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

**Информационный обзор  
публикаций из периодических изданий**

**№ 9  
за период 01 – 30 сентября 2021 года**

## Москва

## 2021

**О Г Л А В Л Е Н И Е**

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

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

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

Кузнечно-штамповочное производство……………….................... 8

Литейное производство..........………………….............……........... 13

Машиностроение............................………………............................. 17

Металловедение и термическая обработка…….............................. 19

Металлообработка. Механосборочное производство………….... 22

Металлургия. Металлургическое машиностроение………........... 27

Подъемно-транспортное машиностроение.........……….................. 29

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов………………............ 30

Транспортное машиностроение..........................……….................. 37

Энергетика. Энергетическое машиностроение............................... 39

Экономика и организация производства…………………............ 46

Выставки. Конференции. Форумы..........…………………............ 48

Разное……………………………………………………………..... 48

Ответственный за выпуск – Гава О.Ю.

Составитель – Головкина Н.М.

Технический редактор – Борисова Ю.В.

**ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

622.21.05

**Совершенствование конструкции кинематических пар кривошипно-коромыслового механизма привода СШНУ** / А. М. Буров, Е. Ю. Козловцева, Аль Батхави Ахмад Али Кадом, А. Т. Мехтиев // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 66-70: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Показано, что одной из причин отказа скваженных штанговых насосных установок (СШНУ) является износ соединений шатунов с кривошипом вследствие неравномерных нагрузок на шатуны, обусловленных неточностью изготовления элементов кинематических пар, приводящих к упругой деформации и увеличению сил трения. Предложена замена соединений шатунов с кривошипом и траверсой на сферические подшипники скольжения, соответствующие кинематическим парам IV класса, включающие упругие деформации, исключающие упругие деформации звеньев вследствие появления дополнительной степени свободы. Расчетами показано увеличение ресурса работы сферических подшипников скольжения на 15-17 %.

**ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ**

621.43.033.1:621.43.013

***Бердник, А.Н.***   
 **Математическое моделирование термогазодинамических процессов в поршневых двигателях** / А. Н. Бердник, В. О. Ремесловский // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 12-17: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлена методика расчета нестационарного потока газа в выпускном трубопроводе поршневого двигателя методом уединенных волн конечной амплитуды. Показано сопоставление экспериментальных данных и результатов расчета методом характеристик и полученных при рассмотрении процесса распространения уединенных волн по выпускному трубопроводу поршневого двигателя, оборудованного импульсной системой газотурбинного наддува.

621.452.3

***Богданов, В.И.***   
 **Концепция бустерного двигателя с функцией вспомогательной силовой установки для перспективного пассажирского самолета** / В. И. Богданов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 8-10: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрена концепция бустерного двигателя с функцией вспомогательной силовой установки для пассажирского самолета пятого поколения на основании научного задела по газотопливным двигателям. Конструкторские решения направлены на улучшение массогабаритных показателей летательного аппарата.

631.372.43.03

***Бузиков, Ш.В.***  **Определение предельной концентрации рапсового масла в смесевом топливе применяемом в дизеле** / Ш. В. Бузиков, С. А. Плотников, И. С. Козлов // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 72-79: ил. - Библиогр.: 10 назв.

На данный момент времени во многих странах мира с развитой аграрной базой значительное внимание уделяется производству топлива на основе рапсового масла (РМ). Наиболее перспективным на сегодняшний день является применение смесевого топлива (СТ), так как физико-химические и механические свойства СТ более близки к чистому дизельному топливу (ДТ), нежели чистое РМ. Поэтому определение концентраций РМ и ДТ в СТ, для конкретной конструкции дизеля, в зависимости от условий его эксплуатации, при которой достигаются заданные показатели работы, является важной задачей. В связи с этим целью настоящей работы является определение предельной концентрации РМ в СТ, применяемого в дизеле, при помощи методики планирования эксперимента при поиске экстремальных условий. В результате проведены стендовые испытания работы дизеля на СТ по многоуровневому плану эксперимента Бенкина для 3 факторов размерностью 33-9. Получены математические уравнения регрессии второго порядка, определяющие зависимости эффективного удельного расхода топлива и КПД, а также содержания в отработавших газах сажи, оксидов азота, несгоревших углеводородов, диоксида и монооксида углерода от частоты вращения коленчатого вала дизеля, его нагрузки и концентрации РМ в СТ. Анализ контуров расчётных поверхностей отклика показал, что с увеличением концентрации РМ в СТ от 0 до 100 % происходит увеличение удельного эффективного расхода топлива от 220 до 820 г/кВт·ч, сажи - от 4 до 28 % и монооксида углерода - от 0,01 до 0,09 %, снижение эффективного КПД - с 37 до 12 %, оксидов азота - с 2500 до 100 ppm, несгоревших углеводородов - с 13 до 1 ppm и диоксида углерода c 10 до 2 %. Контуры расчётной поверхности отклика предельной функции значения k-limit свидетельствуют о том, что предельно допустимая концентрация РМ в СТ для применения в дизеле Д-245.5С2 размерностью 4ЧН 11,0/12,5 составляет 30…58 % исходя из условий, при которых достигаются наилучшие значения эффективных и экологических показателей работы. В результате проведённых исследований определена предельная концентрация РМ в СТ в пределах 30…58 % для применения в дизеле Д-245.5С2 размерностью 4ЧН 11,0/12,5, при этом наиболее предпочтительным является состав СТ, в котором РМ - 55-58 %, так как его использование даёт наибольшее улучшение эффективных и экологических показателей работы.

**ДЕТАЛИ МАШИН**

665.93

***Андрейкова, Л.Н.***   
 **Исследование крепления резины к различным металлам** / Л. Н. Андрейкова// Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 24-27: ил. - Библиогр. - 10.

Проведено исследование крепления неполярной резины к алюминиево-магниевому сплаву, углеродистой и нержавеющей сталям с использованием новой технологии склеивания с применением клеев Хемосил 211 и 51-К-10В с предварительной химической модификацией поверхности резины. Резинометаллические образцы подвергнуты воздействию водного раствора NaCl в течение 30 сут. Поверхность металла перед операцией склеивания была обработана дробью ДЧК или только обезжирена. Определена прочность клеевого соединения до и после воздействия агрессивной среды. Показано, что прочность связи с резиной составляет для всех испытанных металлов не менее 6,0 кН / м. Проведенное исследование позволяет расширить область применения новой технологии склеивания.

***Аронович, Д.А.***   
 **Обзор клеевой тематики международных выставок "ПОЛИУРЕТАНЭКС", "КОМПОЗИТ-ЭКСПО"** / Д. А. Аронович// Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 40-47.

Обзор клеевой тематики 12-й международной выставки "Полиуретанэкс" и 13-й международной выставки "Композит-Экспо", проходивших в ЦВК "Экспоцентр" с 30 марта по 1 апреля 2021 г.

621.81

**Влияние соотношения твердостей материалов, среднего давления и параметров шероховатости на фактическую площадь контакта сопрягаемых поверхностей** / М. М. Матлин, В. А. Казанкин, Е. Н. Казанкина, Е. В. Капиносова // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 32-36: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Описано влияние различных факторов, в том числе соотношение твердостей, среднее давление, радиус микровыступов поверхности, влияющих на величину фактической площади контакта шероховатых поверхностей плоских деталей, сопряженных в неподвижных соединениях. Исследование проводилось с использованием полученных авторами зависимостей, описывающих упругопластическое контактное взаимодействие контактных шероховатых поверхностей.

62-2; 67.02

***Говоров, И.В.***   
 **Система организационно-технологического обеспечения оптимальной долговечности деталей машин** / И. В. Говоров // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2021. - № 5. - С. 40-4: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрены принципы, лежащие в основе системы организационно-технологического обеспечения оптимальной долговечности деталей машин, предусматривающие сравнение исходной фактической (расчетной) долговечности детали с установленном сроком службы машин. Отмечена важная роль упрочняющих, реновационных и комбинированных технологий в обеспечении рациональной долговечности деталей машин.

621.882.29

***Захаров, М.Н.***   
  **Несущая способность резьбовой пары их пространственно-армированных углерод-углеродных композиционных материалов при высоких температурах** / М. Н. Захаров, М. А. Любченко, И. В. Магницкий// Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 30-34: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Экспериментально определена насущная способность резьбовой пары из пространственно-армированных углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ) со схемой армирования 4ДЛ в диапазоне температур от 20 до 2500°С. Даны рекомендации по проектированию резьбовых соединений из УУКМ для работы при высоких температурах.

532.5:532.135; 532.6:532.62

**Изучение влияния нетоксичных добавок в рапсовое масло при экспериментальных исследованиях узлов трения машин** / М. К. Кандева-Иванова, Е. А. Задорожная, И. В. Мухортов, И. Г. Леванов // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 5-14: ил. - Библиогр.: 21 назв.

В настоящем исследовании представлены результаты сравнительного исследования характеристик трения и температуры масла в двух трибосистемах "Подшипник качения" и "Подшипник скольжения" при смазке чистым рапсовым маслом.

621.833

***Короткин, В.И.***  
 **Основные параметры прочностного расчета зубчатых передач Новикова со стан-дартными исходными контурами** / В. И. Короткин, Е. М. Колосова // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 3-11: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Показана целесообразность применения зубчатых передач Новикова со стандартными исходными контурами и с упрочненными зубьями для редукторов общемашиностроительного применения, а также с термоулучшенными зубьями для некоторых редукторов специального назначения. Изложен принципиальный подход решения задачи определения основных параметров прочностного расчета этих передач, состоящий из двух этапов: а) определения как базовых изгибных, контактных напряжений и жесткости зубьев, так и фазовых, с учетом коэффициентов влияния торцов зубчатого венца; б) моделирования процесса реального многопарного зацепления с нахождением критериальных напряжений в опасных сечениях зубьев, которые и определяют нагрузочную способность и ресурс работы редуктора. Реализуя указанный подход, получены обобщающие результаты решения пространственной задачи напряженно-деформированного состояния зубьев при любом положении площадки контакта по их длине и указан путь получения парциальных усилий на площадках контакта и критериальных напряжений. Получены удобные для встраивания в разрабатываемые вычислительные программы зависимости, таблицы, аппроксимирующие степенные полиномы для определения основных параметров контакта.

621.377.7

***Лялякин, В.П.*** **Ускоренный метод Локати для испытания деталей машин на сопротивление усталости** / В. П. Лялякин, Д. Б. Слинко // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 28-30: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Приведены результаты испытаний образцов и деталей машин на сопротивление усталости по стандартной методике с построением кривой Велера и определением предела выносливости и по ускоренной методике с определением с определением предела выносливости. В качестве ускоренного метода испытаний использован метод ступенчато-возрастающих нагрузок (метод Локати), в качестве условных кривых усталости - наклонные кривые усталости, параллельные наклонным кривым усталости, полученным при стандартных испытаниях образцов с построением кривой Велера. Для всех условных кривых приняли одинаковую точку перегиба кривой усталости в полулогарифмических координатах.

621.79.01

***Нефёлов, И.С.***   
 **Исследование влияния режимов постобработки на свойства поверхности деталей, изготовленных с применением аддитивных технологий** / И. С. Нефёлов, А. Ю. Коноплин, А. А. Филипенко // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Показано, что из-за особенностей процесса создания деталей из полимерных материалов методами аддитивных технологий требуется проводить постобработку поверхности изделий. Рассмотрены основные методы постобработки, влияние режимов на свойства поверхности и материала детали. Показаны оптимальные режимы и методы постобработки деталей из ABS-пластика, изготовленных методами FDM-печати.

678.686+678.643

**Отечественные токопроводящие клеи, методы испытания, свойства и применение. Обзор** / К. Л. Беседнов, А. П. Петрова, Н. Ф. Лукина, А. Ю. Исаев // Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 17-23: ил. - Библиогр.: 21назв.

Представлены свойства токопроводящих клеев отечественных разработчиков. Показана роль наполнителя в обеспечении электропроводящих свойств клеев. Приведены сведения по применению токопроводящих клеев.

541.64:667.629.8:546.16

**Полиэлектролитный герметик для топливных элементов на основе привитых фторсополимеров** / А. Н. Иванкин, А. Н. Зарубина, А. С. Колезнев [и др.] // Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 12-16: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Описано получение привитых сополимеров для электрохимических устройств путем химической прививочной сополимеризации акриловой кислоты и α, β, β-трифторстирола к пленочному фторированному сополимеру гексафторпропилена с винилиденфторидом. Привитые сополимеры содержали карбоксильные группы и для дополнительного введения в структуру сополимера ионогенных сульфогрупп осуществляли процесс сульфирования. Определены оптимальные условия ведения процесса, позволяющие получать привитые сополимеры с широким спектром электрохимических и физико-механических свойств. Полученные продукты в виде ионпроводящих мембран могут быть использованы в составе источников тока и других электрохимических устройств и имеют удельное объемное электросопротивление 0,46-1,41 Ом•м, обменную емкость 1,45-1,62 мэкв/г, влагосодержание 25-62%, разрушающее напряжение 0,82-1,08 МПа.

621.817

***Попов, А.В.***  **Сравнительный анализ распределения напряжений в элементах различного конструктивного исполнения шарнирного соединения сферического механизма** / А. В. Попов, И. В. Нотов, А. А. Рожнов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 59-61: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены результаты моделирования напряженно-деформированного состояния различных конструктивных решений шарнира сферического преобразующего механизма для плавно регулируемых приводов. Приведены сравнения нагруженности шарнира при использовании промежуточной втулки из различных материалов и без нее. Обоснованы рекомендации по проектированию такого элемента с учетом особенностей работы.

534-8, 6219.048.6

***Сундуков, С.К.***   
 **Ультразвуковые технологии при получении неразъемных соединений.** *Обзор: Ч. 1* / С. К. Сундуков, Р. И. Нигметзянов, Д. С. Фатюхин // Технология металлов. - 2021. - № 8. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 38 назв.

Дан обзор современного состояния исследований по интенсификации процесса получения неразъемных соединений за счет использования ультразвуковых колебаний. Работа разделена на две части по принципу ультразвукового воздействия. В первой части работы рассмотрены неразъемные соединения, получаемые в результате ультразвукового воздействия на соединительный материал, находящийся в жидком состоянии: сварные, паяные и клеевые. Вторая часть посвящена соединениям, для которых осуществляется ультразвуковая твердотельная обработка: заклепочные, прессовые и изделия, полученные с помощью аддитивных технологий, позволяющих заменить процесс сборки соединения из нескольких деталей послойным синтензированием узла целиком.

621.454.2

***Схиртладзе, А.Г.***   
 **Диагностика и ремонт деталей гидроаппаратуры технологического оборудования** / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 23-29. - Библиогр.: 10 назв.

Рассмотрены вопросы диагностирования гидроаппаратуры, выявления дефектов. Предложена технология восстановления гидравлической аппаратуры технологического оборудования. Даны рекомендации по применению различных технологических операций при ремонте деталей гидроаппаратуры.

539.422.52+620.172.225

***Турусов, Р.А.***  
 **Композит слоистой структуры. Трансверсальная прочность и модуль Юнга** / Р. А. Турусов, В. И. Андреев, Н. Ю. Цыбин// Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 2-11: ил. - Библиогр. – 26 назв.

Одной из важнейших характеристик слоистого композита является трансверсальный модуль упругости. Для его вычисления в настоящее время широкое распространение получила формула смеси. Ряд экспериментов показывает, что в некоторых случаях формула смеси дает существенно заниженные результаты для трансверсального модуля упругости. В статье на основе модели контактного слоя получено решение данной задачи, объясняющее синергию упругих свойств возникающим существенно неоднородным напряженно-деформированным состоянием. Из полученного решения следует, что средняя трансверсальная прочность соединения, получаемая из эксперимента, может быть неоднозначна, так как разрушение модели может происходить от касательных напряжений, прежде чем может быть достигнута трансверсальная прочность.

621.81.004.1

***Хохлов, В.М.***   
 **Технологическое обеспечение процесса избирательного переноса на поверхностях трения** / В. М. Хохлов // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2021. - № 5. - С. 35-39: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Предложены зависимости для расчета параметров и их технологического обеспечения, необходимых для протекания избирательного переноса на поверхности трения. Приведены методы обработки, которые следует использовать для его осуществления.

621.887.663:622.324.5

**Численно-аналитическое моделирование напряженно-деформированного состояния металлического кольцевого уплотнения подвески насосно-компрессорной трубы** / Е. К. Тимофеев, Б. А. Жуков, А. Е. Годенко, Е. Ю. Липатов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 36-45: ил.- Библиогр.: 6 назв.

Проведено численно-аналитическое моделирование напряженно-деформированного состояния металлического кольцевого уплотнения подвески насосно-компрессорной трубы при монтажных нагрузках, а также в условиях воздействия скваженного давления. Предложен аналитический метод расчета прочности и герметичности в рамках упругой постановки. Расчет методом конечных элементов проводился с целью учета пластических деформаций, которые позволяют исследовать влияние геометрии контактной зоны уплотнительного кольца на ширину контактной площадки и величину контактного давления. Проведено сопоставления результатов расчета аналитическим методом и методом конечных элементов. Показано, что аналитический метод как менее трудозатратный может использоваться на начальных стадиях проектирование данного типа оборудования.

**КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

621.771.01:519.876.5

**Влияние параметров пуансона пресса шаговой формовки на НДС трубной заготовки** / Л. М. Гуревич, В. Ф. Даненко, С. П. Писарев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 46-53: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Методами конечно-элементного моделирования изучено влияние ширины пуансона пресса шаговой формовки на напряженно-деформированное состояние в трубной заготовке прямошовных труб большого диаметра из стали Х70. Определена кинетика изменения величины деформаций и напряжений в течение одного шага формования.

621.777.4

***Воронцов, А.Л.***   
 **Всестороннее исследование выдавливание П-образных кронштейнов**: *Сообщение 6.Кинематическое и напряженной состояние заготовки при стесненном выдавливании. Ч. 1* / А. Л. Воронцов, С. М. Карпов // Технология металлов. - 2021. - № 8. - С. 33-40: ил. - Библиогр.: 32 назв.

На основе полной системы уравнений теории пластического течения изложено начало решения задачи определения кинематического и напряженного состояний заготовки при стесненном выдавливании П-образных кронштейнов в условиях плоской деформации в общей случае несоосного расположения пуансона и матрицы. Выполнено определение скоростей течения и напряжений в области пластической деформации, расположенной под образующейся толстой стенкой кронштейна. Получены формулы, которые необходимы для определения основных технологических параметров процесса выдавливания П-образных изделий с относительно тонкой горизонтальной перемычкой.

621.777

***Воронцов, А.Л.***   
 **Исследование комбинированного выдавливания стаканов с конической донной частью**: *Часть 13. Методика расчета технологических параметров стесненного выдавливания при начальной деформации изгибом* / А. Л. Воронцов, Д. А. Лебедева // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 6. - С. 3-11: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Изложена методика расчета энергосиловых и деформационных параметров процесса стесненного выдавливания стаканов с конической донной частью, начинающегося с изгиба заготовки. Рассмотрено выдавливание как неупрочняющегося, так и упрочняющегося материала. В последнем случае детально описан учет упрочнения выдавливаемого материала. Приведенные формулы позволяют определять такие важнейшие параметры процесса штамповки, как полная и удельная деформирующая сила, максимальное давление на стенку матрицы, повышение напряжения текучести.

621.777.4

***Воронцов, А.Л.***   
 **Исследование штамповки неравнополочных швеллеров**: *Часть 4. Деформационное состояние заготовки при выдавливании швеллеров. 2. Деформации под торцом пуансона* / А. Л. Воронцов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 53-57: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассматривается определение деформированного состояния заготовки при свободном выдавливании швеллеров. Получены формулы для определения накопленных деформаций в заданной точке очага пластической деформации и выдавленных стенок изделия для любого рабочего хода пуансона.

621.777

***Воронцов, А.Л.***   
 **Радиальное выдавливание трубной заготовки с внутренним выступом**: *Границы деформационных зон* / А. Л. Воронцов, Е. О. Рещиков// Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2021. - № 6. - С. 2-7: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Продолжение цикла статей (начало в прил. № 4 за 2021 г.). По методу пластического течения А.Л. Воронцова получены формулы, описывающие границы зон с различным деформационным состоянием, что необходимо для расчета накопленных деформаций в любой точке трубной заготовки, подвергнутой внутреннему радиальному выдавливанию.

621.777

***Воронцов, А.Л.***   
 **Радиальное выдавливание трубной заготовки с внутренним выступом**: *Методика расчета технологических параметров выдавливания изделий с одинаковыми радиусами верхней и нижней частей* / А. Л. Воронцов, Е. О. Рещиков // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2021. - № 6. - С. 8-14: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Продолжение цикла статей (начало в прил. № 4 за 2021 г.). Изложены научно-обоснованные методики расчета основных технологических параметров внутреннего радиального выдавливания трубной заготовки в целях получения изделий с одинаковыми радиусами верхней и нижней частей. Приведены все формулы, необходимые для определения силы процесса, максимальных напряжений, действующих на различные формообразующие элементы штампа, определения накопленных деформаций в любых точках получаемого изделия, а также для учета упрочнения выдавливаемого материала.

621.777

***Воронцов, А.Л.***   
 **Радиальное выдавливание трубной заготовки с внутренним выступом**: *Методика расчета технологических параметров выдавливания изделий с разными радиусами верх-ней и нижней частей* / А. Л. Воронцов, Е. О. Рещиков// Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2021. - № 6. - С. 15-22: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Продолжение цикла статей (начало в прил. № 4 за 2021 г.). Изложены научно-обоснованные методики расчета основных технологических параметров внутреннего радиального выдавливания трубной заготовки в целях получения изделий с разными радиусами верхней и нижней частей. Приведены все формулы, необходимые для определения силы процесса, максимальных напряжений, действующих на различные формообразующие элементы штампа, определения накопленных деформаций в любых точках получаемого изделия, а также для учета упрочнения выдавливаемого материала.

621.7.012.3

***Выдрин, А.В.***   
 **Деформационные и кинематические параметры вальцевой формовки** / А. В. Выдрин, Я. Е. Залавин // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 51-57: ил. - Библиогр.: 10 назв.

В настоящее время изготовление труб большого диаметра выполняют на трубосварочных агрегатах с применением прессовой либо вальцевой формовки. Данная технология является относительно новой и не имеет полноценного теоретического описания.

621.976

***Глушков, С.П.***   
  **Проектный и проверочный расчет виброизолирующего механизма пневматического клепального молотка с компенсацией жесткости основного упругого элемента** / С. П. Глушков, Ю. А. Пудовкин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 6. - С. 11-20: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены проектный и проверочный расчет виброизолирующего механизма пневматического клепального молотка с компенсацией жесткости основного упругого элемента. Построены графики амплитудно-частотной и амплитудно-жесткостной характеристик при различных положениях компенсирующего упругого элемента и сделаны выводы об эффективности виброизолирующего механизма.

621.777.24

***Дмитриев, А.М.***   
 **Повышение рациональности применения холодного выдавливания при производстве деталей типа стальных глубоких стаканов** / А. М. Дмитриев, Н. В. Коробова // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 258-267: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Показано ограниченность применения холодной объемной штамповки изготовлением только узкой номенклатуры деталей в массовом и крупносерийном производствах. Для расширения использования этой технологии на новые типы деталей разработаны оригинальные технологические приемы, повышающие качество изделий и сопротивление усталости пуансонов. Описаны такие приемы, применяемые на различных этапах технологического процесса производства холодной объемной штамповкой глубоких стальных стаканов. Показано значение рационального конструирования штампов и приведен пример конструкции хорошо зарекомендовавшего себя производственного штампа.

666.1.037.28

**Исследование сходимости результатов моделирования в различных программных комплексах при производстве тройников штампосварных** / К. С. Торгонин, Г. С. Баталов, В. В. Широков, Л. В. Радионова // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 58-69: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Существует несколько основных технологий изготовления тройников. Данные технологии различаются по способу выполнения формоизменяющихся операций и применяемому оборудованию.

621.77

**Моделирование горячей деформации стали 08Ч18Н10Т (ISI 321) одноосным сжатием** / С. В. Рущиц, А. М. Ахмедьянов, Д. В. Перевозчиков [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 30-41: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Получен набор выражений, позволяющих по заданному температурно-скоростному режиму горячей деформации рассчитать пиковые напряжения течения. Полученные выражения могут быть положены в основу компьютерного моделирования процессов горячей деформации исследуемой стали.

669.17

***Муратов, В.С.***  
 **Влияние технологических режимов изготовления штампованных заготовок на прочностные свойства деталей ракетно-космической техники** / В. С. Муратов, М. С. Казаков // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 281-287: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Исследованы причины преждевременного разрушения в процессе виброиспытаний и испытаний на растяжение высоконагруженных деталей замкового механизма, изготовляемых штамповкой из прутков стали 40Х и используемых в ракетно-космической технике. Установлено, что причиной разрушения являются микрорасслоения металла, образующиеся при термической обработке. Выработаны рекомендации по корректировке режимов деформационной обработки заготовок, обеспечивающие исключение случаев преждевременного разрушения.

621.73.043

**Проектирование предварительных переходов при осевой горячей объемной штамповке методом изотермических поверхностей**: *Часть 2. Особенности применения метода изотермических поверхностей для сложных поковок* / А. В. Власов, Д. В. Кривенко, С. А. Стебунов [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 268-272: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Продолжение статьи (начало в журнале № 5 за 2021 г.). Предложен метод изотермических поверхностей для проектирования гравюры штампа предварительного перехода при объемной штамповке вдоль оси заготовки. Практическое применение метода выявило особенности его использования для различных типов поковок. Рассмотрены особенности применения метода для поковок различных форм. Метод иллюстрирован промышленными примерами. Алгоритм проектирования использует программу QForm для построения изотермических поверхностей и проверки качества спроектированной геометрии штампов путем конечно-элементного моделирования, а также специально разработанный вариант САПР QFofmDirect на базе SpaceClaim™.

621.73.043

**Проектирование предварительных переходов при осевой горячей объемной штамповке методом изотермических поверхностей**: *Часть 3. Примеры проектирования предварительных переходов* / А. В. Власов, Д. В. Котвернко, С. А. Стебунов [и др.]// Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 305-313: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Предложен метод изотермических поверхностей для проектирования гравюры штампа предварительного перехода при объемной штамповке вдоль оси заготовки. Практическое применение метода выявило особенности его использования для различных типов поковок. Рассмотрены особенности применения метода для поковок различных форм. Метод иллюстрирован промышленными примерами. Алгоритм проектирования использует программу QForm для построения изотермических поверхностей и проверки качества спроектированной геометрии штампов путем конечно-элементного моделирования, а также специально разработанный вариант САПР QFormDirect на базе SpaceClaim™.

621.774.35

**Смазочно-дезоксидирующие материалы и оборудование для их подачи в линиях ТПА с непрерывными станами** / В. И. Кузнецов, А. В. Красиков, А. В. Выдрин [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 42-50: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Используя современные высокотехнологичные смазочно-дезоксидирующие материалы и современное оборудование для их нанесения, можно получить значительное преимущество с точки зрения повышения качества готовых труб.

**Технологические особенности автоклавного формования деталей сложной конфигурации из листов сплава В95оч** / Е. Н. Каблов, В. В. Антипов, Н. Ю. Серебренникова [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 62-66: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Показана разработка с применением моделирования технологического процесса автоклавного формования, совмещенного с процессом старения, для изготовления верхних обшивок крыла из листов высокопрочного сплава В95оч с учетом пружинения заготовки. Приведены результаты исследований показателей механических и коррозионных свойств получаемого изделия.

621.78

**Технологическое обеспечение равномерности пластической деформации при термосиловой обработке** / Д. А. Расторгуев, К. О. Семенов, Р. Р. Дёма [и др.] // Технология металлов. - 2021. - № 8. - С. 24-32: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрены вопросы обеспечения равномерности распределения осевой деформации при растяжении цилиндрических заготовок с использованием новой методики оценки локализации деформации. Такая оценка необходима при проектировании и проведении термосиловой обработки в рамках заготовительного этапа технологического процесса изготовления маложестких длинномерных заготовок. Она заключается в одновременном нагреве и деформировании, что обеспечивает формирование прямолинейности заготовки с выравниванием и снижением уровня остаточных технологических напряжений. Для длинномерных заготовок распределение деформаций в осевом направлении по отдельным участкам по длине вала отличается нестабильностью, которая связана с исходной неоднородностью свойств материала, неравномерным нагревом. Рассмотрена методика оценки локализации деформаций, которая обеспечивает комплексную оценку равномерности растяжения по длине. Доказано влияние автоволнового характера пластического течения на локализацию деформаций при высокотемпературном растяжении заготовок из сплава 12Х18Н10Т.

621.983.3, 539.376

***Черняев, А.В.***   
 **Последующая вытяжка анизотропного вязкопластичного материала** / А. В. Черняев, Д. М. Тесаков // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2021. - № 5. - С. 3-6: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Получены соотношения для расчета напряжений при последующей вытяжке заготовки из анизотропного материала в условиях вязкопластичности. Использованы уравнения равновесия в напряжениях и линейное условие текучести. Учтено влияние изгиба заготовки на радиальных участках матрицы и прижима, а также трения. Выполнена оценка повреждаемости материала заготовки.

621.774.4: 374.001.573

***Чудин, В.Н.***   
 **Расчет технологических режимов горячего прямого выдавливания вязкопластичного материала** / В. Н. Чудин, А. А. Пасынков // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 314-317: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Предложены соотношения для расчета режимов технологии выдавливания. Материал в условиях горячего деформирования принят вязкопластичным, релаксирующим в связи с ползучестью. Использованы энергетическое уравнение равновесия применительно к разрывному полю скоростей перемещений и уравнения кинетики повреждаемости деформирующего материала. Приведены расчетно-технологические данные и образцы изделий.

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

**Автоматизированный анализ структуры алюминиевых сплавов** / Т. А. Сивкова, С. В. Губарев, А. О. Гусев [и др.] // Литейщик России. - 2021. - № 8. - С. 17-25: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены некоторые задачи автоматизированного контроля макро- и микроструктуры алюминиевых сплавов и способы их решения с помощью программного обеспечения SIAMS. Перечислены ключевые особенности применения технологии, направленные на точность выделения и изменения объектов контроля. Приведены результаты применения программного обеспечения SIAMS в высших учебных заведениях. Рассматриваемые алгоритмы интегрированы в программный пакет SIAMS, являются готовыми решениями и могут быть рекомендованы для серийного контроля структуры алюминиевых сплавов в производственных лабораториях.

***Андреев, В.В.***  **Влияние толщины (предварительного радиуса) отливки на механические свойства и структуру высокопрочного чугуна марки ВЧ50** / В. В. Андреев // Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 16-18: ил.

Приведены результаты исследования зависимости механических свойств и микроструктуры чугунов с шаровидной формой графита от толщины стенки и массы отливки. Для получения разностенных отливок с заданными свойствами необходимо применять методы управления интенсивностью охлаждения отливки или ее частей. Необходимо применять комбинированные литейные формы, элементы которых изготовлены из металлических холодильников из разных типов формовочных смесей с различными теплофизическими свойствами.

**Внедрение нового сплава AlSi7Cu0,4 для алюминиевых отливок "Головка цилиндра" взамен сплава АК9ч в целях повышения прочностных эксплуатационных свойств** / А. В. Ефремов, Э. В. Панфилов, И. Ф. Хакимов [и др.].

// Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 10-15: ил. - Библиогр.: 1 назв.

Приведены результаты исследования замены алюминиевого сплава АК9ч на высокопрочный алюминиевый экономнолегированный сплав AlSiMg0,4 для производства сложной и тяжело нагруженной отливки "Головка цилиндра" для двигателей автомобиля "КАМАЗ". Основной целью работы являлось повышение механических и эксплуатационных свойств сплава в отливках и улучшение литейных свойств.

***Гущин, Н.С.***   
 **Опыт изготовления износостойких отливок для размольных мельниц / Н. С. Гущин //** Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 19-22: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Предложена разработка износостойких хромоникелевых чугунов с шаровидным графитом класса (ЧХ8Н4Ш и ЧХ8Н4ФШ) для производства массивных отливок сложной конфигурации. Разработанные чугуны обладают лучшими технологическими свойствами в сравнении с зарубежным белым чугуном типа "Нихара-4" и позволяют обеспечить импортозамещение чугунов данного класса для производства высококачественных отливок.

***Дружевский, М.А.***   
 **Футеровка индукционных плавильных печей материалами на основе кварцита** / М. А. Дружевский // Литейщик России. - 2021. - № 8. - С. 31-36: ил. - Библиогр.: 1 назв.

Предложены кислые набивные массы на основе кварцита SiO2 с добавлением борной кислоты B2O3 для футеровки тиглей индукционных печей, которые разрабатываются и производятся скандинавским концерном "SIBELCO NORDIC OY FD". Концерн имеет собственную сырьевую базу, современные лаборатории для исследования и разработки огнеупорных футеровочных материалов для индукционных тигельных печей. Производимый готовый к использованию материал под торговой маркой "FINMIX" является высококачественным, экономически целесообразным материалом для футеровки индукционных печей для плавки чугуна и стали.

621.74.043(031)

***Зарубина, О.А.***   
 **Упруговязкопластическая модель расплава АК9 и опыт ее применения в программе FLOW 3D** / О. А. Зарубина, А. М. Зарубин // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 243-247: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Определены реологические характеристики упруговязкопластической модели Ньютона-Прандтля N|P для сплава АК9 методом подбора по результатам моделирования заливки стандартной спиральной пробы на жидкотекучесть в программе FLOW 3D. Показана возможность прогнозирования дефектов неполного заполнения литейной формы и других дефектов путем цифровой заливки формы и использования модели N|P с установленными реологическими характеристиками.

***Иванова В.А.*** **Прогнозирование потребительских свойств литейного кокса** / А. В. Иванова, Е. О. Побегалова // Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 39-42: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Проведены испытания с целью определения изменения гранулометрического состава и влажности литейного кокса при транспортировании. Указано, что при поставках литейного кокса помимо данных сертификата соответствия, необходимо учитывать расстояние и время транспортирования, а также погодные условия. Транспортирование литейного кокса на расстояние свыше 300 км может привести к снижению крупных классов на 3%, и к возрастанию содержания менее 40 мм до 0,7%. При наличии воздействия неблагоприятных погодных условий, повышенной влажности воздуха и атмосферных осадков, влажность литейного кокса может возрастать до 11 %.

***Иоффе, М.А.***   
 **Системно- методологический подход к проблеме качества отливок массового чугунолитейного производства на основе синтеза принципов бережливости и синергетики** / М. А. Иоффе, Р. Д. Фарисов // Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 6-9: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложена методология постоянного совершенствования производства и повышения уровня качества отливок на основе синтеза принципов бережливости и синергетики. Концепция бережливого производства ориентирована на борьбу с потерями всех видов и во всех сферах деятельности предприятия. Предложены основные принципы бережливого производства.

**Историческая справка. "Полвека в датах и фактах"**. // Литейщик России. - 2021. - № 8. – С. 7-14: ил.

621.742.4

***Кидалов, Н.А.***   
 **Влияние отходов контактной очистки масел на структуру пленки водного силиката натрия на поверхности огнеупорного хромитового наполнителя** / Н. А. Кидалов, Н. В. Григорьева // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 83-87: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты исследования влияния углеродсодержащей добавки на формирование структуры пленки водного силиката натрия на поверхности огнеупорного хромитового наполнителя. В качестве углесодержащей добавки были использованы отходы контактной очистки масел, представляющие собой пропитанный нефтяными маслами кальциевый бентонит. Исследована структура жидкостекольных пленок на поверхности огнеупорного наполнителя, отвержденных при температурах 180, 400, 600, 900С, что сопоставимо с температурой конвективной сушки жидкостекольных форм и стержней, а также температурой нагрева форм после заливки горячим металлом.

***Кандаров, И.В.***   
 **Моделирование литейных процессов заливки расплавом литейной формы и затвердевания крупногабаритных рабочих литых заготовок лопаток газотурбинных двигателей** / И. В. Кандаров, В. М. Пиксаев, Ф. Ф. Кашапов // Литейщик России. - 2021. - № 8. - С. 37-42: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Статья посвящена расчету и компьютерному моделированию литниково-питающей системы для крупногабаритных рабочих лопаток из жаропрочного никелевого сплава G-NiCr12Co8TiAlWMo (IN792) mod. 54. Предложено два варианта литниково-питающей системы (ЛПС), приведены результаты моделирования процесса заливки. На основании полученных результатов выявлены узкие места при изготовлении данных отливок и предложены пути их решения. Предложенный вариант ЛПС может использоваться для литья крупногабаритных рабочих лопаток из жаропрочных сплавов.

***Лисовой, А.А.***  **Инновационное оборудование нового поколения для ЛГМ-процесса** / А. А. Лисовой, И. С. Ткаченко, А. Н. Худешенко// Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 31-35: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Одним из перспективных технологических процессов развития литейного производства является литье по газифицируемым моделям (ЛГМ). Завод "АКС" - ведущее предприятие России, изготавливающее оснастку для единичного производства и комплекс оборудования для серийного и массового производства отливок по "ЛГМ-процессу". По требованию заказчика АКС выполняет проекты реконструкции и создания новых литейных цехов для этого технологического процесса.

**Литейному заводу ПАО "КАМАЗ" 50 лет** // Литейщик России. - 2021. - № 8. - С. 5-6: ил.

22 июля 2021 года отпраздновал свое 50-летие Литейный завод ПАО "КАМАЗ". По случаю юбилея на предприятии состоялся торжественный митинг, в котором приняли участие работники предприятия, руководители Литейного завода и ПАО "КАМАЗ", почетные гости.

621.74627:047

**Математическое моделирование прочности шпилечного соединения сборных плит кристаллизатора МНЛЗ** / И. М. Ячиков, В. И. Панферов, Н. А. Феоктистов, В. П. Чернов // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 87-97: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Наиболее ответственным узлом при разливке стали в машине непрерывного литья заготовок является кристаллизатор. Создана компьютерная программа, позволяющая анализировать надежность соединения стальной и медной стенки кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок при моделировании разных ситуаций.

621.74.02

**Повышение инфильтрационной способности алюминиевого сплава для пропитки безавтоклавным способом** / В. А. Гулевский, Н. Ю. Мирошкин, С. Н. Цурихин, Н. А. Кидалов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 78-83: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Исследовано повышение эффективности безгазостатной пропитки пористого углеграфитового каркаса алюминиевым сплавом за счет нанесения тонких гальванически чистых металлических легирующих покрытий на поверхность пор углеграфитового образца электрохимическим способом. Показано, что предварительное нанесение таких покрытий, позволяет получить легирование особо чистыми элементами, увеличивая заполнение пор матричнымрасплавом при температуре пропитки (800°С).

**Прогрессивные материалы для раскисления и рафинирования сталей в электродуговых печах** / А. В. Чайкин, В. В. Колпаков, О. И. Рутц, В. А. Чайкин // Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 35-38. - Библиогр.: 7 назв.

Разработаны и опробованы дисперсные смеси для раскисления и рафинирования сталей, выплавленных в электродуговых печах. Эти смеси успешно заменяют более дорогие импортные материалы, содержащие вредные соединения хлора и фтора.

Р**азработка гибкой технической схемы пропитки пористого литья полимерными композициями** / И. О. Леушин, О. С. Кошелев, А. Ю. Субботин, Д. А. Горохов // Литейщик России. - 2021. - № 8. - С. 26-30: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрены современные методы пропитки микропористости деталей полимерными композициями. Описаны методы пропитки пористых изделий, получаемых в процессе литья. Рассмотрено оборудование для воспроизводства технологий. Разработана гибкая техническая система пропитки литых заготовок и описана методика пропитки. Выделены преимущества новой технологии по сравнению с базовой. Главными преимуществами предлагаемой технологии являются: компактность схемы, т.к. пропитка, промывка и полимеризация производится в 1 емкости; возможность воспроизводить пропитку по всем существующим методам, не прибегая к установке дополнительного оборудования; быстрая переналадка действующих методов пропитки на производствах без больших вложений.

***Тахеци, И.***  **Тенденции успешного энергосбережения на промышленных предприятиях** / И. Тахеци, В. В. Корбейников, С. С. Ткаченко // Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 23-30: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены научно-технические разработки ООО "ТАХТЕХ РУС" и производство современного оборудования и материалов, позволяющие значительно повысить энергоэффективность технологических процессов и промышленных печных агрегатов. Энергосбережение на промышленных предприятиях достигается применением комплекса термических печей, газовых горелок, керамо-волокнистых огнеупорных и теплоизоляционных материалов. приведены примеры оборудования и материалов.

***Шаповалов, Ю.П.***   
  **Опыт оснащения участков изготовления, заливки, охлаждения, выбивки литейных форм и стержневых отделений абсорбционно-биохимическими участками (АБХУ) очистки вентиляционного воздуха** / Ю. П. Шаповалов, А. С. Галибус, М. В. Агеенко // Литейщик России. - 2021. - № 7. - С. 3-6: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Рассмотрено применение абсорбционно-биохимической технологии очистки вентиляционного воздуха от вредных органических соединений с целью решения экологической проблемы в литейном производстве.

621.74

**Экспертные методы разработки инновационных технологий для производства литого инструмента**: *Часть 1. Формирование комплекса функциональных показателей технологии* / П. С. Серенков, Ф. И. Рудницкий, Т. С. Воронова, А. С. Чаус // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 57-61: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Предложен метод разработки эффективной технологии литья заготовок вставных резцов с заданными свойствами из быстрорежущих сталей для фрез роторов горнодобывающих комбайнов, включающей в себя идентификацию комплекса целей, выбор приоритетной технологии и определение заданных характеристик технологии. Предложен альтернативный метод экспертной оценки, обеспечивающий высокую достоверность результатов.

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

621.7

***Петров, П.А.***   
 **Перспективы применения гибридных заготовок в машиностроении** / П. А. Петров, И. А. Бурлаков, НгуенХаньТоан// Технология металлов. - 2021. - № 8. - С. 10-23: ил.- Библиогр.: 36 назв.

Решается задача поиска рациональных методов изготовления гибридных заготовок для автомобильной и авиационной отраслей промышленности на основе изучения мирового опыта. Показаны их возможности по снижению массы изделий за счет применения оптимизированной исходной заготовки из листового и сортового проката металла различных марок. Даны примеры изготовления гибридных заготовок. Показано преимущество применения осадки с кручением для формирования гибридной заготовки из сплава БрХ08-Ш.

66.081.63

**Разработка конструкции и методика расчета на прочность электробаромембранного аппарата рулонного типа** / С. И. Лазарев, О. А. Абоносимов, Ю. Т. Селиванов [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Разработана конструкция электробаромембранного аппарата рулонного типа. Высокое качество разделения растворов достигнуто совмещением электробаромембранного разделения с охлаждением электродов с помощью коллекторов для протекания охлаждающей воды при независимом расположением дренажных каналовприкатодного и прианодногопермеата. Предложена методика расчета на прочность корпуса электробаромембранного аппарата с определением необходимой толщины стенки корпуса и фланцев из стеклопластика.

539.3.621.001.2

**Расчет опорных реакций и осевого хода участки стального газопровода по объекту "Крышная газовая котельная"** / Г. Х. Мурзаханов, А. А. Барсуков, А. С. Семенов, А. В. Макшин// Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 24-26: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрены основные этапы прочностного расчета стального газопровода, крепящегося к фасаду здания, по определению значений опорных реакций, а также осевой ход сильфонных компенсаторов по проекту "Крышная газовая котельная". Расчет выполнен на основе метода конечных элементов специалистами в Московском городском Центре. По результатам прочностного расчета сделан вывод об обеспечении прочности и надежности рассматриваемого участка газопровода.

625.083

***Тихомирова, И.А.***   
 **Адаптивное селективно-инвариантное управление следящими электроприводами с упругими кинематическими передачами** / И. А. Тихомирова, Л. Г. Копылова, С. В. Тарарыкин // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 57-64: ил. - Библиогр.: 10 назв.

В настоящее время удалось достичь высоких показателей качества адаптивных версий селективно-инвариантных электромеханических систем, предназначенных для регулирования скорости в широком диапазоне, что создает предпосылки для эффективного использования предложенных методов синтеза и полученных структурных решений в системах контурно-позиционного и следящего управления угловыми перемещениями рабочих органов технологических машин. В основу проводимого структурно-параметрического синтеза положены методы теории модального управления, редуцирования регуляторов, принципы селективной инвариантности, разделения темпов движения локальных подсистем, адаптивного, контурно-позиционного и следящего управления. Исследование проведено путем постановки детализированных вычислительных экспериментов с моделями синтезированных электромеханических систем. Изложены особенности синтеза и функционирования адаптивных селективно-инвариантных систем с упругими кинематическими звеньями в режимах слежения и позиционирования. Сочетание принципов следящего, селективно-инвариантного и адаптивного управления в структуре единой электромеханической системы позволяет в наиболее полной мере обеспечить новые возможности для реализации высокоточного динамичного управления рабочими машинами.

621.752.3

**Условия применимости линейных моделей, описывающих распространение акустических волн** / Б. А. Гордеев, В. И. Ерофеев, С. Н. Охулков [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 18-20. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены условия применимости линейных моделей, описывающих взаимодействие зондирующих акустических волн с вибрационными и акустическими полями. В математические модели введены параметры, позволяющие оценить степень нелинейности и определить их дальнейшее применение.

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

544.016.5

***Богданов, Р.А.***   
 **Влияние модифицирования на ударную вязкость ответственных вагонных отливок из стали 20ГЛ** / Р. А. Богданов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 291-297: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрено влияние модификаторов на основе редкоземельных и щелочноземельных металлов на микроструктуру и ударную вязкость вагонных отливок из низколегированной литейной стали 20ГЛ мартеновских и электодуговых плавок на основе статистического и микроструктурного анализов. Исследована взаимосвязь между уровнем ударной вязкости стали, параметрами зерна матрицы и неметаллическими включениями.

620.22:669

**Влияние электропереноса на кинетику диффузии в биметаллическом композите системы Cu-Al** / О. В. Слаутин, С. П. Писарев, Д. В. Проничев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 7-11: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Исследовано влияние электропереноса на кинетику роста диффузионной зоны при термообработке сваренного взрывом биметаллического слоистого композита системы Cu-Al. Показано, что пропускание электрического тока может ускорить рост диффузионной прослойки до 30% на малых (до ~ 60 - 90 минут) выдержках.

621.762.4

**Деформационные свойства кольцевых силовых пучковых элементов из никелида титана** / Е. А. Хлопков, С. П. Помыткин, С. А. Любомудров [и др.] // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 26-32: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Исследованы деформационно-силовые свойства трех пар кольцевых силовых пучковых элементов одинаковой массы, изготовленных из проволоки 55,16 мас. % диаметрами 1; 2 и 2,5 мм. Для этого бухты замкнутой конструкции формировали из 24; 6 и 4 витков соответственно. В целях проведения экспериментов использовали специальный динамометр для исследования пары кольцевых силовых элементов в условиях термоциклирования. Рациональный выбор сортамента для изготовления силовых элементов определяет показатели перемещений, обусловленные эффектом памяти формы, и создаваемые при этом усилия, а также сведения о стабильности обратимой памяти формы.

621.793.79

**Исследование износостойкости слоистых металло-интерметаллидных композитов системы Cu-Al** / В. Г. Шморгун, О. В. Слаутин, В. П. Кулевич [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 18-26: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Приведены результаты испытания на износ слоистых металло-интерметаллиднчых композитов (СМИК) системы мель-алюминий под углом воздействия абразива относительно металло-интерметаллидных слоев - 0,45 и 90°. Показано, что износостойкость СМИК в 3,2-33 раза выше, чем алюминия АД1. При этом наилучшие показатели износостойкости у образцов при воздействии абразива на слоистую структуру испытанных СМИК под углом 45°. Анализ поверхностей износа, полученных при трении во всех направлениях по отношению к слоям СМИК, позволил выявить в конгломерате все основные морфологические типы частиц износа. Показано, что дополнительное насыщение вдавливаемыми частицами твердых фаз (интерметаллида или абразива), мягких металлических слоев способствует выполнению принципа Шарпи.

620.18.004.8

***Кабалдин, Ю.Г.***  **Синтез новых материалов, включая полученных методами 3D-печати, на основе подходов нелинейной динамики и искусственного интеллекта** / Ю. Г. Кабалдин, Д. А. Шатагин, М. С. Аносов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 67-71: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Разработана интеллектуальная система прогнозирования свойств металлических материалов. На основе специально обученной нейронной сети получена модель динамической системы синтеза новых материалов, в том числе методом 3D-печати, способная прогнозировать временные ряды, аналогичные эволюции фрактальных характеристик акустической эмиссии, излучаемой в процессе кристаллизации.

620.18

***Козинов, Д.Ю.***   
   **Формирование структуры и механических свойств проката под высадку автомобильных металлоизделий** / Д. Ю. Козинов, А. А. Филиппов, Г. В. Пачурин // Технология металлов. - 2021. - № 8. - С. 51-55. - Библиогр.: 15 назв.

Для улучшения качества металлоизделий предприятия вынуждены изыскивать резервы на всех позициях технологической цепочки преобразования исходного металлургического проката. Наибольший эффект достигается исключением энергоемкого и трудозатратного отжига в печах с защитной атмосферой и борьбой с дефектами поверхности травлением или механическим способом. Предложена экономичная и ресурсосберегающая технология структурно-механического обеспечения качества проката для высадки металлоизделий. Подготовленный по такой технологии стальной прокат имеет равномерную мелкодисперсную структуру без обезуглероженного слоя с повышенной пластичностью, что позволяет уменьшить количество переходов при высадке металлоизделий и увеличить работоспособность инструмента.

66.091

***Латухин, Е.И.***   
 **Самораспространяющийся высокотемпературный синтез заготовок пористого карбида титана для последующей инфильтрации расплавами** / Е. И. Латухин, Э. Р. Умеров, А. Р. Луц // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 322-330: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Описаны результаты проведения самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) на открытом воздухе для получения заготовок пористого каркаса из карбида титана для последующей инфильтрации расплавами. На основе данных микроструктурного и рентгенофазового анализов выявлен оптимальный состав исходной шихты из порошков титана и углерода для проведения горения и получения заготовок с однородной открытой пористостью и с сохранением формы шихтового прессованного брикета. Показано, что заготовка рекомендованного состава обладает достаточными показателями общей и открытой пористости и характеризуется высокими значениями удельной нагрузки при испытаниях на сжатие.

620.18:620.17

**Особенности формирования структуры в зоне соединения медно-стального композита медь М3 + сталь 30ХГСА после сварки взрывом и термического улучшения** / В. Н. Арисова, А. Ф. Трудов, Л. М. Гуревич [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 11-17: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Приведены результаты оптических и электронно-микроскопических металлографических исследований и энергодисперсионного анализа структуры и состава в зоне соединения меди М3 со сталью 30ХГСА после сварки взрывом, последующей закалки от температуры 800°С и высокого отпуска при температуре 520°С. Показано изменение распределения твердости и химических элементов по сечению биметалла, формирование мартенсита в отливках после закалки и его распад в процессе высокого отпуска.

621.7

**Перспективы применения лазерного технологического оборудования в металлообработке** / А. Н. Веремеевич, С. М. Горбатюк, В. М. Жариков, В. А. Наговицын // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 331-335: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Приведены аргументы для широкого применения нового класса волоконных лазеров при проектировании технологического оборудования и внедрении лазерных технологий в производство. Продемонстрированы технологические возможности этих лазеров.

621.78

***Проскуряков, В.И.***   
 **Исследование изменения износостойкости поверхности нержавеющей стали, полученной лазерным импульсным легированием в слое обмазки** / В. И. Проскуряков, И. В. Родионов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 61-65: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Описано экспериментальное исследование лазерной импульсной модификации поверхности нержавеющей хромоникелевой стали аустенитного класса 12Х18Н10Т с предварительно нанесенной на нее графитовой обмазкой. Определялась микротвердость обработанной поверхности и ее зависимость от режимов лазерного излучения. Методом истирания исследовалось изменение износостойкости модифицированного слоя и возможность ее повышения. Для количественной оценки стойкости поверхности к изнашиванию проведен гравиметрический анализ образцов, подвергшихся шаровому истиранию, результаты которого полностью согласуются с проведенным расчетом безразмерного показателя износостойкости. Установлено, что на величину микротвердости в большей степени влияет напряжение импульсов. Так, наибольшие показатели микротвердости отмечены при обработке лазерными импульсами в диапазонах напряжений 250-280 В и 340-440 В и принимают значения 5-6 ГПа и 4-5 ГПа соответственно. Комплексное исследование устойчивости к истиранию, включающее расчет безразмерного показателя износостойкости и анализ потери массы стальных образцов, в результате теста показало, что, в наибольшей степени эффект упрочнения поверхности характер для образцов, подвергшихся обработке лазерными импульсами, сфокусированными в пятно диаметром 1 мм при напряжении импульса в диапазоне 300-400 В.

620.176669.295.5

**Разработка технологии производства и термическая обработка порошкового титанового сплава Ti6,1Al5,4V1,85Sn** / В. Н. Гадалов, О. М. Губанов, Д. С. Алымов [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 276-280: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены сведения по технологии производства порошкового титанового сплава Ti6,1Al5,4V1,85Sn, а также результаты исследования по влиянию термической обработки на его структуру, фазовый состав и свойства. Показано, что для порошкового изделия можно рекомендовать температуру нагрева заготовок 900...950°С, нагрев штампа до 850...900°С с коэффициентом вытяжки мю больше или равным 9. Повышение температуры выдавливания заготовки выше 950°С не дает существенного прироста плотности и при низких значениях коэффициента вытяжки приводит к росту зерна структуры металла. Исследовано влияние температур закалки и старения на распад альфа`-мартенсита, выделения альфа2-фазы (Ti3Al) и, в частности, при закалке образцов сплава из бета-области, а также в случае закалки из (альфа+бета)-состояния.

669-419:621.791.13:621.38

**Рентгеноструктурные исследования композиционного материала сталь 20 - нержавеющая сталь 50Х15М2Ф после сварки взрывом и нормализации** / В. Н. Арисова, А. Ф. Трудов, А. И. Богданов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 26-31: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Приведены результаты исследований характеристик тонкой структуры биметалла из нержавеющей стали 50Х15М2Ф и углеродистой стали 20 после сварки взрывом и последующей термической обработки. Установлено, что нормализация при температурах выше 900⁰С приводит к мартенситному превращению в стали 50Х15М2Ф, которое сопровождается повышением твердости и развитием тонкой структуры: увеличением уровня упругой деформации кристаллической решетки и дроблением областей когерентного рассеяния.

621.43.038.6:669.268

***Ширзадов, Ф.М.***  **Исследование трибологических свойств модифицированных поверхностей, обрабо-танных с помощью переплавки под действием высокочастотного магнитного поля** / Ф. М. Ширзадов, Р. Е. Дадашов// Вестник Южно-Уральского государственного универ-ситета: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 33-40: ил. - Библиогр.: 20 назв. (англ.)

Новая разработанная технология легирования поверхностного слоя образцов может быть применена для исследования и обработки материалов в высокочастотном магнитном поле для повышения качества и эффективности процессов.

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

621.923.9

***Акинцева, А.В.***   
 **Модель расчета текущих размеров обрабатываемой поверхности при шлифовании некруглой заготовки в цикле круглого врезного шлифования с ЧПУ** / А. В. Акинцева, П. П. Переверзев // Вестник Южно-Уральского государственного университе-та: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 41-51: ил. - Библиогр.: 20 назв.

В данной статье представлено описание модели расчета текущих размеров обрабатываемой поверхности при шлифовании некруглой заготовки в цикле круглого врезного шлифования с ЧПУ.

669.13

***Барон, А.А.***  **Результаты компьютерного моделирования распределения дефектов усадочного происхождения в объеме стандартной литой пробы серого чугуна** / А. А. Барон, Л. В. Палаткина, С. В. Палаткин // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 71-78: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Для чугунов СЧ15 и СЧ20 с помощью системы компьютерного моделирования литейных процессов в среде программного комплекса L VMFlow рассмотрена возможность прогнозирования дефектов усадочного происхождения при получении стандартной литой пробы, определяющей марку и качество заливаемых одновременно с ней отливок ответственного назначения.

621.923.04

***Батуев, В.А.***   
 **Технологические ограничения применения микрошлифования заготовок из легированных сталей** / В. А. Батуев, В. В. Батуев // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 15-22: ил. - Библиогр.: 20 назв.

В результате исследования определена технологическая возможность и эффективность обработки детали из стали 40ЧН2МА методом микрошлифования.

1. 621.9.015

***Бригаднов, И.А.***   
 **Технологическое обеспечение качества обработки коррозионно-стойких алюминиевых сплавов для изделий сферической формы** / И. А. Бригаднов, Т. С. Голиков, Д. Д. Максимов // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 33-43: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрен вопрос реализации магнитно-абразивной обработки в целях обеспечения качества поверхностей сложной формы деталей, изготовленных из коррозионно-стойких сплавов. Реализация осуществлялась посредством теоретического и экспериментального исследований. В теоретическом исследовании рассмотрены особенности обработки коррозионно-стойких алюминиевых сплавов, существующие и возможные схемы магнитно-абразивной обработки поверхностей сложной геометрической формы, включающие сочетание различных рабочих движений заготовки и полюсных наконечников. В экспериментальном исследовании определялась зависимость качества обработанной поверхности (шероховатость) от рабочего зазора между заготовкой и рабочим полюсом. Результатом проведенных исследований служит определение оптимальных схем обработки поверхностей, имеющих сложную геометрическую форму, а также выведенная экспоненциальная зависимость изменения шероховатости поверхности от изменения рабочего зазора.

621

***Васильев, А.А.***   
 **Динамика токарной обработки валов паровых турбин на гидростатических опорах с неполным углом обхвата** / А. А. Васильев // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 20-25: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрена устойчивость нежесткого вала ротора на гидростатических опорах (ГСО) с неполным углом охвата при токарной обработке в условиях переменных теплофизических свойств рабочего масла. Проведен сравнительный анализ динамических коэффициентов для различных вариантов конструктивного исполнения рабочей поверхности вкладышей. Определены области устойчивой работы системы "вал-ГСО". Предложена методика расчета для определения зоны устойчивой работы ГСО с неполным углом обхвата методом D-разбиений.

621.922.025

***Гусев, В.Г.***   
 **Влияние отношения высот кругов в комбинированном инструменте на шероховатость шлифованной поверхности** / В. Г. Гусев, Е. В. Соболькова // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2021. - № 5. - С. 14-18: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрено влияние отношения высот мелкозернистого и крупнозернистого шлифовальных кругов, входящих в состав комбинированного инструмента, на шероховатость поверхности. Построены графики зависимости среднего арифметического отклонения профиля шлифованной поверхности в функции независимых факторов процесса. На основе проведенного многофакторного эксперимента выявлено отношение высот указанных шлифовальных кругов, обеспечивающее минимальное значение микрогеометрии обработанной поверхности.

681.5.07

***Досько, С.И.***   
 **Спектральный анализ в исследовании и диагностике станков** / С. И. Досько, В. М. Утенков, А. А. Молчанов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 23-27: ил.- Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрено применение классического и параметрического спектрального анализов при мониторинге состояния промышленного оборудования и, частности, металлорежущих станков. Представлен анализ эффектов, связанных с подготовкой исходных данных и алгоритмом их обработки, накладывающие существенные ограничения на применение классического спектрального анализа. Дано сравнение параметрических методов спектрального анализа на основе авторегрессионных методов.

621.9.015

***Ерёменкова, И.В.***   
**Технология обеспечения герметичности неподвижных разъёмных металлических соединений по двухступенчатой схеме конструкторско-технологической подготовки производства** / И. В. Ерёменкова // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2021. - № 5. - С. 19-34: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Приведена технология решения задачи обеспечения герметичности неподвижных разъёмных металлических соединений при двухступенчатой схеме организации конструкторско-технологической подготовки производства. Технология обеспечения герметичности основывается на: установленных теоретических и эмпирических зависимостях герметичности от конструктивных факторов и качества герметизирующих поверхностей; полученных табличных данных по возможностям методов обработки в обеспечении параметров качества поверхностей герметизирующих соединений, изготавливаемых из коррозионностойкой стали марки 08Х18Н10Т, а также полученных эмпирических зависимостей параметров качества поверхностного слоя от режимов обработки.

621.9.02

***Зубарев, Ю.М.***   
 **Повышение работоспособности лезвийного режущего инструмента из металлокерамики** / Ю. М. Зубарев, М. А. Афанасенков // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 40-44. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена возможность повышения работоспособности металлокерамических режущих пластин путем удаления большинства дефектов на их рабочей поверхности в результате формирования функциональных поверхностных слоев методом ионно-вакуумной обработки. Предложена модель поверхностно-упрочненного слоя для керамики типа ВОК-60. На основе конфигурационной модели вещества выбраны химические элементы для модификации поверхностного слоя керамики. Приведены результаты лабораторных и производственных испытаний, которые показали повышение работоспособности пластин из керамики после имплантации не менее чем в 2 раза.

621.9.025.001.573

**Компьютерная поддержка формообразования винтовых поверхностей дисковым инструментом** / А. В. Кочетков, П. М. Салов, А. А. Игнатьев [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 11-14: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Предложено аналитическое описание процесса выполнения винтовых поверхностей дисковым инструментом с обоснованным определением целевой функции. По аналогии с координатной метрологией предложено в качестве целевой функции принятие зоны минимального допуска. Это позволяет задавать требуемую погрешность решения и исключать необходимость использования нормалей или касательных к профилям. Представлен пример расчета профиля винтовой канавки, двузубой концевой фрезы, выполненного с погрешностью 0,05 мм.

62-762.846, 621.785.532

***Кононенко, А.С.***  
 **Восстановление шейки вала редуктора приклеиванием упрочненной втулки** / А. С. Кононенко, И. Ю. Игнаткин, А. В. Дроздов // Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 33-39: ил. - Библиогр.: 14назв.

Рассмотрен технологичный способ восстановления изношенной шейки вала редуктора общего назначения, работающей в контакте с резинометаллической манжетой, приклеиванием упрочненной ремонтной втулки. Сделан анализ альтернативных способов ремонта, обоснован оптимальный режим упрочняющей химико-термической обработки ремонтных деталей и испытана их относительная износостойкость. Приведены результаты экспериментальных исследований по оценке влияния азотирования на прочность клеевого соединения.

621.7.018

**Моделирование низкоскоростной механической обработки материалов с использованием систем DEFORM-3D и SolidWorks** / М. Ф. Селеменев, Ю. А. Кравченко, Ю. А. Кузнецов [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 79-82: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Проанализированы программные продукты для моделирования низкоскоростной механической обработки материалов с использованием CAD/CAЕ-систем проектирования DEFORM-3D и SolidWorks. Установлены: оптимальный размер конечного элемента, влияние нанопленокэпилама на тепловые процессы в зависимости от режима обработки, влияние силы трения на напряжения рабочей контактной поверхности режущего инструмента.

621.923:621.922

***Подашев, Д.Б.***   
 **Исследование качества кромки детали, обработанной промышленным роботом** / Д. Б. Подашев // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 32-39: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена возможность применения промышленного робота для выполнения финишной обработки деталей (скругление кромки). Исследованы зависимости показателей качества обработанной кромки по геометрической точности (отклонение месторасположения и относительная погрешность по круглости и шероховатости) от режимных параметров при обработке радиальными щетками компании ЗМ. Получены эмпирические зависимости отклонения местоположения кромки и шероховатости обработанной поверхности от деформации щетки, скорости резания и подачи. Использование полимерно-абразивных щеток для скругления кромок обеспечивает все требования по качеству обработанных кромок. Полученные формулы позволяют определить режимы обработки, при которых обеспечивается требуемое качество обработанной кромки.

621.923

***Расулов, Н.М.***   
 **Повышение эффективности шлифования фасонных поверхностей с копированием** / Н. М. Расулов, М. З. Алекберов, У. М. Надиров // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 71-73: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Рассмотрены технологические связи показателей качества обработки и входных параметров при шлифовании фасонных поверхностей с копированием. Предложен способ повышения качества и производительности шлифования фасонных поверхностей, который можно применить для шлифования зубьев зубчатых колес с эвольвентным профилем.

621.95.02.012.5(076)

***Румянцев, В.Р.***  **Выбор режимов резания для чернового растачивания глубоких отверстий в деталях-валах** / В. Р. Румянцев, Ю. И. Кижняев// Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 3-10: ил. - Библиогр.: назв.8.

Рассмотрена методика выбора режимных параметров для чернового растачивания глубоких отверстий в деталях-валах. В качестве основных исходных параметров приняты зависимости длины стружки и коэффициента динамичности, по граничным значениям которых определяется значение скорости резания. Методика реализована расчетом режимных параметров при растачивании отверстий диаметром 80-120 мм и длиной 2 и 4 м. Полученные значения режимных параметров проверены на практике.

621.914

***Сединин, И.Н.***   
 **Проведение эксперимента торцевого фрезерования закаленной стали 95Х18-Ш и расчет эффективных режимов резания заданной плоскостности графоаналитическим методом** / И. Н. Сединин, В. Ф. Макаров // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 11-19: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Для снижения себестоимости механической обработки закаленной стали предложено шлифование заменить торцевым фрезерованием. В работе рассмотрены химический состав и механические свойства обрабатываемого материала, выбран основной сплав режущих платин с покрытием, а также металлорежущее оборудование и инструмент. Проведен полный факторный эксперимент торцевого фрезерования методом математического планирования и составлена матрица уровней варьирования независимых переменных. Сопоставлена плоскостность при шлифовании и фрезеровании, а также определены причины пластической деформации обработанной поверхности. Статистический анализ методом регрессии позволил найти адекватную математическую модель плоскостности при фрезеровании, а корреляционный анализ выявил тесноту связи переменных при одно- и двухфакторном влиянии на функцию отклика. Спроецированы гиперповерхности и линии уровней функций, которые позволили графоаналитически определить оптимальные и производительные режимы резания.

621.9.025

***Табаков, В.П.***   
 **Импульсная лазерная обработка твердосплавного режущего инструмента с многослойным покрытием** / В. П. Табаков, С. В. Сизов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 74-78: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Исследовано влияние импульсной лазерной обработки (ИЛО) на структурные параметры и механические свойства однослойных и многослойных покрытий. Представлены контактные показатели при резании, показатели теплового и напряженного состояния режущего клина инструмента с многослойными покрытиями, прошедших ИЛО. Показана эффективность ИЛО для твердосплавного режущего инструмента с многослойным покрытием.

621.924.1

**Шпиндельный узел с регулируемыми выходными характеристиками** / А. В. Космынин, В. С. Щетинин, А. В. Смирнов [и др.] // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 21-23: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Предложен способ управления выходными характеристиками шпиндельных узлов на основании использования конусных газовых подшипников с малым углом конусности. Описана экспериментальная установка для исследования эксплуатационных показателей данных подшипников. Приведены результаты исследований газостатических опор с малым углом конусности.

621.9-1/-9

***Щурова, Е.И.***   
 **Расчетное и экспериментальное определение жесткости манипуляционных роботов, применяемых для операций сверления** / Е. И. Щурова // Вестник Южно-Ураль-ского государственного университета: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 60-71: ил. - Библиогр.: 22 назв.

Применение манипуляционных роботов для механообработки носит ограниченный характер. Это обусловлено относительно низкой жесткостью таких роботов. Низкая жесткость является причиной низкой точности получаемых поверхностей.

**МЕТАЛЛУРГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

621.774.372

***Дронов, А.И.***   
 **Оценка эффективности инноваций работы волочильных станков** / А. И. Дронов, В. С. Паршин, Н. В. Семенова / Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 82-85: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассматривается возможность повышения производительности волочильных станов. Предложен новый критерий оценки повышения производительности, полнее учитывающий интенсификацию процесса, который можно рекомендовать при выборе вариантов изготовления труб.

***Злобин, А.А.***   
 **Способ двухпоточного производства катанки и сортовой заготовки из легированных марок сталей и литейно-прокатный агрегат для его осуществления** / А. А. Злобин, А. В. Жеребцов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 321.

Изобретение относится к двухпоточному производству катанки и сортовой заготовки.

669.049+669.536.1

**Исследование процесса воздействия электромагнитного поля СВЧ на нагрев цинксодержащих продуктов** / А. Г. Рязанов, К. К. Казбекова, И. С. Барышев [и др.]   
// Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 5-17: ил. - Библиогр.: 30 назв.

Микроволновый нагрев является перспективным методом для термической обработки вельц-окиси. Микроволновый нагрев имеет ряд преимуществ, среди которых передача электромагнитной энергии, а не тепла, высокая скорость нагрева.

**Обзор патентов по прокатно-волочильному производству** // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 273-275.  
Обзор патентов по прокатно-волочильному производству.

621.778.073

**Оптимизация маршрута волочения проволоки при равных единичных обжатиях с использованием математического пакета MATH CONNEX** / О. Б. Крючков, А. А. Камолов, Ю. А. Дрюков [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2021. - № 6. - С. 53-58: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены результаты исследования маршрута волочения при равных единичных обжатиях патентированной проволоки из высокоуглеродистой стали70 диаметром 2,8 мм с использованием математического пакета MathConnex (часть MathCadPro). Установлено, что использование волочильного стана UDSATO 320 с кратностью волочения 10 позволяет получить качественную проволоку диаметром 1,0 мм с температурой на выходе из волок не более 250°С с коэффициентом запаса прочности в диапазоне 1,8-2,7.

621.771(0.75.8)

***Пелленен, А.П.***   
 **Исследование минимальной толщины полосы при несимметричной прокатке** / А. П. Пелленен // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 70-77: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Процесс несимметричной прокатки с различными окружными скоростями вращения рабочих валков расширяет технологические возможности станов холодной прокатки.

621.77.01

**Формирование структуры стали 08Ч18Н10Т в условиях пилигримовой прокатки и последующего отжига** / В. Н. Еремин, Д. В. Перевозчиков, А. Н. Маковецкий [и др.]  
// Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 78-86: ил. - Библиогр.: 16 назв.

В работе изучена кинетика постдеформационного разупрочнения стали 08Ч18Н10Т в интервале температур 1000-1200 С методом двойной деформации.

621.771.017

***Шаталов, Р.Л.***   
 **Влияние смазочных материалов и моделей контактного давления на силу прокатки по длине тонких медных полос** / Р. Л. Шаталов, Чан ВуКуанг, Фам Вьет Хоанг // Технология металлов. - 2021. - № 8. - С. 41-50: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Представлены результаты экспериментального исследования по распределению силы прокатки по длине медных (М0) полос исходным размером 3х25х200 мм при использовании различных смазочных материалов валков на лабораторном двухвалковом стане 150х235. Проведен количественный анализ влияния применяемых смазочных материалов (СП3, И40 и подсолнечное масло) на изменение силы и размеров по длине прокатываемых полос с обжатием 20%. Выполнен анализ адекватности применения коэффициентов напряженного состояния предложенных А.И. Целиковым и другими учеными в моделях расчета давления и силы прокатки тонких полос. Уточнено уравнение для определения среднего давления металла на валки, учитывающее влияние внешних частей и жесткости полосы на очаг деформации при прокатке полос с различными смазками. Показано, что предлагаемые уравнения позволяют повышать точность расчета давления и силы при холодной прокатке тонких полос и лент из меди и ее сплавов, что особенно актуально для станов, не оснащенных системами контроля сил прокатки.

621.7.04(7-5):669.0

***Шаталов, Р.Л.***   
 **Влияние дисперсности фаз и размера зерна на твердость стальных сосудов на выходе прокатно-прессовой линии** / Р. Л. Шаталов, В. А. Медведев. // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 318-321: ил. -Библиогр.: 15 назв.

Исследована технология горячего выпуска круглых сосудов из стали 50 на прокатно-прессовой линии. Показано, что обработка охлаждаемым деформирующим элементом приводит к неравномерному распределению температуры и фазового состава по высоте металла сосудов. Закалка в масле не позволила сформировать однородность структуру и твердости в неравномерно нагретом металле сосудов. Исследование микроструктуры и ее фазовых компонентов позволило установить причины отклонений твердости по высоте, измеренной методом Роквеллав донной и верхней части сосуда, около 32 и 24 HRC соответственно.

669.049+669.536.1

**Эффективность удаления хлоридов из цинксодержащих продуктов в зависимости от параметров прокаливания электромагнитным полем СВЧ** / А. Г. Рязанов, Г. Г. Михайлов, А. В. Сенин, Д. И. Сокоров// Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Металлургия. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 18-26: ил. - Библиогр.: 25 назв.

В ходе исследований были выявлены зависимости исходной массы образца, мощности излучения электромагнитного поля СВЧ.

**ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

621.9

**Совершенствование формы крюка грузоподъемных кранов с цепью повышения его износостойкости при контактировании с текстильными стропами** / И. Г. Панин, А. В. Торцев, А. О. Бурыгин [и др.] // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 3-6: ил . - Библиогр.: 7 назв.

Проанализировано изнашивание поверхности ответственной детали подъемно-транспортных машин, широко используемых в различных отраслях промышленности при строительстве, погрузочно-разгрузочных работах, в том числе в армии и т.д., а именно крюков при взаимодействии с текстильными стропами, которое приводит к снижению несущей способности крюков, что может служить причиной падения груза и несчастным случаям, и материальными потерями. Сделан анализ факторов, влияющих на интенсивность изнашивания крюков: коэффициента трения строп о крюк, угла охвата крюка стропой и коэффициента изнашивания крюка стропой. Предложен метод определения формы поперечного сечения крюка, обладающей повышенной износостойкостью при трении текстильными стропами.

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

620.18/:621.791

***Анахов, С.В.***   
 **Газодинамические аспекты проектирования нового металлорежущего плазмотрона** / С. В. Анахов, А. В. Матушкин, Ю. А. Пыкин // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2021. - № 5. - С. 7-13: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Проведен анализ влияния различных конструктивных решений системы газодинамической стабилизации плазмотронов для резки металлов на эффективность выравнивания скоростей газовых потоков по сечению газового тракта. Предложены система вихревой стабилизации, использующая два завихрителя. Показан эффект улучшения надежность и качества плазменной резки.

699.816.3

***Васильева, Е.В.***   
 **Электрододержатель - средство первичного пожаротушения** / Е. В. Васильева, Н. Н. Чибинев, Е. А. Яковенко // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 53-55: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Обоснована необходимость модернизации электрододержателей. Выявлены дополнительные факторы, влияющие на пожарную опасность огневых работ. Показано значение первичных средств пожаротушения в ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами. Представлены результаты эффективности модернизации электрододержателей при ликвидации возгораний при сварочных работах.

621.791

**Влияние конструкции мундштука сварочной горелки на газодинамику истечения защитной газовой струи** / И. В. Иванова, С. Г. Паршин, А. А. Васильев, А. В. Ткаченко // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 20-24: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Цель исследования - моделирование газодинамических характеристик защитной газовой струи при аргонодуговой сварке вольфрамовым электродом для определения оптимальной формы мундштука сварочной горелки для повышения эффективности газовой защиты. Применение конфузорного сопла со скругленным мундштуком позволяет увеличить скорость истечения и стабильность струи защитного газа с сохранением исходной концентрации аргона в пределах площади газовой защиты при углах наклона горелки в диапазоне 30-60° при оптимальном расходе защитного газа 12-20 л/мин.

621.791.019:621.643.053

**Влияние обрывов дуги на образование межслойных несплавлений при сварке трубопроводов плавящимся электродом** / А. Е. Филяков, В. А. Ерофеев, М. А. Шолохов, А. Ю. Мельников // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 298-304: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Для оценки влияния прерывания дуги на формирование сварочной ванны и шва выполнено виртуальное исследование, используя детерминированную математическую модель процесса сварки. Установлено, что перерывы в горении дуги приводит к возникновению кратеров, глубина которых может достигать толщины заполняющего слоя. Показано, что влияние длительности перерывов горения дуги на глубину кратеров слабо зависит от скорости сварки, но сильно зависит от пространственного положения сварочной ванны. При анализе данных мониторинга сварки необходимо учитывать критерии образования дефектов от возмущений в тепловом контуре дуги.

621.791.927.053.96.669.058

***Гнюсов, С.Ф.***  **Особенности формирования структуры ЗТВ в условиях многопроходной вневакуумной электронно-лучевой наплавки** / С. Ф. Гнюсов, М. Г. Голковский // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 15-21: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Раскрыта особенность формирования структуры зоны термического влияния (ЗТВ) в стали 20 при многопроходной вакуумной электронно-лучевой наплавке композиционной смесью на основе стали 10Р6М5. Установлено, что в зависимости от числа проходов электронного пучка при наплавке стали 10Р6М5 структура ЗТВ изменяется по следующей схеме: мартенситно-бейнитно-ферритная смесь (1 проход) → феррито-перлитная смесь с выделением двух форм перлита: крупных по границам зерен и дисперсных по телу зерна феррита (2 проход) → ферритно-перлитная структура близкая к структуре основного металла (3 проход). Дополнительное введение карбида вольфрама в наплавочную смесь приводит к уменьшению теплового воздействия на ЗТВ в ходе второго и третьего прохода. Поэтому дисперсная ферритно-перлитная структура с выделением двух форм перлита формируется только после третьего прохода электронного пучка.

812.35.17.19.17

***Иванов, Н.И.***   
 **Исследование влияния формы рельефов и технологических факторов на процесс контактной сварки межэлементных соединений свинцово-кислотных аккумуляторов** / Н. И. Иванов, П. Ю. Борисов // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 40-46: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Приведены результаты проведенных исследований процессов сварки межэлементных соединений свинцовых борнов с двумя видами рельефов через отверстия в перегородках корпуса аккумулятора из термопласта, осуществляемых на экспериментальной установке с двумя типами механизмов сжатия - с пневматическим и с комбинированным приводами.

812.35.15.14

**Интегрированная оценка тепломассопереноса процессов дуговой наплавки покрытыми электродами** / Ю. Н. Сараев, В. М. Семенчук, А. Г. Лунев [и др.] // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 10-19: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Приведены результаты интегрированной оценки тепломассопереноса процессов дуговой наплавки электродами с покрытием марки Т-590 двух производителей. Экспериментально доказано, что нестабильность процесса дуговой наплавки напрямую зависит от энергетических параметров режима и от способа подачи электродов. Показано, что импульсный характер изменения энергетических параметров режима сварки оказывает благоприятное воздействие на теплосодержание расплава сварочной ванны. Отмеченное достоинство обеспечивает регулируемое тепловложение в наносимое покрытие, что сопровождается повышением его физико-механических характеристик. Выполненные исследования подтвердили обоснованность необходимости изучения термо-кинетических характеристик тепломассопереноса в процессе дуговой наплавки покрытыми электродами, а также позволил оценить их влияние на стабильность технологических процессов.

621.642.3:621.79.01:004.942

**Исследование особенностей заполнения разделки при двухсторонней автоматизированной сварке вертикальных стыков плавящимся электродом** / О. И. Филиппов, М. А. Шолохоа, В. А. Ерофеев, С. И. Полосков // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 15-20: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Проблемы дальнейшего повышения производительности сварки вертикальных стыков резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов во многом решаются использованием синхронной двусторонней многодуговой сварки в Х-образную разделку с увеличенным притуплением. Для оценки возможностей этого способа сварки выполнен компьютерный инженерный анализ условий заполнения разделки и формирования облицовочного прохода. Результаты проведенного исследования показали, что устойчивое формирование заполняющих проходов реализуется при сварке "снизу-вверх" одновременным заполнением каждой стороны разделки двумя дугами, каждая их которых создает собственную сварочную ванну. Установлено, что устойчивое формирование заполняющего прохода обеспечивается при достаточном расстоянии между дугами, колебаниях второй дуги поперек стыка и режиме сварки, при котором сварочная ванна не выходит за пределы разделки. Определено, что облицовочный проход устойчиво формируется при выполнении сварки одной дугой с поперечными колебаниями при пониженных значениях сварочного тока и скорости сварки. Результаты приведенного исследования наглядно показали, что сварка вертикальных стыков стальных резервуарах с толщиной стенки 10...35 мм может быть выполнено за два прохода с каждой стороны, что обеспечивает существенное повышение производительности процесса.

812.35.19.15.21

**Источник пучка электронов с лазерным подогревом катода для электронно-лучевых технологий** / Ю. И. Семенов, О. Н. Алякринский, Д. Ю. Болховитянов [и др.] // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 19-24: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Представлен новый источник пучка электронов с лазерным подогревом катода. Приведены общее описание, основные параметры и компоновка источника пучка электронов. Описана конструкция катодного узла и особенности его работы, заключающиеся в управлении током эмиссии с катода изменением температуры катода с помощью регулирования мощности лазерного подогрева. При таком методе из-за теплоемкости катода и близлежащих к нему деталей время достижения заданного уровня тока источника с момента подачи мощности лазерного составляет несколько секунд. Предложено способ сокращения этого времени до долей секунды формированием мощности подогрева в начале включения подогрева и введением предварительного подогрева, и так же предложено стабилизировать ток источника введением обратной связи сигнала управления мощностью подогрева с сигналом тока высоковольтного источника электронной пушки. Обсуждается диапазон регулирования тока источника.

621.791.76

***Климов, А.С.***   
 **Влияние параметров сети на точность управления и диагностики контактной сварки** / А. С. Климов, А. К. Кудинов, В. С. Климов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 46-52: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Выполнена оценка влияния паразитных параметров питающей сети (активное сопротивление и индуктивность) на точность диагностики контактной сварки. Выполнена оценка эффективности различных алгоритмов управления при работе в условиях колебаний напряжения питающей сети. Представлена методика определения паразитных параметров сети.

621.791.75-52

***Ленивкин, В.А.***   
 **Синергетические свойства процесса сварки короткой дугой** / В. А. Ленивкин, Д. В. Рогозин // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 51-57: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрены физические явления, протекающие на различных этапах процесса сварки с частыми короткими замыканиями дугового промежутка каплями жидкого металла плавящейся электродной проволокой. Получены уравнения, описывающие изменения формы тока за время цикла, необходимые для разработки алгоритмов синергетического управления процессами сварки короткой дугой.

621.791.052.4:539.4.013.3

***Молтасов, А.В.***   
 **Концентрация напряжений в стыковых сварных соединениях, выполненных без применения подкладок для формирования корня шва** / А. В. Молтасов, М. М. Дымань // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Разработана методика расчета напряжений на контуре вогнутости стыкового сварного соединения, выполненного без применения подкладок для формирования корня шва, которая учитывает как эксцентриситет приложения осевой нагрузки, так и радиус вогнутости. Результаты расчетов по аналитическим формулам, полученным по предложенной методике, хорошо согласуются с результатами численного расчета методом конечных элементов.

812.35.31.13.15

***Морозов, В.А.***   
 **Влияние формы и размера частиц порошковых припоев на свойства пластифицированных порошковых лент** / В. А. Морозов, И. Н. Пашков // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 46-52: ил. - Библиогр.: 21 назв.

В работе сформулированы основные требования к порошковым лентам. Рассмотрено влияние физических свойств порошковых материалов, таких как: размер и форма частиц, насыпная и пикнометрическая плотности, на однородность распределения частиц в ленте и плотность ленты припоя. Для оценки влияния формы и размера частиц на свойства ленты в исследовании использовали три порошковых припоя: сферический медно-фосфорный припой П14, композиционный никелевый припой ВПр11-40Н в виде механической смеси сферических и округлых частиц и пластинчатый медно-никелевый припой МНМц 9-23,5. Разработана и описана технология получения порошковых лент с расчетом оптимального количества связующего вещества в зависимости от формы частиц, разработаны методики определения таких параметров лент, как однородность распределения и плотность порошкового припоя в объеме. Сформулированы рекомендации по выбору формы и размера частиц для получения максимально плотной и однородной ленты припоя.

621.791:669.71

***Овчинников, В.В.***   
 **Влияние легирования скандием присадочной проволоки на свойства сварных соединений высокопрочных алюминиевых сплавов** / В. В. Овчинников, Р. Н. Растопчин, Л. П. Андреева // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 6. - С. 248-257: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Приведены результаты исследования влияния легирования скандием присадочных проволок типа СвАМг4 и СвАМг63 на структуру и механические свойства сварных соединений листов и плит сплава 1420 при механизированной однопроходной и ручной многопроходной сварке. Показано, что введение скандия в количестве 0,17...0,25% в присадочные проволоки СвАМг4 и СвАМг63 способствует снижению коэффициента трещинообразования и существенному увеличению критической скорости деформации образца при сварке по пробе МВТУ. Количество микрорыхлот и место их расположения при многопроходной сварке плит сплава 1420 зависят от содержания магния в присадочной проволоке. Легирование присадочных проволок СвАМг4 и СвАМг63 скандием способствует повышению пределе прочности сварного соединения и металла шва.

621.791.75

***Паршин, С.Г.***   
 **Металлургические процессы и механизмы подводной мокрой резки сталей порошковой проволокой** / С. Г. Паошин, Ван Пэнфей, А. М. Левченко // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 45-51: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Исследованы металлургические процессы при подводной мокрой резке с применением порошковых проволок, предложена каналовая модель циклического процесса и механизм окислительного формирования канала реза в локальной зоне вокруг активного пятна дуги внутри парогазового пузыря. Выполнено моделирование теплофизических и термодинамических характеристик и фазового состава газовых смесей с высоким окислительным потенциалом при диссоциации солей FeCO3, KNO3 и K2CO3 при содержании 40-70%, а также при введении раскислителяSi. Определены граничные условия для моделирования химического состав шихты для улучшения термодинамических свойств газовой фазы, установлены оптимальные концентрации солей KNO3, FeCO3 и K2CO3 в шихте в диапазоне 50-60% от общей массы. Результаты расчетного моделирования подтверждены испытаниями при подводной мокрой резке с применением опытных порошковых проволок.

621.791.763

***Петров, С.Ю.***   
 **Модернизация подходов анализа состояний процесса выполнения сварных соединений** / С. Ю. Петров // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 21 назв.

На основе системного анализа разработана классификация процессов, протекающих при формировании сварного соединений.

621.791.052:669.15

***Полетаев, Ю.В.***   
 **Влияние химического состава стали на структурную стабильность металла зоны термического влияния** / Ю. В. Полетаев, В. В. Щепкин // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 25-29: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Вскрыты закономерности влияния химического состава стали 12Х18Н12Т на формирование участков химической микронеоднородности и склонности металла зоны термического влияния к локальному разрушению в условиях высокотемпературного низкочастотного малоциклового нагружения.

812.35.31.13

***Пучнина, С.В.***   
**Влияние свойств сапфира на надежность его цилиндрических спаев в приборах плазменной электроники** / С. В. Пучнина // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 40-45: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Статья посвящена разработке рекомендаций по подготовке сапфира к пайке с металлами, в основу которых положены разработанные методики исследований дефектов монокристалла, результаты изучения влияния несовершенств структуры на механическую прочность и разработанные способы снижения возникающих при росте и обработке внутренних и поверхностных напряжений.

621.791.011

**Разработка шлаковой основы легирующих флюсов с использованием минерального сырья дальневосточного региона** / Ри Хо Сен, В. М. Макиенко, Т. В. Белоус [и др.] // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 39-44: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведены результаты исследований по разработке плавлено-керамических флюсов с использованием минерального сырья Дальневосточного региона для наплавки деталей подвижного состава. Проведены экспериментальные исследования, по результатам которых были получены флюсы (гранодиорит - 5,8%, флюорит - 3,7%, мрамор - 4,1%, циркониевый концентрат - 4,9%, ферромарганец - 19,6%, титаномагнетит - 3,7%, браунит - 1,2%, шеелит - 2,1%, графит - 5,5%, феррохром - 28,9%, АН22 или АН348А - 20,6%), обеспечивающие требуемые механические и эксплуатационные свойства формируемых покрытий. Данные свойства обеспечиваются за счет восстановления легирующих элементов и образования в наплавленном слое карбидов хрома (Cr7C3), цементит (Fe3C) и других веществ.

**Сварочные премьеры 2021**// Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 61-62: ил.

Один из лидеров в области производства оборудования и расходных материалов для сварки и резки - компания ESAB в рамках недавней выставки "Металлообработка 2021" представила цифровые сервисы для обеспечения полного контроля над процессами сварки и резки, а также "умные" новинки сезона 2021. Среди них - онлайн-программа для резки CutCloud™ и платформа для сварки WeldCloud™, которые позволяют отслеживать в режиме реального времени основные параметры каждого выполненного шва и состояние всего подключенного к системе оборудования, также регистрировать, измерять и контролировать операции по сварке и резке.

621.002.56

**Сверхминиатюрный вихретоковый преобразователь для исследования дефектов сварных швов высокопрочной стали** / С. Ф. Дмитриев, В. Н. Маликов, А. В. Ишков [и др.] // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 25-31: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты работы по созданию дефектоскопической установки, ориентированной на исследование высокопрочных сталей. В качестве объекта были избраны сварные соединения баков трансформаторов, изготовленные из стали типа 08Г2Б. Выбор на данный тип материала пал ввиду сверхнизкого содержания в нем углерода, что открывает перспективы для применения методов вихретокового неразрушающего контроля. Для осуществления непосредственных измерений была создана и приведена к оптимальному состоянию сканирующая установка, включающая в себя преобразователь, использующий принципы вихревых токов и имеющий три контура, собранные на ферритовом сердечнике, матки 80НМЗ. Тестирование установки производилось на образцах, имеющих модельные дефекты сплошности (трещины и отверстия). Также в рамках работы проведено моделирование коррозионных дефектов в сварных соединениях.

621.9.048.6:621.791

***Стрельников, И.В.***   
 **К вопросу применения вибрационной обработки для тавровых и нахлесточных сварных соединений из алюминиевого сплава АМг6 при сварке и после ее завершения** / И. В. Стрельников, К. Е. Пономарев, А. А. Антонов // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 57-60: ил. - Библиогр.: 23 назв.

В настоящее время в качестве метода повышения долговременной размерной стабильности получил распространение метод виброобработки вследствие своей универсальности для различных конструкций, компактности оборудования, малого операционного цикла, невысокой стоимости и эффективности. С практической стороны интерес представляет вопрос сравнения эффективности применения виброобработки на различных этапах изготовления сварной продукции: при сварке и после ее завершения. Данная проблема рассмотрена в статье на примере тавровых и нахлесточных сварных соединений из алюминиевого сплава АМг6 с оценкой по различным критериям: перераспределению остаточных напряжений, влиянию на остаточные деформации и т.д.

621.791.14.01

***Феофанов, А.Н .***  
 **Влияние технологической схемы сварки трением с перемешиванием на структуру и свойства соединений алюминиевых сплавов** / А. Н. Феофанов, В. В. Овчинников, А. М. Губин // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 29-40: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Показано, что применение различных схем сварки трением с перемешиванием (СТП) позволяет получать бездефектные соединения. При этом коэффициент прочности соединения для алюминиевого сплава 1565чМ снижается при переходе от односторонней СТП к СТП бобинным инструментом с 097-0,99 до 0,90-0,95. Для дисперсно-упрочненного композиционного материала 1565чМ + 20 % SiC коэффициент прочности соединения практически не зависит от применяемой технологической схемы и находится на уровне 0,76-0,83. Средний размер зерна в ядре шва сваренных пластин сплава 1565чМ односторонней сваркой трением с перемешиванием составляет 4,9 ± 1,8 мкм. При двухсторонней СПТ пластин сплава 1565чМ средний размер в ядре шва несущественно возрастает до 6,3 ± 1,6 мкм. В случае СТП бобинным инструментом наблюдаются наиболее крупные зерна в металле ядра шва величиной 11,5 ± 1,4 мкм.

621.7919

***Царева, И.Н.***   
 **Исследование влияния импульсной наплавки на состояние жаропрочного монокристаллического сплава** / И. Н. Царева, О. Б. Бердник, М. В. Максимов // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 9-15: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Статья посвящена исследованию элементного и фазового составов, микроструктуры и механических свойств жаропрочного монокристаллического интерметаллидного сплава, используемого при изготовлении охлаждаемых лопаток высокотемпературных газовых турбин энергетического оборудования. Исследовано состояние монокристаллического сплава после проведения сравнительных экспериментов методами импульсной наплавки и аргонодуговой наплавки. Установлено, что импульсная наплавка не приводит к формированию зоны термического влияния и изменению состояния основного материала. Данный метод рекомендован для восстановления дефектных зон и геометрических размеров деталей в составе ресурсосберегающих технологий.

621.791.755

***Шнеерсон, В.Я.***  **Механизм формирования сварного шва при сварке торцевых соединений**: *Часть 3. Режим нормального формирования шва и режим формирования структур Hamping при сварке торцевых соединений; влияние внешнего магнитного поля на режимы формирования шва* / В. Я. Шнеерсон // Сварка и Диагностика. - 2021. - № 3. - С. 29-36: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Продолжение статьи (начало в журналах № 1 и 2 за 2021 г.). В третьей части статьи определены гидродинамические характеристики течения металла на стенках кратера ванны для режимов "зарождения" сварного шва и нормального формирования шва; на примере оплавления торца стали толщиной 2 мм рассмотрен механизм образования структур Hamping; показано влияние внешнего магнитного поля на формирование сварных швов торцевых соединений.

621.9.048,6:621.791

**Эффективность использования вибрационной обработки сварных конструкций на нержавеющей стали на этапах сварки и после её завершения** / К. Е. Пономарев, И. В. Стрельников, А. А. Антонов, О. Е. Капустин // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 22-29: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Вибрационная обработка сварных конструкций является инструментом релаксации остаточных сварочных напряжений, применяемых с целью стабилизации размеров во времени. Применение данной прогрессивной технологии в различные периоды изготовления имеет свои особенности. Традиционное выполнение вибровоздействия после сварки проводится на резонансных или околорезонансных частотах; результат данного воздействия может быть оценен по изменению амплитудно-частотной характеристики, происходящей из-за деформаций при релаксации остаточных напряжений. Другой способ предполагает совмещение сварки с вибрацией, выполняемых на частотах, обеспечивающих формирование качественного проплава, эффективность данной обработки определяется, в том числе, по уменьшению остаточных напряжений; кроме того, уменьшаются значения остаточных деформаций, оптимизируется форма проплава. Задача выбора оптимального периода воздействия на сварные конструкции из нержавеющей стали, изготавливаемые с применением аргонодуговой сварки, сводится к сравнению эффективности по различным критериям: перераспределению остаточных напряжений, влиянию на остаточные деформации, пригодность для контроля, изменение механических свойств.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

544.016.5

***Богданов, Р.А.***   
 **Влияние модифицирования на ударную вязкость ответственных вагонных отливок из стали 20ГЛ** / Р. А. Богданов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2021. - Т. 19. - № 7. - С. 291-297: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрено влияние модификаторов на основе редкоземельных и щелочноземельных металлов на микроструктуру и ударную вязкость вагонных отливок из низколегированной литейной стали 20ГЛ мартеновских и электодуговых плавок на основе статистического и микроструктурного анализов. Исследована взаимосвязь между уровнем ударной вязкости стали, параметрами зерна матрицы и неметаллическими включениями.

621.313.333

***Кабалык, Ю.С.***   
 **Снижение пульсаций вращающегося момента асинхронных двигателей при питании от инвертора напряжения** / Ю. С. Кабалык // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 7-12: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Асинхронный двигатель получает всё большее распространение на современном тяговом подвижном составе: будь то тяговый или вспомогательный электрический привод. Преимущества таких двигателей широко известны - это, в первую очередь, высокая надежность и относительно низкие массогабаритные показатели. Долгое время основной проблемой применения асинхронных двигателей была сложность управления. Эта проблема была решена с помощью современного уровня развития полупроводниковой техники и систем управления. Однако, при использовании частотных преобразователей возникают пульсации вращающего момента и снижается коэффициент полезного действия асинхронных двигателей. Для снижения этих проблем предлагается изменить конструкцию асинхронного двигателя путем удвоения числа обмоток статора и питание их от отдельных преобразователей. С целью определения эффективности предлагаемого решения было проведено компьютерное моделирование работы асинхронного двигателя в различных режимах.

625.032.434

***Мустафаев, Ю.К.***   
 **Об аналитическом решении уравнений колебаний колесной пары с учетом ее гироскопических свойств** / Ю. К. Мустафаев, Е. М. Плохов, А. А. Свечников // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 12-18: ил. - Библиогр.: 5 назв.

С ростом скоростей движения железнодорожных экипажей возрастает вклад гироскопических сил от вращающихся колесных пар. Для оценки влияния всех аспектов данного явления на динамику ходовых частей вагонов требуется создание математических моделей, адекватно описывающих поведение колёсных пар при высоких скоростях движения. Для анализа создаваемых моделей, представляющих собой систему дифференциальных уравнений движения, требуется получить их решение в аналитическом либо численном виде. Как правило, для исследователя особый интерес представляет именно аналитическое решение, поскольку оно позволяет оценить физику происходящих процессов и проанализировать зависимости между исходными параметрами системы. Методика получения такого решения и сравнительный анализ с полученным ранее численным решением приводится в представленной статье.

621.331

***Незевак, В.Л.***   
 **Оценка эффективности применения систем накопления электроэнергии на тяговых подстанциях железнодорожного транспорта** / В. Л. Незевак // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 18-27: ил. - Библиогр.: 13 назв.

С ростом скоростей движения железнодорожных экипажей возрастает вклад гироскопических сил от вращающихся колесных пар. Для оценки влияния всех аспектов данного явления на динамику ходовых частей вагонов требуется создание математических моделей, адекватно описывающих поведение колёсных пар при высоких скоростях движения. Для анализа создаваемых моделей, представляющих собой систему дифференциальных уравнений движения, требуется получить их решение в аналитическом либо численном виде. Как правило, для исследователя особый интерес представляет именно аналитическое решение, поскольку оно позволяет оценить физику происходящих процессов и проанализировать зависимости между исходными параметрами системы.

625.031.1:625.033.34

***Тимкова, А.Ю.***   
 **Оценка контактной нагруженности рельсов при наличии ползунов на поверхности катания колесных пар** / А. Ю. Тимкова, Р. А. Ефимов, Л. С. Шорохова// Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 28-32: ил. - Библиогр.: 10 назв.

В статье рассмотрено контактное взаимодействие в системе «колесо-рельс», проведен анализ влияния коротких неровностей на поверхности катания колеса и характера изменения образующихся в зоне контакта силовых факторов. Рассмотрено изменение вертикальных сил, действующих на рельсы при движении грузовых вагонов, и наличии на колесе коротких неровностей, инициирующих ударный характер взаимодействия.

621.432:629.4.018

***Трунов, А.И.***   
  **Математическая модель процессов в индикаторном канале тепловозного дизеля** / А. И. Трунов, А. Ю. Коньков // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 80-87: ил. - Библиогр.: 15 назв.

В локомотивных депо применяются комплексы, позволяющие выполнять диагностирование тепловозного дизеля по результатам измерения внутрицилиндрового давления. В связи с тем, что измерение давления в эксплуатации осуществляется через индикаторный кран, который вносит значительные искажения в результаты измерения, возможности и точность методов диагностирования по внутрицилиндровому давлению ограниченны. В работе предложена и экспериментально подтверждена математическая модель процессов в индикаторном канале дизеля. Предложенная математическая модель позволяет выполнять моделирование процессов в индикаторном канале с погрешностью, не превышающей 6%, и может быть использована для исследования влияния индикаторного канала на результаты измерения и обработки диаграмм внутрицилиндрового давления.

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

621.311.22

**Анализ эффективности регулирования питательных насосов изменением частоты вращения ротора для электростанций различного типа** / Г. В. Ледуховский, С. Д. Горшенин, Е. В. Зиновьева, А. С. Зиновьева // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 5-14: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Тип привода питательных насосов электростанций выбирается в ходе технико-экономического обоснования. Отечественная практика базируется на рекомендациях, выработанных в середине прошлого века при относительно дешевом топливе. В настоящее время эти рекомендации пересматриваются. Производители технических средств частотного регулирования насосов предлагают установку гидромуфт, частотно-регулируемого электропривода или приводных турбин для электростанций различного типа, заявляя высокую эффективность таких решений. При этом эффект часто рассчитывается по экономии электроэнергии на привод насосов без учета изменения режимов работы прочего оборудования электростанции. Актуальной задачей является комплексная оценка эффективности рассматриваемых мероприятий, учитывающая реальные характеристики и режимы работы объектов и взаимосвязи затрат электроэнергии на собственные нужды и нагрузок основного оборудования. При определении технического эффекта от применения различных способов частотного регулирования питательных насосов используются модели, разрабатываемые индивидуально для каждой электростанции на основе энергетических характеристик оборудования и включающие алгоритмы сведения теплового и электрического балансов. Рабочие характеристики питательных насосов и показатели экономической эффективности рассчитываются по известным методикам. На основе единого методического подхода разработаны математические модели конденсационных энергоблоков и теплоэлектроцентралей на начальное давление 12,8 МПа, позволяющие определить эффект от перехода к частотному регулированию питательных насосов на основе данных за фактически отработанный период с учетом взаимосвязи затрат электроэнергии на собственные нужды и нагрузок основного оборудования. Проведены расчеты показателей эффективности применения различных средств частотного регулирования производительности питательных насосов. Выявлено, что учет сложившейся практики загрузки оборудования, графиков нагрузок, взаимосвязи затрат электроэнергии на собственные нужды и нагрузок основного оборудования имеет определяющее значение при оценке эффективности использования средств частотного регулирования питательных насосов. При проведении такой оценки неприменимы какие-либо общие рекомендации по использованию тех или иных способов регулирования питательных насосов.

621.135

***Воденитов, А.Д.***   
 **Повышение эффективности поиска присосов в вакуумную систему с помощью комбинированных методов** / А. Д. Воденитов, В. Г. Власенко, Н. Д. Чичирова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 13-21: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Безаварийная работа основного оборудования тепловых электростанций определяется надежностью работы конденсационных установок. Обеспечение высокой воздушной плотности вакуумной системы позволяет добиться экономичной и надежной эксплуатации. Одной из причин, вызывающих рост давления отработавшего пара по сравнению с нормативным, кроме загрязнения охлаждающей поверхности конденсаторов, является высокая величина присосов атмосферного воздуха через неплотности в вакуумной системе. Превышение величины присосов атмосферного воздуха в вакуумную систему сверх нормативного значения не только уменьшает располагаемый теплоперепад, но и ухудшает деаэрационную способность конденсатора, что приводит к насыщению основного конденсата кислородом и интенсификации коррозионных процессов. Для поиска и локализации мест присосов используются различные методы, различающиеся как величиной затрат, так и эффективностью. В настоящее время остается открытым вопрос выбора способа отыскания мест присосов в вакуумную систему паровой турбины, позволяющего обнаруживать даже самые незначительные места разгерметизации. При выполнении работы использованы тепловизионный метод, позволяющий отыскивать места присосов за счет локальных переохлаждений, и ультразвуковой метод, в основе которого лежит фиксация ультразвука, создаваемого потоками газов. Показана необходимость использования нескольких методов поиска неплотностей в вакуумной системе, различающихся принципом действия. Установлено, что использование традиционных способов поиска неплотностей вакуумной системы не позволяет устранить сверхнормативные присосы. Снижение величины присосов на 87 % подтверждено эксплуатационным контролем. Проведенные исследования показывают высокую эффективность тепловизионного и ультразвукового методов поиска присосов в вакуумную систему, которая может быть увеличена при их совместном использовании. Исходя из условий эксплуатации имеющегося оборудования, а также квалификации персонала, полученные результаты позволяют выбрать наиболее оптимальный с точки зрения финансовых и временных затрат способ поиска мест присосов в вакуумную систему паровой турбины.

658.5.011, 658.58

***Волос, М.М.***   
 **Повышение точности анализа работы атомных станций на основе методики расчета стоимости технического обслуживания и ремонта** / М. М. Волос // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 25-37: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Современные методы формирования операционной (эксплуатационной и ремонтной) составляющей себестоимости электроэнергии атомных станций представляют собой разрозненные методики расчета расходов на материалы, заработную плату персонала, амортизацию машин и оборудования, накладных расходов и других. Расходы на техническое обслуживание и ремонт составляют примерно 20 % стоимости электроэнергии и, как правило, принимаются в долях (процентах) от амортизационных отчислений, что приводит к существенному отклонению фактических расходов от плановых, затрудняя планирование ресурсов. В связи с этим возникает необходимость разработки комплексной методики расчета стоимости технического обслуживания и ремонта атомных станций. Исследование опирается на разработки отечественных и зарубежных ученых в области планирования и управления предприятием и отраслью, опубликованные в научных периодических изданиях и в сети Интернет. Использованы методы аналитического, логического и технико-экономического анализа. Предпринята попытка систематизации отраслевого организационно-методического обеспечения ремонта, по результатам которой разработана методика расчета стоимости технического обслуживания и ремонта, позволяющая учитывать специфику планирования, подготовки, организации и производства ремонтных работ на атомных станциях: нормирования затрат труда, затрат на оборудование и материалы; формирования расходов на оплату труда ремонтного персонала, включая установление надбавок, доплат и премий за выполнение работ в сложных условиях (повышенная / пониженная температура, стесненные условия, на высоте, в специальной одежде и с применением средств индивидуальной защиты и т.п.), в условиях действия ионизирующих излучений. Приведен способ расчета каждой составляющей стоимости технического обслуживания и ремонта атомных станций, включая особенности расчета при выполнении работ хозяйственным и подрядным способами. Разработанная методика обеспечивает повышение точности расчета стоимости технического обслуживания и ремонта атомных станций, обусловливая своевременность и полноту планирования ресурсообеспеченности, что приводит к увеличению экономической эффективности атомных станций и повышению ее конкурентоспособности на отечественном и мировом рынках ядерных технологий.

621.316.925.1

***Вуколов, Ю.В.***   
 **Разработка универсального алгоритма выявления неисправностей цепей напряжения микропроцессорных устройств защиты и автоматики** / Ю. В. Вуколов, А. А. Петров, Р. Ш. Юртаев // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 33-41: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Для моделирования основных повреждений вторичных цепей для схем подключения нагрузки трансформаторов напряжения на фазные и линейные напряжения используется имитационное моделирование в пакете MatLABSimulink. Предложен алгоритм, позволяющий создать типовой универсальный терминал релейной защиты, который возможно использовать с любыми типами трансформаторов напряжения. Для выявления обрыва нулевого провода цепей «звезды» предлагается создать искусственную несимметрию на входных цепях напряжения терминала РЗА с разработкой группы пусковых органов, анализирующих положение смещенной нейтрали на комплексной плоскости напряжений. С использованием имитационной модели различных видов повреждений вторичных цепей трансформаторов напряжения и логической схемы блока, реализующего предложенный алгоритм, графически показано, что выявление обрыва нулевого провода возможно за счет контроля скачка напряжения нулевой последовательности (срабатывание импульсного пускового органа dU0) со смещением нейтрали в область комплексной плоскости, задаваемую уставками. Использование полученных результатов позволит реализовать универсальную схему блокировки при неисправностях в цепях напряжения, не зависящую от способа подключения вторичной нагрузки трансформаторов напряжения и исключающей недостатки существующих решений. Предложенный алгоритм позволяет создать типовой универсальный терминал РЗА, схема подключения и функционально-логическое исполнение которого позволяют без перепрограммирования использовать данный терминал с любыми типами трансформаторов напряжения. Данный алгоритм полностью соответствует требованиям действующих нормативно-правовых документов.

697.343:620.193.94

**Исследование коэффициента теплопроводности изоляции из базальтового волокна при различных температурных режимах** / Э. Р. Базукова, Ю. В. Ваньков, С. О. Гапоненко, Н. Н. Смирнов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 15-24: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Для тепловой защиты систем, транспортирующих высокотемпературные теплоносители, преимущественно применяется промышленная тепловая изоляция из волокнистых материалов (минераловатные и стекловолокнистые изделия). Известные в литературе данные о влиянии плотности изоляции и температурных режимов эксплуатации на теплофизические свойства материалов из базальтового волокна значительно разнятся. Учет данных факторов позволит повысить до 60 % точность тепловых расчетов и обоснованность проектных решений по тепловой защите промышленных сетей. Целью исследования является получение информации об изменении теплозащитных свойств изоляционных материалов из базальтового волокна различной плотности в зависимости от температурных режимов эксплуатации. Экспериментальное исследование теплофизических свойств нескольких образцов изоляции из базальтового волокна осуществлено на лабораторном стенде. Плотность постоянного теплового потока, проходящего через образец, определена методом дополнительной стенки. Экспериментальная установка состоит из металлической цилиндрической трубы с встроенным электронагревателем, поверх которой располагается теплоизоляционный материал из базальтового волокна различной плотности. Диапазон изменения температур на поверхности трубы от 50 до 350 ⁰С. Получена зависимость коэффициента теплопроводности образцов тепловой изоляции из базальтового волокна от ее плотности и температуры эксплуатации материала. Установлено, что при увеличении температуры поверхности трубопровода коэффициент теплопроводности изоляции из базальтового волокна также возрастает, причем чем ниже значение плотности материала, тем выше приращение коэффициента теплопроводности. Полученные результаты расширяют имеющиеся сведения о зависимости теплопроводности теплоизоляционных материалов от плотности и температуры (для случаев эксплуатации при высоких температурах). Учет плотности исследованных материалов из базальтового волокна при определении теплопроводности позволит повысить точность расчетов до 20 %, температурных режимов эксплуатации - до 60 %. Полученные результаты могут быть применены при нахождении толщины тепловой изоляции трубопроводов и тепловых потерь в сетях.

628.161.3

***Карпычев, Е.А.***   
 **Расчетная зависимость определения фактической дозы микропеска и влияние ее значения на эффективность процесса коагуляции в осветлителях Actifio** / Е. А. Карпычев // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 5-13: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Проведение режимно-наладочных испытаний систем предварительной очистки воды является первым и наиболее ответственным этапом при запуске в опытно-промышленную эксплуатацию водоподготовительной установки на ТЭС. Для большинства традиционных аппаратов предварительной очистки воды имеется достаточный опыт наладки и эксплуатации, известны основные этапы и особенности проводимых работ, издано достаточное количество методической литературы, а для современных и перспективных образцов - нет. К числу таких аппаратов можно отнести осветлители Actiflo. Главной особенностью технологии Actiflo является микропесок, вводимый в поток обрабатываемой воды и образующий «центры» коагуляции и используемый для утяжеления образующегося шлама. Решению приоритетной задачи адаптации перспективной технологии Actiflo в системах водоподготовки ТЭС будет способствовать разработка методики оценки влияния фактической дозы микропеска на процесс осветления воды. В лабораторных исследованиях применен метод пробной коагуляции, позволяющий с использованием общепринятых методов количественного анализа показателей качества природной воды оценить эффективность процесса коагуляции. В последующих промышленных испытаниях наряду с количественным анализом воды проведена оценка фактического значения дозы микропеска с использованием измерений долей отдельных фракций в объеме образующейся песко-шламовой пульпы. Получены результаты лабораторных и промышленных исследований процесса «холодной» коагуляции воды р. Камы в осветлителях Actiflo. Определена зависимость эффективности осветления воды от дозы коагулянта и дозы микропеска. В целях контроля и поддержания режима работы осветлителя разработана и предложена методика оценки фактических значений дозы микропеска. Полученные результаты исследований применимы для маломутных цветных поверхностных водоисточников. Результаты режимно-наладочных испытаний осветлителей Actiflo могут быть использованы в качестве практических примеров при коагуляции воды в схожих по конструкции аппаратах, например, осветлителях ВТИ-М. Предложенный метод оценки фактической дозы микропеска можно использовать как технологический параметр при разработке режимных карт по эксплуатации осветлителей Actiflo.

621.039:621.311.22; 519.257:519.222:51-74

***Кузьмин, Д.А.***   
 **Коэффициенты запаса вероятности достижения предельных состояний оборудования и трубопроводов АЭС в различных режимах эксплуатации** / Д. А. Кузьмин, А. Ю. Кузьмичевский // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 18-23: ил. - Библиогр.: 11 назв.

В статье предложен подход по определению допускаемых значений вероятностей достижения эксплуатационными напряжениями величины предела текучести или предела прочности на основе проектных данных о нагрузках и данных из сертификатов по механическим свойствам металла. В эксплуатации достижение действующих напряжений в металле оборудования и трубопроводов величины допускаемых значений напряжений является вероятностным событием, в связи с этим разработан вероятностный подход для получения коэффициента запаса по вероятности достижения предельного состояния. Разработанный подход основывается на методах науки о прочности, статистическом анализе и теории вероятности. Объектом применения разработанного похода является тепломеханическое оборудование, используемое в различных отраслях техники. На примере главного циркуляционного трубопровода АЭС с ВВЭР-440 показано существование запаса по вероятности достижения предельного состояния, и установлена связь коэффициента вариации напряжений с расчетной вероятностью для нормального режима эксплуатации и нарушение нормального режима эксплуатации. Данный подход определяет величину запаса на вероятность разрушения, который позволит обосновать продление ресурса или оптимизировать параметры эксплуатации рассматриваемых объектов.

621.321

**Разработка методики проектирования торцевых синхронных двигателей из аморфной стали с использованием технологии цифровых двойников** / А. И. Тихонов, А. В. Стулов, А. В. Лихачева [и др.] // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 38-46: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Актуальной является разработка методики проектирования синхронного двигателя нетиповой конструкции, опирающейся на использование двухмерных моделей стационарного магнитного поля на разных этапах проектирования и позволяющей получать решение даже в условиях отсутствия предварительных исследований и рекомендаций. Использован метод конечных элементов, реализованный средствами библиотеки EMLib (авторская разработка), позволяющей рассчитывать магнитные поля в 2D-постановке, а также методы теории синхронных машин и объектно-ориентированного программирования на VBA в среде MSExcel. При разработке методики и системы проектирования использованы элементы технологии цифровых двойников и порождающего проектирования. Разработана методика проектирования торцевого синхронного двигателя с использованием автоматически генерируемых серий полевых моделей на этапах выбора высоты постоянного магнита, расчета параметров схемы замещения, построения угловой характеристики. На базе популярного пакета MSExcel создана система проектирования торцевого синхронного двигателя, в которую внедрена библиотека EMLib, позволяющая использовать результаты расчета магнитного поля в основных проектных операциях. С помощью созданной системы спроектирован и испытан вариант торцевого синхронного двигателя. Полученные результаты могут быть использованы при разработке методик проектирования электрических машин и аппаратов произвольной, в том числе нетиповой, конструкции, для которых отсутствуют апробированные алгоритмы инженерного анализа.

621.321

**Разработка модели переходных режимов с учетом взаимной индуктивности полей рассеяния для реализации цифрового двойника трансформатора** / И. С. Снитько, А. И. Тихонов, А. В. Стулов, В. Е. Мизонов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 47-56: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Актуальной является задача создания уточненных математических моделей силовых трансформаторов (цифровых двойников), позволяющих рассчитывать произвольные режимы работы этих устройств с большой точностью и повышенным быстродействием. В настоящее время подобные задачи решаются с использованием таких имитационных пакетов, как MatLabSimulink. Одним из недостатков существующих имитационных моделей трансформатора можно назвать допущение, выраженное в использовании собственных индуктивностей рассеяния обмоток. Такое допущение не всегда приемлемо. В связи с этим актуальной является разработка моделей трансформаторов с использованием матриц взаимных индуктивностей поля рассеяния. Использован метод конечных элементов для расчета магнитного поля в 2D-постановке, реализованный средствами библиотеки EMLib, а также методы имитационного моделирования с использованием пакета MatLabSimulink. Оценены особенности и основные допущения при построении уточненных математических моделей силовых трансформаторов различной конструкции (двух- и трехобмоточных), позволяющие обеспечить требуемую точность при имитации переходных и аварийных режимов их работы. Разработаны полевые модели для определения собственных и взаимных индуктивностей рассеяния. Разработаны имитационные модели трансформаторов различной конструкции с использованием матриц индуктивностей рассеяния обмоток. Приведены результаты моделирования динамических процессов в трансформаторе в различных режимах. Проведено сравнение результатов работы моделей с использованием матриц взаимных индуктивностей рассеяния и без. Результаты работы могут быть использованы при проектировании силовых трансформаторов в проектных организациях и в условиях производства. Также возможно использование разработанных моделей при эксплуатации силовых трансформаторов для анализа статических и динамических режимов работы участков электрических сетей.

621.3

***Рафиков, В.Р.***   
 **Физико-математическое моделирование переходных процессов в синхронном генераторе с применением синхронизированных векторных измерений** / В. Р. Рафиков, И. Е. Иванов, А. А. Братолюбов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 22-32: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В настоящее время предпринимаются попытки идентификации параметров синхронных генераторов на основе синхронизированных векторных измерений напряжений и токов, зафиксированных во время возмущений в энергосистеме. При этом отсутствуют комплексные исследования касательно скорости реакции реального векторного регистратора на возмущение, величины погрешности, а также фильтруемых компонентов переходного процесса. Целью работы является определение этих характеристик устройств векторных измерений при воспроизведении осциллограмм переходного процесса вследствие короткого замыкания статорной цепи генератора, полученных математическим моделированием. Осциллограммы переходных процессов получены двумя способами - на основе полной системы уравнений Парка-Горева в записи через потокосцепления и посредством имитационного моделирования с использованием блока синхронной машины в среде MATLAB/Simulink. Эти осциллограммы затем использованы для физического моделирования - формирования векторов тока статорной цепи с применением комплекса RTDS и векторного регистратора ЭНИП-2 (PMU). Установлено, что регистраторы RTDS и ЭНИП-2 (PMU) практически полностью фильтруют апериодическую составляющую тока короткого замыкания и корректно воспроизводят процесс по периодической составляющей. Выявлено, что полная векторная погрешность при конфигурировании регистраторов по классу P, согласно IEEE C37.118, достигает 1-2 % спустя 0,02-0,03 с от начала короткого замыкания. Обосновывается, что векторные измерения во время возмущений в энергосистеме потенциально могут быть использованы для определения синхронных, переходных и сверхпереходных параметров генератора. Выбранная математическая модель синхронной машины в записи через потокосцепления корректна: осциллограммы переходного процесса полностью соответствуют полученным в среде Simulink. Для фиксации переходного процесса в статорной цепи генератора предпочтительно использовать векторные регистраторы класса P. Результаты работы предполагается использовать для идентификации параметров машины с применением векторных измерений от RTDS, а затем и регистраторов на электростанциях.

621.319.7.001.5

***Семенов, В.К.***   
 **Математическое моделирование затопленной струи электрического ветра** / В. К. Семенов, А. А. Беляков, Н. Б. Иванова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 51-58: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Технологические процессы электрогазодинамики дисперсных систем основаны на зарядке и транспортировке частиц диспергированного сырья в сильном электрическом поле коронного разряда, который сопровождается турбулентным движением газа, обусловленным передачей импульса от ионов молекулам газа. Это сопутствующее движение, называемое «электрическим ветром», необходимо учитывать при расчете траекторий частиц и конструкций аппаратов. В последние годы разрабатывается аппаратура, действие которой предполагает непосредственное использование электрического ветра. Работы в этом направлении основываются в большинстве случаев на экспериментальных исследованиях и эмпирических формулах расчета, поэтому для постановки проектирования и конструирования аппаратуры данного направления на твердую научную основу требуется разработка математических моделей и методов расчета указанного явления. В качестве объекта исследования рассматривается униполярный электрический коронный разряд постоянного тока между отрицательным коронирующим проводом и плоским электродом в виде сетки. Расчет турбулентной струи электрического ветра рассмотрен как в рамках теории пограничного слоя, так и в полноценной постановке с использованием k-e и k-w моделей турбулентности в программе Comsol. Получены и сопоставляются два решения для поля скоростей затопленной плоской струи электрического ветра - аналитическое решение на основе теории пограничного слоя и численное решение в полномасштабной постановке на основе интегрирования уравнения Рейнольдса. Новизна решений состоит в том, что они выполнены для двумерной задачи и учитывают турбулентное движение газа. Явление электрического ветра широко используется в современных технологиях, позволяющих выполнить электрогазоочистку, дезинфекцию и очистку воды от органических загрязнений, а также, что особенно актуально в последнее время, обработку и обеззараживание поверхностей и воздуха. В случае распространения струи электрического ветра в закрытом канале выполняются условия приближения пограничного слоя и можно пользоваться автомодельным решением. В случае открытой струи электрического ветра расчет следует вести в полноценной постановке задачи на основе численного решения уравнения Рейнольдса.

681.3.06

***Сизова, О.В.***   
 **Моделирование процесса расчета показателей тепловой экономичности оборудования ГРЭС** / О. В. Сизова, А. В. Жаворонкова, В. Е. Мизонов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 42-50: ил. - Библиогр.: 8 назв.

При эксплуатации ГРЭС возникает необходимость расчета технико-экономических показателей работы оборудования на основе результатов измерения параметров потоков теплоносителей. В частности, такие задачи решаются при проведении тепловых (балансовых, функциональных) испытаний теплоэнергетического оборудования, а также при составлении ежемесячной технической отчетности ГРЭС о тепловой экономичности. В связи с этим актуальной является разработка моделей процесса расчета показателей тепловой экономичности оборудования ГРЭС на основе использования современных компьютерных средств. Для решения поставленной задачи используются методы моделирования бизнес-процессов и математического моделирования. Построенная модель проекта использует принципы и подходы системного анализа. Она адаптирована к конкретной предметной области и позволяет оптимизировать процесс расчета ключевых параметров эффективности функционирования ГРЭС: мощности станции, тепловой нагрузки, удельного расхода топлива и общего КПД электростанции. Разработана модель информационной системы, позволяющая решить задачу повышения эффективности расчета показателей ТЭП за счет сокращения времени и стоимости этого процесса. На основе анализа построенных моделей разработан проект автоматизации процесса расчета ТЭП для обеспечения более экономной эксплуатации оборудования, прогнозирования его ремонта, оценки качества работы эксплуатационного персонала. Представлены архитектура решения информационной системы учета ТЭП, модель подсистемы модулей расчета, структурная схема работы модуля сбора данных, интерфейс проектируемой информационной системы. Разработанная модель проекта автоматизации расчета ТЭП позволяет повысить эффективность деятельности предприятия за счет повышения оперативности принятия управленческих решений, снижения затрат на топливо, экономии на расходных материалах и сокращения штатного персонала.

681.537.3

**Силовые оболочковые элементы: динамические математические модели, системы питания (обзор)** / ЧернусьПав.П., А. К. Арбиев, Чернусь Петр П. [и др.] // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 31-39: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Статья посвящена теории и практике применения силовых оболочковых элементов (СОЭ) в пневмоприводах (ПП), она знакомит с основными положениями теории ПП, выполненных на СОЭ. В обзоре кратко представлены материалы по разработке динамических математических моделей (ДММ) силовых частей (СЧ) оболочковых ПП (ОПП), базирующиеся на применении статических характеристик ОПП, дана оценка достоинств и недостатков СЧ на базе традиционных пневмоцилиндров (ПЦ) и СОЭ. (Продолжение следует).

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

658.56

***Жаркевич, О.М.***   
 **Инструментальное хозяйство предприятия** / О. М. Жаркевич, А. А. Белякина // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 52-57: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрены аспекты развития инструментального хозяйства. Приведены основные задачи инструментального хозяйства предприятия. Описаны методы расчета инструмента. Представлена организация работы инструментального цеха. Определены основные технико-экономические показатели инструментального хозяйства.

005.2

***Мироненков, В.Б.***   
**О разработке системы управления по целям на предприятии - поставщике передовых технических решений** / В. Б. Мироненков // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 55-60: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрена методика построения системы управления по целям на примере промышленного предприятия, объяснена актуальность такой системы для всех сотрудников предприятия в условиях быстроизменяющихся внешних факторов, показаны причины инициации проекта, сформулирована цель, показана поэтапная разработка системы управления по целям, приведены шаблоны-методики, по которым разрабатывалась система управления на предприятии.

651.518.5

***Никищенков, С.А.***   
 **Диагностика конкуренций в многооперационных транспортных процессах с использованием моделей статического параллелизма** / С. А. Никищенков // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 64-71: ил. - Библиогр.: 19 назв.

В работе предложен метод диагностики конкуренций между технологическими операциями в транспортных процессах, основанный на использовании формальных моделей статического параллелизма. Приводятся примеры операторных и ярусно-параллельных схем процессов. Показано использование фундаментальной теоремы о статическом распараллеливании операций для выявления конкуренций между технологическими операциями, использующими многоаспектные ресурсы. Представлена диагностическая интерпретация теоремы, варианты конкуренционных зависимостей между операциями и дефекты, возникающие при их совместном выполнении. Обоснована актуальность анализа внутреннего параллелизма транспортных процессов. Приведены сведения о практическом применении разработанного подхода к анализу и диагностике конкурирующих процессов.

658.7.011.1

***Сай, В.М.***   
 **Имитационная модель закупочной деятельности в сетевых организационных структурах (на примере холдинга "РЖД")** / В. М. Сай, П. М. Тихонов // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 44-54: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Показана актуальность закупочного процесса как основания появления ресурсных потоков в виде возникновения обязательств сторон. Разработана методологическая основа и имитационная математическая модель закупочного процесса сетевого интегратора. Представленная модель разделена на этапы, на каждом из которых осуществляется моделирование действий в зависимости от выделенных драйверов. Предложенная модель верифицирована и позволяет многократно проигрывать производственные сценарии с целью выработки эффективных управленческих решений.

621.9-114

***Федоров, В.А.***  **Исследование эффективности гибких производственных систем методом статистических испытаний МОНТЕ-КАРЛО** / В. А. Федоров, Е. Н. Малышев, И. Е. Малышев // Сварочное производство. - 2021. - № 7. - С. 56-60: ил. - Библиогр.: 5 назв.

В статье отражены результаты статистического моделирования работы гибкой производственной системы для производства соединительных гильз электрических кабелей. Варьируемыми параметрами были: величина программы запуска изделий в производстве в каждой отдельной партии и необходимость переналадки загрузочных устройств. С учетом полученных результатов предложен интегральный подход для расчета коэффициента машинной гибкости как показателя эффективности гибких производственных систем.

621.01

***Федотова, А.М.***   
 **Анализ рисков возникновения проблем с качеством технологической подготовки производства и разработка мероприятий по их снижению в условиях АО "НИИЭФА"** / А. М. Федотова, Д. П. Гасюк // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 50-54: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Рассмотрены процедура выявления источников риска, их анализ и предложены мероприятия по их снижению в процессе организации технологической подготовки производства. На основе анализа условий производства предложено несколько систем выявления источников рисков снижения качества технологической подготовки производства, разработаны предложения по предотвращению таких рисков.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ. ФОРУМЫ**

***Аронович, Д.А.***   
 **Обзор клеевой тематики международных выставок "ПОЛИУРЕТАНЭКС", "КОМПОЗИТ-ЭКСПО"** / Д. А. Аронович// Клеи. Герметики. Технологии. - 2021. - № 8. - С. 40-47.

Обзор клеевой тематики 12-й международной выставки "Полиуретанэкс" и 13-й международной выставки "Композит-Экспо", проходивших в ЦВК "Экспоцентр" с 30 марта по 1 апреля 2021 г.

**15-я юбилейная международная специализированная выставка лазерной, оптической и оптоэлектронной техники "Фотоника. Мир лазеров и оптики - 2021"**  
// Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 58-60.

Краткое сообщение о состоявшейся с 30 марта по 2 апреля в ЦВК "Экспоцентр" 15-й юбилейной международной специализированной выставке лазерной, оптической и оптоэлектронной техники "Фотоника. мир лазеров и оптики - 2021".

**Р А З Н О Е**

656.2

**Автоматизированная погрузка гусеничной техники на железнодорожную платформу** / М. В. Ляшенко, В. В. Шеховцов, В. В. Косенко [и др.] // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 45-51: ил. - Библиогр.: 11 назв.

При перевозке строительно-дорожных машин железнодорожным транспортом имеет место проблема разгрузки/погрузки гусеничных машин на железнодорожную платформу при отсутствии возможности использования для этого подъемных кранов, особенно на этапе аварийно-восстановительных работ. Существующие способы основаны на применении соединенных с платформой аппарелей, которые опускаются на рельсы для съезда гусеничной техники. При этом для защиты рельсов при развороте машин на месте используются лишь вкладки из шпал и автомобильных резиновых покрышек, которые предварительно необходимо разместить на участке съезда и разворота. Предложен автоматизированный способ и реализующее его устройство для погрузки/разгрузки самоходной гусеничной техники на железнодорожную платформу, уменьшающий его трудоемкость и продолжительность за счет исключения ручных операций и обеспечивающий при этом неповреждаемость верхнего строения рельсового пути.

621.391

**Анализ функционирования корреляционного дешифратора кодовых комбинаций АЛСН при искажении временных параметров сигналов** / Р. Р. Юсупов, В. Б. Леушин, А. С. Белоногов, А. С. Хохрин // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 54-63: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Задача повышения верности приема сигналов автоматической локомотивной сигнализации АЛСН до настоящего времени остается актуальной. Одним из возможных способов ее решения является корреляционный анализ сигналов в приемном устройстве АЛСН. В работе представлены результаты анализа функционирования корреляционного дешифратора кодовых комбинаций АЛСН при искажении временных параметров сигналов. Установлено, что корреляционный дешифратор сохраняет работоспособность при допустимых временных искажениях сигналов кодовых комбинаций АЛСН и способен верно дешифрировать принимаемые кодовые комбинации при временных искажениях их длительности в пределах (0,911…1,084) от номинальной длительности кодового цикла.

621.8-1/-9

***Блохин, М.А.*** **Особенности проектирования многопильного блока в виде коленчатой пилы** / М. А. Блохин, Э. Ю. Грачева, И. И. Павлов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 35-39: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрены особенности разработки распиловочного оборудования с круговым поступательным движением полотен. Предлагаемое решение обеспечивает повышение производительности и ресурса оборудования, снижение энергопотребления и металлоемкости распиловочного станка.

621

***Галкина, Е.А.***   
 **Оценка влияния условий хранения волокнистых материалов на свойства композитов на их основе** / Е. А. Галкина, В. В. Мухин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 42-44: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Приведены результаты исследования влияния условий хранения волокнистых наполнителей, широко используемых при ремонте машин (стекло- и углеродная ткань), на свойства композитов на их основе. Представлены результаты микроструктуры образцов после хранения наполнителей в стандартных условиях, а также при нарушении условий хранений (в условиях повышения влажности воздуха и на открытом складе при перепаде температур).

621

***Егунов, Т.Н.***  
 **Влияние влажности наполнителя на свойства эпоксидно-песчаного композита** / Т. Н. Егунов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 45-48: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрен состав и особенности изготовления образцов эпоксидно-песчаного композита. Представлены результаты исследования по определению влияния тепловой обработки наполнителя на свойства дисперсно-наполненного полимерного композиционного материала. Показано, что структура и свойства существенно зависит от влажности песчаного наполнителя.

665.63(675.8)

**Еренков, О.Ю.**   
 **Модернизированные конструкции адсорберов для разделения бутановой фракции** / О. Ю. Еренков, Е. В. Яворская // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведено обоснование адсорбционного метода разделения газовых смесей для получения такого перспективного компонента попутного газа, как изобутан. Представлены новые модернизированные конструкции вертикальных адсорберов. Существенным отличием новых аппаратов является возможность физико-технической обработки загруженного адсорбента, что позволяет повысить качество разделения бутановой фракции при переработке нефти.

66.096.5

**Исследование устойчивости разностной схемы метода счетных цепей Маркова для моделирования псевдоожижения** / А. В. Митрофанов, О. В. Сизова, Н. С. Шпейнова [и др.] // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 4. - С. 65-74: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Во многих процессах энерготехнологии применяются аппараты с псевдоожиженным слоем сыпучего материала. Псевдоожиженный слой является неоднородной гетерогенной системой, поэтому для его адекватного описания необходимы математические модели, предполагающие его пространственную дискретизацию. Одним из эффективных инструментов для математического описания структуры псевдоожиженного слоя является теория цепей Маркова. Вопросам ее применения к построению математических моделей различных технологических процессов в псевдоожиженном слое посвящено достаточно большое количество исследовательских работ. В то же время вопросам анализа устойчивости предложенных алгоритмов уделено значительно меньше внимания. Последнее делает актуальной задачу анализа вычислительной устойчивости моделей формирования псевдоожиженного слоя, основанных на математическом аппарате теории цепей Маркова. В качестве математической основы моделирования стесненного движения материала в псевдоожиженном слое используется теория цепей Маркова. Параметрическая идентификация модели выполнена с привлечением известных из литературы зависимостей, и переходные матрицы поставлены в соответствие с физическими параметрами массопотоков, что делает предлагаемую модель нелинейной. Сформулирован смешанный критерий устойчивости алгоритма, отражающий влияние пространственно-временных параметров дискретизации задачи на стабильность вычислительных процедур. Выполнено исследование устойчивости разностной схемы расчета процесса формирования псевдоожиженного слоя монодисперсного сыпучего материала. Рассмотрены вопросы влияния частоты временной дискретизации на устойчивость получаемого решения. Оценен вклад различных параметров модели в формировании ситуации потери вычислительной устойчивости. Показано, что частоты временной и пространственной дискретизации должны выбираться в результате смешанного критерия устойчивости. Результаты исследования подтверждают, что методология теории цепей Маркова является приемлемым инструментом для описания структуры таких систем частиц, как псевдоожиженный слой. Установлено, что наиболее значимый вклад в процесс потери вычислительной устойчивости вносит макродиффузионный параметр движения частиц. Последнее, с одной стороны, делает актуальными дальнейшие сравнительные исследования существующих моделей макродиффузии, а с другой стороны, делает возможным использование моделей на основе теории цепей Маркова с учетом предложенного критерия устойчивости.

630.36

**Модернизация конструкции грейферного захвата форвардера** / Е. А. Семененко, В. Л. Сурничев, А. П. Мохирев, М. А. Зырянов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 16-22: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Представлена технология лесосечных работ с сортировкой порубочных остатков. Проведен анализ конструктивных особенностей валочных головок и обоснована их неэффективность для сортировки порубочных остатков. Предложено устройство в виде грейферного захвата со срезающим устройством порубочных остатков и их сортировки.

658.567.1

**Методика планирования процессов утилизации драгосодержащих изделий сложных технических систем** / К. И. Татарко, М. Н. Ерофеев, А. В. Волобуев, М. Ю. Конкин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 36-41: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Проанализирована существующая система утилизации сложных технических систем, содержащих драгаценные металлы, а также рассмотрены предпосылки и особенности разработки методики планирования процессов утилизации драгосодержащего сырья на основе применения технологий переработки и классификации с целью наиболее эффективной реализации классифицированных групп на аффинажных заводах.

622.6

***Кондаков, С.В.***   
 **Математическое моделирование устройства для глубокого уплотнения грунтов** / С. В. Кондаков, М. А. Асфандияров, К. А. Гундарев // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 52-59: ил. - Библиогр.: 20 назв.

В данной статье рассмотрена принципиальная схема устройства для глубокого уплотнения грунтов с использованием конусных роликов, расположенных между водилом и забурником через равные углы, за счет чего устройство будет представлять естественную динамически-уравновешенную механическую систему.

628.941.8

***Нестеркина, Н.П.***   
 **Проектирование светодиодного осветительного прибора для общего освещения помещений производственного и иного назначения с высокими пролетами** / Н. П. Нестеркина, Е. А. Кузнецов, Ю. А. Журавлева // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 27-30: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрено проектирование светодиодного осветительного прибора (ОП) для замены базового ОП с газоразрядным источником света, применяемого для общего освещения помещений производственного и иного назначения с высокими пролетами. Представлено описание базового ОП РСП 51-2000 и обоснована необходимость его замены. Для создания ОП с высокой световой эффективностью используются светодиоды со световой отдачей 142,2 лм/Вт при номинальной силе электрического тока 400 мА. При анализе результатов трассировки лучей в оптической программе TracePro для плоского и округлого защитного экрана светодиодного ОП установлено, что наиболее предпочтительно применение округлого защитного экрана, выполненного из материала Plexiglass. Результаты моделирования светодиодов ОП показали, что спроектированный ОП является энергоэффективным аналогом РСП 51-2000.

62-1/-9:678

***Оборин, С.В.***   
 **Контейнеры из композиционных материалов для транспортирования и хранения авиационных двигателей** / С. В. Оборин, Т. Ю. Губина // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 86-88: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Приведены описание и основные конструктивные составляющие проектной конструкции контейнера из композиционных материалов. Представлены два варианта рамы контейнера - с каркасом их композита и из металла. Описано использование системы наддува корпуса инертным газом. Обоснован выбор материалов конструкции контейнера, рассмотрены особенности и свойства разработанной модели.

674.812

**Обоснование конструкции пресс-формы для радиального уплотнения торцовых шашек** / А. Р. Бирман, С. А. Угрюмов, Н. А. Белоногова, А. А. Тамби. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2021. - № 8. - С. 7-10: ил.- Библиогр.: 9 назв.

Предложена технология прессования заготовок для деревянных торцовых чашек, заключающаяся в контурном формовании отрезков вершин деревьев в пресс-форме шестиугольного сечения. Представлена технологическая последовательность производства и конструкция пресс-форм. Теоретическим путем обоснованы усилия формования заготовок в пресс-форме. Реализация данной технологии позволяет изготавливать художественные напольные покрытия высокой износостойкости при уменьшенном расходе материала и сниженных производственных затратах.

504.06+65.012.1

**Обоснование структуры интеллектуальных измерительных систем экологического мониторинга в системе интернета вещей** / В. С. Кузнецов, Ю. Д. Смирнов, Д. С. Корельский, А. С. Шамайтис // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 6. - С. 37-48: ил. - Библиогр.: 35 назв.

В работе рассмотрен возможный вариант конструкторского решения по созданию или модернизации автоматизированного поста мониторинга атмосферного воздуха в контексте исследования влияния четвертой промышленной революции на металлургию с целью повышения эффективности деятельности отрасли за счет наиболее полного использования современных диджитал инструментов в неблагоприятных условиях глобальных тенденций и на разных этапах металлургического производства.

656.212

**Организация местной работы в Московском железнодорожном узле в условиях организации диаметрального движения пригородно-городских поездов** / Е. В. Бородина, Е. О. Дмитриев, Г. Г. Горбунов, Е. А. Алексевнин // Вестник транспорта Поволжья. - 2021. - № 1. - С. 33-44: ил. - Библиогр.: 8 назв.

В связи с вводом в 2019 г. Московских центральных диаметров (МЦД-1 и МЦД-2) и дальнейшим вводом до 2025 г. МЦД-3, МЦД-4 и МЦД-5 в Московском железнодорожном узле, являющемся составной частью Центрального транспортного узла (ЦТУ), остро встал вопрос о разработке технологии развоза и вывоза местных вагонопотоков между сортировочными и грузовыми станциями внутри ЦТУ. Большая часть местных поездов (сборных, вывозных, сборно-участковых, передаточных) оказалась в зоне обращения МЦД. В статье на основе технико-экономических расчетов рассматривается задача перераспределения назначений местных поездов, а также распределения сортировочной работы с местными вагонами и перенос формирования назначений на станции вне зоны МЦД. Это позволит снизить загрузки сортировочных комплексов внутри Московского железнодорожного узла и высвободить радиальные линии - центральные диаметры - для пропуска пригородно-городских поездов.

004.031.6

***Пантелеев, Е.Р.***   
 **Модель и метод построения контекстной помощи для обработки навыков оператора энергоблока на тренажере** / Е. Р. Пантелеев, А. А. Мукучян // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 66-75: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Целью исследования является сокращение времени поиска обучающей информации, релевантной текущему контексту, путем разработки динамической модели сценариев тренажа и метода ее интерпретации, проецирующего ситуацию ошибки на соответствующий фрагмент учебного материала. Адекватной моделью сценариев действий пользователя компьютерного приложения являются сети Петри, увязывающие действия с условиями, определяющими возможность их выполнения. Однако возможность выполнения действий оператора компьютерных тренажеров, в отличие от действий пользователя приложения, обусловлена не только состоянием интерфейса управления, но и состоянием самого объекта. Это определяет необходимость усовершенствования предложенных ранее моделей и методов их интерпретации. Предложена модель сценариев в виде открытой сети Петри, отличающаяся динамической маркировкой позиций значениями переменных объекта управления и наличием переходов, которые срабатывают при получении дискретных сигналов от системы управления. Предложены метод интерпретации запросов к открытой сети Петри, возвращающий справочную информацию, релевантную контексту, и способ интеграции контекстной помощи в компьютерных тренажерах, отображающий состояние объекта и действия оператора на структуру открытой сети Петри. Результаты реализованы в компьютерных тренажерах энергоблока 215 МВт Сургутской ГРЭС-1, разработка которого ведется ООО Текон-Автоматика, и могут найти применение при разработке компьютерных тренажеров подобных объектов. Обеспечена линейная вычислительная эффективность доступа к контекстной информации.

666.7-1

***Пименов, В.А.***   
 **Исследование СВЧ-метода в технологическом процесса сушки и обжига керамических материала** / В. А. Пименов, В. П. Рева, П. А. Никифоров // Металлообработка. - 2021. - № 1. - С. 44-49: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Технология обжига и нагрева при помощи СВЧ-энергии применяется уже более 50 лет в промышленности. В целях создания импортозамещающей и экспорто-ориентированной продукции необходимо использование современных экономически выгодных видов термической обработки, а также местного керамического сырья. Поэтому актуальным становится получение качественной импортозамещающей и энергоэффективной технологии для изготовления изделий различного назначения, что невозможно без использования современных методов термической обработки.

66.011

**Построение модели цифрового двойника подземного электрического кабеля: тепловая часть задачи** / Ю. Д. Кутумов, В. Е. Мизонов, А. И. Тихонов, Т. Ю. Шадрикова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). - 2021. - Вып. 3. - С. 59-65: ил. - Библиогр.: 13 назв.

В возрастающей цифровизации проектной деятельности важную роль играют инновационные технологии порождающего проектирования, оперирующие понятием цифровых двойников проектируемых объектов. Цифровым двойником объекта является его имитационная модель с высокой точностью математического описания. С помощью цифровых двойников решаются задачи режимной и структурной оптимизации объекта. Обычно технологии порождающего проектирования реализуются с использованием 3D-моделей физических полей, для чего используются специализированные пакеты, у которых велики требования к компьютерным ресурсам и квалификации пользователей. Вместе с тем достаточно часто объект, для которого строится модель цифрового двойника, состоит из нескольких подсистем, допускающих относительно независимое моделирование. Одномерная модель теплового процесса не может обеспечить требуемой точности, но 2D-модели вполне достаточно для этой цели. Построение такой модели, сочетающей требуемую точность с малыми затратами машинного времени, является актуальной научной и практической задачей. Для решения поставленной задачи используется метод математического моделирования. Модель использует математический аппарат теории цепей Маркова. Модель двухмерная и адаптирована к представляющей грунт многослойной среде, в отдельной ячейке которой может находиться нестационарный тепловой источник. Распространение теплоты по окружающему грунту описано теплопроводностью, а теплообмен с окружающей средой - теплоотдачей. Изучение влияния параметров на протекание процесса выполнено численными методами. На данном этапе исследования экспериментальная верификация модели не предполагалась. Разработана математическая двухмерная модель цифрового двойника подземного электрического кабеля, позволяющая прогнозировать температуру в кабеле и ее распределение в окружающем его грунте. Дана оценка теплового состояния кабельной ЛЭП в зависимости от мощности и глубины расположения теплового источника. Установлено, что результаты имитационного моделирования согласуются с физическими представлениями о процессе. Полученные результаты обладают научной новизной, поскольку базируются на универсальном алгоритме моделирования и позволяют описывать переходные процессы в исследуемом объекте, являющемся частью цифрового двойника подземного кабеля. Модель проста в работе и требует крайне малых затрат машинного времени. Она может быть легко использована в практике порождающего проектирования.

632.15

**Применение многофакторного анализа для прогнозирования промышленных выбросов и их последствий** / Е. И. Кича, М. А. Кича, Д. С. Маловик, Д. С. Михайленко  
// Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 6. - С. 31-37: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Предложено к изучению промышленных выбросов подходить с позиции системного анализа. Предложено использовать многофакторное прогнозирование на базе оценки совокупного количества промышленных выбросов, отводящихся от источников народного хозяйства. Для прогнозирования объема промышленных выбросов с целью разработки и реализации мер, направленных на обеспечение экологической безопасности, используется многофакторной прогнозирование на основе многофакторной регрессионной модели с целью оценки совокупного количества промышленных выбросов от источников народного хозяйства. При этом прогнозные модели разрабатываются для каждого фактора на базе временных рядов с использованием информации двух типов: статистических данных и мнений экспертов.

628.9:621.382.2

**Разработка макетного образца лампы на основе светодиодной матрицы** / О. Ю. Коваленко, Е. М. Мартынова, С. А. Микаева, Ю. А. Журавлева // Справочник. Инженерный журнал. - 2021. - № 6. - С. 52-56: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Статья посвящена разработке лампы на основе светодиодной матрицы с изменяющейся цветностью и уровнем освещенности. Используются следующие основные компоненты: адресная светодиодная матрица WS2812b 16x16 LED, ArduinoNano, сенсорная кнопка ТТР223, блок питания 5V 2A. Основанием для лампы служит сантехническая труба диаметром 50 мм и часть трубы диаметром 40 мм, для изготовления образца использован матовый плафон от обычного светильника. Рабочая температура матрицы от - 25 до + 80С. При температуре ниже - 25С, лента может плохо работать или вообще не выполнять команды контроллера. Для световых эффектов и, в целом, для работы лампы написан код на Arduino и прошит в ArduinoNano. Предложенная конструкция лампы может быть использована в качестве декоративного освещения для жилых зданий.

621.238

***Рызванович, А.Я.***   
 **Новые технические решения в конструкции импульсного вариатора, расширяющие области использования импульсного движения** / А. Я. Рызванович, В. А. Генералов // Вестник машиностроения. - 2021. - № 6. - С. 15-18: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Предложены новые области применения импульсного движения бесступенчато-регулируемого привода лесопильных рам и червячных прессов.

669.015.2

***Устинова, Я.В.***   
 **Механические свойства калийсодержащей руды как фактор выбора способа обработки материала** / Я. В. Устинова, В. Ю. Коптев, М. Н. Крук // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2021. - № 6. - С. 21-30. - Библиогр.: 21 назв.

Правильный выбор технологии обработки калийной руды зависит от ее минерального состава, естественного размера и формы зерен, а также от количества и размеров галитовых зерен, расположенных в межзерновом пространстве сильвинитов. С целью определения естественного размера сильвинитовых зерен, их формы, содержания галита в межзерновом пространстве и влияния данных факторов на обогатимость при сухих методах обогащения проводится изучение пластов и минералового-петрографические исследования калийной руды. Результаты исследований могут быть использованы специалистами горнопромышленной отрасли и механообработки при рассмотрении влияния минерального состава, размера и формы зерен калийсодержащей руды. Изучение кернового материала, механических свойств, минералого-петрографического анализа можно использовать, например, при подготовке технико-экономического обоснования, опираясь на приведенные в статье результаты.

658.5

***Фаткиева, Р.Р.***   
**Метод реконфигурации промышленных объектов с применением аппарата кусочно-линейных агрегатов** / Р. Р. Фаткиева, Ю. А. Шичкина // Вестник машинострое-ния. - 2021. - № 6. - С. 41-46: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Разработан метод структурно-функциональной конфигурации промышленных объектов на базе кусочно-линейных агрегатов, с ранжированием элементов по значимости выполнения их целевой функции. Метод позволяет осуществить сопряжения элементов сложных технических объектов с использованием оператора сопряжения. Приведен пример применения предложенного метода.

621.701:658.386

***Фролов, В.А.***   
 **Современное состояние и перспективы развития системы дополнительного профессионального образования** / В. А. Фролов, С. А. Федоров // Сварочное производство. - 2021. - № 8. - С. 46-51. - Библиогр.: 16 назв.

Рассмотрены основы организации и отличия системы дополнительного профессионального образования, современные подходы к разработке и особенности реализации дополнительных профессиональных программ, роль преподавателей и системы электронного обучения, особенности регионализации дополнительного образования.

655.344.022.72

***Халилов, И.А.***   
  **Влияние шероховатости поверхности печатной формы на относительное передаточное число фрикционной печатной пары** / И. А. Халилов, Э. А. Алиев, Э. М. Гусейнзаде // Вестник Южно-Уральского государственного университета: серия Машиностроение. - 2021. - Т. 21. - № 2. - С. 23-32: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Данное исследование по сравнению с аналогами позволяет определить изменение длины декеля данного состава при известных параметрах печатной пары, механических характеристик и микрогеометрии поверхности печатной формы.