|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| сканирование0001 | **федеральное бюджетное учреждение «Российская научно-техническая промышленная библиотека»** | |
| 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 23/9, стр. 1  **сайт:**  **e-mail:** | Тел./факс (495) 777-94-73  **www.rntpb.ru**  [**rntpb@yandex.ru**](mailto:rntpb@yandex.ru) |

**Информационный обзор  
публикаций из периодических изданий**

**№ 5  
за период 01 – 30 сентября 2019 года**

## Москва

## 2019

**О Г Л А В Л Е Н И Е**

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

Детали машин………………………………………………............ 5

Кузнечно-штамповочное производство………………………….. 6

Литейное производство………………………………………….... 8

Металловедение и термическая обработка………………............. 10

Металлообработка. Механосборочное производство…………... 11

Металлургия. Металлургическое машиностроение……….......... 17

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов…………………........ 19

Транспортное машиностроение......................................................... 22

Энергетика. Энергетическое машиностроение……….................. 22

Экономика и организация производства…………………............ 24

Разное……………………………………………………………..... 27

Ответственный за выпуск – Гава О.Ю.

Составитель – Головкина Н.М.

Технический редактор – Добрынина Е.В.

**ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Герике, П.Б.***УДК 681.518.5

**Совершенствования методологии нормирования параметров вибрации на примере оборудования угольной отрасли** / П. Б. Герике // Горное оборудование и электромеханика. - 2018. - № 5. - С.23-28: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Актуальность работы. В настоящей работе рассмотрены некоторые аспекты цикла проводимых исследований, связанных с совершенствованием методологии нормирования параметров механических колебаний, генерируемых при работе энерго-механического оборудования горной техники, что имеет высокое практическое значение для выявления критериев, позволяющих оценить и спрогнозировать деградацию технического состояния сложных механических систем. Цель работы: Обосновать выбор направлений для совершенствования существующих методологий нормирования вибрации на основе результатов анализа вибрации механизмов и агрегатов горной техники. Доказать на практике эффективность предложенных рекомендаций по выбору совокупностей диагностических признаков и создаваемых спектральных масок для выполнения оценки фактического состояния объектов диагностирования. Разработать предпосылки для создания группы единых диагностических критериев, пригодных для выявления дефектов и прогнозирования процесса деградации технического состояния оборудования горных машин.

УДК 621.879.064

**Ковш экскаватора сферический** / Г. Г. Бурый [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. - 2018. - № 5. - С.35-43: ил. - Библиогр.: 41 назв.

В статье представлена конструкция рабочего оборудования одноковшового гидравлического экскаватора с обратной лопатой. Приведена актуальность строительства в сфере развития экономики. В статье приведены пути снижения затрат на строительство. Одним из путей снижения затрат на строительство является повышение производительности строительных машин, в частности одноковшовых гидравлических экскаваторов с обратной лопатой. Приведены способы увеличения производительности одноковшовых гидравлических экскаваторов с обратной лопатой. Рассмотрена конструкция существующего рабочего оборудования экскаватора и проанализированы давления на ковше возникающие в процессе копания. Представлены способы снижения давлений сопротивления копанию на ковше экскаватора. Одним из способов снижения давлений сопротивления копанию возникающих на ковше экскаватора является изменение формы конструктивных элементов ковша и траектория их движения. Приведена форма и траектория движения внутренней стенки ковша позволяющие снизить давления сопротивления копанию. Предложена конструкция и описан принцип работы ковша одноковшового гидравлического экскаватора с обратной лопатой, воспринимающего меньшее сопротивление при копании. Представлено за счет чего повышается производительность одноковшовых гидравлических экскаваторов с обратной лопатой с наличием ковша новой конструкции.

УДК 621.86

**Математическое моделирование электромеханических систем станков для бурения скважин с различными типами приводов** / П. В. Бурков [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. - 2018. - № 5. - С. 3-10: ил. - Библиогр.: 20 назв.

В статье описаны математические модели работы лебедок барабанного типа и лебедок с канатоведущим шкивом. Представленные математические модели описывают динамические процессы в приводном асинхронном двигателе лебедки и используют модель асинхронного двигателя в заторможенной системе координат. Представляемая математическая модель работы лебедок базируется на решении уравнений электромеханического преобразования энергии, а также на решении нелинейных дифференциальных уравнений равновесия напряжений контуров и моментов численными методами. В работе представлено математическое описание механической части лебедки барабанного типа. При разработке математического описания лебедок они рассматривались как двухмассовые системы. Математическая модель работы лебедки барабанного типа учитывает жесткость системы, возможные демпфирования каната, потери электромеханической энергии, моменты сил инерции вращающихся масс, демпфирования опорных поверхностей, массу опоры лебедки и массу груза, тормозной момент. Также представлено математическое описание механической части лебедки с канатоведущим шкивом. Математическая модель работы лебедки с канатоведущим шкивом учитывает возникающий тормозной момент, жесткость системы, демпфирования каната, потери электромеханической энергии, силы трения, моменты сил инерции от вращающихся масс лебедки, массу грузоподъемного каната, массу противовеса, массу клети.

***Овчинников, Н.П.***  
УДК 621.671.22

**Сравнительный анализ эффективности эксплуатации различных типов центробежных насосов в условиях кимберлитовых рудников** / Н. П. Овчинников, Я. Д. Алексеев, М. М. Бояров // Горное оборудование и электромеханика. - 2018. - № 5. - С. 42-47: ил. - Библиогр.: 15 назв.

В настоящее время с целью борьбы с шахтными водопритоками на подземных кимберлитовых рудниках используются различные однопоточные центробежные насосы, обладающие по сравнению друг с другом определенными преимуществами и недостатками. Так как шахтный водоотлив является неотъемлемым технологическим процессом при добыче алмазосодержащего сырья, повышение эффективности эксплуатации относящегося к нему оборудования является актуальной научно-практической задачей. Цель работы: сравнительный анализ эффективности эксплуатации различных типов центробежных насосов, используемых в процессе подземной разработки месторождений кимберлитовых руд, расположенных на территории Западной Якутии. Методы исследования: для достижения поставленной цели использовался комплексный подход, включающий анализ значительного статистического и практического материала по работе вышеуказанных насосов, а также ранее опубликованных работ по тематике исследования, экспериментальные исследования, проводимые на лабораторной установке, на базе консольного насоса К8/18, аналитические расчеты и компьютерное моделирование в программной среде «APM WinMachine».

УДК 622.456.22

**Расчет параметров шахтной вентиляционной перемычки нового типа** / А. В. Николаев [и др.] // Безопасность Труда в Промышленности. - 2019. - № 4. - С. 17-24: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Описана конструкция шахтной вентиляционной перемычки нового типа, основные преимущества которой - быстровозводимость и высокие изоляционные свойства, подтвержденные в ходе расчетов и математического моделирования.

УДК 622.23.05

**Совершенствование математической модели определения силовых параметров ножевого исполнительного органа геохода** / В. В. Аксенов [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. - 2018. - № 5. - С. 16-21: ил. - Библиогр.: 20 назв.

В статье ставится задача рационализации математической модели определения сил резания на ноже исполнительного органа геохода. Актуальность работы заключается в необходимости получения выражений для определения сил сопротивления грунта резанию на участках ножевого исполнительного органа геохода. В статье обоснованы граничные условия для определения характерных точек на радиальном ноже исполнительного органа геохода. Результатом работы являются полученные выражения для определения: Pо.св - проекции силы сопротивления грунта резанию, зависящей от ширины резания, на главную ось вращения геохода, Rио.св - проекции силы сопротивления грунта резанию на плоскость, которая расположена перпендикулярно главной оси вращения геохода. На основании проведенной работы определены задачи для дальнейших исследований.

**ДЕТАЛИ МАШИН**

***Волков, Г.Ю.***УДК 621.833.15

**Кинематика цилиндрической передачи с плавающим промежуточным колесом, имеющим круговой профиль зуба** / Г. Ю. Волков, М. А. Мирчук // Справочник. Инженерный журнал. - 2019. - № 8. - С.20-26: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Для снижения контактных давлений и повышения нагрузочной способности зубчатых передач предлагается использовать шарнирные зацепления, в которых зубья во всех фазах взаимодействия образуют вращательную кинематическую пару. Один из механизмов, в котором реализуются такие зацепления - цилиндрическая передача с плавающим промежуточным колесом. Выполненное кинематическое исследование показало, что при числе зубьев шестерни больше 17, 18, эта передача может применяться в приводах, для которых допустимо колебание передаточного отношения до 20 %.

62-233.3/9

**Моделирование силового взаимодействия в зацеплении планетарно-цевочной передачи** / И. И. Артемов [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 75-80: ил. - Библиогр.: 6 назв.

На основе концептуальной и дискретной моделей силового взаимодействия элементов зацепления планетарно-цевочной передачи предложено решение задачи о влиянии зазоров на распределение нагрузки по контактным парам. Выполнен анализ влияния выходного момента, ресурса и режимов работы передачи на силы и напряжения в контакте.

***Мурзин, А.М.***УДК 004.383.4+629,735.33.002.2

**О решении задачи оптимизации пространственных конструкций** / А. М. Мурзин, А. В. Панфилов, Ю. Л. Сюськина // Машиностроение и инженерное образование. - 2019. - № 1. - С. 20-26: ил. - Библиогр.: 10 назв.

В работе рассматриваются вопросы определения предполагаемого суммарного времени оптимизационного процесса динамических пространственных конструкций с различным количеством степеней свободы. Конструкции представляют собой системы упруго связанных между собой и основанием твердых тел, имеющих древовидную структуру. Приведен алгоритм, позволяющий упростить аналитические выражения вычисления тройной суммы, входящей в дифференциальное уравнение определения обобщенных координат. Выбран алгоритмический язык программирования, поставлена задача параметрической оптимизации конструкций. Получены графики времени однократного численного интегрирования систем дифференциальных уравнений в зависимости от длительности динамического процесса и максимальной собственной частоты колебаний систем для конструкций с различным числом степеней свободы. Проведен анализ возможности определения одних и тех же локальных минимумов обобщенного критерия при последовательном и параллельном вычислительных процессах оптимизации конструкций, определено уменьшение времени вычислений при параллельных вычислениях с использованием многоядерных процессоров ПЭВМ.

***Руковицын, И.Г.***  
УДК 62-233.2

**Установившиеся колебания упругого ротора на активных подшипниках** / И. Г. Руковицын // Машиностроение и инженерное образование. - 2019. - № 1. – С. 14-19: ил. – Библиогр.: 10 назв.

Для выполнения требований по уровням возникающих вибраций упругого ротора, вращающегося в активных электромагнитных подшипниках, необходимо учитывать установившиеся колебания ротора от действия внешних сил возбуждения. В статье рассмотрен ротор турбодетандера на электромагнитных подшипниках, который исследуется на вынужденные колебания, возбуждаемые силами остаточного дисбаланса, зависящими от выбранной для данного ротора точности балансировки. На примере разработанной математической модели упругого ротора турбодетандера проведен анализ установившихся колебаний ротора при помощи средств модального и гармонического анализа, реализованного в форме метода конечных элементов. Приведены результаты исследований вынужденных колебаний ротора турбодетандера с системой активного магнитного подвеса, анализ которых даёт необходимое понимание в вопросах колебаний упругого ротора, вращающегося в электромагнитных подшипниках.

***Середа, Н.А.***  
УДК 621.83

**Определение скоростей точек звеньев семейств кривошипно-коромысловых механизмов в характерных положениях** / Н. А. Середа // Справочник. Инженерный журнал. - 2019. - № 8. - С.14-19: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены идеальные кинетостатические модели кривошипно-коромысловых механизмов - представителей семи семейств, находящихся в характерных положениях - максимума и минимума функции угла передачи. Предложены соотношения, используемые для определения скоростей точек звеньев кривошипно-коромысловых механизмов семи семейств. При этом к модели исследуемого механизма каждого семейства применены положения теоретической механики, а именно: теорема о проекциях скоростей и понятие о мгновенном центре скоростей. Показана возможность практического применения полученных соотношений при определении скоростей точек звеньев механизмов с предельными значениями относительных длин.

**КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

***Воронцов, А.Л.***  
УДК 621.777.4

**Исследование выдавливания прямоугольных скоб (продолжение): Волокнистая структура изделия, получаемая при выдавливании прямоугольных скоб.** ***Часть 1*.** Основные положения / А. Л. Воронцов, С. М. Карпов // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2019. - № 8. - С. 2-9: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Продолжение цикла статей (начало в журналах № 3, 5, 6 и 7 за 2019 г.). Обоснована возможность прогнозирования волокнистой структуры выдавленного изделия. Рассмотрены некоторые ошибочные утверждения известных работ по выдавливанию прямоугольных скоб. Сформулирована последовательность корректного аналитического исследования волокнистой структуры.

***Воронцов, А.Л.***УДК 621.777.4

**Исследование выдавливания прямоугольных скоб (продолжение)**: Волокнистая структура изделия, получаемая при выдавливании прямоугольных скоб. ***Часть 2.*** Расчетные формулы и их применение / А. Л. Воронцов, С. М. Карпов // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2019. - № 8. - С. 10-18: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Продолжение цикла статей (начало в журналах № 3, 5, 6 и 7 за 2019 г.). Получены расчетные формулы для определения параметров деформационного изменения элементов структуры выдавливаемого материала.

***Воронцов, А.Л.***УДК 621.777.4

**Исследование выдавливания прямоугольных скоб (продолжение)**: Волокнистая структура изделия, получаемая при выдавливании прямоугольных скоб. ***Часть 3***. Определение основных показателей волокнистой структуры / А. Л. Воронцов, С. М. Карпов // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2019. - № 8. - С. 20-23: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Продолжение цикла статей (начало в журналах № 3, 5, 6 и 7 за 2019 г.). Получены расчетные формулы для определения геометрических параметров деформационного изменения элементов структуры выдавливаемого материала. Представлено сопоставление результатов экспериментальных исследований с результатами теоретических расчетов, показывающее достаточно высокую точность выведенных формул.

***Семёнов, И.Е.***  
УДК 621.777

**Аналитическое решение процесса закрытой прошивки неосесимметричных деталей методом баланса работ** / И. Е. Семёнов, А. В. Иванов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 350-353: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Представлены результаты теоретического исследования сил деформирования и контактных давлений при закрытой прошивке неосесимметричных деталей коробчатой формы. Предложенный подход базируется на энергетическом методе, так как в этом случае удается исследовать изменение силы деформирования во времени и учесть любые условия трения заготовки о стенки рабочего инструмента. Полученные аналитические зависимости сил деформирования и контактных давлений учитывают геометрические и кинематические параметры процесса прошивки для любого произвольного момента времени. Проведено сравнение результатов аналитического расчета с экспериментальными данными.

***Смирнов, В.А.***  
УДК 621.7.043

**Повышение энергоэффективности инкрементальной формовки на оборудовании с параллельной кинематикой** / В. А. Смирнов, Л. Н. Петрова // Машиностроение и инженерное образование. - 2019. - № 1. - С. 27-33: ил. - Библиогр.: 18 назв.

В работе рассматривается вопрос повышения эффективности выполнения инкрементальной формовки на оборудовании с параллельной кинематикой гексаподной структуры. Особенностью такого оборудования является нелинейная связь между его входными и выходными координатами, что ведет к зависимости величины энергии, потребляемой приводами, от положения заготовки. Этот фактор может быть использован для минимизации потребления энергии. Компьютерное моделирование показало возможность снижения энергопотребления в два и более раза. Дополнительное снижение энергопотребления можно обеспечить за счет оптимального управления приводами, при котором выходные угловые координаты изменяются по законам, обеспечивающим уменьшение потребления энергии.

***Филиппов, Ю.К.***УДК 621.77.014

**Исследование параметров формообразования при холодной высадке стержневых деталей с прямоугольной в плане головкой** / Ю. К. Филиппов, Д. А. Глазунов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 354-359: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Исследован процесс высадки детали с прямоугольной в плане головкой методом холодной объемной штамповки. Приведено сравнение результатов, полученных экспериментальным путем и в программе QForm 3D.

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

***Биктимиров, Р.М.***

**Синтезирование силумина АК12 на основе применения деформированных шихтовых металлов** / Р. М. Биктимиров, В. И. Никитин, И. Ю. Тимошкин // Литейщик России. - 2019. - № 7. - С. 37-40: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Приведены результаты синтезирования силумина АК12 с применением деформированных алюминиевых отходов. Проведен анализ микроструктуры и механических свойств полученного сплава.

***Буданов, Е.Н.***

**Экспорт стальных ЖД отливок в США - результат внедрения линий по технологии ВПФ** / Е. Н. Буданов // Литейщик России. - 2019. - № 7. - С. 16-23: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Описаны результаты производства стальных отливок на базе технологии вакуумно-пленочной формовки (ВПФ), дано сравнение эффективности внедрения этой инновационной технологии для железнодорожных отливок с другими методами формовки, описаны возможности экспорта отливок, изготовленных по технологии ВПФ в экономически развитые страны мира.

***Вальтер, А.И.***УДК 669.412

**Исследование теплообмена между стальной отливкой и чугунным кокилем при его заполнении** / А. И. Вальтер, А. А. Протопопов, В. Д. Корбанов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 342-344: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Приведены экспериментальные данные по изменению температурного режима пограничного слоя при стальном литье в чугунную металлическую форму. Установлено значительное снижение отвода теплоты между отливкой и формой при применении теплоизолирующего слоя. Это приводит к уменьшению неравномерности в распределении напряжений в поверхностном слое кристаллизующейся отливки и к улучшению ее поверхности.

УДК 621.742.44

**Влияние фосфатборатных соединений на физико-механические свойства фурановой смеси** / И. Е. Илларионов [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 339-341: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Экспериментально исследовано влияние комплексных фосфатборатных соединений на физико-механические свойства фурановой смеси и качество отливок из магниевых сплавов. Установлено, что фосфатборатные комплексы повышают показатели прочности испытуемых смесей во времени при сжатии, предел прочности при растяжении, увеличивают живучесть, снижают остаточную прочность, работу выбивки и осыпаемость, а также улучшают качество поверхности отливок из магниевых сплавов.

***Никитин, В.И.***

**Вклад явления структурной наследственности в развитие литейно-металлургических технологий: итоги и перспективы** / В. И. Никитин, К. В. Никитин // Литейщик России. - 2019. - № 7. - С. 9-15: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Изложены исторические факты о применении специальных шихтовых металлов; приведен анализ основных материалов предыдущей конференции (7НПЛ-2008) и работ в области явления структурной наследственности (ЯСН) после 2008 г. Изложены итоги и перспективы ЯСН и применения технологий генной инженерии.

УДК 621.74.01

**Определение напряжений в фильтрующих элементах литниковой системы при заливке расплава в форму** / А. В. Богомягков [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 35-37: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Определены напряжения, возникающие при прохождении расплава через фильтр в зависимости от его положения в форме. Получены данные о величине прочности на сжатие разработанного фильтра.

***Петришин, Г.В.***

**Метод повышения износостойкости лопастных лопаток смесителей**/ Г. В. Петришин, В. М. Быстренков, В. И. Одарченко // Литейщик России. - 2019. - № 7. - С. 34-37: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Представлены результаты исследования методов и технологии повышения износостойкости смешивающих лопаток лопастных смесителей для формовочных и стержневых смесей. Разработаны состав порошковой смеси и технология упрочнения рабочих поверхностей лопаток.

УДК 621.923

**Прогнозирование металлургических дефектов при заливке электрода-инструмента из сплава БрА9Ж3Л** / А. А. Шумаков [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 11-13: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлена методика моделирования процесса заливки электрода-инструмента по технологии выплавляемых моделей из сплава на основе меди марки БрА9Ж3Л. Обоснована функциональность литниково-питающей системы, конструкция и расположение в отливке. Проведен учет нагрева и охлаждения керамической оболочковой формы для визуализации температурных полей. Установлены участки возможного образования усадочной пористости в отливке.

УДК 621.74.01

**Расчет расширяющейся ярусной литниковой системы с прямым стояком** / К. В. Шаров [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 37-39: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлена методика расчета геометрических характеристик ярусной литниковой системы с прямым стояком, основанная на корректировке расхода системы с помощью насадки в верхней части стояка. Рассмотрен пример расчета литниковой системы для отливки "Корпус". Заливку моделировали в программном комплексе ProCAST.

***Сатр, Питер Л.***

**Конструктивные решения по огнеупорам для структурных компонентов систем индукционного тигельного плавления** / Сатр Питер Л. , Эссман Чарльз А. // Литейщик России. - 2019. - № 7. - С. 24-33: ил.

Рассмотрены конкретные конструктивные элементы, используемые в огнеупорных системах тигельных индукционных печей. Требуемые механические свойства и составы, необходимые для каждого огнеупорного элемента обсуждены наряду с выбором типичной футеровки, используемой в каждой зоне. Освещены улучшения в огнеупорных изделиях и конструктивные решения.

УДК 621.74.01

**Технология изготовления сферических мелющих тел из износостойкого чугуна без дефектов усадочного характера** / Д. О. Пустовалов [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 13-15: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Разработана технология изготовления сферических мелющих тел из износостойкого чугуна ЧХ16 без дефектов усадочного характера методом литья в разовые песчано-глинистые формы. Разработана новая схема расчета литниково-питающей системы. Проведено численное моделирование, в ходе которого получена зависимость образования твердой фазы по времени. Произведено изготовление мелющего тела по представленной технологии.

***Фасевич, Ю.Н.***

**Исследование и разработка борсодержащих композиционных сплавов, предназначенных для изготовления литых изделий, работающих в контакте с абразивной или гидроабразивной средой, сопряженной с ударными воздействиями** / Ю. Н. Фасевич, Ф. И. Рудницкий, Н. Ф. Невар // Литейщик России. - 2019. - № 7. - С. 40-44: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены закономерности формирования структуры и свойств (твердость, ударная вязкость, износостойкость) сплавов на основе железа, объемно-легированных боридными соединениями (ферробором и карбидом бора). Зафиксировано повышение твердости в 2 раза, износостойкости - в 5 раз за счет образования в структуре боридов типа, и карбоборидов. Полученные результаты могут быть использованы при разработке составов сплавов, предназначенных для изготовления изделий, эксплуатируемых в условиях повышенных изнашивающих воздействий, а также в технологических процессах получения этих изделий.

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

***Бабенцова, Л.П.***  
УДК 669.14.018.8:620.17

**Изучение характеристик механических свойств образцов из сплава РН1, полученных методом селективного лазерного спекания** / Л. П. Бабенцова, И. В. Анциферова// Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 31-39: ил. - Библиогр.: 25 назв.

Проведены исследования кратковременной прочности и пластичности образцов из нержавеющей стали PH1, полученных методом селективного лазерного спекания на установке Eosint M280 при различных режимах термообработки. Исследование заключалось в определении оптимального режима термообработки и направления выращивания образцов (горизонтальное или вертикальное). Исследования структуры и физико-механических свойств сплава PH1 показали, что данный сплав имеет более высокие прочностные характеристики по сравнению с аналогами, полученными с использованием технологий литья, проката и твердофазного спекания. Полученные характеристики кратковременной прочности и пластичности, условные диаграммы растяжения могут быть использованы в прочностных расчетах и при определении режимов испытаний на малоцикловую усталость деталей, изготовленных из сплава PH1.

***Лопатина, Ю.А.***УДК 620.18

**Исследование формы и морфологии поверхности частиц порошков, полученных методом электроэрозионного диспергирования из отходов меди и сплавов на ее основе** / Ю. А. Лопатина, Р. Н. Задорожний // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 371-375: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Исследованы порошки, полученные из отходов меди М1, латуни ЛЦ38Мц2С2 и бронзы БрАЖ9-4 перспективным способом электроэрозионного диспергирования (ЭЭД). Форма и морфология частиц порошков изучены методом растровой электронной микроскопии. Также приведены значения удельной поверхности полученных порошков и распределения пор по размерам на поверхности исследуемых проб. Показано, что форма получаемых порошков преимущественно правильная (сферическая), сделаны выводы о механизмах формирования частиц в процессе ЭЭД.

***Луц, А.Р.***УДК 536.74

**Оценка критического размера зародыша и условий роста титана в ходе реализации процесса СВС** / А. Р. Луц, Е. А. Амосов, Ю. В. Махонина // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 45-51: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Приведены результаты расчета критического размера зародыша кристаллической фазы карбида титана в ходе реализации процесса самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) в расплаве алюминия. На основе экспоненциальной зависимости скорости диффузии от абсолютной температуры сделано предложение о наноразмере получаемых частиц карбидной фазы. С применением формулы Селякова-Шеррера по дифрактограммам образцов определены реальные размеры частиц карбида титана, подтвердившие из нанодисперсный уровень.

***Морозов, Е.А.***УДК 621.785.54

**Исследование процесса лазерной термической обработки порошковой стали ЖГр1** / Е. А. Морозов, С. А. Оглезнева, Е. В. Усынин // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 32-35: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Рассмотрено применение лазерной термической обработки для порошковой спеченной стали ЖГр1 с различными показателями пористости. Оценена микроструктура, микротвердость и возникающие в процессе лазерной термической обработки дефекты.

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.735.016.2

**Автоматизированное проектирование компоновок металлорежущих станков с ЧПУ с помощью CAD/CAE-систем** / К. С. Кульга [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 63-68: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Изложена методика создания конечно-элементной модели обрабатывающего центра с ЧПУ, имеющего компоновку "Gantry" с помощью CAD/CAE-систем для проведения статического анализа на стадии технического предложения. Эта стадия проектирования является одной из самых ответственных и влияет на итоговые результаты проекта.

***Безъязычный, В.Ф.***УДК 621.81.004.12

Влияние технологических условий обработки на глубину наклепа и поверхностном слое детали при обработке лезвийным инструментом / В. Ф. Безъязычный // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 348-354: ил. - Библиогр.: 6 назв.

На основе установленных аналитических зависимостей глубины наклепа в поверхностном слое механически обработанной детали выполнен анализ влияния режима резания, геометрии инструмента и физико-механических свойств обрабатываемого и инструментального материалов на глубину наклепа, что позволяет управлять процессом обработки в целях обеспечения требуемых значений глубины наклепа, обеспечивающих заданные эксплуатационные свойства деталей машин.

***Гречишников, В.А.***УДК 621.9.025.72

**Формирование профиля резьб деталей при обработке дисковым инструментом** / В. А. Гречишников // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 57-62: ил. - Библиогр.: 7 назв.

При обработке резьб ходовых винтов для предварительной обработки применяются дисковые фрезы, а для окончательной - шлифовальные круги конической формы. Профиль резьбы формируется по двум участкам, один из которых представляет собой участок, сопряженный с конической поверхностью инструмента в соответствии с теорией огибающих, а второй образуется граничной точкой профиля инструмента по переходной кривой. Статья посвящена решению задачи нахождения профиля инструмента (детали) в обобщенном виде с последующим рассмотрением конкретного примера.

***Давыдов, В.М.***УДК 6231.9.048

**Разработка мехатронного модуля для электроискрового легирования с адаптивной системой управления** / В. М. Давыдов, Д. Д. Якуба, А. Н. Шурпо // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 106-110: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрены вопросы создания мехатронного модуля для электроискрового легирования детали на основе адаптивного управления.

***Жиляев, А.С.***УДК 621.9.019

**Управление точностью механической обработки крупногабаритных тонкостенных деталей на этапе подготовки производства**/ А. С. Жиляев, С. Д. Кугультинов // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 101-105: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Представлены результаты анализа механической обработки крупногабаритных тонкостенных корпусных деталей в части определения управляющих параметров, влияющих на точность деталей на стадии подготовки производства и в процессе изготовления. Предложены критерии описания группы корпусных крупногабаритных тонкостенных деталей. Определены систематически повторяющиеся дефекты изделий, характерных для различных отраслей промышленности, которые негативно сказываются на эксплуатационных свойствах, и методы их устранения.

***Житников, Ю.З.***

УДК 621.735.016.2

**Разработка высокоточных многошпиндельных завинчивающих устройств нового класса с применением CALS-технологии** / Ю. З. Житников, Ю. Н. Можегова // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 81-86: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложена методика разработки кинематических схем работы сборочного оборудования. Предварительно следует обосновать структурную схему управления сборочным устройством.

УДК 620.178.162.42:621.9.048.4

**Износостойкость стальных деталей после электроискровой обработки термически расширенным графитом** / Д. М. Караваев [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 21-23: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Исследовано влияние параметров электроискровой обработки углеродистой конструкционной стали Ст.3 обыкновенного качества на ее износостойкость. Определена зависимость триботехнических свойства упрочненной поверхности стали при сухом трении от числа проходов и силы тока на графитовом электроде.

УДК 621.9.048.4

**Исследование механических свойств изделий после электроэрозионной обработки** / Т. Р. Абляз [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 24-26: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Проведено экспериментальное исследование механических свойств изделий из стали 38Х2Н2МА после электроэрозионной обработки (ЭЭО). Проведено сравнение предела прочности заготовок, полученных методом токарной и электроэрозионной обработок. Проведено исследование долговечности образцов при малоцикловой усталости. Установлено, что технология ЭЭС снижает долговечность образцов из стали 38Х2Н2МА при малоцикловой усталости на 30% по сравнению с токарной обработкой. Показано, что предел прочности образцов из стали 38Х2Н2МА после токарной и электроэрозионной обработок отличается незначительно.

УДК 621.9

**Исследование процесса точения композитного пластика Ф-4УВ 20** / Т. Р. Абляз [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 16-18: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлены результаты исследования процесса точения композитного пластика Ф-4УВ20. Установлено, что на всех исследованных режимах (в интервале скоростей резания 16-100 м/мин; подач 0,05-0,2 мм/об и глубины резания 0,5-2 мм) образуется сливной тип стружки. Износ режущей пластины ровный (по задней поверхности 0,1 мм; по передней поверхности 0,3 мм), без следов адгезии. Установлено, что углеродные волокна после точения остаются на обработанной поверхности, обеспечивая ее антифрикционные свойства, и не оказывают существенного влияния на шероховатость.

УДК 621.9.048.4

**Исследование процесса электроэрозионной обработки полимерных композитных материалов** / Т. Р. Абляз [и др.]// СТИН. - 2019. - № 5. - С. 29-32: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Исследован процесс электроэрозионной обработки (ЭЭО) композитного материала ВКУ-29 разнородными электродами-инструментами. Определены зависимости влияния режимов ЭЭО на значение величины межэлектродного зазора при обработке ВКУ-29. Установлено, что характер зависимости величины межэлектродного зазора при ЭЭО композитного материала ВКУ-29 аналогичен характеру обработки стальных заготовок и зависит от энергии импульсов. Установлено, что наилучшие показатели качества обработанной поверхности достигают при обработке композитным электродом-инструментом. При ЭЭО композитным электродом на обработанной поверхности ВКУ-29 отсутствуют следы разорванных слоев и ворсистости.

***Кондаков, А.И.***УДК 621.91.01

**К вопросу об определении припусков на обработку термически упрочняемых поверхностей заготовок** / А. И. Кондаков, Д. Н. Никифоров // Справочник. Инженерный журнал. - 2019. - № 8. - С.3-7: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Заготовки большинства деталей современных машин в процессе изготовления последних подвергаются зачастую неоднократной термической обработке. Тепловое воздействие неоднозначно влияет на свойства материала заготовки и ее геометрические характеристики. Расчетно-аналитический метод проф. В. М. Кована позволяет обоснованно вычислять припуски на механическую обработку заготовок. Однако современное состояние информационного обеспечения указанного метода не позволяет с достаточной достоверностью определить припуски на обработку термически упрочняемых поверхностей заготовок, в особенности, при изготовлении прецизионных деталей. В предлагаемой статье выявлены основные актуальные научно-технические задачи, выполнение которых способствует совершенствованию информационного обеспечения рассматриваемой методологии. Выполнение поставленных задач позволит в перспективе полноценно автоматизировать рассматриваемую проектную процедуру.

***Копылов, Ю.Р.***УДК 629.735.01.3:533.6

**Портативный станочный модуль для обработки изношенных клиновых пазов рамы тележки подвижного состава с лазерной системой базирования** / Ю. Р. Копылов, М. И. Бирюков // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 17: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Исследуются цифровые технологии обработки изношенных клиновых пазов деформированной крупногабаритной рамы тележки подвижного состава посредством портативного станочного модуля с базированием по лазерному пучку на раме тележки.

***Крюков, С.А.***  
УДК 621.921

**Улучшение функциональных свойств шлифовальных кругов путем их термообработки и импрегнирования** / С. А. Крюков, В. М. Шумячер, Н. В. Байдакова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 339-341. - Библиогр.: 3 назв.

Представлены результаты исследования влияния внешней среды на свойства шлифовальных кругов. Разработан и описан способ повышения эксплуатационных свойств абразивных инструментов на основе совмещения термообработки и импрегнирования расплавом серы. Установлено значительное улучшение производительности и качества шлифования опытными кругами.

***Лебедев, В.А.***  
УДК 621.9.048

**Повышение эффективности отделочно-упрочняющей обработки на основе применения винтовых роторов с волнообразной поверхностью по периметру** / В. А. Лебедев, Г. В. Серга // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 4-10: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Представлены результаты исследований по совершенствованию процесса отделочно-упрочняющей обработки. Предложены рабочие органы станков в видеокомбинированных винтовых роторов с волнообразующей поверхностью по периметру. Конструкция и принцип работы станков на базе рабочих органов в виде комбинированных винтовых роторов с волнообразной поверхностью по периметру показаны на примере станка для отделочно-упрочняющей обработки.

УДК 621.992

**Многопроходное накатывание крупнопрофильных резьб** / А. Ю. Попов [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 87-91: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Изложен способ многопроходного накатывания осевыми головками трапецеидальных резьб с шагом до 10 мм. Приведены конструкции роликов и головки для реализации метода.

УДК 621.1

**Моделирование шероховатости поверхности при точении с учетом наростообразования** / Д. И. Токарев [и др.] // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 18-21: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлены результаты исследования и моделирования влияния наростообразования на формирование шероховатости обрабатываемой поверхности при точении стали 40Х. Установлено, что на формирование шероховатости поверхности влияют режимы резания и геометрия инструмента, а также адгезионные свойства обрабатываемого материала. Установлено, что вибрации в станочной системе не оказывают статистически значимого влияния на формирование шероховатости поверхности, что объясняется большой жесткостью применяемого оборудования.

***Мокрицкий, Б.Я.***УДК 621.9; 658.562.42

**Повышение качества инструментального обеспечения** / Б. Я. Мокрицкий, Т. И. Усова, А. Г. Серебренников // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 381-384: ил. - Библиогр.: 3 назв.

В результате ужесточения требований современного оборудования с ЧПУ к металлорежущему инструменту, технологу промышленного предприятия сложно выбрать рациональный металлорежущий инструмент и верно определить объем его потребления. В связи с тем, что не всегда удается закупать нужный товар у нужного производителя, необходимо проверять инструмент перед использованием. Предложена методика проведения размерного контроля закупленных твердосплавных пластин.

***Муратов, К.Р.***

УДК 621.923

**Обработка с принудительным и свободным вращением приспособления при доводке не закрепленным и связанным абразивом** / К. Р. Муратов, Е. А. Гашев, Т. Р. Абляз // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 5-8: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Представлены сравнительные исследования процесса абразивной доводки монокристалла с принудительным и свободным вращением приспособления на инструменте со связанным и не закрепленным абразивом. Экспериментальные данные показывают, что характер влияния режима вращения приспособления на основные выходные параметры процесса доводки монокристалла связанным абразивом несколько отличается от результатов, полученных в экспериментах при доводке не закрепленным абразивом. При обработке связанным абразивом с принудительным вращением приспособления интенсивность и производительность съема в среднем на 25% выше, чем при доводке со свободным вращением.

***Муратов, К.Р.***  
УДК 621.623

**Оценка глубины разрушенного слоя в процессе абразивной доводки монокристалла** / К. Р. Муратов, Т. Р. Абляз, Е. А. Гашев // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 8-10: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Представлены результаты исследований абразивной доводки монокристалла ниобат литий; в результате воздействия абразивных зерен в поверхностном слое заготовки образуется разрушенный слой материала. Установлено, что глубину *F* разрушенного слоя определяют соотношением: *F =* 12*h*, где *h* - высота рельефного слоя. Высоту рельефного слоя характеризует параметр *Rmax* шероховатости обработанной поверхности.

***Муратов, К.Р.***   
УДК 621.923

**Программное обеспечение для моделирования характера износа рабочей поверхности инструмента** / К. Р. Муратов, Т. Р. Абляз, Е. А. Гашев // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 2-4: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Описано программное обеспечение, реализующее алгоритм регистрации следов обработки в процессе плоской абразивной доводки. Программное обеспечение позволяет еще на этапе проектирования обработки в зависимости от размеров детали и притира, скорости и траектории их относительного перемещения прогнозировать форму и величину износа рабочей поверхности инструмента.

УДК 62-192

**Определение тепловых смещений формообразующих узлов технологического оборудования** / С. Н. Иванников [и др.] // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 30-33: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Разработан способ определения тепловых смещений шпиндельных узлов, оказывающих наиболее существенное влияние на параметрическую надежность технологического оборудования, используемого в современном машиностроительном производстве. На основе выполненных экспериментальных и теоретических исследований построена полиномиальная математическая модель для определения тепловых смещений шпиндельных узлов расчетным путем.

УДК 658.561.2

**Повышение производительности многоцелевых станков путем рационального размещения режущих инструментов в инструментальных магазинах револьверного типа** / А. А. Кутин [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 92-100: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Представлен метод рационального размещения инструмента в инструментальных магазинах многоцелевых металлорежущих станков, основанный на концепции муравьиных алгоритмов, который позволяет сократить суммарное время при изготовлении заданной номенклатуры деталей.

***Скрыгин, О.В.***    
УДК 621.9.47

**Технология комбинированной обработки при кавитационном режиме течения жидкости в межэлектродном промежутке** / О. В. Скрыгин, В. П. Смоленцев, А. А. Широкожухова // Справочник. Инженерный журнал. - 2019. - № 8. - С.8-13: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассмотрено влияние массовыноса продуктов обработки на технологические показатели процесса комбинированной обработки с наложением электрического поля при кавитационном течении жидкой рабочей среды. Показаны преимущества такого течения при обработке деталей с большой длиной тракта для протекания рабочей среды в случае обработки глубоких отверстий и разделении заготовок большой толщины не профилированным проволочным электродом. Кавитационный режим течения рабочей жидкости позволяет интенсифицировать массовынос образовавшихся продуктов обработки из межэлектродного пространства, что приводит к выравниванию условий удаления припуска и позволяет существенно увеличить производительность, улучшить точность, качество обрабатываемой поверхности и другие технологические показатели процесса. Рассмотрены перспективы использования в машиностроении электрофизических и электрохимических методов обработки в жидкой рабочей среде при ее кавитационном течении. Показаны результаты применения нового процесса при обработке участков деталей со сложным профилем межэлектродного промежутка, где достигнуты высокие технологические показатели.

***Спирин, В.А.***  
УДК 621.9

**Определение температурных показателей моделированием процесса глобоидного зубохонингования в зависимости от параметров установки хона** / В. А. Спирин, В. Ф. Макаров, О. А. Халтурин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 56-63: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Разработана математическая модель расчета теплодинамических показателей процесса глобоидного зубохонингования в зависимости от параметров установки глобоидного абразивного хона относительно детали. В качестве обрабатываемой детали выбран ротор винтового забойного двигателя с рабочим профилем зубьев в виде эквидистанты укороченной эпициклоиды. Рабочая программа позволяет получать расчетные результаты, используя перебор исходных данных, что, в свою очередь, позволяет выполнять числовой эксперимент при различных вариантах сочетания параметров установок глобоидного хона. Результаты числового эксперимента представлены графически в виде диаграмм изменения температурных показателей (полей) в различных точках линии контакта инструмента и детали. Эти результаты используются в комплексной задаче оптимизации условий обработки и выбора характеристик абразивного слоя глобоидного инструмента с целью повышения качества изготовления сложнопрофильных зубчатых поверхностей.

***Старков, В.К.***УДК 621.923.2

**Механизм влияния структурности круга на эффективность процесса шлифования** / В. К. Старков // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 69-74: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Приведены результаты анализа контактного взаимодействия абразивных зерен рабочей поверхности шлифовального круга с учетом их объемного содержания морфологических характеристик на эффективность процесса шлифования, в том числе глубинного.

УДК 621.787

**Технологические возможности метода комбинированного дорнования отверстий инструментами с винтовой геометрией воздействующих поверхностей** / А. В. Щедрин [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 342-347: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Экспериментально исследованы технологические возможности и характеристики деформирующих элементов комбинированного дорнующего инструмента с различной однозаходной винтовой макрогеометрией, иррегулярной и регулярной микрогеометрией воздействующих поверхностей, включая условия применения инновационных металлоплакирующих смазок, реализующих фундаментальное научное открытие "эффект безызносности при трении Гаркунова-Крагельского".

УДК 621.9.048.6

**Технологические возможности применения ультразвука для повышения эксплуатационных свойств изделий транспортного машиностроения**: докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. "Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе" (ТМ-2019), г. Калининград, 10-13 сент. 2019 г. / В. М. Приходько [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 7. - 9-15. - Библиогр.: 10 назв.

Теоретические и экспериментальные исследования позволили выявить основные акустико-технологические параметры, определяющие эффективность ультразвуковой обработки деталей, узлов и агрегатов автотранспортной техники в условиях производства, ремонта и эксплуатации. Проведенный анализ энергетических особенностей введения ультразвука в жидко- и твердофазную технологические среды позволил сформулировать принципы организации ультразвуковых технологических процессов, разработать методологию построения ультразвукового оборудования технологического назначения, оценить эффективность их работы. На единой научной и материальной основах разработано ультразвуковое оборудование нового поколения для получения и обработки деталей и узлов транспортного машиностроения с целью повышения их надежности и долговечности.

***Шлыков, Е.С.***  
УДК 621.9.048.4

**Повышение эффективности электроэрозионной обработки стали 38Х2Н2МА** / Е. С. Шлыков, Т. Р. Абляз, К. Р. Муратов // СТИН. - 2019. - № 5. - С. 26-29: ил. - Библиогр.: 4 назв.

На основе результатов проведенных экспериментов получены технологические рекомендации для копировально-прошивочной электроэрозионной обработки (КПЭЭО) изделий, выполненных из стали 38Х2Н2МА с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости, которые позволяют обеспечивать соотношения качества обработанной поверхности при наибольших показателях производительности. Обработку на чистовой проход для достижения шероховатости *Ra* = 2,4 осуществляли при напряжении U = 100 В, времени действия импульса *T* = 150 мкс, силе тока *I* = 6 А, что позволило обеспечивать заданную шероховатость поверхности.

**МЕТАЛЛУРГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Зуев, Е.А.***УДК 62-822

**Определение напряженно-деформированного состояния колонн гидравлических прессов методом электротензометрии** / Е. А. Зуев, М. Н. Зуева // Справочник. Инженерный журнал. - 2019. - № 8. - С.27-30: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Описан метод оценки напряженного состояния колонн гидравлических прессов в целях контроля предварительной затяжки узлов колонна-гайка-поперечина.

***Игнатова, А.М.***  
УДК 669.74

**Размерные параметры технологического процесса получения литых слюдокристаллических материалов фторофлогопитового типа** / А. М. Игнатова, М. В. Юдин, М. Н. Игнатов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 47-55. - Библиогр.: 23 назв.

Использование литых слюдокристаллических материалов фторфлогопитового типа в качестве футеровки электролизеров в цветной металлургии является перспективным направлением данной отрасли. Уточняются размерные параметры технологического процесса получения литых слюдокристаллических материалов, которые обеспечивают повышение выхода годной продукции, а также позволяют усилить экологическую безопасность данного производства. Показана практическая значимость таких решений, как предварительное гранулирование шихтовых смесей перед загрузкой в плавильную электродуговую однофазную печь и использование многоуровневой системы очистки отходящих газов. Показано, что выбор оптимальных размерных параметров технологического процесса позволяет нейтрализовать действие наиболее опасного побочного продукта – хлористого водорода – до уровня, который позволяет сохранить здоровье работающих и предотвратить нанесение непоправимого экологического ущерба территории предприятия и близлежащим населенным пунктам и одновременно повысить производительность и качество продукции.

***Котов, С.А.***  
УДК 621.762:621.891:621.01

**Исследование процессов уплотнения порошков терморасширенного графита при прокатке** / С. А. Котов, Музафарова С.-В.Р., М. Г. Ливинцова// Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 366-370: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Исследованы процессы уплотнения порошков терморасширенного графита при прокатке для получения изделий с различными геометрическими параметрами. Показано, что за счет регулирования технологических параметров прокатки можно получать уплотнительные ленты из терморасширенного графита с заданными толщиной, плотностью и физико-механическими свойствами для использования при изготовлении различного оборудования в машиностроении. Разработана технология изготовления одно- и многослойных уплотнительных лент.

***Николаев, Н.***

**Интеллектуальный потенциал металлургического машиностроения** / Н. Николаев // Металлоснабжение и сбыт. - 2019. - № 5. - С. 86-97: ил.

В апреле в Москве состоялось годовое общее собрание Международного союза производителей металлургического оборудования (Союз "Металлургмаш"), на котором подвели итоги работы 2018 г. и обсудили организационные вопросы деятельности объединения.

***Николаев, Н.***

**Роль металлургии в ключевых нацпроектах** / Н. Николаев // Металлоснабжение и сбыт. - 2019. - № 7-8. - С. 27-30: ил.

В конце мая в Липецке прошел 17-й Международный саммит "Русская сталь: стратегия роста". Обычно мероприятие проводилось в столице, но в 2019г. оно впервые состоялось на липецкой площадке Группы НЛМК.

УДК 621.77.014

**Особенности контактного взаимодействия высокоуглеродистой проволоки с волокой при комбинировании волочения** / С. Д. Лисовенко [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 360-365: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Приведены результаты исследования особенностей контактного взаимодействия высокоуглеродистой проволоки с волокой при комбинированной деформационной обработке волочения с кручением. В ходе моделирования определены особенности напряженно-деформированного состояния обрабатываемой проволоки на контакте с волокой при различных режимах комбинированной деформационной обработки. Изучены особенности микроструктуры высокоуглеродистой проволоки из стали с содержанием углерода 0,7 % на контактной поверхности и микротвердость методом наноиндентирования при различных режимах комбинирования волочения с кручением.

***Скрипка, В.Л.***УДК 621.7-187

**Особенности сигналов при фазохронометрической диагностике главного привода прокатного стана** / В. Л. Скрипка, Л. Х. Минязева // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 376-381: ил. - Библиогр: 17 назв.

Рассмотрены особенности формирования диагностических сигналов при использовании фазохронометрического метода измерений для оценки технического состояния главного привода экспериментального прокатного стана. Показана рациональность применения для технической диагностики главного привода прокатного стана модели неравномерности его вращения в виде модулированных колебаний элементарного осциллятора. Установлена возможность использования разности изменения периодов вращения элементов привода для выявления его потенциальных дефектов по степени деформации функции корреляций последовательности этих изменений.

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

УДК 621.791

**Влияние ультразвукового воздействия в процессе цикла наплавки на свойства и структуру наплавленного металла из стали 12Х18Н10Т** / Ю. Д. Щицын [и др.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 23-29: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Представлены результаты исследования влияния ультразвуковых колебаний на структуру и свойства наплавленной стали 12Х18Н10Т. Наплавка проволоки марки 12Х18Н10Т осуществлялась дуговой наплавкой неплавящимся электродом в среде защитного газа аргона. Установлено, что ультразвуковое воздействие оказывает влияние на конечный размер зерна, структурообразование и твердость, а также на геометрию наплавленного слоя. Исследования показывают, что использование ультразвуковых колебаний в процессе наплавки может быть применено при проектировании оборудования для реализации процессов аддитивного производства.

***Ерофеев, В.А.***  
УДК 621.791

**Оценка вероятности соответствия показателей качества шва заданным допускам при разработке технологии сварки** / В. А. Ерофеев, Е. А. Страхова // Заготовительные производства в машиностроении. - 2019. - Т. 17. - № 8. - С. 345-349: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены проблема оценки вероятности соответствия результатов сварки предъявляемым требованиям методами компьютерного инженерного анализа на стадии проектирования технологии, а также методика оценки вероятности получения заданных показателей качества, основанная на виртуальном воспроизведении технологического процесса при возможных отклонениях от нормы множества технологических факторов с последующим вероятностным анализом полученных отклонений показателей качества и их сравнением с допустимыми. Приведен пример оптимизации технологии лазерной сварки, который показал эффективность предложенной методики и возможность минимизации вероятности несоответствия качества шва предъявляемым требованиям посредством выбора оптимальных параметров режима сварки.

УДК 621.791.755

**Использование плазменной наплавки для аддитивного формирования заготовок из алюминиевых сплавов** / Ю. Д. Щицын [и др.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 63-72: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Представлены результаты исследования аддитивного формирования изделий из алюминиевого сплава 1580 системы алюминий–магний–скандий с использованием плазменной наплавки током обратной полярности. Подобраны режимы наплавки, обеспечивающие формирование слоистых заготовок без внутренних дефектов. Установлено, что плазменная наплавка обеспечивает относительную стабильность структурного и фазового состава материала слоев под воздействием термических циклов по мере формирования заготовки. Зафиксировано незначительное увеличение объемной доли упрочняющих и избыточных фаз. Отмечена потеря цинка в наплавленном металле при сохранении содержания остальных элементов. Установлено, что прочностные характеристики наплавленного металла находятся на уровне свойств литого материала, уступая деформированному; при этом пластичность наплавленного металла существенно превосходит как пластичность отливок – в 2–3 раза, так и пластичность отожженных прокатанных полуфабрикатов – в 1,5 раза.

***Ольшанская, Т.В.***  
УДК 621.791.011

**Выбор основных критериев термического цикла для методов прогнозирования структуры сварочных швов при электронно-лучевой сварке** / Т. В. Ольшанская, Е. М. Федосеева // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 73-81: ил. - Библиогр.: 20 назв.

На основании анализа современных методов исследования кинетики превращения аустенита при охлаждении и прогнозирования микроструктуры выделены основные направления для выбора методики прогнозирования структуры сварных соединений применительно к электронно-лучевой сварке. Исследования работы основаны на проведении анализа термических циклов для различных участков сварного соединения и выявлении возможных критериев для дальнейшего прогнозирования формирующейся структуры. Полученные результаты показали следующее: традиционно принятые время и скорость охлаждения в интервале значений температуры ниже 800 °С не отражают особенности высокоскоростного охлаждения при электронно-лучевой сварке, отличающегося и по глубине и по ширине сварного соединения. В данном случае для полной характеристики термического цикла критерии должны отражать всю предысторию охлаждения начиная с максимально достигаемой температуры при нагреве, а не только в интервале значений температуры структурно-фазовых превращений. Такими критериями могут стать максимальная температура нагрева для данного термического цикла и максимально достигнутая в нем мгновенная скорость охлаждения.

***Поливанов, А.Ю.***УДК 621.865.8:005

**Калибровка видеосенсора системы технического зрения промышленного робота для лазерной сварки** / А. Ю. Поливанов, Ю. В. Иванов, Д. В. Холин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 119-126: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Разработан метод калибровки видеосенсора системы технического зрения (СТЗ) в составе робототехнического комплекса (РТК) лазерной сварки. Проведена калибровка видеосенсора с помощью разработанного авторами программного обеспечения CamCalib.

УДК 621.793

**Структурно-фазовое состояние и триботехнические свойства псевдосплавов, напыленных из высокохромистых сталей и цветных металлов** / В. А. Кукареко [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 355-359: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Исследованы структурно-фазовое состояние и триботехнические свойства композиционных материалов из высокохромистых сталей и цветных металлов, напыленных методом высокоскоростной металлизации. Установлено, что напыление железоалюминиевого псевдосплава 95Х18+АД1 приводит к формированию композиционного материала с пониженным содержанием оксидов. Показано, что псевдосплав 95Х18+АД1 обладает относительно высокой износостойкостью по сравнению с композиционными материалами 40Х13+Zn и 95Х18+Л63, а также по сравнению с обычными газотермическими покрытиями из сталей 10Х13 и 95Х18.

УДК 621.793:620.22:620.178.16

**Твердость и износостойкость плазменных покрытий, напыленных**

**СВС-композиционными порошками TiC+Ti-связка** / Г. А. Прибытков [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 359-364: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Исследованы плазменные покрытия, напыленные порошком титана и композиционным порошком карбид титана - титановая связка, синтезированным из реакционных порошковых смесей титана и углерода (сажи). Установлено, что покрытия, имеющие в структуре несвязанный, структурно обособленный титан, содержат до 3,5 % мас. кислорода и до 5,4 % мас. азота. Повышенное содержание растворенных атмосферных газов обеспечивает высокую твердость и абразивную износостойкость покрытия, напыленного порошком титана. Покрытия, напыленные СВС-композиционным порошком TiC+Ti-связка имеют значительную пористость из-за недостаточного содержания титановой связки в напыляемом порошке, что нейтрализует положительное влияние дисперсных включений карбида титана в титановой связке на твердость и износостойкость покрытий.

***Худяков, О.А.***УДК 621.791.011; 539.512; 621.774

**Изучение свариваемости трубной стали группы прочности X65QS в сероводородном исполнении** / О. А. Худяков, Ю. С. Коробов, П. А. Данилкин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 5-14: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Выполнены исследования влияния термических циклов сварки на микроструктуру и показатели ударной вязкости и стойкости к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением стали группы прочности X65QS, используемой для производства нефте- газовых труб большого диаметра. Проведен металлографический анализ и комплекс испытаний механических свойств и коррозионной стойкости. Установлен интервал значений скорости охлаждения в околошовной зоне сварных соединений, обеспечивающий лучшие показатели ударной вязкости и стойкости против сульфидного коррозионного разрушения под напряжением применительно к стали группы прочности X65QS. Предложены направления обеспечения необходимой скорости охлаждения применительно к автоматической многодуговой сварке под слоем флюса в заводских условиях и к ручной дуговой сварке в условиях монтажа.

***Шехтман, С.Р.***  
УДК 621.793

**Многослойные вакуумные ионно-плазменные покрытия с субмелкозернистой структурой** / С. Р. Шехтман, Н. А. Сухова, М. Ш. Мигранов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2019. - Т. 15. - № 8. - С. 365-368: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрен синтез многослойных вакуумных ионно-плазменных покрытий системы

Ti-TiN с субмелкозернистой структурой, полученной в условиях модифицирования поверхности, реализуемый с использованием плазменного источника с накальным катодом. Показано влияние дополнительной ионной бомбардировки на подготовку поверхности перед осаждением и на процесс модифицирования. Предложен технологический процесс получения многослойных вакуумных ионно-плазменных покрытий.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Антипин, Д.Я.***УДК 629.45

**Прогнозирование усталостной долговечности несущей конструкции кузова пассажирского вагона с перфорированными подкрепляющими элементами** / Д. Я. Антипин, С. Н. Ашуркова // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 59-65: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Выполнена оценка усталостной долговечности несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов с перфорированными подкрепляющими элементами математического моделирования с использованием двух методик: С.В.Серенсена-В.П.Когаева и В.В.Болотина. Проведена уточненная оценка динамического напряженного состояния наиболее нагруженных зон перфорированных подкрепляющих элементов кузова.

## УДК 621.8

**Инновационные технологии машиностроения, обеспечивающие повышение долговечности железнодорожных колес и рельсов**: докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. "Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе" (ТМ-2019), г. Калининград, 10-13 сент. 2019 г. / А. Г. Суслов [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 7. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Показано, что долговечность железнодорожных колес и рельсов в значительной мере зависит от износостойкости их рабочих поверхностей катания. Приведена инновационная технология электромеханической обработки рабочей поверхности катания железнодорожного колеса, позволяющая повысить его долговечность. Дана инновационная технология обработки рабочей поверхности катания железнодорожного рельса, позволяющая повысить его долговечность.

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**Верификация на примере 19-стержневой сборки с применением CFD-расчетов** / О. Е. Степанов [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 5-13: ил. - Библиогр.: 13 назв.

В настоящей работе рассмотрены теплогидравлические процессы при течении теплоносителя в 19-стерженевой сборке с параметрами, близкими к номинальным условиям ТВС ВВЭР-1000. Трехмерная модель верифицирована по эмпирическим формулам и экспериментальным данным. По результатам тестовых и верификационных расчетов определены параметры сетки и модели турбулентности, с применением которых и с помощью кода ANSYS CFX можно получить достоверные результаты при оценке гидравлических характеристик ТВС с дистанционными решетками, теплообменов однофазной области, а также распределение потока теплоносителя по поперечному сечению сборки. Выполнен CFD-расчет течения теплоносителя для 19-стержневой сборки, рассчитаны массовая скорость теплоносителя и температура в различных сечениях по длине и соответствующим ячейкам кода TIRSP. выполнена верификация кода TIRSP по экспериментальным данным и с учетом FD-моделирования 19-ержневой ТВС, разработан графический визуализатор результатов расчетного ячеечного кода. Приведенные данные могут быть использованы для верификации тепло-гидравлических кодов и при разработке конструкции ТВС реакторов типа ВВЭР.

***Высогорец, С.П.***  
УДК 621.331

**Метод определения кислотного числа трансформаторных масел с применением цифровых технологий** / С. П. Высогорец, А. Н. Назарычев, И. А. Горец // Справочник. Инженерный журнал. - 2019. - № 8. - С. 31-35. - Библиогр.: 13 назв.

Представлен впервые разработанный полуколичественный экспресс-метод определения кислотного числа трансформаторного масла как способ решения проблемы повышения эффективности системы управления качеством ремонтных работ силовых трансформаторов через систему аналитического контроля жидкого диэлектрика. Обосновано применение аддитивной модели RGB для оценки изменения компонентного состава окраски реакционной смеси в ходе реализации нового экспресс-метода определения кислотного числа. Представлена новая самообучающаяся предикативная модель определения ожидаемого кислотного числа на основе измеренного экспресс-методом компонентного состава окраски реакционной смеси.

***Орлов, С.Н.***

**Повышение эффективности очистки теплоносителя I контура транспортных ЯЭУ от α-излучающих радионуклидов** / С. Н. Орлов, А. А. Змитродан, С. Г. Мысик // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 21-26: ил. - Библиогр.: 14 назв.

В работе изучены процессы переноса и очистки на штатных ионообменных фильтрах α-излучающих радионуклидов в I контуре ядерной энергетической установки (ЯЭУ) транспортного назначения. Рассмотрена взаимосвязь поведения трансурановых элементов и железосодержащих соединений продуктов в контуре.

**Особенности вихревой структуры потока в окрестности бандажа с одним гребнем** / И. В. Афанасьев [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 43-50: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Проведено тщательное расчетное исследование вихревой структуры потока в окрестности бандажной полки и довольно точно определен расход протечки через радиальный зазор и другие параметры ступени, использованы численные методы и программные комплексы. Такой подход позволяет дать более точную оценку протечки, чем полуэмпирические подходы, применяемые на практике. На примере рабочей лопатки последней ступени стационарной газовой турбины продемонстрирована возможность управления утечкой основного потока через радиальный зазор на основе результатов численного эксперимента.

**Разработка методики оценки затрат при переходе на наилучшие доступные технологии энергетической отрасли** / О. Е. Кондратьева [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 68-76: ил. - Библиогр.: 15 назв.

В работе представлены основные положения методики оценки капитальных и эксплуатационных затрат при переходе тепловых электростанций на НДТ, разработанной в рамках совместных исследований НИИ ЦЭПП и НИУ МЭИ. Подход, предложенный в рамках предлагаемой методики, позволяет значительно сократить объем анализируемой информации и обеспечить при этом высокую достоверность результатов расчетных оценок. Определен диапазон суммарных затрат на внедрение природоохранных мероприятий на действующих энергетических объектах, не соответствующих принципам НДТ, в масштабах всей теплоэнергетической отрасли.

***Солонин, В.И.***

Продольное смещение не закрепленного в опорной решетке твэла в условиях гидромеханических вибраций тепловыделяющих сборок ВВЭР-440 / В. И. Солонин, В. В. Переверзенцев // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 14-20: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Проведены экспериментальные исследования влияния вибраций твэлов в турбулентном потоке теплоносителя на усилия страгивания и продольного смешения твэла в системе дистанционирующих решеток (ДР) тепловыделяющих сборок (ТВС) ВВЭР-440 при отсутствии его крепления в нижней опорной решетке (ДР). Результаты выполненных расчетных оценок показывают, что алгебраическая сумма сил Архимеда, тяжести, от потерь давления на пучке твэлов, а также инерционных сил при значениях скоростей воды до 4.81 м/с не превышает 6% минимального усилия продольного смещения твэлов. Это свидетельствует о надежной фиксации системой сотовых ДР, не закрепленных в нижней опорной решетке твэлов ТВС ВВЭР-440.

***Щинников, П.А.***

**Приближенная модель термоподготовки и воспламенения угля в циклонах малых размеров** / П. А. Щинников, А. А. Францева, А. И. Дворцевой // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 59-67: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Приведена приближенная физическая модель процесса предварительной термоподготовки угля при внешнем подводе тепла в аппаратах циклонного типа и рассмотрены ее главные принципы. Модель позволяет определить время выхода влаги из топлива (испарения), температуру газовзвеси и горения топлива, состав и объем продуктов сгорания. Определены основные конструктивные характеристики циклонного предтопка малого размера, выполняющего роль горелки котла для паротурбинных энергоблоков.

**Экспериментальное и расчетное исследование теплогидравлических характеристик контура естественной циркуляции** / В. В. Ягов [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 27-42: ил. - Библиогр.: 22 назв.

В статье представлены результаты экспериментального исследования гидродинамики и теплообмена в двухфазном контуре естественной циркуляции (КЕЦ) при атмосферном давлении. Эксперименты проведены на жидкостях с существенно различными свойствами. Разработана методика КЕЦ низкого давления, в которой локальные параметры двухфазного потока (истинное объемное паросодержание, скорости фаз, давление) рассчитываются по модификации гомогенной модели (с учетом фактора распределения и скольжения фаз) и модели дисперсно-кольцевого потока с учетом износа и осаждения капель. Сопоставление результатов расчета КЕЦ с экспериментальными данными для трех различных жидкостей показало их хорошее согласие.

**Экспериментальные исследования эмиссии NO при последовательном сжигании топлива с кинетической второй зоной горения** / Л. А. Булысова [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 51-58: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований сжигания газообразного топлива в камере сгорания (КС) состоящей из двух последовательно расположенных зон сгорания, каждая из которых имеет свое горелочное устройство. Первое горелочное устройство (ГУ1) является традиционным для малоэмиссионных камер сгорания. Приведены результаты оптимизации распределения ТВС между двумя последовательными зонами горения. Найдена оптимальная длина второй зоны, обеспечивающая минимальные выбросы NO и СО при температуре газов на выходе из КС.

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

***Базров, Б.М.***  
УДК 621.9

**Фундаментальные основы технологической подготовки производств**: докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. "Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе" (ТМ-2019), г. Калининград, 10-13 сент. 2019 г. / Б. М. Базров // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 7. - С. 24-29: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Изложен анализ основ, на которых базируется система технологической подготовки производства, включая метод описания конструкции изделия, основы базирования, размерного анализа, оценки технологичности конструкции изделия, метод описания механизма образования погрешностей изготовления изделия, виды технологий, раскрыты их недостатки.

***Касьянов, С.В.***УДК 621.735: 629.113:658.012

**Жизненный цикл деталей машины как непрерывный поток технологий** / С. В. Касьянов, Т. В. Карлова // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 18-22: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Для выполнения международных требований по управлению жизненным циклом разных видов продукции проанализирована пригодность отечественной технологической документации на примере детали автомобиля. Выделены этапы ее жизненного цикла, структурирован непрерывный поток технологий. Предложено универсальное определение понятий "технология" Показана возможность моделирования различных технологий по единой схеме.

***Колчин, А.Ф.***УДК 004.42.621.659

**Цифровизация и управление жизненным циклом продукции машиностроения** / А. Ф. Колчин, С. В. Сумароков // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 10-16: ил.

Статья посвящена восьмидесятилетию со дня рождения выдающегося ученого и педагога Юрия Михайловича Соломенцева, а также его вкладу в становление МГТУ "СТАНКИН" флагманом автоматизации станкостроения. Особенностью работы является развитие идей Ю.М. Соломенцева его последователями в области автоматизации и управления жизненным циклом сложных наукоёмких изделий.

УДК  004.22:658.512:621(075)

**Когнитивные технологии создания прикладных автоматизированных систем**/ Г. Д. Волкова [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 17-22: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Изложена методология автоматизации интеллектуального труда на основе когнитивного подхода и метод концептуального моделирования предметных задач для обеспечения семантического единства формально-языковых представлений этих задач и формирования "цифровых двойников" в условиях автоматизации машиностроительного производства.

***Митрофанов, В.Г.***  
УДК 658.5.011

**Разработка информационной модели предметной области автоматизированной системы технологической подготовки производства** / В. Г. Митрофанов, А. В. Капитанов // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 34-39: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Статья посвящена методике формирования и систематизации информации предметной области технической подготовки производства и информационной модели автоматизированной системы технологической подготовки производства (АСТПП). Приведено описание алгоритмов реализации информационной системы технической подготовки производства.

УДК 621.01:658

**Научные проблемы определенного ресурса и управления сроком безопасной эксплуатации промышленных объектов** / Н. А. Махутов [и др.] // Безопасность Труда в Промышленности. - 2019. - № 4. - С. 7-15: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Для анализа условий эксплуатационной нагруженности и управления ресурсом безопасной эксплуатации высокорисковых промышленных объектов требуется углубленное рассмотрение всех стадий их жизненного цикла, включая стадии проектирования, изготовления, эксплуатации и безопасного вывода из эксплуатации на основе данных о расчетном и остаточном ресурсах. Первая и основная задача перехода от традиционных методов расчетов на стадии проектирования к перспективным состоит в том, что при решении проблемы обеспечения условий безопасной эксплуатации промышленного оборудования следует изначально решать задачи обеспечения заданного уровня рисков и уровня его защищенности от возможных аварий и катастроф и требовать применения таких норм расчетов прочности и ресурса, которые обеспечивали бы приемлемый уровень этих изначально заданных параметров защищенности и риска. Для дальнейшего развития методов и систем определения, нормирования и продления ресурса и сроков безопасной эксплуатации принципиальное значение имеет принятие основ государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности, которые предполагают постановку новых систематических научных исследований и реализацию соответствующих практических разработок.

УДК 658.5

**О развитии цифровых инноваций в машиностроении в условиях формирования Промышленности 4.0** / Б. М. Позднеев [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 23-28: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Рассмотрена эволюция компьютерно-интегрированных производств с 1980-1990-ых годов до настоящего времени, связанная с переходом к Промышленности 4.0, умным производствам и цифровым предприятиям. Обосновано, что в условиях формирования в России цифровой экономики цифровые инновации в машиностроении должны стать базовой технологической платформой для цифровой трансформации и локомотивом роста ключевых отраслей отечественной промышленности. Проанализированы стандарты, определяющие общую модель и архитектуру цифрового предприятия, принципы интеграции и интероперабельности систем автоматизации предприятия с учетом задач импортозамещения и доминирующего использования отечественной продукции.

***Соколов, В.П.***  
УДК 621.735.016.2

**Моделирование технической подготовки производства** / В. П. Соколов // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 47-51: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Конструктивно-технологическая информатика заложила основы для интеграции конструкторской и технологической подготовки производства на основе методов и средств параллельного проектирования. Математическое моделирование всех объектов производственной системы, описания которых имеют одинаковую структуру, позволяет повысить эффективность проектирования и информационного сопровождения стадий жизненного цикла изделий наукоемкого производства.

УДК 658.512

**Технология моделирования производственных систем** / И. С. Васендина [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 40-43. - Библиогр.: 11 назв.

Проанализированы технологии моделирования производственных систем, выявлены их особенности. Рассмотрено применение данных технологий при автоматизации процессов в различных производственных системах, способы их интеграции с другими подходами.

***Фролов, Е.Б.***УДК 658.512

**MES - основа для создания "цифрового двойника" производственной системы** / Е. Б. Фролов, А. С. Климов, Зин Мин Хтун // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 52-56: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрены базовые концепции Индустриальной революции 4.0 (Industry 4.0). Особое внимание уделено инжиниринговым и эксплуатационным моделям "цифровых двойников" производственной системы, используемых для оптимизации и управления материальными потоками предприятия на этапе изготовления продукции. В качестве базового программного обеспечения выбраны исполнительные производственные системы MES (Manufacturing Execution Systems).

**Р А З Н О Е**

УДК 658.512.4:658.511

**Автоматизация управления производством аэродинамических моделей** / Ю. С. Балашова [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 29-33: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрена автоматизация управления конструированием аэродинамических моделей летательных аппаратов (ЛА) в условиях специализированного единичного производства. Разработана интегрированная информационная среда, охватывающая все существенные составляющие выполняемых работ, их технического и организационного обеспечения, в условиях высокой изменчивости технических заданий на определенные изделия при ограничениях на временные, технические и трудовые ресурсы.

***Безъязычный, В.Ф.***УДК 621.74

**Проблемы технологического обеспечения точности массы изделий**: докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. "Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе" (ТМ-2019), г. Калининград, 10-13 сент. 2019 г. / В. Ф. Безъязычный // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 7. - С. 16-24: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Предложены математические зависимости для расчетного определения погрешности массы деталей и изделий в целом во взаимосвязи с допусками на размеры заготовок и деталей машин, а также параметрами шероховатости и волнистости их поверхностей. Разработаны алгоритмы технологического обеспечения требуемой точности массы деталей и изделия в целом.

***Колесниченко, Р.В.***УДК 621.865.8; 62-523

**Анализ целесообразности построения прецизионных технологических роботов на основе двухдвигательных редукторных следящих приводов** / Р. В. Колесниченко // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 2. - С. 111-118: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Приведены результаты анализа, подтверждающие целесообразность построения высокоточных технологических роботов с применением двухдвигательных редукторных следящих приводов, в которых механические передачи входят в контур регулирования положения объекта управления. Результаты исследования показывают, что их использование обеспечивает улучшение массогабаритных, энергетических и стоимостных показателей технологических роботов по сравнению с теми же показателями роботов, построенных на безредукторных приводах и редукторных приводах традиционной структуры.

**Лабораторные исследования электромембранной переработки щелочных минерализованных растворов** / Н. Д. Чичеров [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 84-90: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты экспериментальных исследований электромембранной переработки высокоминерализованных щелочно-солевых растворов, полученные на одной из ТЭС.

УДК 621.694.3

**Математическое моделирование работы многофазных гидроструйных насосов** / А. С. Ипанов [и др.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 15-22: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Приведены результаты математического моделирования работы гидроструйного насоса в условиях перекачки газожидкостной смеси. Моделирование проведено с применением вычислительного комплекса STAR-CCM+. Задача решена в эйлеровых координатах с применением модели Volume of Fluid (VOF) для многофазного течения. Турбулентное течение газожидкостной смеси описано с помощью k–ε-модели. При этом сделано допущение об отсутствии химического взаимодействия между фазами, а также в первом приближении опущен учет сил поверхностного натяжения. Во всех проведенных расчетах в качестве жидкой фазы использована вода, а в качестве газовой фазы идеальный газ – воздух. Рассмотрены варианты расчетов проточного тракта с цилиндрическим и кольцевым активными соплами. Проведена сравнительная оценка эффективности работы установки. Показано, что наиболее эффективным является вариант проточного тракта с кольцевым соплом при раздельной подаче газа и жидкости через два пассивных входа.

***Медведский, А.Л.***УДК 539.3

**Динамика подкрепленной композитной панели со смешанной укладкой монослоёв с внутренними повреждениями при нестационарных воздействиях** / А. Л. Медведский, М. И. Мартиросов, А. В. Хомченко // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2019. - № 7. - С. 35-43: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Исследовано поведение и разрушение подкрепленной пологой композитной панели с внутренними повреждениями при воздействии нестационарных нагрузок различного характера. Получено распределение напряжений в слоях подкрепленной панели при различных положениях и размерах внутренних повреждений в различные моменты времени при воздействии нестационарных полей давлений. Определено распределение индексов разрушения с использованием различных критериев разрушения для однонаправленных композиционных материалов.

УДК 004.942+621.38

**Метод обеспечения тепловых режимов работы оптоэлектронных приборов** / Г. А. Саргсян [и др.] // Автоматизация. Современные технологии. - 2019. - Т. 73. - № 7. - С. 330-335: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Предложен алгоритм метода обеспечения тепловых режимов работы оптоэлектронных приборов-лазерных гироскопов для измерения угловой скорости летательных аппаратов, на которых они устанавливаются в системах инерциальной навигации. Метод решает одну из проблем, с которой сталкиваются разработчики бесплатформенных инерциальных навигационных систем - обеспечение заданной точности работы при высоких тепловых нагрузках, в том числе при внутренних выделениях на электронных компонентах печатных узлов лазерных гироскопов. Применение разработанного метода при проектировании электронных навигационных приборов позволяет осуществить системный подход и повысить показатели надежности и точности работы до требуемого уровня.

**Повышение эффективности технологии предкарбонизации биоотходов** / Р. Л. Исьемин [и др.] // Теплоэнергетика. - 2019. - № 7. - С. 77-83: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Предложен новый метод предкарбонизации и проведены сравнительные исследования процесса предкарбонизации и проведены сравнительные исследования процесса предкарбонизации куриного помета с подстилкой в плотном слое в среде азота и в кипящем слое помета, предварительно обработанного в среде перегретого водяного пара. Предложены технические решения, позволяющие решить вопросы полной или частичной компенсации энергозатрат, связанных с производством перегретого пара, благодаря переработке газообразных продуктов предкарбонизации в синтез-газ методом термокрекинга в горячем слое биоугля.

***Сафонов, С.В.***  
УДК 65.0

**Методология отработки технологичности при запуске в производство наукоемких изделий авиакосмической техники**: докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. "Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе" (ТМ-2019), г. Калининград, 10-13 сент. 2019 г. / С. В. Сафонов, В. П. Смоленцев, А. В. Мандрыкин // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 7. - С. 30-34: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрен процесс оптимизации выбора комбинированных технологических процессов и обоснована необходимость создания новых способов и технологий, а также структура доказательной базы технолога при отработке технологичности на этапе запуска и производство новых изделий и согласования конструктивных изменений.

***Сошина, Т.О.***УДК 667.6:666.293.51

**Влияние температуры и времени термической обработки на структуру эмалевого покрытия** / Т. О. Сошина, В. Р. Мухамадьярова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. - 2019. - Т. 21. - № 2. - С. 82-87: ил. - Библиогр.: 24 назв.

Рассмотрена проблема возникновения дефектов эмалевого покрытия, разрушающих целостность эмали. Среди дефектов эмалевых покрытий наиболее распространены «пузырь эмали» и «посторонние включения», характеристики дефектов зависят от химического состава эмали и температурных процессов нагрева и выдержки в печи. Цель работы – установление влияния времени и температуры обжига на структуру и дефектность эмалевого покрытия. Дефекты поверхности эмалевого покрытия изучены с помощью металлографических исследований и методов сканирующей электронной микроскопии. Элементный анализ покрытий изучен методом рентгеновского энергодисперсионного микроанализа. Образцы эмалевых покрытий были термически обработаны при значениях температуры 820, 830, 840, 850, 860 и 880 °С в течение 2, 3, 4 и 5 мин. Показан химический состав дефектов эмалевого покрытия. Установлено влияние температуры и времени термической обработки на структуру и дефектность эмалевого покрытия. Показано, что с увеличением температуры обжига от 820 до 880 °С дефект «пузырь эмали» приобретает ярко выраженный характер, начинает более четко просматриваться ячеистая структура эмали, размеры пузырей постепенно увеличиваются, становится больше пузырей относительно небольших размеров. Увеличение времени термической обработки от 2 до 5 мин приводит к укрупнению пузырей, ячеистая структура эмали становится более выраженной. Длительный обжиг не приведет к исправлению дефектов покрытия. Установлены оптимальные технологические параметры термической обработки эмалевых покрытий: температура обжига 820 °С и время обжига 2–3 мин.

***Хейфец, М.Л.***  
УДК 658.512:621.7:621.9+388.94

**Технологическое наследование эксплуатационных параметров качества в жизненном цикле двигателя внутреннего сгорания**: докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. "Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе" (ТМ-2019), г. Калининград, 10-13 сент. 2019 г. / М. Л. Хейфец, Н. Л. Грецкий, Г. Б. Премент // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2019. - № 7. - С. 35-42: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Предложена методология статистического анализа технологического и эксплуатационного наследования показателей качества деталей. Анализ наследования при восстановлении рабочих поверхностей коленчатых и распределительных валов двигателей позволил пересмотреть последовательность технологических переходов и регламентировать технологические воздействия.