

УДК 621.762.4.04

**Исследование закономерностей формирования покрытий системы Cr3C2-Ti при нагружении исходной порошковой смеси скользящей детонационной волной** / А. В. Крохалев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 36-40: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Описаны условия сохранения покрытий из твердых сплавов Cr3C2-Ti в процессе их получения скользящим взрывным нагружением исходных смесей порошков на металлических подложках. Рассмотрены факторы, влияющие на вынос покрытий в процессе прессования.

УДК 621.762.4.04

**Исследование тонкой структуры межфазных границ в полученных взрывом твердых сплавах и ее изменения в условиях повышенных температур** / А. В. Крохалев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 80-85: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрен фазовый состав и структура межфазных границ в порошковых твердых сплавах Cr3C2 и Ti после взрывного прессования и последующего нагрева. Показано, что образование многофазных прослоек на границе между Cr3C2 и Ti происходит в процессе взрывного нагружения, а их состав соответствует равновесному для давлений, реализуемых в процессе ударно-волнового нагружения.

***Ким, В.А.***УДК 621.375.826

**Морфология поверхностей, сформированных импульсной лазерной обработкой сталей и сплавов** / В. А. Ким, А. А. Афанасьева, Аунг Нгву Тэйн // Упрочняющие

- 10 -

технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 412-417: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Приведены результаты исследований морфологии поверхностей сталей и чугунов после импульсной лазерной обработки, выполненные с использованием количественных показателей, определяемых методами компьютерной обработки изображений.

***Ковтунов, А.И.***УДК 621.793.71

**Двухстадийное алитирование стали: газопламенное напыление с диффузионным отжигом** / А. И. Ковтунов, И. С. Нестеренко, Т. В. Семистенова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 418-420: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Проведены исследования процессов двухстадийного алитирования углеродистых и высоколегированных хромоникелевых, сталей включающих газопламенное напыление с диффузионным отжигом при температурах выше температуры плавления алюминия. Установлено влияние режимов диффузионного отжига сталей с напыленным алюминиевым слоем на толщину, химический и фазовый составы алитированного слоя. Определена кинетика роста переходного интерметаллидного слоя сталь-алюминий в зависимости от температурно-временных параметров отжига.

УДК 669.018.2

**Методика безобразцового определения коэффициента пуансона металлов** / М. М. Матлин [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 59-62. - Библиогр.: 8 назв.

Описан метод неразрушающего контроля коэффициента Пуансона, базирующийся на закономерностях упругопластического вдавливания сферического индентора. Экспериментальная проверка метода на различных металлах показала его пригодность для практического использования.

УДК 620.22:669

**Оценка жаростойкости диффузионной зоны, полученной при термообработке по режиму контактного плавления СМИК системы Cu-Al** / В. Г. Шморгун [и др.]  
// Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 32-35: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Исследовано влияние изотермического отжига на структурно-фазовые превращения в диффузионной зоне слоистого металлоинтерметаллидного композита системы Cu-Al, полученного с помощью технологии, включающей сварку взрывом, обработку давлением и термообработку. Показано, что при 500°С (наибольшая температура, исключающая образование жидкой фазы в данной системе) с выдержкой до 1000 ч структурно-фазовые трансформации в металлоинтерметаллидной композиции Al(Cu)CuAl2 отсутствуют, а незначительное увеличение ее массы связано с форсированием тонкой плотной защитной пленки на поверхности.

УДК 621.78

**Прогнозирование термонапряженного состояния цилиндрического объекта в процессе его термообработки** / А. С. Савинов [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 4-9: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассмотрено напряженное состояние цилиндрического объекта, который подвергается тепловому воздействию. Показана методика оценки напряженного состояния цилиндрического стержня, возникающего вследствие температурного перепада по его радиусу. На основании численного решения одномерной задачи теплопроводности для цилиндрического объекта разработано уравнение изменения относительной деформации, что позволяет рассчитать напряжения, возникающие в термодеформированном цилиндре. С

- 11 -

использованием задачи Ламе-Гадолина определены радиальные и окружные напряжения. Рассмотрено сопротивление деформации стали 170ХНМ в различных температурных условиях, из которых следует, что при нагреве образца характер разрушения изменяется с хрупкого на пластичный. Показана проверка напряжений в объекте по различным гипотезам прочности. Полученный математический аппарат позволяет оценить прочность цилиндрического стержня при температурных перепадах по радиусу объекта.

УДК 669.017

**Разработка насыщающей порошковой смеси для термодиффузионного цинкования стальных изделий** / Н. А. Кидалов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 41-44: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Разработан состав насыщающей порошковой смеси для термодиффузионного цинкования стальных изделий. Предлагаемый состав позволяет интенсифицировать процесс формирования защитного покрытия, повысить содержание в нем цинка и коррозионную стойкость стальных изделий, а также значительно снизить себестоимость выпускаемой продукции.

***Савкин, А.Н.***  
УДК 621.01:539.431

**О продолжительности роста трещин в сталях при регулярном и нерегулярном нагружении** / А. Н. Савкин, А. А. Седов, К. А. Бадиков // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 64-67: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Исследована кинетика роста усталостной трещины на стальных образцах из различных сталей при регулярном и нерегулярном нагружении с различной асимметрией на среднеамплитудном участке кинетической диаграммы усталостного разрушения (КДУР). Проведено прогнозирование продолжительности роста усталостной трещины по предложенной формуле и по цикловому методу расчета (цикл-за-цикл).

***Сафонова, М.Н.***   
УДК 539.375.6

**К вопросу об особенностях механизмов упрочнения в металлической матричной композиции** / М. Н. Сафонова, Е. А. Архангельская, А. А. Федотов // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 113-119: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Функциональные свойства алмазных порошков обусловлены масштабным структурным фактором, поскольку он влияет на формирование структурночувствительных механических свойств - пределов прочности и текучести. Учитывая качественную корреляцию между пределом текучести и твердостью, можно прогнозировать повышение твердости, в том числе высокотвердых материалов. Рассмотрены, систематизированы и представлены в виде таблицы физические характеристики основных типов наполнителей, входящих в состав упрочнителей.

## УДК 620.22:669

**Структура и элементно-фазовый состав зон диффузионного взаимодействия, формирующихся на межслойной границе композита АД1-сталь Х15Н60** / В. Г. Шморгун [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 12-20: ил. - Библиогр.: 22 назв.

Представлены результаты исследования процессов диффузионного взаимодействия на межслойной границе сваренного сваркой взрывом биметалла Х15Н60-АД1. Показано, что диффузионная зона, сформированная при гомогенном взаимодействии, имеет слоистое

- 12 -

мелкодисперсное строение, а при гетерогенном - преимущественно игольчатое с крупными фрагментами структуры. Диффузионные зоны характеризуются неоднородностью по химическому составу, в то время как их фазовый состав практически идентичен: CrAl7, FeNiAl9, (Fe,Ni,Cr)Al5, NiAl3, (Ni,Fe,Cr)Al.

УДК 678.743:539.2

**Термомеханические свойства фторопласт-алюминиевых композиционных материалов** / Н. А. Адаменко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 45-48: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Исследовано влияние концентрации алюминиевых частиц и спекания на расширение и тепловые деформации фторопластовых композиционных материалов. Композиционные материалы получали статическим прессованием порошковых смесей с последующим спеканием. Установлено, что повышение концентрации алюминия уменьшает тепловое расширение композиционных материалов до спекания, что связывается со смесевыми закономерностями. В процессе спекания происходит монолитизация фторопластовой матрицы, что приводит к меньшей деформируемости композиционных материалов.

УДК 621.791.927.5

**Технологическое повышение адгезионной износостойкости деталей, наплавленных хромистой порошковой проволокой, легированной комплексом соединений бора и азота** / Е. Н. Ерёмин [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 42-48: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Показано, что структура металла, наплавленного порошковой проволокой состава 15%Cr-0,5%B4C-0,5%BN-2,5%TiB2-1,0%ZrB2, представляет собой мартенситную матрицу с боридной эвтектикой (Fe, Cr)2B, карбоборидов типа (Fe, Cr)-(C, B)3 и нитридов эпсилон-(Fe, Cr)2-3N. Такая проволока может быть использована для упрочняющей наплавки деталей, работающих в условиях большого фрикционного нагружения.

## УДК 620.22:669

**Трансформация химического и фазового состава в слоистом покрытии FeAl(Cr,Si) / Fe3Al(Cr,Si) / Fe(Al,Cr,Si) при высокотемпературных нагревах** / В. Г. Шморгун [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 21-28: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Исследовано влияние термического воздействия при 1150°С на кинетику фазовых превращений в слоистом покрытии FeAl(Cr,Si) / Fe3Al(Cr,Si) / Fe(Al,Cr,Si), полученном с помощью технологии, включающей алитирование сплава Х15Ю5 методом погружения в расплав силумина АК12М2 и термическую обработку. Показано, что после 100 ч выдержки визуально различимая граница между покрытием и сплавом исчезает. Содержание алюминия в сплаве Х15Ю5 повышается до 17 ат.%, кремния - 3 ат.%, а хрома снижается до 14 ат.%. Микротвердость сплава увеличивается с 1,6 до 2,4 ГПа, а живучесть при температуре испытания 1150°С повышается со 120 до, как минимум, 920 ч.

***Фомин, Н.Е.***УДК 621.9.648.4

**Влияние электроискрового легирования на механические свойства Al-Si-Cu сплавов** / Н. Е. Фомин, И. Х. Хасан, В. М. Кяшкин // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 138-142: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Статья посвящена исследованию микротвердости и износостойкости алюминиевого сплава (АК5М7) после обработки его поверхности электроискровым легированием (ЭИЛ) электродами А (Cu) и Р (Cu+P) с разной приложенной энергией. Цель работы – исследование

- 13 -

взаимосвязи физико-механических и прочностных свойств поверхности сплава АК5М7, полученной после ЭИЛ медным и медно-фосфорным электродами. Использованы методы рентгенодифракционного и рентгенофлуоресцентного анализа для определения фазового состава, областей когерентного рассеяния (ОКР) и микродеформации поверхности.

***Чуднов, И.В.***УДК 539.4

**Исследование технологических свойств металлизированных углеродных тканей** / И. В. Чуднов, В. А. Нелюб, А. Н. Марычева // Технология металлов. - 2019. - № 11. - С. 29-34: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Приведены результаты исследований свойств углеродных тканей с металлическим покрытием и углепластиков на их основе при использовании технологии вакуумной инфузии. Экспериментально установлено, что металлическое покрытие оказывает влияние на величину пористости ткани, снижая ее на 17% при толщине покрытия 30 нм. Нанесение на углеродную ткань металлического покрытия практически не оказывает влияния на общую продолжительность процесса пропитывания, снижая ее на 3,6-4,1%. Сравнительный анализ двух технологий формования стандартным способом с ручным изготовлением вакуумного мешка и с применением стенда с эластичной мембраной показал, что использование стенда позволяет не только ускорить процесс пропитывания и снижает расход связующего, но и выравнивает фронт движения связующего.

***Шморгун, В.Г.***  
УДК 620.22:669

**Кинетика диффузионных процессов на межслойной границе композита алюминий АД1+сталь 12Х18Н10Т** / В. Г. Шморгун, Д. В. Проничев, В. П. Кулевич // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 28-31: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Исследованы структура и фазовый состав участков оплавленного металла на межслойной границе сваренного взрывом композита сталь 12Х18Н10Т-алюминий АД1. Показано, что формирующаяся при термообработке диффузионная зона на первом этапе повторяет контур оплавленного металла, а затем, по мере увеличения времени выдержки, "поглощает" его, образуя диффузионную зону, состоящую из двух интерметаллидных прослоек FeAl3 (Cr,Ni) и Fe2Al5(Cr,Ni) переменной толщины. Получено уравнение, описывающее кинетику ее роста.

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

***Бордачев, Е.В.***  
УДК 621.9:531.3

**Математическое моделирование температуры в зоне контакта инструмента и изделия при токарной обработке металлов** / Е. В. Бордачев, В. П. Лапшин // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 130-137: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Сопоставлены два фактора токарной обработки металлов резанием: рассеиваемая температура и мощность необратимых преобразований в материале изделия и инструмента. Статья посвящена вопросам математического моделирования их связи. Материалы и методы. Математический аппарат основан на модификации уравнения Вольтерры, которая предполагает использование двукратного интеграла. Он показывает, как выделенная ранее при резании тепловая энергия влияет на текущее состояние температуры в зоне контакта инструмента с обрабатываемой деталью. В работе помимо предложенной новой базовой математической модели использованы результаты обработки экспериментальных данных о мощности необратимых преобразований и об измеряемой температуре в зоне контакта

- 14 -

инструмента с деталью при токарной обработке металла. Эксперименты проводились на станке 1К625 и стенде STD.201-1. В пакете Matlab была создана специализированная программа для обработки массивов информации, описывающих процессы, протекающие при резании (силы реакции, вибрации инструмента и мощность необратимых преобразований). В этой же программе выполнен расчет температуры в зоне контакта инструмента и детали.

***Верещака, А.А.***  
УДК 621.9.025

**Исследование влияния архитектуры многослойного покрытия на работоспособность твердосплавного инструмента** / А. А. Верещака, В. П. Табаков// Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 427-429: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Представлены результаты исследований влияния общей толщины и толщины нанослоев износостойкого слоя на работоспособность твердосплавного инструмента с многослойным покрытием.

***Воеводов, А.***

**Рынок инструмента стран СНГ** / А. Воеводов // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 20-28, 30, 32-43: ил.

Экспорт и импорт абразивного, режущего и твердосплавного инструмента стран СНГ в 1996-2016 гг., а также технологическая структура экспорта и импорта режущего инструмента стран СНГ в 1996-2016 гг. Экспорт и импорт абразивного и режущего инструмента России, Украины, Беларусь в 1997-2016 гг. Россия: страны-партнеры в торговле инструментом в 2016-2017 гг., а также торговый оборот металлорежущим инструментом в 1996-2016 г.г. Приведены компании-производители металлорежущего инструмента России, стран СНГ и зарубежные компании.

***Губанов, А.Е.***  
УДК 621.914.026

**Разработка методики определения составляющих силы резания при фрезеровании авиационных материалов** / А. Е. Губанов, А. А. Москвитин, Т. А. Дуюн // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 678-688: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Цель работы - разработка расчетно-экспериментальной методики определения составляющих силы резания при фрезеровании материалов с высокими прочностными свойствами: титанового сплава ВТ23, конструкционной легированной стали 40ХН2МА и высокопрочного алюминиевого сплава В95 в различных технологических условиях. Выполнена экспериментальная оценка составляющих силы резания при фрезеровании твердосплавными пластинами разной геометрии с различными технологическими режимами с использованием промышленного оборудования, инструмента и технологической оснастки. Предложена расчетная методика аппроксимации экспериментальных значений в виде степенных зависимостей на основе определения мгновенных значений сечения среза в зависимости от угла внедрения инструмента, показывающая хорошую сходимость с экспериментальными данными. Выявлены особенности динамики силы резания при фрезеровании исследуемых материалов. Для стали 40Х2МА представленная методика позволяет получить точное представление о действующих составляющих силы резания. Для титанового сплава выявлен эффект запаздывания затухания составляющих силы резания на этапе выхода режущей кромки из зоны резания, природа которого требует дополнительного исследования.

***Зайдес, С.А.***УДК 621.7.011

**От пластического отпечатка при внедрении рабочего инструмента к созданию новых процессов отделочно-упрочняющей обработки** / С. А. Зайдес // Упрочняющие

- 15 -

технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 399-403: ил. - Библиогр.: 14 назв.

На основе анализа пластического отпечатка рабочего инструмента при упрочнении деталей машин поверхностным пластическим деформированием (ППД) предложена классификация, позволяющая создавать новые процесс отделочно-упрочняющей обработки. В основу классификации заложены геометрическая форма отпечатка, тип поверхности, протяженность и количество одновременно оставленных отпечатков и др. На основе предложенной классификации разработан ряд новых процессов ППД.

***Ковальский, М.Г.***

**Средства контроля размерных параметров в станкостроении, металлообработке и других отраслях машиностроения** / М. Г. Ковальский // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 13: ил.

***Маликов, А.А.***УДК 621.83

**Особенности формообразования венца комбинированного инструмента для шевингования-прикатывания цилиндрических колес с круговыми зубьями** / А. А. Маликов, А. В. Сидоркин, С. П. Рахметов // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 32-37: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Приведено описание математической модели, позволяющей установить основные геометрические параметры, характеризующие взаимодействие инструментов второго порядка и обрабатываемого ими зубчатого венца шервера-прикатника для всех стадий его формообразования: от черновой до отделочной.

***Некрылов, А.М.***  
УДК 621.9.047

**Исследование режимов упрочняющей обработки межлопаточных каналов деталей роторной группы** / А. М. Некрылов, Г. А. Сухочев, А. О. Родионов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 421-426: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрены новые методы комбинированной отделочно-упрочняющей обработки лопаточных деталей насосного оборудования: виброэкструзионное шлифование; обработка микрошариками струйно-динамическим методом в слабо проводящей газожидкостной среде. Показаны возможности данного метода, описан принцип действия оборудования для реализации технологии.

***Николаев, А.Ю.***  
УДК 621.9.02

**Влияние дисбаланса инструментальных наладок на качество обработанной поверхности при концевом фрезеровании** / А. Ю. Николаев // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 699-709: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Цель исследования - определение модели зависимости шероховатости поверхности от точности балансировки инструментальной наладки и технологических параметров процесса концевого фрезерования. Разработана математическая модель, отражающая влияние режимов резания и величины остаточного дисбаланса инструментальной наладки на качество обработанной поверхности. Выполнены регрессионный анализ и анализ остатков представленной модели, подтверждающие правильность ее работы. Получены поверхности отклика шероховатости обработанной поверхности от остаточного дисбаланса. В качестве факторов были выбраны следующие параметры процесса обработки: дисбаланс инструментальной оснастки, подача, глубина и ширина фрезерования. Определена степень влияния каждого фактора. Выявлены расчетные и экспериментальные данные, указывающие на низкую долю влияния точности балансировки инструментальной наладки на

- 16 -

шероховатость обработанной поверхности; незначительное ухудшение состояние поверхности наблюдалось лишь при превышении допусков на качество балансировки в несколько раз, тем не менее, даже при максимальных значениях фактора х1 качество поверхности соответствует поверхности после чистового фрезерования.

**Новейший станок Print Sharp 250 для аддитивного производства методом PBF**: Торговля МОО с Россией // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 8-9: ил.

Кратко представлен новейший станок Print Sharp 250 компании Prima Additive для серийного аддитивного производства методом спекания и плавления порошков (PBF).

**Обрабатывающий центр объектного базирования** / Е. А. Негинский [и др.] // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 18-19: ил.

Представлен обрабатывающий центр объектного базирования, в производственной практике еще называемый мобильным (или транспортабельным) станком с ЧПУ, мод. МРСП-300, предназначенный для двух операций механической обработки при ремонте трубопроводов диаметром 560 мм - вырезки отверстия диаметром 199 мм и расточки вваренного в трубопровод штуцера на диаметр 207 мм. Обрабатывающий центр объектного базирования разработан и изготовлен АО "ВНИИИНСТРУМЕНТ", и введен в эксплуатацию на Кольской АЭС.

**Решение СТАНЭКСИМ для инструментального производства: высокий технический уровень по разумной цене** // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 10-11: ил.

Компанией СТАНЭКСИМ спроектирован и изготовлен специальный станок с ЧПУ для профильного шлифования модели SMG150SF3. Кратко описаны конструкция станка и принцип его работы.

***Савицкий, В.П.***

**Дмитровский Завод Фрезерных Станков** / В. П. Савицкий // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 16: ил.

Представлен фрезерный широкоуниверсальный станок с поворотной головкой с УЦИ модели 6ДМ80ШФ1 производства Дмитровский Завод Фрезерных Станков.

***Сартаков, В.Д.***УДК 621.3

**Анализ методики моделирования интерполяторов системы числового программного управления для металлорежущих станков и промышленных роботов** / В. Д. Сартаков // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 710-722: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Цель работы - исследование свойств и параметров интерполяторов и анализ методики моделирования интерполяторов системы числового программного управления (ЧПУ) для металлорежущих станков и промышленных роботов. Рассмотрен и применяется метод оценочной функции для синтеза интерполяторов системы ЧПУ для металлорежущих станков и промышленных роботов. Интерполятор предназначается для реализации траекторий движения рабочего органа станка или промышленных роботов, заданных в управляющей программе системы ЧПУ. При работе интерполятор использует входную информацию, которая поступает из управляющей системы ЧПУ. При решении задачи разработаны алгоритмы моделирования линейного и кругового интерполяторов системы ЧПУ станка или промышленных роботов по методу оценочной функции. На основе этих алгоритмов предложены варианты программ, которые реализуют математические модели интерполяторов на языке М-файлов Matlab. Приведены результаты исследования линейных и круговых интерполяторов системы ЧПУ станка или промышленных роботов. Показана

- 17 -

работоспособность разработанных моделей и алгоритмов работы интерполяторов системы ЧПУ станка или промышленных роботов. Также появилась возможность детального исследования показателей интерполятора и путей его совершенствования. Анализ результатов моделирования линейного и кругового интерполяторов позволяет сделать вывод о том, что математические модели интерполяторов корректно отражают его свойства.

***Сидорова, А.В.***УДК 621.7.092

**Определение оптимального сочетания параметров управления промышленным роботом в робототехническом комплексе обработки кромок деталей** / А. В. Сидорова, Б. Б. Пономарев // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 723-730: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Цель работы - определить оптимальные параметры управления процессом удаления острых кромок и формообразование фасок установленного размера с помощью промышленного робота на деталях после их механической обработки на многоцелевых станках с числовым программным управлением. Рассмотрен метод назначения управляемых параметров (подача, частота вращения шпинделя, коэффициент усиления и сила резания) по комплексному критерию оптимизации, точности обработки и параметру качества микрорельефа поверхностного слоя. В качестве отслеживаемых критериев выбраны размер фаски и шероховатость поверхности Ra. Представлен алгоритм выбора параметров управления процессом финишной обработки деталей. Разработаны методика поиска оптимального решения и программное обеспечение системы оптимизации процесса финишной обработки деталей в условиях робототехнического комплекса, позволяющие определить оптимальные настроечные параметры обработки кромок деталей: подачу, частоту вращения шпинделя, коэффициент усиления и силу резания, которые обеспечивают при финишном формообразовании выполнение требований конструкторско-технологической документации.

***Скрябин, В.А.***  
УДК 621.923.01

**Специальные конструкции абразивных инструментов** / В. А. Скрябин // Технология металлов. - 2019. - № 11. - С. 35-40: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрены специальные конструкции абразивных инструментов. Обсуждены различные схемы формообразования деталей при шлифовании и их области применения. Рассмотрены применяемые при обработке абразивные инструменты и их параметры.

***Солер, Я.И.***УДК 629.923.1

**Выбор штамповых сталей холодного деформирования по критерию шероховатости плоских деталей при CBN-шлифовании инструментами нормальной пористости** / Я. И. Солер, С. Н. Дрожжин // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 731-742: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Цель работы - оценить обрабатываемость штамповых сталей шлифованием пяти марок нитридборовым кругом CBN30 B107 100 0 VK27 стандартной пористости по минимуму высотных параметров Ra, Rz, Rmax и средних шагов Sш, максимуму tp, измеренных в поперечном направлении (вдоль оси CBN-круга), а также наименьшему значению их дисперсий рассеяния. В связи с наблюдением нарушения однородности дисперсий и нормальности распределений их интерпретация проведена с привлечением непараметрической статистики, частотами которой служат медианы и квартильные широты. По мере положения высотные шероховатости следует разбить на три группы по принципу возрастания их величин: 1 - стали Х12, Х12М; 2 - У10А; 3 - Х12Ф, ХВГ. Их рост рассчитан в пределах трех категориальных величин. Наибольшая стабильность процесса имеет место при

шлифовании деталей холодной листовой штамповки из стали Х12М. Штамповые стали

следует выбирать с четом их шлифуемости, а также служебного назначения деталей.

- 18 -

***Спирин, В.А.***  
УДК 621.9

**Оценка технологических возможностей процесса глобоидного зубохонингования** / В. А. Спирин, В. Ф. Макаров, О. А. Халтурин // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 38-41: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Предложена методика оценки технологических возможностей глобоидного зубохонингования эвольвентных профилей. Проведена оценка точности процесса по выбранным параметрам измерений и статистическая обработка результатов измерений по параметрам изменения длины общей нормали, радиальное биение. Проведена экспериментальная проверка по определению влияния условий обработки на шероховатость обработанных зубчатых поверхностей.

**"Стан-Самара": особая точность как особый путь** // Комплект: ИТО. Инструмент. Технология. Оборудование. - 2019. - № 2. - С. 14-15: ил.

Представлен завод координатно-расточных станков "Стан-Самара" на сегодняшний день единственный в России и на всем пространстве бывшего СССР, продукция которого соответствует классу точности "С" - особо высокой точности.

***Стуров, А.А.***УДК 621.95.025.7

**Механообработка композиционного материала с использованием робототехнического комплекса на базе робота KUKA KR210** / А. А. Стуров, Н. С. Чащин // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 743-750: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Цель работы - повышение качества поверхности и точности отверстий и кромок при механообработке композиционного материала, армированного углеволокном, путем оптимизации режимов резания. Основное обрабатывающее оборудование - робототехнический комплекс на основе промышленного робота KUKA KR210 R2700 EXTRA. Объект исследования - пластина из углепластика марки IMS 24K/PRISM EP 2400PS толщиной 16 мм. Для операции сверления выбрано сверло CoroDrill856-1-0635-05-A0 диаметром 6,35 мм производства компании Sandvik Coromant, которое представляет собой цельное твердосплавное сверло с алмазным покрытием N20C и позиционируется как инструмент для сверления отверстий высокого качества в композиционных материалах. Фрезерование осуществлялось с помощью фрезы 67-084 1/4 SC FGR (Aramid) производства компании Ounsrd. Определены режимы резания, обеспечивающие максимальную производительность и максимальное качество поверхности и точность и отверстий и кромок. Выявлены зависимости параметров получаемых шероховатостей от режимов обработки.

**МЕТАЛЛУРГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Баскаков, И.Е.***УДК 621.771

**Особенности производства горячекатаного листа на стане 5000 ПАО "ММК"** / И. Е. Баскаков, Д. Н. Чикишев // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Рассмотрены сортамент продукции стана 5000 ПАО "ММК" и особенности производства горячекатаного листа. Приведена рабочая реверсивная клеть кварто и ее характеристики.

***Бирюкова, О.Д.***  
УДК 621.771

**Исследование метода аккумулирующей прокатки как способа обработки алюминиевых композитов 5083/2024 и 5083/1070** / О. Д. Бирюкова, Д. О. Пустовойтов, А.

- 19 -

М. Песин // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 37-42: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Рассмотрен процесс аккумулирующей прокатки алюминиевых биметаллических композитов 5083/2024 и 5083/1070. Представлены расчетные характеристики процесса на основе моделирования в программном комплексе DEFORM 2D. Проанализировано состояние границ соединяемых металлов в биметаллических композитах. Получены результаты, позволяющие оценить закономерности пластического течения соединяемых разнородных металлов в очаге деформации при аккумулирующей прокатке, а также изучить некоторые особенности формирования интерметаллидного слоя.

***Брюханов, И.Ю.***УДК 621.778.1

**Оценка влияния величины угла волоки на однородность деформации и температуру при волочении проволоки** / И. Ю. Брюханов, Д. Г. Олейник, С. М. Головизнин // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 29-32: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Исследовано влияние угла волоки на технологические параметры волочения проволоки. Приведенные расчетные зависимости фактора формы, фактора дополнительной работы и температуры проволоки от угла волоки позволили заключить, что изменение угла волоки существенно влияет на условия волочения и свойства готовой проволоки.

***Брянских, Т.Б.***  
УДК 62-66; 67.05; 62.868

**Промышленные печи с механической подовой платформой. Компоновочные решения** / Т. Б. Брянских, А. И. Нижегородов // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 660-669: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Цель работы - разработка и анализ компоновочных решений промышленных электрических печей различной производительности на основе типоразмерного ряда унифицированных модульных блоков. Рассмотрен метод конструкторской компоновки различных вариантов промышленных электрических печей для термообработки сыпучих материалов. В результате проведенной работы (на основании ранее разработанного типоразмерного ряда электрических модульных блоков) получены конструкторские компоновки электрических промышленных печей с механической подовой платформой. Работа выполнена с учетом ранее выявленных экспериментальных данных при исследовании физической модели печного агрегата. Печи с продольной и вертикальной компоновкой при необходимости увеличения производительности могут быть смонтированы по так называемой "лепестковой" схеме с применением модульных блоков третьего типоразмера и обеспечивать производительность 13,5 м3/ч при удельной энергоемкости (по вермикулиту) - 48...52 мДж/м3.

***Витушкин, М.Ю.***  
УДК 621.778.04

**Совершенствование технологии изготовления канатной оцинкованной проволоки** / М. Ю. Витушкин, В. А. Харитонов // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 26-28: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Для защиты стальных канатов от коррозии на проволоку наносят защитные покрытия, например, цинковые. Коррозионная стойкость каната зависит от толщины цинкового покрытия, нанесенного на проволоку. В работе рассмотрены возможные технические решения, направленные на получение проволоки с увеличенной массой цинкового покрытия.

***Гурьянов, Г.Н.***

УДК 621.778.016.004.18

**Оптимальное значение дельта-критерия формы очага деформации при волоче-**

- 20 -

**нии круглого сплошного профиля из материала с разными кривыми упрочнения**

/ Г. Н. Гурьянов, Н. Г. Гурьянов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 387-398: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Предложены формулы для расчета оптимального значения дельта-критерия формы очага деформации с учетом модели упрочнения, коэффициента трения и напряжения противонатяжения. Приведены зависимости от коэффициента вытяжки дельта-критерия, осевого напряжения, коэффициента запаса прочности И.Л. Перлина и показателя напряженного состояния В.Л. Колмогорова при фиксированном и оптимальном угле волочения. Модель упрочнения в меньшей степени влияет на оптимальное значение дельта-критерия, чем коэффициенты вытяжки, трения и напряжение противонатяжения. Показана связь дельта-критерия с напряжением волочения, коэффициентом запаса прочности и показателем напряженного состояния при разных моделях упрочнения и параметрах деформации. Впервые определено предельное значение дельта-критерия при фиксированном и оптимальном угле волочения и разных моделях упрочнения. При фиксированном угле волочения и оптимальном его значении предельное значение дельта-критерия больше при отсутствии деформационного упрочнения. С увеличением оптимального угла волочения уменьшается коэффициент запаса прочности и повышается коэффициент вытяжки. Предельное значение угла волочения (при коэффициенте запаса прочности, равном 1) меньше при отсутствии деформационного упрочнения. Показаны близкие значения дельта-критерия по предложенным зависимостям и формулам зарубежных исследователей. При расчете оптимального значения дельта-критерия необходимо учитывать также напряжение противонатяжения и модели упрочнения. Учет дельта-критерия способствует выбору рациональных режимов волочения круглого сплошного профиля.

***Гурьянов, Г.Н.***  
УДК 621.778.016.3.004.18

**Связь критериев деформационного состояния и формы очага деформации при волочении круглого сплошного профиля** / Г. Н. Гурьянов // Производство проката. - 2019. - № 10. - С. 23-27: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Предложены показатели для оценки деформированного состояния при волочении круглого сплошного профиля. Представлены зависимости для оценки взаимосвязи между критериями очага деформации и деформированного состояния при волочении круглого сплошного профиля. Показано согласование значений дельта-критерия формы очага деформации, вычисленных по отечественным и зарубежным данным практики волочения проволоки.

***Дорофеев, В.В.***

**Рецензия на монографию "Прокатка трамвайных рельсов"** / В. В. Дорофеев // Производство проката. - 2019. - № 10. - С. 38-39.

В монографии изложены результаты исследований, с применением математического и физического моделирования, процесса прокатки трамвайных рельсов на универсальных рельсобалочных станах.

УДК 669.01

**Зависимость содержания неметаллических включений в стали от состава шлака на установке "печь-ковш"** / М. А. Власов [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 19-22. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена гипотеза о зависимости содержания неметаллических включений в стали от состава шлака на установке "печь-ковш". Предмет исследования - массив данных о неметаллических включениях в продукции, данные о химическом составе шлака на ПК, объект наблюдения - продукция (рельса, колеса, трубы), а также металл и шлак. В ходе исследования была аппроксимирована взаимосвязь между химическим составом шлака на агрегате "печь-ковш" и неметаллическими включениями в продукции с помощью метода корреляции.

- 21 -

***Клещеева, С.Е.***УДК 658.562:620.191:621.7.019.7

**Анализ уровня качества оцинкованного металлопроката в ЛПЦ-11 ПАО "ММК"** / С. Е. Клещеева, Е. Г. Касаткина // Качество в обработке материалов. - 2019. - № 1. - С. 18-23: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрена актуальность производства оцинкованного металлопроката в ЛПЦ-11 ПАО "ММК", проанализированы данные по браку, установлены причины возникновения наиболее распространенного дефекта (наплывы цинка) и предложен способ устранения этого дефекта.

***Кубжасаров, Е.Е.***УДК 621.771.63

**Анализ возможных путей повышения эксплуатационных свойств замкнутых сварных гнутых профилей** / Е. Е. Кубжасаров, С. Н. Марченко, Н. М. Локотунина // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 44-48: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрены пути повышения прочностных свойств замкнутых сварных гнутых профилей. Приведены сравнительные результаты оценки прочностных свойств профилей с гофрами и без гофров жесткости и выполнена оценка распределения пластических свойств по их поперечному сечению.

***Мазур, В.Л.***  
УДК 621.771.23-415.016.308

**Нерешенные задачи теории и технологии прокатки: трибологические аспекты** / В. Л. Мазур // Производство проката. - 2019. - № 10. - С. 3-8. - Библиогр.: 25 назв.

Сформулированы научно-технические задачи в сфере теории и технологии горячей и холодной прокатки с применением технологической смазки тонколистовой стали и труб. Отмечена возрастающая роль технологической смазки для обеспечения эффективности этих процессов. На конкретных примерах показано, что развитие технологии обработки металлов давлением, расширение сортамента производимой прокатной продукции и ужесточение требований к ее качеству требует новых научно-технических решений. Намечены пути и методы построения обобщенных математических моделей и алгоритмов их реализации применительно к конкретным производственным условиям.

***Максимов, Е.А.***  
УДК 621.771

**Методика расчета деформационных и энергосиловых параметров при совмещенной ротационной вытяжке и поперечной прокатке дисков колес** / Е. А. Максимов, Р. Л. Шаталов, Е. В. Крутина // Производство проката. - 2019. - № 10. - С. 9-14: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Разработана методика расчета деформационных и энергосиловых параметров совмещенного процесса ротационной вытяжки и поперечной прокатки диска колеса. При этом возможно определить результирующую силу на роликах и ее составляющие по осям, а также составляющие мощности привода оправки. Показано, что определение потребляемой мощности электродвигателя с учетом мощности, затрачиваемой на преодоление инерции динамических составляющих привода (якоря, оправки и шкива) позволяет повысить точность расчета на 8-10%.

***Маминов, Г.И.***  
УДК 621.778.1

**Влияние кратности маршрута на вероятность разрушения и энергоэффективность волочения стальной проволоки** / Г. И. Маминов, С. М. Головизнин // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. –

С. 22-25: ил. - Библиогр.: 7 назв.

- 22 -

Исследованы влияние кратности маршрута волочения на критерий Кокрофта-Латама и энергозатраты при волочении стальной проволоки расчетными методами и с помощью моделирования методом конечных элементов, а также маршруты с линейным и нелинейным распределением частных вытяжек. Установлено, что с ростом кратности маршрута волочения вероятность разрушения и суммарная затрачиваемая мощность увеличиваются.

***Михайловский, И.А.***  
УДК 621.771

**Совершенствование системы измерения толщины горячекатаного проката в условиях ЛПЦ-10 ПАО "ММК" с целью повышения качества продукции** / И. А. Михайловский, А. А. Мумбаева // Качество в обработке материалов. - 2019. - № 1. - С. 13-17: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Проведен сравнительный анализ методов измерения толщины полосы и даны предложения по совершенствованию системы измерения в условиях ПАО "ММК".

***Назаров, Д.А.***  
УДК 621.771.25

**Постановка задачи совершенствования технологии производства проката по группе осадки 66 в условиях ПАО "ММК"** / Д. А. Назаров, А. Б. Моллер, М. Ю. Земляков // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 4-7: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Представлен анализ выхода годной продукции на станах 170 и 370 ПАО "ММК" по группе осадки 66. Выделен основной проблемный марочный и размерный сортамент.

***Николаев, В.А.***УДК 621.771.078

**Универсальный метод расчета размеров простых калибров** / В. А. Николаев // Производство проката. - 2019. - № 10. - С. 15-22: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Разработан метод расчета средневзвешенного абсолютного обжатия в калибрах простой формы на основе соответственной контактной поверхности. Предложены выражения для расчета средних величин уширения металла в калибрах и размеров калибров с применением итерационного метода. Приведен алгоритм расчета калибров, который рекомендуется использовать при проектировании калибровок валков для простых калибров, в том числе и для ящичных калибров.

***Олейник, Д.Г.***УДК 621.778.1

**Обзор методов повышения точности геометрии стальной плющеной ленты** / Д. Г. Олейник, И. Ю. Брюханов, С. М. Головизнин // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 8-10. - Библиогр.: 6 назв.

Проведен анализ влияния технологических и конструкционных факторов на точность геометрии плющеной ленты. Приведены методы повышения точности геометрии плющеной ленты. Сделан обзор основных факторов, способствующих отклонениям по точности размеров.

УДК 621.746.5.047:669.046.581

**Особенности применения материала с микроармирующими свойствами в технологии гранулирования шлакообразующих смесей** / А. Б. Великий [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 15-18: ил. - Библиогр.: 8 назв.

В уникальной технологии гранулирования шлакообразующих смесей ООО "Шлаксервис" для увеличения прочностных характеристик гранул использован материал с микроармирующими свойствами - волластонит. Отличительной особенностью волластонита является игольчатая форма кристаллов, характеризующихся определенным отношением

- 23 -

длины к диаметру (Ш > 1) - фактором анизотропии. Этот минерал в качестве микроармирующего наполнителя активно применяют при производстве полимерных композиционных материалов. Для внедрения его в технологию гранулирования шлакообразующих смесей (ШОС) подобрали оптимальные параметры продолжительности смешивания и тонкость помола материалов шихты, момент подачи в суспензию микроармирующего материала, влажность и плотность суспензии, и режим сушки распылением. Новая технология позволяет в промышленном масштабе получать гранулированную ШОС с микроармирующим материалом, при этом обеспечивается практически полное отсутствие пыли, равномерное распределение частиц и высокая прочность гранул по отношению к вибрационным и ударным нагрузкам.

УДК 669.1

**Оценка перспективы вакуумной обработки стали в ЭСПЦ ПАО "ММК"** / В. А. Бигеев [и др.] // Теория и технология металлургического производства. - 2019. - № 2. - С. 23-28: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены основные способы вакуумирования стали, произведено сравнение вакуумных установок VD и RH. Произведен расчет производительности установки вакуумирования для ковша 180 т. Приведен обзор циклической работы вакууматоров различного типа, который показывает, что среднесуточная производительность RH установки выше установки VD на 5-10%. Рассмотрен способ повышения годовой производительности вакууматора путем установки двухпозиционной системы вакуумирования: две рабочие вакуум-камеры RH, две вакуум-камеры и общая вакуум-крышка для процесса VD.

УДК 621.77.4

**Подготовка перлитных сталей для холодной штамповки** / А. А. Филлипов [и др.] // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2019. - № 11. - С. 38-42: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Рассмотрен способ подготовки проката, включающий в себя изотермомеханическую обработку перлитных сталей 35Х и 35ХА, исключающий из технологического процесса рекристаллизационный отжиг и аннулирующий закалку с отпуском готовых изделий стержневой формы, предотвращающий обезуглероживание, рискообразование и искривление. Структура, наведенная прохождением через фильеры, упрочнение поверхности редуцированием и накаткой резьбы обеспечивают механические параметры болтов и шпилек М8 класса прочности 8.8 и 9.8.

УДК 621.762

**Получение наноструктурного композиционного алюмоматричного материала Al-AlN методом порошковой металлургии** / А. П. Амосов [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 3-11: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Согласно обзору жидкофазных и твердофазных методов получения алюмоматричных композиционных материалов (КМ), армированных керамическими наночастицами, жидкофазными методами можно получить литые КМ с содержанием армирующей фазы не более 5 % мас. Показана возможность изготовления нанокомпозита Al-AlN со значительно большим содержанием (до 30 % мас.) наночастиц нитрида алюминия AlN твердофазным методом порошковой металлургии.

***Смоленцев, А.А.***  
УДК 621.771.01

**Контактное трение в прокатном производстве и определение коэффициента трения** / А. А. Смоленцев, Д. Н. Чикишев // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 16-21: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Рассмотрены особенности контактного трения и степень влияния его на прокатное производство в целом, а также рассмотрен способ снижения усилия трения при прокатке с

- 24 -

помощью технологических смазок и проанализированы наиболее известные методы для прогнозирования коэффициента трения при прокатке в гладких валках.

***Сомов, В.В.***  
УДК 669.713.7

**Математическое моделирование процесса гидрометаллургической переработки демонтированной угольной футеровки алюминиевых электролизеров** / В. В. Сомов, Н. В. Немчинова, В. А. Бычинский // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 829-843: ил. - Библиогр.: 32 назв.

Цель работы - изучение методом математического (физико-химического) моделирования процесса гидрометаллургической переработки угольной части отработанной футеровки демонтированных катодных устройств алюминиевых электролизеров. Оценка методом термодинамического анализа (на основе построенной модели влияния концентрации раствора каустической соды (NaOH-Na2Oку) и соотношения жидкой и твердой фаз) на извлечение фтора в раствор. Математическое моделирование выщелачивания фтора из образцов отработанной футеровки проводилось на основе изучения физико-химических закономерностей процесса с использование программного комплекса "Селектор", основанного на минимизации энергии Гиббса и широко используемого для изучения металлургических процессов. Объект исследования - проба угольной отработанной футеровки алюминиевого электролизера ОАО "РУСАЛ Красноярск".

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

УДК 621.791

**Влияние конструкции неплавящегося электрода на проплавляющую способность дуги** / В. И. Лысак [и др.] // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 54-59: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Предложены новые конструкции неплавящихся электродов, обеспечивающие режим горения дуги с диффузным катодным пятном в широком диапазоне сварочных токов, имеющие более высокую стойкость по сравнению с электродами, заточенными на конус, что позволит значительно расширить технологические свойства дуги в инертных газах, повысить производительность и качество сварки и наплавки. Исследовано влияние геометрических параметров их рабочего участка на глубину и ширину проплавления.

УДК 621.791.4.03:621.771

**Влияние энергетических параметров сварки взрывом на характеристики тонкой кристаллической структуры околошовной зоны биметалла**

**ВТ1-0+12Х18Н10Т** / Л. М. Гуревич [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 62-67: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Исследована тонкая кристаллическая структура зон вблизи границы соединений биметалла титана ВТ1-0 + аустенитная сталь 12Х18Н10Т, полученного сваркой взрывом при различных параметрах. Установлено, что интенсивные пластические деформации при сварке взрывом существенно изменяют характеристики тонкой структуры в околошовной зоне протяженностью до 0,5 мм. При этом характер распределения физических уширений рентгеновских отражений, микронапряжений и размер ОКР носит сложный характер. В вихревых зонах идентифицированы твердые растворы на основе альфа-титана и гамма-железа, карбиды TiC и Cr7C3, а также интерметаллид Fe(Cr)2Ti.

***Волков, С.С.***УДК 621.791.16

**Ультразвуковая сварка пластмасс встык с применением присадочного материала** / С. С. Волков, А. А. Дерябин, М. А. Прилуцкий // Сварка и Диагностика. - 2019.

- 25-

- № 5. - С. 47-49: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена возможность повышения тепловыделения в зоне сварного стыкового соединения при ультразвуковой сварке за счет введения присадочного материала. Разработана технология сварки ультразвуком изделий из жестких пластмасс встык с применением присадочного материала. Предлагаемая технология позволяет получать прочные стыковые, тавровые и угловые соединения из различных листов пластмасс большой протяженности.

***Иванов, В.И.***УДК 621.9.048

**О путях повышения эффективности и универсальности электроискрового легирования** / В. И. Иванов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 404-411: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Универсальный и эффективный метод электроискрового легирования (ЭИЛ) обладает значительными резервами, которые не используются. Поставлена цель обобщения результатов исследований, которые направлены на повышение качественного уровня использования метода ЭИЛ за счет достижения более высокой эффективности его применения и расширения области эффективного использования. Наряду с применением известных технологических приемов обработки методом ЭИЛ предложено использовать новые или усовершенствованные технические решения, разработанные и опробованные на практике.

УДК 621.791.13

**Исследование и разработка мероприятий по устранению начальных и краевых непроваров при сварке взрывом** / В. И. Кузьмин [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 36-46: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Представлены результаты исследования влияния схемы взрывного нагружения на величину начальных и краевых непроваров при сварке взрывом. Разработаны технологические мероприятия, направленные на повышение прочности и стабильности свойств на трудносвариваемых взрывом краевых участках крупногабаритных биметаллических заготовок. Приведены структуры и свойства биметаллических соединений, полученных при различных схемах взрывного нагружения.

УДК 621.762.4.04

**Исследование механизма выноса покрытий при скользящем взрывном нагружении на металлических подложках смесей карбида хрома и титана** / А. В. Крохалев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 68-74: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Описаны условия сохранения покрытий из твердых сплавов Cr3C2-Ti в процессе их получения скользящим взрывным нагружением исходных смесей порошков на металлических подложках. Рассмотрены факторы, влияющие на вынос покрытий в процессе прессования.

УДК 621.791.13

**Исследование теплового влияния накладного заряда взрывчатого вещества на метаемую пластину при сварке металлом взрывом** / С. В. Хаустов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 5-10: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Предложена расчетно-экспериментальная методика определения мощности теплового потока от продуктов детонации с использованием батареи планарных термопар, размещенных в исследуемой среде. Проведены эксперименты по измерению температуры

- 26 -

продуктов детонации смеси аммонита с кварцевом песком при скорости детонации 2500 м/с. По измеряемым значениям напряжения на батарее определяли температуру продуктов детонации за фронтом детонационной волны. Решением обратной задачи теплопроводности получена зависимость мощности теплового потока от продуктов детонации к метаемой пластине от времени. Приведена количественная оценка удельной теплоты, вводимой в метаемую пластину, от продуктов детонации взрывчатого вещества.

***Коберник, Н.В.***УДК 621.791.01

**Современные импульсные технологии, применяемые при дуговой сварке и наплавке алюминиевых сплавов. Обзор** / Н. В. Коберник, А. В. Кисарев // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 23-27: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Рассмотрены основные проблемы сварки и наплавки в защитных газах алюминиевых сплавов, Показаны современные тенденции решения этих проблем, в частности, использования импульсных технологий сварки. Применение импульсных технологий при сварке алюминиевых сплавов позволяет снизить тепловложение в изделие, повысить механические свойства сварного соединения, снизить уровень пористости сварного шва и дает возможность влиять на геометрические характеристики получаемого соединения. Несмотря на усложнение подбора оптимальных параметров процесса при импульсной сварке по сравнению с традиционными методами сварки в защитных газах, эта технология позволяет достаточно гибко влиять на характеристики получаемого сварного соединения, тем самым повышая качество сварного шва.

***Ковтунов, А.И.***УДК 621.793.71

**Двухстадийное алитирование стали: газопламенное напыление с диффузионным отжигом** / А. И. Ковтунов, И. С. Нестеренко, Т. В. Семистенова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 418-420: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Проведены исследования процессов двухстадийного алитирования углеродистых и высоколегированных хромоникелевых, сталей включающих газопламенное напыление с диффузионным отжигом при температурах выше температуры плавления алюминия. Установлено влияние режимов диффузионного отжига сталей с напыленным алюминиевым слоем на толщину, химический и фазовый составы алитированного слоя. Определена кинетика роста переходного интерметаллидного слоя сталь-алюминий в зависимости от температурно-временных параметров отжига.

***Курынцев, С.В.***  
УДК 621.791.725

**Исследование влияния термической обработки на распределение химических элементов области сплавления сварного шва, полученного расфокусированным лазерным излучением** / С. В. Курынцев // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 35-39: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Представлены результаты исследования распределения химических элементов в сварном соединении, полученном расфокусированным лазерным лучом, до и после термической обработки. Исследования проведены на сканирующем электронном микроскопе методом получения карт распределения химических элементов по выбранным областям и методом точечного микрозондового рентгеноспектрального анализа. Полученные результаты демонстрируют существенное влияние режимов термической обработки на равномерность распределения химических элементов. Точечный химический анализ показал, что содержание никеля в δ-феррите и аустените отличается на 1,5-2%, тогда как содержание хрома в этих фазах отличается не значительно. Результаты, полученные методом получения карт распределения химических элементов по выбранным областям, показали, что термическая обработка также значительно влияет на распределение титана и кремния.

- 27 -

**МАК - отличный помощник сварщика** // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 42: ил.

Представлены технические данные и отличительные особенности вращателей серии МАК производства компании ООО "ШТОРМ", предназначенных для удержания и позиционирования изделия при сварке.

***Ноняк, Д.В.***  
УДК 621.791.13

**Изменения напряженно-деформированного состояния крупногабаритного биметалла ВТ1-0+09Г2С, полученного сваркой взрывом в процессе производства** / Д. В. Ноняк, О. Л. Первухина, Л. Б. Первухин // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 47-54: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Работа посвящена вопросу эволюции напряженно-деформированного состояния крупногабаритного биметалла ВТ1-0+09Г2С, полученного сваркой взрывом, на всех стадиях его производства от исходных материалов до изготовления изделия.

***Первухина, О.Л.***  
УДК 621.791.13

**Особенности структуры стали и латуни в зоне локального непривара, полученного при сварке взрывом** / О. Л. Первухина, И. В. Денисов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Экспериментально, при сварке взрывом крупногабаритных листов латуни со сталью, выявлено разделение на компоненты твердого раствора приповерхностных слоев латуни в ударно-сжатом газе, приводящее к прекращению образования соединения на длине свыше 1 метра. Предложен механизм насыщения газа парами цинка и расплавленными дисперсными частицами меди и латуни и их разделения в потоке газа в процессе сварки взрывом.

***Попова, А.А.***  
УДК 621.793.72:669.017.3

**Исследование влияния соотношения компонентов в порошковом механокомпозите на адгезионную прочность детонационно-газовых покрытий** / А. А. Попова, В. И. Яковлев // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 27-30: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Получены композиционные детонационно-газовые покрытия различного функционального назначения. Показано, что при детонационно-газовом напылении порошкового механокомпозита состава 50ГА+50TiNi (масс.%) происходит рост прочности сцепления покрытия с основой в 2,27 раза (75 МПа) по сравнению с детонационным покрытием из чистого гидроксиапатита кальция (35 МПа). Увеличение содержания металлической матрицы (NiCr) от 20 масс.% в композите до 60 масс.% также приводит к увеличению прочности сцепления детонационного защитного покрытия с основой в 1,5 раза.

УДК 621.793.72:620.178.16

**Применение методов математического моделирования для исследования влияния технологических параметров дуговой сварки на размеры зоны перегрева конца сварного соединения** / А. Ю. Мельников [и др.] // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 30-34: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Исследовано влияние толщины свариваемого металла и погонной энергии процесса на размер зоны перегрева концевой части сварного соединения. На основе результатов математического моделирования процесса теплопереноса были определены регрессионные уравнения зависимости размеров зоны перегрева конца соединения от исследуемых параметров. Установлена зависимость корректировки погонной энергии в области перегрева для обеспечения постоянства качества сварного соединения.

- 28 -

УДК 621.791.13

**Программное обеспечение для расчетно-экспериментального определения остаточных напряжений в композитах, полученных сваркой взрывом** / Е. В. Кузьмин [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 55-61: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Приведена методика расчета остаточных напряжений в двухслойных композитных материалах на основании деформаций образца, измеренных при последовательном удалении слоев материала. Представлена принципиальная схема программы, реализующей данную методику расчета. Показаны графики, иллюстрирующие результаты расчета.

***Радченко, М.В.***  
УДК 621.791

**Пути повышения износостойкости покрытий, наплавленных электроннолучевым методом в вакууме** / М. В. Радченко, Т. Б. Радченко, Ю. О. Шевцов // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 50-53: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены результаты комплексного анализа путей повышения износостойкости защитных покрытий, наплавленных электроннолучевым методом в вакууме.

УДК 621.762.4.04

**Разработка схем скользящего нагружения, обеспечивающих эффективное предотвращение выноса порошкового материала с покрываемой поверхности** / А. В. Крохалев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 75-79: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены результаты экспериментальных исследований по получению покрытий их твердых сплавов на стальном основании взрывным прессованием смесей порошков карбида хрома Cr3C2 с титаном скользящей детонационной волной. Показано, что для гарантированного устранения явления "сноса" покрытий необходимо обеспечить распространение фронта детонации вдоль покрываемой поверхности со скоростью превышающей 8500 м/с.

***Старостин, Н.П.***

УДК 621.791.461

**Управление нагревом и охлаждением при сварке полиэтиленовых труб в раструб в условиях низких температур** / Н. П. Старостин, М. А. Васильева, О. А. Аммосова // Автоматизация. Современные технологии. - 2019. - Т. 73. - № 10. - С. 443-449: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Предложена математическая модель теплового процесса сварки полиэтиленовых труб в раструб, учитывающая изменение во времени степени кристаллизации полимерного материала и теплоты фазового превращения в определенном интервале температур. Расчетами показано, что при сварке в условиях низких температур управлением тепловым процессом путем предварительного подогрева до допустимой для сварки температуры, оплавлением в регламентированном режиме и охлаждением в теплоизоляционной камере можно обеспечить динамику температурного поля в соединении, свойственную сварке в условиях допустимых температур воздуха.

УДК 669.17

**Технологические аспекты получения высокопрочных броневых материалов сваркой взрывом** / Л. Б. Первухин [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Сварка взрывом и свойства сварных соединений. - 2019. - № 11. - С. 23-29: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Проведен анализ состояния вопроса создания эффективных гетерогенных броней с использованием цветных металлов и сплавов. Показана целесообразность изготовления

- 29 -

гетерогенной брони сваркой взрывом. Приведена схема многослойного интерметаллидного бронирования с использованием перфорированных армирующих элементов.

УДК 621.791.927.5

**Технологическое повышение адгезионной износостойкости деталей, наплавленных хромистой порошковой проволокой, легированной комплексом соединений бора и азота** / Е. Н. Ерёмин [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 42-48: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Показано, что структура металла, наплавленного порошковой проволокой состава 15%Cr-0,5%B4C-0,5%BN-2,5%TiB2-1,0%ZrB2, представляет собой мартенситную матрицу с боридной эвтектикой (Fe, Cr)2B, карбоборидов типа (Fe, Cr)-(C, B)3 и нитридов эпсилон-(Fe, Cr)2-3N. Такая проволока может быть использована для упрочняющей наплавки деталей, работающих в условиях большого фрикционного нагружения.

***Шахматов, Д.М.***  
УДК 621.792.052

**Комплексная оценка коррозионного повреждения трубопроводов, работающих в морских агрессивных средах** / Д. М. Шахматов, М. В. Шахматов // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 59-61: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Приведены критерии контроля технического состояния подводных трубопроводов на основе комплексного подхода, учитывающего действия силовых факторов.

**Эксперт в области TIG-сварки** // Сварка и Диагностика. - 2019. - № 5. - С. 40-41: ил.

Представлен новый сварочный аппарат MasterTig от компании Kemppi для Tig-сварки на переменном и постоянном токе, который устанавливает новые стандарты качества, удобства и энергоэффективности.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Бычкова, Е.В.***

**Локомотивостроению в Коломне - 150 лет!** / Е. В. Бычкова // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 39-41: ил.

В текущем году ОАО "Коломенский завод" отмечает знаковую дату - 150 лет локомотивостроению на предприятии. Описаны история развития предприятия, его сегодняшнее производство и будущее его развитие.

***Задорожный, В.Л.***

**Особенности электровозов серии "Ермак" с поосным регулированием силы тяги** / В. Л. Задорожный // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 11-16: ил.

***Ильин, Ю.Л.***

**Тепловоз профессора Я.М. Гаккеля** / Ю. Л. Ильин // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 42-45: ил.

В 1920-е годы в мире появился значительный интерес к использованию дизельных двигателей для локомотивной тяги: именно тогда начались работы по постройке первых тепловозов. Проектирование и изготовление таких машин параллельно велось в РСФСР, Германии (по заказу РСФСР), а также в США. В нашей стране в металле в тот период был воплощен тепловоз системы Я.М. Гаккеля. История его создания достаточно подробно была описана в отечественных изданиях. В данной статье приводятся сведения, основанные на архивных материалах, ранее не публиковавшихся в печати.

- 30 -

***Иоффе, А.Г.***

**"PRO//ДвижениеЭкспо": смотр достижений автономной тяги** / А. Г. Иоффе // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 5-8: ил.

Дано краткое описание, представленных на салоне "пространства 1520" "PRO//ДвижениеЭкспо" экспонатов современного отечественного локомотивостроения: модернизированный двухдизельный маневрововывозной тепловоз ТЭМ 14М; маневровый двухдизельный тепловоз ТЭМГ1, работающий на сжиженном природном газе; маневровый тепловоз-концепт с гибридной силовой установкой ТЭМ5Х; двухвагонный рельсовый автобус РАЗ; инспекционная автомотриса АМ-140-01 и др.

**Некоторые неисправности в цепях электровозов 2ЭС6 "Синара"** // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 28-29.

Окончание статье (начало в журнале № 9 за 2019 г.).

**Некоторые неисправности тепловозов типа М62** // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 26-28.

Опубликованы рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей на тепловозах серий 2М62У, 3М62У и 2М62.

***Пуликов, П.В.***

**Электрическая схема тепловоза ТЭМ18ДМ с системой ЭСУВТ** / П. В. Пуликов, В. О. Свидерский // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 21-25: ил. - Вкл. цв.

Приведена электрическая схема тепловоза ТЭМ18ДМ, оборудованного системой электронного управления впрыском топлива (ЭСУВТ). (Продолжение следует).

***Сергеев, Н.А.***

**Цифровая трансформация становится реальностью** / Н. А. Сергеев // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 2-4: ил.

Подведены итоги Международного железнодорожного салона "пространства 1520" "PRO//ДвижениеЭкспо", состоявшегося с 28 по 31 августа 2019 г. на территории Испытательного центра АО "Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта". Представлена обзорная статья о событиях салона и отечественных экспонатах тягового подвижного состава, на которых внедрены инновационные цифровые технологии.

***Цывкунов, Г.И.***

**Электрическая схема тепловоза типа ТЭ10МК: (с унифицированным пультом управления)** / Г. И. Цывкунов // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 17-20: ил.

Окончание статьи (начало в журнале № 9 за 2019 г.).

**"PRO//ДвижениеЭкспо". Впечатления о выставке** // Путь и путевое хозяйство. - 2019. - № 10. - С. 20-25: ил.

Представлена обзорная статья о событиях салона "PRO//ДвижениеЭкспо" и отечественных экспонатах путевых машин, средств малой путевой механизации (шпалопробойники, разгонщики и др.).

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Алехнович, А.Н.***

**Оценка удельной теплоты сгорания углей по составу** / А. Н. Алехнович // Электрические станции. - 2019. - № 10. - С. 2-8: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Для широкой совокупности углей известные расчетные соотношения позволяют оценивать удельную теплоту сгорания по составу с погрешностью, соизмеримой с

- 31 -

суммарной погрешностью экспериментального определения теплоты сгорания и теплоты из-за погрешности определения элементного состава. Разница расчетных и экспериментальных значений для индивидуальной пробы в ряде случаев существенно больше и обусловлена зависимостью результата от характеристик угля, не учитываемых в расчетных моделях. Расчетная и экспериментальная теплота сгорания, отнесенная к сухому беззольному состоянию, существенно зависит от зольности углей. Роль различия энергии связи элементов в углях разной степени углефикации и пертографического состава выражена относительно слабо.

***Байшев, А.В.***  
УДК 629.7.064.56

**Эффективность использования солнечных батарей с целью снижения затрат на потребляемую электроэнергию** / А. В. Байшев, А. С. Торопов // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 764-774: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Цель исследования - оценка эффективности использования параллельно работающих с электрической сетью солнечных электростанций (СЭС) для организаций республики Хакасия, ведущих расчет за электроэнергию на розничном рынке для электроэнергии и мощности (РРЭМ).

***Бескурников, В.С.***

**Энергоремонт - это не игрушки, это серьёзно** / В. С. Бескурников // Энергетик. - 2019. - № 9. - С. 29-30.

Рассмотрены состояние энергоремонтной составляющей энергетической отрасли в настоящее время по сравнению с советским периодом развития энергетики страны, возможные пути ее дальнейшего развития. Методов и пути решения проблем, накопившихся в энергоремонте, наверняка спорны, но их обсуждение может помочь найти способы решения многих из них.

***Богун, В.С.***

**Разработка конструкции конкурентоспособного питательного насоса для ТЭС с энергоблоками мощностью 250, 300 и 330 МВт** / В. С. Богун, В. А. Алексенский // Энергетик. - 2019. - № 9. - С. 31-35: ил.

Рассмотрена модернизация питательных насосов ПН 1135-340-4А для ТЭС с энергоблоками мощностью 250-800 МВт. В результате применения ряда современных технических новшеств удалось добиться увеличения КПД перспективного насоса ПН 1135-340-5 на 2%, расширения его работы, повышения надежности.

***Бутузов, В.А.***

**О состоянии солнечной теплоэнергетики в России** / В. А. Бутузов // Энергетик. - 2019. - № 9. - С. 23-25: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Из всех возобновляемых источников энергии солнечное теплоснабжение в мире на втором месте по установленной мощности - 462 ГВт (675 млн. м2), Россия имеет более чем 100-летнюю историю развития гелиотехники. В 20-е гг. прошлого века в СССР созданы первые образцы воздушных и жидкостных солнечных коллекторов и гелиоустановок. В 40-е гг. в Энергетическом институте (ЭНИН) создана лаборатория гелиотехники, а в 80-е гг. разработана и построена первая в СССР солнечная термодинамическая станция в Крыму. Институт высоких температур в 60-е гг. создал первый в СССР солнечный дом. Представлены данные о советских и о российских производителях солнечных коллекторов. Описаны результаты работы московской, киевской, тбилисской, ташкентской и ашхабадской научных школ солнечного теплоснабжения. Представлены данные о достижениях современных российских региональных гелиотехнических центров.

- 32 -

***Григорьев, А.В.***

**О контроле и прогнозировании технического состояния турбогенераторов** / А. В. Григорьев // Электрические станции. - 2019. - № 10. - С. 37-40: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Рассмотрен вопрос о создании системы непрерывного мониторинга и диагностики технического состояния турбогенераторов. Некоторые гипотетические представления о создании и содержании такой системы сопоставлены с объективными возможностями их реализации.

***Еренков, О.Ю*.**  
УДК 66.063.8

**Модернизированные конструкции жидкостно-газовых эжекторов** / О. Ю. Еренков, И. Я. Лопушанский, Е. В. Яворская // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2019. - № 11. - С. 11-13: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Представлены описания конструкций и принципа действия новых жидкостно-газовых эжекторов. Особенностью разработанных устройств является включение в их конструкцию дополнительных элементов. Наличие таких элементов позволит интенсифицировать рабочий процесс и получить однородный двухфазный поток смеси без привлечения дополнительной внешней энергии.

**Жуков, В.В.**

**Особенности электрической части электростанций с одновальными и многовальными парогазовыми установками** / В. В. Жуков, М. У. Магомедов // Энергетик. - 2019. - № 9. - С. 47-53: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Для оценки особенностей электрической части ТЭС с одновальными и многовальными парогазовыми установками (ПГУ) выполнен анализ их формирования и эксплуатации, включающий: разработку и сравнение схем выдачи мощности электростанций с одновальными и многовальными ПГУ; анализ состава потребителей собственных нужд и выбор схемы их питания; расчет токов коротких замыканий и выбор электротехнического оборудования; определение способа пуска ГТУ и обеспечение надежности и живучести электростанций с энергоблоками ПГУ. Показано, что одновальные ПГУ по сравнению с многовальными выполняются большей мощности, конструктивно сложнее, менее мобильны. Целесообразно их использовать в базовой части графика электрических нагрузок. При аварии в энергосистеме и отключении ТЭС практически невозможно обеспечить питание потребителей собственных нужд от выделенного турбогенератора ГТУ.

***Пашкевич, Р.И.***

**Математическое моделирование комбинированной дизель-солнечной электростанции для децентрализованного электроснабжения потребителей** / Р. И. Пашкевич, К. А. Павлов // Электрические станции. - 2019. - № 9. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Представлена краткая информация о разработанной математической модели комбинированной дизель-солнечной электростанции для расчета технико-экономических показателей системы в условиях фактических нагрузок. По результатам моделирования установлены оптимальная компоновка и технические параметры компонентов комбинированной электростанции.

***Радин, Ю.А.***

**Мониторинг термонапряжённого состояния паровых турбин** / Ю. А. Радин, Т. С. Конторович, П. В. Голов // Электрические станции. - 2019. - № 9. - С. 8-13: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Представлены принципы построения программы мониторинга напряжений в роторах, корпусах стопорных и регулирующих клапанов паровых турбин без промежуточного перегрева пара мощностью 180Мвт включительно, для управления пусковыми процессами.

- 33 -

Программа, основанная на результатах, ранее проведенных ВТИ и ОРГЭС экспериментальных исследований, и расчета с использованием метода конечных элементов, предназначена для микрокомпьютеров, аппаратная часть которых интегрирована в электронную часть системы регулирования или в АСУ ТП.

УДК 621.565

**Разработка и испытания устройства термоэлектрического преобразования** / В. В. Кондратьев [и др.] // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 787-796: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Цель работы - создание энергосберегающего устройства, обеспечивающего преобразование тепловой энергии в электрическую. Обзор технических решений в исследуемой области показал возможность использования модулей термоэлектрического преобразования для выработки электроэнергии на производственные нужды. В рамках проведенных исследований создана лабораторная установка и проведены исследовательские испытания модулей термоэлектрического преобразования. Эксперименты выполнены при различных градиентах температур теплопередающих поверхностей. Разработана конструкция блока термоэлектрического преобразователя, состоящая из 12 модулей, радиатора охлаждения и коммутационного блока. Проведены опытно-промышленные испытания блока термоэлектрического преобразования в системе газоочистных сооружений алюминиевого завода.

***Ремнев, В.С.***

**Оперативная диагностика гидроагрегатов** / В. С. Ремнев // Электрические станции. - 2019. - № 10. - С. 48-53: ил.

Проведен пример выявления обрыва стяжки лопатки направляющего аппарата гидроагрегата с использованием базы данных и инструментария виброизмерительного комплекса.

**Хапусов, В.Г.**  
УДК 666.1.031.84

**Моделирование котельного агрегата по каналу "температура уходящих газов в поворотной камере топочного устройства - расход дымовых газов"** / В. Г. Хапусов, А. А. Подкорытов, А. А. Ермаков // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2019. - Т. 23. - № 4. - С. 797-804: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Цель работы - разработка моделей, позволяющих учитывать динамику объекта. Динамические модели позволяют точнее прогнозировать и управлять процессом по сравнению с классическими системами автоматического управления. Исследование связано с усовершенствованием методов управления газовоздушным трактом котельного агрегата в процессе производства пара. Рассмотрено применение известной методики Д.Ж. Бокса и Г. Дженкинса для идентификации процесса производства пара. Объект исследования - котельный агрегат, который является очень сложной и взаимосвязанной системой, описанной как динамический стохастический объект с неконтролируемыми возмущающими воздействиями. Получена математическая модель, позволяющая определить степень влияния температуры уходящих газов в поворотной камере топочного устройства барабанного котла на расход дымовых газов. В результате проведенных исследований получены модели, позволяющие оценить влияния температуры уходящих газов в поворотной камере топочного устройства с левой и правой сторон на расход дымовых газов котельного агрегата.

**Экспериментальные исследования модельной двузонной малоэмиссионной камеры сгорания ГТУ средней мощности** / Л. А. Булысова [и др.] // Электрические станции. - 2019. - № 9. - С. 2-7: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Статья завершает цикл статей, посвященных расчетным и экспериментальным исследованиям процесса горения топлива в камере сгорания с двумя последовательными

- 34 -

зонами сжигания и температурами газов на выходе 1600-1700°С при удовлетворительных значениях эмиссий оксидов азота и углерода. Приведены результаты экспериментальных исследований модельной двузонной камеры сгорания с температурой на выходе 1460°С на номинальной нагрузке, для которой была рассмотрена возможность повышения температуры газов перед турбиной до 1690°С. Цель работы - подтверждение работоспособности камеры сгорания в диапазоне температур уходящих газов от 700-1700°С.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ. ФОРУМЫ**

***Сергеев, Н.А.***

**Цифровая трансформация становится реальностью** / Н. А. Сергеев // Локомотив. - 2019. - № 10. - С. 2-4: ил.

Подведены итоги Международного железнодорожного салона "пространства 1520" "PRO//ДвижениеЭкспо", состоявшегося с 28 по 31 августа 2019 г. на территории Испытательного центра АО "Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта". Представлена обзорная статья о событиях салона и отечественных экспонатах тягового подвижного состава, на которых внедрены инновационные цифровые технологии.

**"ТЕХНОФОРУМ-2019": передовые идеи и перспективные проекты** // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 45-48: ил.

Краткое сообщение о работе Международной политехнической выставке "Технофорум-2019": "Оборудование и технологии обработки конструкционных материалов", проходившей с 21-24 октября 2019 г. в павильоне № 1 ЦВК "Экспоцентр" в Москве.

**"PRO//ДвижениеЭкспо". Впечатления о выставке** // Путь и путевое хозяйство. - 2019. - № 10. - С. 20-25: ил.

Представлена обзорная статья о событиях салона "PRO//ДвижениеЭкспо" и отечественных экспонатах путевых машин, средств малой путевой механизации (шпалопробойники, разгонщики и др.).

**Р А З Н О Е**

***Адищев, П.Г.***  
УДК 621.771.011

**Разработка мероприятий по улучшению качества продукции в условиях обособленного подразделения акционерного общества "Соединительные отводы трубопроводов"** / П. Г. Адищев, Н. Н. Ильин// Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением. - 2019. - № 2. - С. 39-43: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлены расчеты рогообразного сердечника, индуктора и внедрение оборудования индукционного нагрева взамен оборудования нагрева заготовок газовыми горелками в камерной печи, а также алгоритм расчета параметров очага деформации прямоугольной заготовки с учетом и без учета высотной утяжки заднего конца при различных условиях прокатки прямоугольной заготовки в среде Microsoft Visual Basic Application.

УДК 621.793

**Атомно-слоевое осаждение оксидной системы литий-кремний-олово для твердотельных тонкопленочных литиевых источников тока** / И. В. Митрофанов [и др.]// Технология металлов. - 2019. - № 11. - С. 47-48. - Библиогр.: 2 назв.

Рассмотрены материалы и методы создания элементов тонкопленочных литий-ионных источников тока.

35

***Вербенко, И.А.***  
УДК 621.315.612

**Сегнетоэлектрические среды со структурой типа перовскита как основа нового поколения мемристорных композитных материалов** / И. А. Вербенко, Л. А. Резниченко, Е. В. Глазунова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 9. - С. 430-432. - Библиогр.: 5 назв.

Представлен краткий обзор перспективных направлений создания керамических материалов с особыми электрофизическими свойствами как основы новых мемристорных технологий. Предложены новые экологически безопасные химические композиции. Описаны их основные преимущества и недостатки.

***Гапеев, Е.Б.***

**Наноматериал для снижения интенсивности бокового износа рельсов** / Е. Б. Гапеев // Путь и путевое хозяйство. - 2019. - № 10. - С. 32: ил.

С мая 2017 года на Красноярской дороге специалисты Центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры и службы пути предложили для лубрикации использовать ЦНС-частицы, которые дополнительно снижают износ рельсов и колес. ЦСН-частицы представляют собой смесь катализаторов и минералов на основе малахита, которая при взаимодействии с металлом рельсов под силой трения встраивается в поверхностный слой глубиной до 20 мкм, оставаясь в нем и уменьшая износ в 10 раз.

УДК 678.743:539.2

**Исследование полимерных композитов с гибридной матрицей, полученных методом взрывного прессования** / Н. А. Адаменко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2019. - № 10. - С. 48-52: ил. - Библиогр.: 16 назв.

С целью разработки технологии взрывного прессования полимерных композиционных материалов с гибридной матрицей в виде смесей термопластичных полимеров политетрафторэтилена ПТФЭ с жесткоцепным высокотермостойким полиакрилом ПА, наполненных дисульфидом молибдена, исследовано влияние давления взрывного прессования на морфологию и термические свойства полученных композитов.

УДК 621.792.8

**К вопросу обеспечения герметичности соединений на основе технологического индуцирования** / Г. А. Пилюшкина [и др.] // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 170-178: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Статья посвящена некоторым теоретическим и технологическим аспектам обеспечения герметичности соединений на основе магнитострикции, а также поляризации герметизируемой среды в состоянии внешнего индуцирования. Исследовано управление шероховатостью поверхностей стыкуемых деталей для повышения плотности стыка при их индуцировании внешним магнитным полем. Рассмотрено создание электромагнитных барьеров для перемещения молекул герметизируемой среды через герметизатор. Цель работы - обоснование технологических условий обеспечения герметичности подвижных соединений в описанных выше случаях.

***Касаткина, Е.Г.***  
УДК 658.516:346.544.42

**Разработка комплекса мероприятий и реализация работ по переходу на новые версии стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 14001-2016 интегрированной системы менеджмента** / Е. Г. Касаткина, Ю. А. Сергеева // Качество в обработке материалов. - 2019. - № 1. - С. 26-29. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрены изменения в новых версиях стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 14001-2016, произведен сравнительный анализ требований новых версий стандартов

- 36 -

с прежними, а также изложены рекомендуемые мероприятия по переходу.

***Мезин, И.Ю.***  
УДК 621.793

**Развитие и совершенствование технологических процессов производства керамических изделий с целью повышения их качества** / И. Ю. Мезин, С. В. Зотов, А. С. Лимарев // Качество в обработке материалов. - 2019. - № 1. - С. 43-47: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Рассмотрена проблема повышения срока службы технологического инструмента, используемого при производстве керамических изделий. Предложен эффективный способ нанесения газопламенных покрытий с оплавлением. Рассмотрены факторы, влияющие на долговечность инструмента с предложенными покрытиями.

***Сафронова, М.Н.***УДК 539.375.6

**К вопросу об особенностях механизмов упрочнения в металлической матричной композиции** / М. Н. Сафронова, Е. А. Архангельская, А. А. Федотова // Вестник Донского государственного технического университета. - 2019. - № 2. - С. 113-119: ил. - 19 назв.

Функциональные свойства алмазных порошков обусловлены масштабным структурным фактором, поскольку он влияет на формирование структурночувствительных механических свойств - пределов прочности и текучести. Учитывая качественную корреляцию между пределом текучести и твердостью, можно прогнозировать повышение твердости, в том числе высокотвердых материалов. Рассмотрены, систематизированы и представлены в виде таблицы физические характеристики основных типов наполнителей, входящих в состав упрочнителей. В качестве связки использована оловянистая бронза M2-01 (20 мас. % олова, 80 % меди), в которую добавляли ультрадисперсный природный алмаз (УДПА, 0,5-4 мас. %), а также порошки природного алмаза (фракции 3/2 мкм, 7/5 мкм, -40 мкм). Через фактическую и теоретическую плотности рассчитана пористость. Установлено, что с уменьшением размера фракции наполнителя наблюдается улучшение физико-механических свойств связки, модифицированной алмазным порошком. Наилучшие показатели отмечены у образцов с наполнителем из УДПА. Отмечено, что расчетные данные отличаются от экспериментальных, так как показывают увеличение упрочнения материала пропорционально количеству вводимых в объем частиц алмаза. Выдвинуто предположение, что рассмотренная модель упрочнения (модель Орована) не учитывает образование углерода и агломерацию алмазов в более крупные объекты в объеме матрицы при повышении количества вводимых алмазов. Если объем частиц УДПА достигает 3 %, в материале растет содержание углерода. В результате частицы наполнителя полностью не окисляются, тем самым увеличивая количество пор в материале.

УДК 621.7

**Ультраструйный метод оценки эксплуатационных свойств биметаллического инструмента** / Сюеянь Ли [и др.]// Ремонт, восстановление, модернизация. - 2019. - № 11. - С. 14-20: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Рассмотрена проблема формирования научно-прикладных основ разработки метода имитационной ультраструйной водо-полимерной диагностики биметаллического режущего инструмента, используемого для утилизации полимерных композиционных материалов. Представлены результаты применения как классических, традиционных методов диагностики, так и предлагаемого ультраструйного метода. Предмет исследования - партия инструмента (ножей), изготовленная по различным технологическим режимам. Важный результат исследований - теоретически обоснованное и экспериментально подтвержденное положение о наличии однозначной связи физико-механических характеристик биметаллического инструмента с параметрами его имитационного гидроэрозионного разрушения ультраструйной водо-полимерной суспензии, что позволяет путем анализа параметров гидроразрушения поверхностного слоя материала получать информацию о его

- 37 -

эксплуатационно-технологических характеристик. Информативные параметры ультраструйной диагностики согласуются с данными натурных испытаний экспериментальной партии ножей в производственных условиях. Приведены данные сравнительно-сопоставительного анализа рассмотренных методов диагностики, сделаны выводы об имеющихся преимуществах ультраструйной водо-полимерной диагностики и ее прикладных возможностях.

***Цыбулько, А.Е.***  
УДК 539.3

**О единых теориях прочности** / А. Е. Цыбулько, Е. А. Романенко // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 9. - С. 38-45: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведен обзор истории развития единых теорий прочности. Рассмотрены основные достижения выдающихся ученых в этой области. Представлен анализ достоинств и недостатков имеющихся единых теорий прочности, основанных на энергетических и других концепциях. Приведены примеры, касающиеся выбора необходимой теории.

***Шубин, И.Г.***  
УДК 621.778

**Анализ вариации механических свойств болтов М10 различной длины** / И. Г. Шубин // Качество в обработке материалов. - 2019. - № 1. - С. 48-52: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Цель работы - проведение статистического анализа влияния комплекса факторов на величину разброса механических свойств болта М10 различной длины.

- 38-