|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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**

**№ 3  
за период 02 – 31 марта 2020 года**

## Москва

## 2020

**О Г Л А В Л Е Н И Е**

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

Защита металлов от коррозии………………….............…….......... 6

Кузнечно-штамповочное производство ........................................... 9

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

Машиностроение................................................................................. 16

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

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

Металлургия. Металлургическое машиностроение……….......... 26

Нефтегазовая, нефтехимическая промышленность....................... 28

Подъемно-транспортное машиностроение...................................... 30

Сварка, пайка, резка, склеивание металлов..................................... 34

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

Энергетика. Энергетическое машиностроение............................... 40

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

Выставки. Конференции. Форумы................................................... 47

Разное……………………………………………………………..... 48

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

**ДЕТАЛИ МАШИН**

УДК 62-97/98

***Баранов, А.В.***

**Методика испытаний электромагнитных порошковых тормозов**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. В. Баранов, О. А. Лукашук // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 138-142: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены задачи стендовой обкатки порошковых тормозов, в частности, механизм испытательного стенда для проверки технических характеристик нагрузочных тормозов. Разработана методика для проведения аттестации электромагнитного порошкового тормоза серии ПТ.

УДК 621.793

**Износостойкие твердосмазывающиеся покрытия в газотурбинных двигателях** / М. О. Федорова [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 64-67: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Изучены составы и технологии нанесения высокотемпературных твердосмазывающихся покрытий на подшипники газотурбинных двигателей. Исследована микроструктура опытных образцов плазменного износостойкого покрытия. Осуществлен выбор оптимального режима напыления.

УДК 678.743:539.2

**Исследование особенностей структурообразования во фторопласт-алюминиевых композиционных материалах при спекании** / Н. А. Адаменко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 42-46: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Методом рентгеноструктурного анализа исследованы полимерные композиционные материалы с гибридной матрицей в виде смесей термопластичных полимеров политетрафторэтилена ПТФЭ с жесткоцепным высокотермостойким полиарилатом ПА, наполненных дисульфидом молибдена после взрывного прессования давлением 0,9-4,6 ГПа. Исследования проведены с целью разработки технологии взрывного прессования полимерных композиционных материалов с гибридной матрицей, наполненных дисульфидом молибдена, обладающих повышенными прочностными и антифрикционными свойствами.

УДК 658.53

**Исследование надежности на этапе проектирования технических систем** / В. М. Труханов [и др.] // Справочник. Инженерный журнал: прил. к журн. - 2020. - № 2. - С. 1-20: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Продолжение статьи (начало журн. № 1 за 2020 г.). Рассмотрены вопросы выбора номенклатуры показателей надежности и методы распределения требований по надежности между составными частями изделия. Представлены методы расчета проектной надежности дорогостоящих небракуемых объектов типа подвижных установок, а также математические модели расчета надежности, учитывающие случайные и неслучайные отказы. Предложена методика расчета и достижения требуемого уровня надежности.

УДК 678.743:539.2

**Исследование структурных изменений при взрывном прессовании полимерных композиционных смесей** / Н. А. Адаменко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 37-42: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Методом рентгеноструктурного анализа исследованы полимерные композиционные материалы с гибридной матрицей в виде смесей термопластичных полимеров политетрафторэтилена ПТФЭ с жесткоцепным высокотермостойким полиарилатом ПА, наполненных дисульфидом молибдена после взрывного прессования давлением 0,9-4,6 ГПа. Исследования проведены с целью разработки технологии взрывного прессования полимерных композиционных материалов с гибридной матрицей, наполненных дисульфидом молибдена, обладающих повышенными прочностными и антифрикционными свойствами.

УДК 678

***Коноплин, А.Ю.***

**Применение полимерных композиционных материалов при изготовлении ремонтных муфт для трубопроводов** / А. Ю. Коноплин, М. А. Городецкий // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Показано, что одним из наиболее перспективных способов ремонта трубопроводов является использование муфт из полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе углеткани и эпоксидного связующего. Приведены результаты комплекса исследований технологических свойств ремонтных муфт трубопроводов из ПКМ на основе углеродной ткани с металлическим покрытием. Показано, что наилучшие технологические свойства обеспечиваются при использовании муфт из углепластика, в составе которого будет присутствовать покрытие из нержавеющей стали.

УДК 629.114.2-235

***Крыхтин, Ю.И.***

**Разработка технологических основ изготовления, исследование и испытание новых фрикционных изделий сухого трения на основе железа для трансмиссий легких гусеничных машин** / Ю. И. Крыхтин, В. И. Карлов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 68-73: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассматриваются технология изготовления, исследования и испытания новых фрикционных изделий на основе железа, работающих при сухом трении, получаемых динамическим горячим прессованием. Изделия предназначены для трансмиссий легких гусеничных машин большой мощности.

УДК 620.1.051

**Обеспечение качества машин на основе совершенствования методов и средств оценки триботехнических параметров их функциональных узлов** / Г. А. Пилюшина [и др.] // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 2. - С. 19-27: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Представлены испытательная техника и оборудование для выполнения триботехнических исследований, позволяющие проводить испытания в широком спектре эксплуатационных воздействий, что в значительной мере повышает достоверность получаемых результатов. Показаны пути совершенствования методов и средств оценки триботехнических параметров за счёт применения универсальной испытательной техники, моделирования и воспроизведения процессов, характерных для условий эксплуатации различных машин.

УДК 621.833.6

***Плеханов, Ф.И.***

**Исследование нарпяженно-деформированного состояния промежуточного ролика планетарной передачи с малой разницей чисел зубьев колес** / Ф. И. Плеханов, Е. Ф. Вычужанина // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 25-28: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Представлен метод определения законов распределения нагрузки в зонах сопряжения промежуточного ролика с сателлитом и щеками корпусной детали новой конструкции планетарной передачи с малой разницей чисел зубьев колес. При решении задачи использовали дифференциальные уравнения изогнутой оси ролика, который на участках сопряжения с элементами передачи рассматривали как балку на упругом основании.

УДК 621.817

***Попов, А.В.***

**Особенности выбора подшипника качения для сферического преобразующего механизма** / А. В. Попов, И. В. Нотов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 52-54: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В работе представлено обоснование выбора подшипника качения для сферического механизма с двумя и тремя степенями свободы. Приведены расчетные схемы для определения направления и значений действующих сил. Приведены рекомендации по выбору подшипника качения из условия действующих сил на элементы механизма.

УДК 62-192:629.78

***Похабов, Ю.П.***

**О необходимости запасов движущих моментов (сил) в подвижных узлах раскрывающихся конструкций** / Ю. П. Похабов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 29-33: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Рассмотрены основные принципы проектирования подвижных механических узлов раскрывающихся конструкций из условий их прочности и функционирования при раскрытии. Объяснен физический смысл запасов движущих моментов при выборе приводов в подвижных узлах на примере раскрывающихся конструкций космических аппаратов.

УДК 621.01

**Систематизация механизмов параллельной структуры с возможностью реконфигурирования** / Е. Б. Щелкунов [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 9-12: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Систематизированы теоретически возможные компоновочные схемы механизмов параллельной структуры (МПС) с возможностью реконфигурирования с учетом расположения направляющих на основании. Получены формулы для компоновочных параметров каждого типа компоновки. Выполненная систематизация позволяет разработать индивидуальные шаблоны вычислений для формализации проектирования МПС с реконфигурированием.

УДК (004.021:621.0)001.573

***Степанов, А.В.***

**Компьютерный синтез полного многообразия структур** / А. В. Степанов, Ю. А. Степанов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 19-24: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Приведены алгоритмы отдельных этапов компьютерного синтеза структур плоских механизмов с заданным числом звеньев. Рассмотрена технология компьютерного конструирования графических образов структурных схем. Описан компактный способ идентификации структурных схем с помощью их формализованно-символьного представления.

УДК 621.9.004.12

***Суслов, А.Г.***

**Фундаментальные основы обеспечения и повышения качества изделий машиностроения и авиакосмической техники** / А. Г. Суслов, О. Н. Федонин, Д. И. Петрешин // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 2. - С. 4-10: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Изложена методология конструкторско-технологического обеспечения качества изделий машиностроения и авиакосмической техники на стадии проектирования и изготовления. Отмечено, что один из основных показателей качества изделий - надежность определяется эксплуатационными свойствами их деталей и соединений. Установлена взаимосвязь эксплуатационных свойств деталей машин с качеством их рабочих поверхностей. Приведена функциональная взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей с условиями их обработки.

УДК 621.891

***Тихомиров, В.П.***

**Качество изделия на стадии проектирования** / В. П. Тихомиров, М. А. Измеров, М. Г. Шалыгин // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 2. - С. 11-18: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Представлена особая методология проектирования трибосистем, где процесс проектирования взаимодействует с анализом возможного поведения узла трения при действии заданных технических условий с учётом влияния окружающей среды, которая обеспечивает качество изделия на стадии проектирования.

УДК 539.3

***Цыбулько, А.Е.***

**Варианты критериев прочности пластичных материалов в хрупком состоянии на основе полных напряжений** / А. Е. Цыбулько, Е. А. Романенко // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 12. - С. 9-11. - Библиогр.: 3 назв.

Предложены варианты гипотез прочности пластичных материалов в хрупком состоянии на основе полных напряжений.

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

УДК 621.001.4

***Давыдов, С.В.***

**Композиционные градиентные структуры в функциональных вольфрамовых покрытиях углеродистых сталей** / С. В. Давыдов, А. О. Горленко // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 29-34: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Исследованы структурные и фазовые превращения в вольфрамсодержащих функциональных покрытиях углеродистых сталей, получаемых в высокоэнергетических процессах имплантирования микропорошков карбида вольфрама методом комплексной импульсной электромеханической обработки. Показано, что при термосиловом воздействии в зоне деформации протекает интенсивная аустенизация стали с растворением порошка карбида вольфрама с последующим образованием композиционных градиентных структур в результате распада пересыщенного вольфрамом переохлажденного аустенита как по диффузионному механизму, так и по механизму спинодального распада.

УДК 621.039

***Довмалов, А.С.***

**Применение перспективного однородного однослойного антикоррозийного покрытия на внутренние поверхности оборудования атомной промышленности** / А. С. Довмалов, А. Г. Карташов // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 27-29: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В работе приводится способ перспективного однородного однослойного антикоррозионного покрытия на внутренние поверхности оборудования атомной промышленности (компенсатора давления (КД) и гидроемкость системы аварийного охлаждения зоны (ГЕ СА-ОЗ), методом электрошлаковой наплавки (ЭШН) и как результат значительное сокращение расходов на плакирование на 30-40%.

УДК 621.793

**Износостойкие твердосмазывающиеся покрытия в газотурбинных двигателях** / М. О. Федорова [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 64-67: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Изучены составы и технологии нанесения высокотемпературных твердосмазывающихся покрытий на подшипники газотурбинных двигателей. Исследована микроструктура опытных образцов плазменного износостойкого покрытия. Осуществлен выбор оптимального режима напыления.

УДК 621.9.015

***Каляшина, А.В.***

**Повышение эксплуатационных характеристик поршневых колец с применением эффективных антифрикционных и износостойких материалов** / А. В. Каляшина, А. С. Гаврилюк // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 51-55: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Исследована проблема износа и ремонта поршневых колец в двигателях, оцениваются свойства материалов из которых изготавливаются поршневые кольца. Для увеличения срока службы и устойчивости к факторам износа предлагаются следующие методы: нанесение антифрикционных покрытий и применение металлокерамики. Обозначены особенности различных антифрикционных покрытий.

УДК 631.362.62

**Особенности подготовки поверхности деталей для нанесения износостойких плазменных покрытий** / И. Н. Кравченко [и др.] // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 27-32: ил. - Библиогр.: 18 назв.

На основании анализа полученных результатов экспериментальных исследований прочности сцепления плазменных покрытий в работе предлагается способ подготовки поверхности деталей нанесением прямоугольных канавок с соотношениями размеров, соответствующих условию равнопрочности выступов покрытия и основы. Применение данного способа позволяет получать многослойные покрытия повышенной прочности с заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

УДК 629.114.2-235

***Крыхтин, Ю.И.***

**К вопросу разработки технологических основ изготовления заготовок фрикционных дисков с бронзовым покрытием на основе БрАЖ (SiC) для работы в масле в узлах транспортных машин** / Ю. И. Крыхтин, В. И. Карпов // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Разработаны технологические основы изготовления заготовок фрикционных дисков с пористым бронзовым газотермическим покрытием на основе БрАЖ(SiC), нанесенным плазменным напылением для работы в масле в узлах трансмиссий транспортных машин.

УДК 621.794

***Панков, В.П.***

**Исследование диффузионных покрытий, нанесенных методом хромоалитирования в вакууме** / В. П. Панков, В. Д. Ковалев // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 85-92: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Исследованы жаропрочные сплавы на основе никеля, скорость их окисления, металлические и металлокерамические покрытия лопаток турбин газотурбинных двигателей. Изучены порошковые смеси для хромоалитирования, их активность, параметры покрытий при многократном использовании и структурные составляющие получаемых алюминидных покрытий.

УДК 621.793.79

***Ситников, А.А.***

**Особенности формирования различных функциональных покрытий из СВС-механокомпозитов с помощью технологии газодетонационного напыления** / А. А. Ситников, А. В. Собачкин, А. М. Марков // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 22-28: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Представлены особенности нанесения покрытий для различных областей техники с помощью технологии газодетонационного напыления порошковых СВС-механокомпозитов. В ходе работы определены наиболее рациональные режимы напыления покрытий, исследованы макро- и микроструктура, топография поверхности, а также свойства покрытий.

УДК 621.791.927.5

**Структура, свойства и фазовый состав металла покрытий, полученных наплавкой порошковой проволокой Г7М3С2АФТЮ** / Е. Н. Еремин [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 51-57: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Изучены структура, дюрометрические свойства и фазовый состав металла покрытия Г7М3С2АФТЮ, полученного наплавкой порошковой проволокой. Показано, что основой матрицы металла после наплавки является массивный феррит. Твердость металла достигает 20 HRC, а микротвердость упрочняющих фаз составляет 814...1093 HV. Установлено, что механизм упрочнения металла покрытия в результате наплавки обусловлен выделением частиц соединений большей частью TiC0,51N0,12, VC, (TiV99)0,02, (Mo9Si5V6)0,4 и Fe3N1,22. Дюрометрические свойства металла покрытия с ферритной структурой, обусловленные нитридно-карбидно-интерметаллидными соединениями титана, ванадия, молибдена, кремния и железа, позволяют рекомендовать порошковую проволоку, созданную на его основе, для упрочнения наплавкой деталей из углеродистых сталей.

УДК 621.793.6

***Тельдеков, В.А.***

**Структура и свойства боридных и карборидных покрытий, формирующихся в расплавах солей бора и углерода** / В. А. Тельдеков, Л. М. Гуревич // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 80-86: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Получены качественные диффузионные слои при обработке сталей 40Х, 20ХН3А, 25ХГТ в расплаве на основе буры при 950 °С и длительности от 3 до 5 часов. Определен состав расплава, необходимый для одновременного насыщения стали бором и углеродом. Проведены сравнительные испытания теплостойкости и коррозионной стойкости полученных диффузионных покрытий. Наилучшие теплостойкость и сопротивляемость коррозии при длительных испытаниях в 10 %-ном растворе HCl имели диффузионные слои на основе боридов железа. Коррозионная стойкость закаленной цементированной стали 25ХГТ уступает боридным слоям в 5-10 раз.

УДК 621.793; 539.5; 620.178.152.341.4

**Упрочнение плазменных покрытий из быстрорежущей стали при электромеханической и ультразвуковой обработке** / В. И. Калита [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 21-28: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Исследованы покрытия из быстрорежущей стали, полученные газотермическим плазменным напылением с последующей электромеханической или ультразвуковой обработкой поверхности. Показано, что самый значительный эффект упрочнения покрытия наблюдается при комбинированной электромеханической и ультразвуковой обработке. Микротвердость покрытия повышается на 83 % за счет суммирования эффектов упрочнения на всех структурных уровнях. На макроуровне упрочнение обусловлено залечиванием пор и образованием новых металлических связей между напыленными частицами покрытия на микроуровне — формированием субструктуры и дисперсных выделений вторых фаз внутри частиц.

УДК 621.793

***Харламов, Ю.А.***

**Технологические системы получения газотермических покрытий** / Ю. А. Харламов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 78-84: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Предложена и проанализирована структурная схема технологических систем получения газотермических покрытий. Предупреждение и устранение отказов газотермических покрытий обеспечивается при системном подходе к контролю всех операций, переходов и технологического оснащения на стадиях подготовки изделий к напылению, газотермического напыления и последующей обработки напыленных покрытий.

**КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.77.01,621.777.4

***Воронцов, А.Л.***

**Особенности технологии совмещения редуцирования-дорнования при изготовлении распорной втулки** / А. Л. Воронцов, А. В. Полякова // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 3-6: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрен процесс совмещенного редуцирования-дорнования распорной втулки подушек подвески раздаточной коробки автомобиля, дана оценка целесообразности применения методик компьютерного определения процесса, приведена последовательность определения технологических параметров совмещенного редуцирования-дорнования, приведена методика расчета деформирующей силы.

УДК 621.981

***Земцов, М.И.***

**Исследование и интенсификация технологии изготовления тонкостенных крутоизогнутых изделий** / М. И. Земцов, С. А. Смертин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 12. - С. 12-20: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлены результаты интенсификации начальных этапов технологии изготовления тонкостенных крутоизогнутых изделий, приведены результаты исследований заключительного этапа предлагаемой технологии.

УДК 621.7.043

***Нгуен, Чунг Киен.***

**Физическое моделирование процесса штамповки эндопротезов из титанового сплава ВТ6** / Нгуен Чунг Киен, В. И. Полькин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 12. - С. 25-39: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Приведены результаты физического моделирования процесса горячей объемной штамповки поковок титанового эндопротеза в открытых штампах для выбора рациональной схемы формоизменения и типов заготовки. Полученные, в результате физического моделирования данные также используются для выбора необходимого оборудования для штамповки эндопротезов из сплава ВТ6. Для проверки достоверности результатов моделирования и снижения затрат на разработку инструмента проведено физическое моделирование на модельном материале в лабораторных условиях. По чертежам и типовой детали эндопротеза получена компьютерная модель процесса штамповки эндопротеза. На основании компьютерных моделей создана штамповая оснастка из МДФ для физического моделирования процесса штамповки эндопротеза двух типов: единичная и спаренная поковки. Проведено физическое моделирование процесса с использованием трех типов исходных заготовок: цилиндрической, треугольной и прямоугольной, сделанных из модельного материала - термопласта. Проведен анализ полученных результатов для выбора типов заготовки и рациональной схемы штамповки. Для подтверждения результатов компьютерного моделирования проведено физическое моделирование на заготовках из таких модельных материалов как пластилин и термопласт. Из ранее приведенных исследований следует, что реологические свойства этих материалов при комнатной температуре подобны свойствам двухфазных титановых сплавов при горячей обработке давлением. И те и другие можно рассматривать как вязкопластические среды со значимым скоростным упрочнением (m = 0,1…0,2) напряжения текучести и отсутствием деформационного упрочнения (n = 0). При физическом моделировании не ставится задача определения силового режима штамповки, а оценивается только формоизменение заготовки в открытых штампах и заполнение гравюры при сложном течении модельного материала в месте оформления боковой наклонной бобышки поковки эндопротеза.

УДК 621.757

***Поксеваткин, М.И.***

**Рационализация сборки заготовок пластическим деформированием на основе обеспечения прочности и жесткости конструкций составных стержневых изделий** / М. И. Поксеваткин, Д. И. Бакланов, С. В. Герман // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 12. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Проведено моделирование процесса сборки заготовок пластическим деформированием и рационализация объемов исходных заготовок на основе требуемых прочности и жесткости конструкций составных стержневых изделий. Разработан алгоритм построения модульной структуры технологии штамповки составного стержневого изделия с использованием банка целевых модулей.

УДК 621.98.07

**Применение процессов простого действия и специализированных установок для глубокой вытяжки листовых деталей** / М. А. Бабурин [и др.] // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 7-10: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представленная статья посвящена актуальному вопросу применимости прессов простого действия и специализированных установок для глубокой вытяжки листовых деталей. Предложенные технические решения основываются на применении процесса штамповки пластичным металлом листовых деталей, обеспечивают взаимодействие инструментов в процессе штамповки при применении гидравлических прессов простого действия.

УДК 621.7.08

**Разработка и исследование процесса деформирования концов труб диаметром 5-10 мм под сварку их с магистральным трубопроводом** / Б. Н. Марьин [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 12. - С. 20-24: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Трубопроводы кроме эксплуатационных нагрузок (давления, вибрации, температуры и др.) испытывают дополнительные нагрузки за счет монтажных напряжений, которые возникают в результате производных отклонений от норм точности изготовления монтажных заготовок, а также точности расположения мест их установки (от деформации конструкции). Монтажные напряжения, возникающие при установке труб на изделии, характеризуются производственными отклонениями по длине в зоне сопряжения со штуцером и эксцентриситетом между осями трубы и штуцера. С целью снижения монтажных напряжений в разъемных и неразъемных соединениях монтажных заготовок в зависимости от жесткостных характеристик следует учитывать компенсационные возможности, как самой трубы, так и соединений концов трубы. Рассмотрены схемные решения для проверки прочности и герметичности монтажных заготовок.

УДК 621.777.24:539.319

***Семёнов, И.Е.***

**Анализ напряженного состояния заготовок при закрытой прошивке коническим пуансоном аналитическим методом** / И. Е. Семёнов, А. В. Иванов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 64-68: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведены результаты теоретического исследования сил деформирования и контактных давлений при закрытой прошивке коническим пуансоном осесимметричных деталей. Предложенный подход базируется на решении уравнений равновесия бесконечно малого объема в очаге деформации и условия пластичности при прошивке коническим пуансоном. Полученные аналитические зависимости сил деформирования и контактных давлений учитывают геометрические и кинематические параметры процесса прошивки для любого произвольного момента времени и позволяют оптимизировать головную часть пуансона для снижения силы деформации. Проведено сравнение результатов аналитического расчета с экспериментальными данными.

УДК 539.374.4:539.214.9

***Сосенушкин, Е.Н.***

**Математическое моделирование штамповки прямоугольного фланца с выдавливанием выступа** / Е. Н. Сосенушкин, Е. А. Яновская, А. А. Архипов // Вестник

МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 65-70: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Разработана математическая модель процесса закрытой объемной штамповки плоского прямоугольного фланца с полым прямоугольным выступом. Математическая модель позволяет прогнозировать силу деформирования при производстве фланцевых заготовок со схожей геометрией.

**ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

***Александров, Н.Н.***

**Литейные технологии - атомному и энергетическому машиностроению:** *к 90-летию ЦНИИТМАШа* / Н. Н. Александров, Ф. А. Нуралиев // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 2-7.

УДК 621.74.02:669.715

***Батышев, К.А.***

**Свойства алюминиевых сплавов** / К. А. Батышев, А. И. Батышев // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 21-26. - Библиогр.: 13 назв.

В обзоре приведены сведения о составах, свойствах и применении литейных алюминиевых сплавов (АС), основных направлениях повышения их свойств (модифицирование, рафинирование, дегазация). Рассмотрены мероприятия по улучшению качества отливок при литье в песчаные формы, по газифицируемым моделям и под воздействием давления. Приведены сведения о горячем изостатическом прессовании отливок, способствующем повышению их плотности, а также об упрочнении поверхности отливок микродуговым оксидированием и анодированием.

УДК 621.74.02:621.74

***Васенин, В.И.***

**Результаты исследования работы вертикальной двухкольцевой литниковой системы** / В. И. Васенин, А. В. Богомягков, К. В. Шаров // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 27-30: ил.

Приведено описание лабораторной вертикальной двухкольцевой литниковой системы (ЛС). Питатели находятся на четырех разных уровнях, причем, на верхнем и нижнем уровнях расположено по одному питателю, а на двух средних - по два. Разработана методика расчета скоростей и расходов жидкости, в зависимости от количества одновременно работающих питателей. В системе возможен подвод жидкости к питателю с трех сторон на разных уровнях, поэтому задаются направления движения жидкости и скорости ее движения. Расчет ведется методом последовательных приближений до получения заданной величины расхождения между заданными и рассчитанными значениями скоростей движения жидкости. Доказана возможность использования уравнения Бернулли (УБ) для сечений потоков с разными расходами, т.е. для расчетов многопитательных ЛС, хотя УБ было выведено для потока с постоянным расходом, т.е. для ЛС с одним питателем.

УДК 621.746.628

**Влияние окисленности металла и особенностей вакуумирования на формирование и расположение неметаллических включений в крупных слитках стали 38ХН3МФА** / Н. А. Зюбан [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 70-75: ил. - Библиогр.: 9 назв.

В статье рассматриваются вопросы влияния окисленности стали и особенностей вакуумирования на процессы образования и распределения неметаллических включений в крупных слитках и поковках, предназначенных для энергетического машиностроения. Показано, что распределение сульфидов и оксисульфидов по сечению слитка связано между собой обратной зависимостью, что обусловлено изменением концентраций кислорода и серы в процессе кристаллизации расплава. Под воздействием интенсификации процесса дегазации при вакуумной отливке слитков за счет продувки струи металла аргоном образующиеся неметаллические включения имели минимальные размеры, более благоприятное распределение, что обусловило возрастание пластических характеристик получаемых поковок в среднем на 15-20 %.

***Волков, Д.А.***

**Технология и оборудование для производства крупных мелющих шаров** / Д. А. Волков, А. Д. Волков, А. В. Ефименко // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 26-30: ил. - библиогр.: 1 назв.

Представлены новые перспективные технологии для производства крупных мелющих шаров литьем в облицованный кокиль; описаны их преимущества. Представлены технические и технологические характеристики шестипозиционной карусельно-кокильной машины для литья в облицованный кокиль, как конкурентного аналога при массовом производстве крупных мелющих шаров, в сравнении с китайской линией литья в облицованный кокиль и линией DISAMATIC.

УДК 621.74.02:669.1

***Гацуро, В.М.***

**Комплексный подход к повышению качества и надежности толстостенных стальных отливок ответственного назначения** / В. М. Гацуро, С. Л. Ровин // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 16-20: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Статья посвящена проблеме получения крупногабаритных стальных отливок, предназначенных для использования в нагруженных конструкциях ответственного назначения. Рассматриваются наиболее эффективные способы получения крупных стальных отливок с заданной структурой и свойствами, в том числе, путем модифицирования и создания условий для их направленной кристаллизации (НК).

УДК 621.74

***Грачев, А.Н.***

**Перспективы изготовления тонкостенных отливок ответственного назначения из алюминиевых сплавов** / А. Н. Грачев, Р. М. Харчев // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 55-57: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Показана актуальность уменьшения массы и толщины стенок отливок из алюминиевых сплавов для нужд авиастроения. Рассмотрены технологические возможности способов литья, реализуемых в АО ПКО "Теплообменник". Описаны возможные варианты изготовления тонкостенных корпусных отливок из алюминиевых сплавов с применением аддитивных технологий получения моделей и форм.

УДК 621.74.02:669.13.017:620.17

***Долгий, Л.П.***

**Получение изделий ответственного назначения из износостойкого чугуна ХС16М2**  / Л. П. Долгий, В. А. Калиниченко, П. Е. Лущик // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 8-11: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлены результаты расчетных и экспериментальных исследований особенностей получения и термической обработки (ТО) чугунов типа ИЧХ, модифицированных Mo. С использованием разработанного метода имитационного моделирования процесса заливки и кристаллизации литейных сплавов определены наиболее эффективные способы адиабатической теплоизоляции и подогрева литниково-питающей системы (ЛПС) сплавов с широким интервалом кристаллизации.

**Изготовление пресс-форм методами 3D-печати для получения выплавляемых моделей** / А. Ю. Баринов [и др.] // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 40-43: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Представлены результаты по применению технологий 3D-печати при изготовлении пресс-форм для получения восковых моделей отливок при литье по выплавляемым моделям.

**Исследование предмодифицирующего влияния карбида кремния на процессы графитизации и свойств серого чугуна** / Д. А. Болдырев [и др.] // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 18-25: ил.

Рассмотрены материалы, применяемые для предварительной графитизирующей обработки расплава чугуна (предмодифицирования), из которых карбид кремния обладает технико-экономическим преимуществом. Проанализированы особенности графитизирующего влияния карбида кремния в процессе подготовки расплава серого чугуна на его структуру и свойства в стандартных цилиндрических пробах и отливках дисков сцепления. Показано, что его графитизирующее воздействие на расплав чугуна начинает частично проявляться уже на стадии печного введения и усиливает действие основного графитизирующего модификатора при последующей ковшевой обработке в результате снижения содержания в микроструктуре междендритного графита.

**К вопросу изготовления сложнопрофильных тонкостенных отливок из интерметаллидных гамма-TiAl сплавов для авиадвигателестроения** / С. П. Павлинич [и др.] // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 5-9: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрено применение титановых интерметаллидных сплавоа для ответственных отливок авиационных двигателей. Приводятся результаты сравнительных исследований производства лопаток методами деформации литья. Показано, что предпочтение для деталей лопаток КВД и ТНД газотурбинных двигателей, следует отдать фасонному литью. Для организации серийного производства данных деталей требуется проведение дополнительных исследований технологических процессов.

УДК 621.74

***Корбанов, В.Д.***

**Выбор литниково-питающей системы при литье по выплавляемым моделям элементов художественного литья с применением современных технологий** / В. Д. Корбанов, А. И. Вальтер // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 51-54: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрен способ оптимального выбора литниково-питающей системы с применением программного моделирования. Использование системы моделирования литейных процессов LVMFlow при разработке технологического процесса получения отливок "поддон" методом литья по выплавляемым моделям позволило на стадии проектирования выявить места образования усадочных дефектов, скорректировать конструкцию литниково-питающей системы.

УДК 621.74.02:621.74.08:519.6

***Марширов, В.В.***

**Цифровые технологии для высокоточного регулирования температур в литейных процессов** / В. В. Марширов, Л. Е. Марширова, И. В. Марширов // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 35-38: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Представлен алгоритм высокоточного регулирования температур при изготовлении отливок. Описаны элементы, обеспечивающие связь управляющего компьютера с термопарами и включающими устройствами. Разработано программное обеспечение (ПО), согласующее управление четырьмя нагревающими устройствами и регистрацию температур с восьми термопар.

УДК 621.74.02:621.74.043.2

**Об особенностях вакуумирования формы при литье под давлением магниевых сплавов** / Т. В. Лысенко [и др.] // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 39-40: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Рассмотрена схема вакуумирования пресс-формы (ПФ) при литье под давлением (ЛПД) Mg-сплавов. Особенность схемы - наличие лабиринтных каналов для отсоса воздуха из ПФ. Отмечено улучшение качества отливок из Mg-сплавов.

УДК 621.74.02:669.162.275:620.17

**Повышение свойств высокопрочного чугуна** / В. Б. Бубликов [и др.] // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 12-15: ил.

Приведены данные о повышении свойств высокопрочного чугуна за счет легирования никелем и медью (раздельно) и изменения скорости охлаждения отливок. Показано, что увеличение скорости охлаждения оказывает положительное влияние на структуру и механические свойства как нелегированного, так и легированного 1% Ni высокопрочного чугуна.

**Совершенствование процесса подготовки оборотных песчано-глинистых смесей** / М. А. Иоффе [и др.] // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 31-34: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Описана усовершенствованная схема охлаждения оборотной песчано-глинистой смеси, опробованная на литейном заводе «КАМАЗ». Схема предполагает подачу воды в охладитель под высоким давлением в виде распыленной мелко диспергированной влаги. Применение усовершенствованной схемы обеспечивает снижение потерь глинистой составляющей более, чем в два раза; полное подавление уноса оборотной смеси из охладителя; уменьшение концентрации пыли в воздухе после охладителя более, чем в 25 раз.

***Стрельников, И.А.***

**Модифицирование торфосодержащих теплоизоляционных смесей для утепления прибылей отливок** / И. А. Стрельников, Д. А. Пестряев, Ш. В. Садетдинов // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 35-39: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Представлены результаты исследования по модифицированию торфосодержащей теплоизоляционной смеси для утепления прибылей отливок борной кислотой, тетраборатом лития, тетраборатом натрия и тетраборатом калия. Разработаны торфосодержащие теплоизоляционные смеси с технологическими характеристиками, соответствующими требованию практики литейного производства.

**Формуя будущее** // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 31-34: ил.

Представлено литейное оборудование крупнейшего мирового производителя компании Omega Sinto Foundry Machinery Ltd.

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 623.5

***Бармин, С.В.***

**Определение параметров механизма регулирования подачи объемного насоса с обеспечением постоянной мощности потока на выходе** / С. В. Бармин, О. Ф. Никитин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 41-46: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрен механизм регулирования подачи аксиально-поршневого насоса с наклонным диском, работающего с постоянной мощностью. В механизм входят поршень, орган регулирования и две пружины. Методом наименьших квадратов и последовательных приближений определены рабочие показатели механизма - давление включения второй пружины и жесткости пружин. Эффективность регулирования подачи насоса оценивали по относительной погрешности передаваемой мощности.

УДК 621

***Брицын, С.В.***

**Расчет гасителя колебаний на основе электрогидравлической аналогии** / С. В. Брицын, М. В. Рябинин, С. Е. Семенов // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 17-24: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Предложена методика синтеза и расчета гасителя колебаний давления на основе электрогидравлической аналогии. Составлена математическая модель, описывающая процессы неустановившегося течения жидкости через устройство. С использованием составленной передаточной функции и ее аппроксимации проведена идентификация параметров гасителя колебаний для снижения пульсаций давления на выходе трехплунжерного насоса.

УДК 544.642

**Влияние импульсного электролиза на физические и химические свойства электролитических осадков сплава олово-кадмий** / В. Т. Фомичев [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 66-69: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Исследовано применение импульсного тока промышленной частоты на состав и физические и электрохимические свойства электролитического осадка сплава олово-кадмий.

УДК 621.9.048.6

**Влияние ультразвуковых колебаний на процесс старения различных металлических сплавов** / В. А. Александров [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 10-15: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведен краткий литературный обзор по влиянию ультразвука на старение различных сплавов. Рассмотрено влияние ультразвука на процессы старения мартенситных сплавов. Разработана ультразвуковая установка, позволяющая повысить влияние ультразвука на старение мартенситных сталей. Приведены результаты исследований влияния частоты и интенсивности звуковых колебаний на изменение механических свойств в процессах старения.

УДК 67.02

***Галкин, М.Г.***

**Экспериментальное исследование влияния режима окончательной обработки на качество плоских поверхностей из алюминиевых материалов** / М. Г. Галкин, А. С. Смагин, А. С. Пупырева // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 12 назв.

В процессе многовариантного проектирования технологии механообработки одной из важных задач является выбор оптимальных режимов резания на окончательных переходах процесса формообразования, обеспечивающих заданное качество поверхностей на заготовке, выполненной из соответствующего материала. При этом для описания большинства проектных процедур процесса механической обработки существуют проблемы, связанные с алгоритмом выбора метода решения, функции отклика и области допустимых решений на всех этапах обработки. В данной статье в качестве алгоритма решения задачи предлагается использование известной методики экстремального планирования эксперимента, позволяющей получить математическую модель исследуемого многофакторного процесса при неполном знании его механизма оптимизации. В процессе реализации этого алгоритма в реальных производственных условиях на основе априорной информации выбрана область исследования и установлены основные уровни факторов и интервалы их варьирования в этой области.

УДК 004.032.26:678.6

***Головатов, Д.А.***

**Применение систем машинного интеллекта при моделировании технологических процессов формирования волокнистых материалов** / Д. А. Головатов, А. А. Татарканов // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 24-27: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Предложена концепция применения средств нейросетевого моделирования технологического процесса производства композитных конструкций для решения задачи оптимизации технологических параметров. Задача оптимизации решалась путем прогнозирования эволюции линии фронта технической жидкости при пропитке преформ волокнистых материалов методами инжекционного вакуумного формования. Проведены экспериментальные исследования, обучение и тестирование нейронной сети, оценка и сопоставление результатов моделирования с целевыми значениями.

УДК 621

***Загидуллин, Р.Р.***

**Определение оптимальной партии запуска в станочной системе для малых и средних машиностроительных предприятий** / Р. Р. Загидуллин // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 1. - С. 16-19: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрена методика определения оптимальной партии запуска в станочной системе для малых и средних машиностроительных предприятий на основе многопродуктовой сети, алгоритма Форда-Фалкерсона и разработанной целочисленной задачи линейного программирования.

УДК 678.6

**Исследование физико-механических свойств базальтокомпозитов на основе эпоксиангидридного связующего, модифицированного силикатными наночастицами** / А. А. Крычкин [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 47-52: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Исследовано влияние наномодификации силикатными наночастицами полимерной матрицы на основе эпоксиангидридного связующего на эксплуатационные свойства базальтопластиковых материалов. В качестве наномодификатора использовали наночастицы SiO2 размером 20 j35 нм.

УДК 66.081.6

***Ковалев, С.В.***

**Расчет конструкции электромембранного плоскокамерного аппарата и объема разделяемого раствора** / С. В. Ковалев, С. И. Лазарев, О. А. Ковалева // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 34-41: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Представлен расчет конструкции электробаромембранного аппарата плоскокамерного типа. Рассчитан объем камер и несущих нагрузку элементов, масса конструкционного материала и экономический эффект от его применения.

УДК 539.3

***Козлов, П.Н.***

**Три варианта записи критерия эквивалентности сложного напряженного состояния простому растяжению для конструкционных материалов** / П. Н. Козлов // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 13-18: ил. - Библиогр.: 22 назв.

На основе единой концепции базового критерия эквивалентности рассмотрены некоторые варианты составления формул для оценки возможности перехода материала в предельное (критическое) состояние, когда материал находится в статически сложном напряженном состоянии.

***Кощеева, А.А.***

**Влияние режимов термической обработки на стойкость стали 09Г2С в средах с повышенным значением СО2** / А. А. Кощеева, В. А. Ревякин, А. В. Иоффе // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 3-9: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрено влияние режимов термической обработки на стойкость стали 09Г2С к углекислотной коррозии в лабораторных и промысловых условиях. Результаты приведенной работы свидетельствуют о необходимости в разработке новых специальных систем легирования, обеспечивающих повышенную стойкость металла в средах, содержащих высокую концентрацию СО2.

УДК 621.735.016.2

***Метель, А.С.***

**Нагрев инструмента пучком быстрых атомов, формируемым погруженной в плазму сеткой** / А. С. Метель, Э. С. Мустафаев, Х. А. Нэй // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 38-40: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Разработана теоретическая модель формирования пучка быстрых атомов газа погруженной в плазму сеткой под отрицательным потенциалом U ~ 5 кВ. Показано, что энергия атомов распределена непрерывно от нуля до максимума eU, достигаемого при таком давлении газа po ~ 1 Па, когда длина перезарядки ионов Хс равна удвоенной ширине 2d слоев объемного заряда у поверхности сетки. С ростом давления p длина Хс и максимальная энергия атомов уменьшаются в p/po раз, а плотность потока атомов во столько же раз возрастает. При замене плоской сетки на сетку с вогнутой поверхностью перпендикулярные поверхности сетки траектории ионов и быстрых атомов сходятся на поверхности азотируемого инструмента, что позволяет заметно повысить температуру его нагрева.

УДК 536.413.2:678.6

***Муранов, А.Н.***

**Чувствительность коэффициента линейного теплового расширения терморазмеростабильных композитных ламинатов к отклонениям узла армирования** / А. Н. Муранов, И. А. Александров // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 56-59: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрены особенности проектирования многослойных композитных материалов, обладающих двухосной терморазмеростабильностью, т.е. минимальным коэффициентом линейного теплового расширения. В рамках классической теории слоистых пластин исследован типичный среднемодульный углепластик со структурой армирования [+45°/-45°]. Показано, что известное решение с укладкой [+45°/-45°], обеспечивающее двухосную терморазмеростабильность, обладает высокой чувствительностью к отклонениям угла армирования, неизбежно возникающим в реальных технологических процессах.

УДК 620.178.152.341.4

**Размерные эффекты при непрерывном наноиндентировании** / М. М. Ляховицкий [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 93-96: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены независимые размерные эффекты, возникающие при индентировании поверхностей конструкционных материалов в наномасштабе и влияющие на результаты испытаний. Показаны причины возникновения размерных эффектов. Приведены экспериментально полученные зависимости измеренной нанотвердости тантала, никеля, ванадия и алюминия от глубины индентирования. Рассмотрены проблемы, возникающие при исследованиях многофазных структур, в частности наноструктурных многофазных упрочняющих покрытий. Описаны причины явления скачкообразных деформаций при наноиндентировании многофазных структур. Исследования проведены на испытательной установке последнего поколения NanoTest (компания MicroMaterials Ltd, Великобритания) и соответствуют требованиям международного стандарта ISO 14577.

УДК 629.5.01

**Сравнительный анализ физико-механических характеристик материалов аддитивного производства с традиционными методами литья как возможность применения 3D-печати в ремонтных работах на борту судна в рейсе в условиях Арктической зоны** / А. В. Дектярев [и др.] // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 41-48. ил: - Библиогр.: 24 назв.

В представленной статье приводится анализ температурных зависимостей физико-механических характеристик наиболее распространенных термопластических материалов, применяемых в качестве «чернил» в 3D-печати: ABS, SBS, PLA, HIPS и PETG-пластиков. Материалы испытывались в трех случаях: при комнатной температуре +22 °С и при пониженных температурах: 0°С и -40°С. В качестве исследования физико-механических характеристик были проведены испытания на изгиб и растяжение.

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

**Алюминий и сплавы алюминиевые деформированные. Марки по ГОСТ 4784-2019** [Текст] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 88-93.

УДК 669.13.6

***Барон, А.А.***

**Структурные изменения при нагреве в дендритных кристаллах серого чугуна** / А. А. Барон, Л. В. Палаткина // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 76-80: ил. - Библиогр.: 14 назв.

На основе подхода к первичной структуре серого перлитного чугуна как к аналогу композиционного материала, армированного дискретными волокнами, проанализированы изменения, происходящие в дендритных кристаллах первичного аустенита при нагреве до температур, не превышающих критической точки АС1.

УДК 621.74.02:669.715

***Батышев, К.А.***

**Свойства алюминиевых сплавов** / К. А. Батышев, А. И. Батышев // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 21-26. - Библиогр.: 13 назв.

В обзоре приведены сведения о составах, свойствах и применении литейных алюминиевых сплавов (АС), основных направлениях повышения их свойств (модифицирование, рафинирование, дегазация). Рассмотрены мероприятия по улучшению качества отливок при литье в песчаные формы, по газифицируемым моделям и под воздействием давления. Приведены сведения о горячем изостатическом прессовании отливок, способствующем повышению их плотности, а также об упрочнении поверхности отливок микродуговым оксидированием и анодированием.

УДК 620.186

**Влияние обработки импульсным магнитным полем на микроструктуру и внутренние напряжения стали S700** / Т. В. Нуждина [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 83-87: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрено влияние обработки импульсным магнитным полем в зависимости от исходного режима термической обработки быстрорежущей стали S700 на микроструктуру, макро- и микронапряжения, выявленные рентгеноструктурным методом.

УДК 620.179:621.791.927.5

**Влияние термоупрочнения и знакопеременных эксплуатационных нагружений стали 65Г на микротвердость области, наплавленной малоуглеродистым электродом** / А. М. Михальченков [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 11-15: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Распределение микротвердости в поперечном сечении области наплавки малоуглеродистым электродом имеет сложную конфигурацию, которая обусловлена разнообразием структурных и фазовых составляющих, присутствием упругопластических деформаций и наличием предварительного термоупрочнения основного металла. Микротвердость поверхности наплавленного металла составляет 410 Hv, что обеспечивает повышение износостойкости поверхности трения. Эксплуатационные знакопеременные нагружения не влияют на микротвердость и структуру наплавленной области.

УДК 666.3-187

***Джелялов, С.И.***

**Термодинамика процесса взаимодействия моноклинного диоксида циркония с алюминием и углеродом** / С. И. Джелялов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 32-37: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Работа содержит результаты исследований термодинамики взаимодействия компонентов реакционной смеси ZrO2(м)-Al-С стехиометрического состава, основанных на расчетах энергии Гиббса химических реакций, характерных для данной системы, дифференциально-термического, рентгеноструктурного анализов образцов, нагретых до высоких (1650-1775 °С) температур. Выявлен характер взаимодействия компонентов реакционной смеси, установлены состав конечного материала, содержащий Al2O3, ZrС, и возможность использования смеси ZrO2(м)-Al-С для получения керамики оксидно-карбидного типа инструментального назначения.

УДК 669+621.791

***Жарков, С.В.***

**Лабораторная оценка свариваемости высокопрочных трубных сталей** / С.В. Жарков, П. П. Степанов, В. А. Кархин // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С.23-27: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Показано, что трубные стали одной категории прочности, с одинаковым углеродным эквивалентом, схожей микроструктурой и свойствами в прокате после воздействия сварочного термического цикла могут характеризоваться принципиально отличным друг от друга уровнем сопротивления хрупкому разрушению. Исследования на сопротивление хрупкому разрушению позволяют оптимизировать химический состав стали и корректировать технологию сварки еще на этапе разработки. Установлено воздействие сварочного термического цикла на уровень сопротивления хрупкому разрушению.

**Исследование предмодифицирующего влияния карбида кремния на процессы графитизации и свойств серого чугуна** / Д. А. Болдырев [и др.] // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 18-25: ил.

Рассмотрены материалы, применяемые для предварительной графитизирующей обработки расплава чугуна (предмодифицирования), из которых карбид кремния обладает технико-экономическим преимуществом. Проанализированы особенности графитизирующего влияния карбида кремния в процессе подготовки расплава серого чугуна на его структуру и свойства в стандартных цилиндрических пробах и отливках дисков сцепления. Показано, что его графитизирующее воздействие на расплав чугуна начинает частично проявляться уже на стадии печного введения и усиливает действие основного графитизирующего модификатора при последующей ковшевой обработке в результате снижения содержания в микроструктуре междендритного графита.

УДК 312.35.17.19.15

***Мухаметрахимов, М.Х.***

**Механические свойства твердофазного соединения из титанового сплава ВТ6, полученного в условиях низкотемпературной сверхпластичности** / М. Х. Мухаметрахимов // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 15-19: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Изучена проблема получения качественного твердофазного соединения (ТФС) объемного наноструктурированного титанового сплава ВТ6 при температурах 800...600 °С в условиях низкотемпературной сверхпластичности. Рассмотрены факторы, определяющие качество ТФС: структура материала, условия сварки (температура, степень деформации), геометрическая форма соединяемых заготовок.

**Наследственное влияние структуры шихтового металла на структуру и свойства литого и деформируемого заэвтектического силумина** [Текст] / В. И. Никитин [и др.] // Литейщик России. - 2020. - № 1. - С. 10-17: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Представлены результаты исследований по наследственному влиянию литой структуры заэвтектического силумина на его структуру после прокатки.

УДК 620.186

**Определение кривой текучести технического титана ВТ1-0 с мелкозернистой структурой** / И. А. Бурлаков [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 69-74: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Анализ ответственных деталей из титана ВТ1-0 показал, что большая их часть эксплуатируется при температуре менее 150 °С, что создает предпосылки для снижения их массы путем формирования в них ультрамелкозернистой структуры методами термомеханической обработки. Для моделирования процессов формообразования заготовок из таких материалов методом конечных элементов необходимо определение зависимостей напряжения текучести в зависимости от деформации и температуры. Определению этих зависимостей посвящена настоящая работа.

УДК 621.762

***Писарев, С.П.***

**Изучение возможности легирования порошковых композиций из борида вольфрама и никеля, полученных взрывным прессованием** / С. П. Писарев, А. И. Богданов // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 28-32: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Исследован химический состав фаз в полученных взрывным прессованием в стальных ампулах порошковых композициях из борида вольфрама и никеля до и после термической обработки. Установлена возможность с помощью термической обработки при температуре 1200 °С легирования материалом стенки ампулы из аустенитной стали 12Х18Н10Т спрессованной взрывом порошковой композиции, содержащей 50 % борида вольфрама.

УДК 621.74.02:669.162.275:620.17

**Повышение свойств высокопрочного чугуна** / В. Б. Бубликов [и др.] // Литейное производство. - 2020. - № 1. - С. 12-15: ил.

Приведены данные о повышении свойств высокопрочного чугуна за счет легирования никелем и медью (раздельно) и изменения скорости охлаждения отливок. Показано, что увеличение скорости охлаждения оказывает положительное влияние на структуру и механические свойства как нелегированного, так и легированного 1% Ni высокопрочного чугуна.

УДК 812.35.03.07.07

**Структурообразование и свойства алюминиевых сплавов в процессах послойного синтеза изделий** / Е. А. Кривоносова [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 3-8: ил. - Билиогр.: 9 назв.

Приведены результаты сравнительных исследований структуры и свойств алюминиевых сплавов, полученных комплексными технологиями: плазменной наплавкой на обратной полярности и наплавкой в импульсном режиме с холодной подачей материала (CTM Advanced) с послойным деформационным упрочнением и без него.

УДК 669-419: 621.791.13

**Трансформация структуры в сваренном взрывном биметалле сталь 20+сталь50х15М2Ф после термической обработки** / А. Ф. Трудов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 7-12: ил. - Библиогр.: 18 назв.

Приведены результаты исследований изменения структуры в двухслойном сваренным взрывом композиционном материале углеродистая сталь 20 + легированная нержавеющая сталь 50Х15М2Ф после нормализации при температурах 800 - 1100 °С и времени выдержки 1 час. Установлено, что при 800 °С наблюдается «обратная» диффузия углерода - из стали с меньшей его концентраций в сталь 50Х15М2Ф с образованием обезуглероженного слоя в стали 20. При дальнейшем повышении температуры атомы углерода диффундируют в сталь 20 вместе с атомами хрома, изменяя структуру околошовной зоны (увеличение объемного содержания перлита и формирование структуры видманштеттового феррита в стали 20 и образование мартенсита в стали 50Х15М2Ф). Рассмотрены особенности изменения структуры в локальных оплавах, сформировавшихся в процессе сварки взрывом.

УДК 620.22:669

**Трансформация химического и фазового состава в слоистом Al/ FeAl3 (Cr,Ni) / Fe2Al5 (CR,NI) покрытии на стали 12Х18Н10Т при высокотемпературных нагревах** / В. Г. Шморгун [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 22-27: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Исследовано влияние термического воздействия при 1100 °С на кинетику фазовых превращений в покрытии, полученном после алитирования стали 12Х18Н10Т погружением в расплав. Показано, что после 500 ч выдержки химический состав выравнивается по всему объему образца. При этом прогнозируемое время сохранения жаростойких свойств покрытия при 1100 °С составляет около 2000 ч.

УДК 621.791

***Шморгун, В.Г.***

**Локальное легирование титана медью** / В. Г. Шморгун, О. В. Слаутин // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 12-16: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Исследовано влияние параметров лазерной обработки медной плакировки, нанесенной на поверхность титана с помощью сварки взрывом и последующей прокатки, на структуру и фазовый состав формирующихся покрытий. Показано, что легирование титана медью приводит к формированию в зоне переплава интерметаллидов (купридов титана), что способствует значительному росту износостойкости поверхностного слоя. При испытании на изнашивание о закрепленный абразив износостойкость покрытия, в сравнении с титановым сплавом ВТ1-0, выше в 2 раза.

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА. МЕХАНОСБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

УДК 621.914.001.51

**Автоматизированное устройство подачи смазывающе-охлаждающего технологического средства в зону резания при обработке деталей концевыми фрезами** / А. А. Яковлев [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 20 назв.

Разработано автоматизированное устройство подачи смазывающе-охлаждающего технологического средства при обработке деталей концевыми фрезами. В устройстве реализован новый способ раздельного охлаждения и смазывания зоны резания распыленной жидкостью и ионизированным газом. Устройство повышает эффективность механической обработки и улучшает условия труда.

УДК 621.787

***Блюменштейн, В.Ю.***

**Исследование влияния технологических факторов процесса поверхностного пластического деформирования сложнопрофильным инструментом на качество поверхностного слоя** / В. Ю. Блюменштейн, К. С. Митрофанова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 68-74: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований металла поверхностного слоя образцов из стали 45 после поверхностного пластического деформирования мультирадиусным роликом (МР-ролик). Методика исследований включала в себя конечно-элементное моделирование, измерение микротвердости, металлографические исследования структуры образца. Анализ результатов показал, что обработка МР-роликом приводит к существенным структурным изменениям, в том числе к увеличению микротвердости и глубины упрочненного слоя (264...360 HV). Предварительные результаты металлографических исследований свидетельствуют о наличии в поверхностном слое наноразмерных зерен.

УДК 621.914.1

**Исследование высокоскоростной обработки заготовок из чугуна цельными концевыми фрезами с износостойкими покрытиями и без них** / А. В. Исаев [и др.] // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 32-37: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Проведены сравнительные эксперименты с применением традиционной и высокоскоростной обработки глубоких пазов в чугунной заготовке цельными концевыми твердосплавными фрезами с различными износостойкими покрытиями и без них.

УДК 621.96

**Исследование закономерностей формирования параметров качества поверхностного слоя при резании по предварительно деформированному слою в методах комбинированного дорнования отверстий** / А. В. Щедрин [и др.] // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 21-25: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Сравнительно исследованы закономерности формирования параметров размерно-геометрической точности и шероховатости поверхностного слоя при режущем воздействии в методах комбинированного дорнования отверстий инструментом с регулярной микрогеометрией, системно синтезированы перспективные направления совершенствования способа воздействия на обрабатываемый материал.

УДК 621.9-1/-9

***Кондаков, А.И.***

**Формирование инструментального оснащения проектируемых операций механической обработки** / А. И. Кондаков, А. В. Зайцев, С. Н. Шарапов // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 42-46: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Определение состава и структуры инструментального оснащения технологических операций - важнейший этап их проектирования. Уровень формализации указанных проектных процедур не отвечает современным требованиям, что ведет к необоснованному росту производственных затрат. Последние могут быть сокращены путем построения операций на обоснованном сочетании простых и инструментальных технологических переходов. Проанализированы различные варианты построения операций и их влияние на соответствующее инструментальное оснащение. Показано, что автоматизированный поиск элементов инструментального оснащения может быть эффективно организован на основе предикатного представления технологических объектов. Разработку концентрированных операций на высокоавтоматизированном оборудовании с ЧПУ целесообразно выполнять из инструментальных переходов изготовления технологических комплексов обрабатываемых поверхностей, для чего предложена методическая последовательность проектных действий.

УДК 621.86

***Никишечкин, А.П.***

**Частотометрический способ построения измерительных устройств на базе феррозондового преобразователя** / А. П. Никишечкин, Л. М. Дубровин, В. И. Давыденко // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 28-31: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Сила резания, являющаяся важнейшим диагностическим параметром процесса обработки на металлорежущих станках, может определяться по величине магнитного поля, создаваемого двигателем главного движения станка. С целью измерения напряженности магнитного поля в статье предлагается использовать ферро-зондовый преобразователь, который запитывается от генератора, выполненного на логических элементах И-НЕ. В таком генераторе обмотка возбуждения феррозонда является элементом самого генератора, и измеряемое магнитное поле через обмотку возбуждения оказывает влияние на работу генератора, изменяя его частоту. Таким образом, частота генератора становится полезным сигналом, несущим информацию о величине измеряемого магнитного поля. Такой частотометрический подход к измерению напряженности имеет известные преимущества перед традиционным применением феррозондового преобразователя и делает реальным использование магнитного поля для контроля процесса резания.

УДК 621.048

**Проектирование технологических процессов обработки шарико-стержневым упрочнителем с учетом обеспечения их надежности** / М. А. Тамаркин [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 74-77: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Представлены результаты исследований процесса обработки шарико-стержневым упрочнителем - многоконтактным виброударным инструментом. Приведена схема процесса обработки, описана область применения. Исследована надежность технологического процесса. Даны практические рекомендации для проектирования технологических процессов с учетом обеспечения их надежности.

УДК 621.914.1

***Тивирев, Е.Г.***

**Анализ причин погрешности концевого фрезерования изделий из высокопрочного алюминиевого сплава** / Е. Г. Тивирев // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 41-46: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Выполнен анализ работ, посвященных роли сборок «шпиндель - зажимной патрон - концевая фреза» в технологических обрабатывающих системах с точки зрения повышения точности обработки изделий из высокопрочных алюминиевых сплавов концевыми фрезами. Анализ полученных зависимостей показал, что величина упругих деформаций концевых фрез с цилиндрическим хвостовиком диаметром до 12 мм составляет до 10 процентов в балансе деформаций в сборках «шпиндель - зажимной патрон - фреза». Рассмотренные зависимости упругих деформаций могут быть использованы для прогнозирования погрешностей концевого фрезерования изделий из высокопрочных алюминиевых сплавов.

УДК 519.168; 621.9

***Яшкин К.В.***

**Алгоритмизация определения наиболее производительной последовательности обработки массива отверстий на станках с ЧПУ** / К. В. Яшкин, В. В. Калмыков, // Наукоёмкие технологии в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 16-21: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Представлен оригинальный алгоритм поиска кратчайшего пути, применение которого способствует сокращению вспомогательного времени за счёт уменьшения холостого хода инструмента. Рассмотрены другие алгоритмы поиска кратчайшего пути и проведен их сравнительный анализ. Представлены объективные данные о преимуществах приведённого алгоритма в нахождении кратчайшего пути на плоскости.

**МЕТАЛЛУРГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 625.08

***Григорьев, С.В.***

**Выбор оптимальной компоновочной схемы механизма подъема мостового металлургического магнитного крана грузоподъемностью 16 тонн**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / С. В. Григорьев // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 110-116: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены принципы выбора оптимальной компоновочной схемы механизма подъема мостового металлургического магнитного крана грузоподъемностью 16 тонн с точки зрения обеспечения технической возможности и экономической эффективности. Выполнены вариационные проработки механизма подъема для двух схем запасовки каната и осуществлен расчет механизма подъема для этих двух схем. Критериями оптимальности являются: наименьшая итоговая масса и стоимость комплектующих изделий механизма подъема в зависимости от схемы запасовки каната.

УДК 621.788

***Кострюков, А.А.***

**Математическая модель для прогнозирования сил волочения сплошных цилиндрических заготовок с модифицированным поверхностным слоем** / А. А. Кострюков, А. В. Щедрин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 74-79: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Получена уточненная математическая модель для прогнозирования и анализа сил волочения сплошных цилиндрических заготовок с модифицированным поверхностным слоем при обработке инструментом с регулярным микрорельефом и использовании инновационных металлоплакирующих смазочных материалов, обеспечивающих эффект безызносности Гаркунова-Крагельского при трении.

УДК 621.979.134-73.043

***Лисунец, Н.Л.***

**Разработка и исследование технологии изготовления тонколистовых цилиндрических заготовок для штамповки на основе моделирования** / Н. Л. Лисунец, И. С. Деметрашвили, Хоанг Мань Жой // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 60-64: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Изложен способ изготовления тонколистовых цилиндрических заготовок разрезкой круглого или полосового проката с последующей поперечной осадкой в закрытой матрице. Приведены расчеты технологических и силовых параметров процесса. Выявлены особенности формоизменения с различным соотношением формы поперечного сечения и размеров. Выполнен расчет силовых параметров осадки методом верхней оценки. Проведено конечно-элементное моделирование процесса для определения напряженно-деформированного состояния и возможного образования дефектов. С целью снижения деформирующих сил разработан способ и устройство для изготовления указанных заготовок за счет последовательного выполнения отрезки - осадки в штампах и в валках прокатного стана.

УДК 621.771:519.876.5

**Моделирование работы головки гидромеханического экспандера для сварных труб большого диаметра** / Л. М. Гуревич [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 47-51: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Проведено моделирование методом конечных элементов работы головки экспандера при калибровании сварных крупногабаритных труб. Определены усилия, необходимые для перемещения деталей силового привода экспандера. Показано, что изменение длины цилиндрической части клиновых сегментов экспандера и величины шага их осевого перемещения изменяет распределение пластической деформации трубной заготовки при постоянстве радиального раздвигания сегментов.

УДК 669.017:621.785

**Поверхностная графитизация низкоуглеродистых сталей в интервале температур полиморфного превращения** / Б. В. Фокин [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 78-82: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Обоснована важность поверхностной графитизации для увеличения антифрикционных свойств деталей. Проведен анализ известных процессов графитизации сталей. Впервые предложен способ поверхностной графитизации низкоуглеродистых сталей, совмещенный с новым методом низкотемпературной цементации в области температур полиморфного превращения.

УДК 669.058:669-122.4

**Производство круглой биметаллической заготовки с плакирующим слоем из коррозионностойкой стали** / В. Ф. Даненко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 16-22: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Выполнен сравнительный анализ способов изготовления круглой биметаллической заготовки для производства проволоки: сварка взрывом; совместная горячая прокатка (пакетная прокатка). Приведены результаты экспериментальных исследований сопротивления срезу и отрыву при определении прочности соединения слоев, показавшие, что надежное сцепление между слоями достигается при изготовлении заготовки обоими способами.

УДК 669:621.02

***Скрябин, В.А.***

**Особенности вибрационной диагностики металлургических машин в условиях предупредительного ремонта** / В. А. Скрябин // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 16-20: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Предпринята попытка на основе материалов, полученных в ходе исследования вибрационной активности редуктора главной линии обжимной клети, проанализировать воздействие сезонного фактора на работоспособность этого оборудования, установить период съема информации, обеспечивающей успешное применение автоматизированной системы технической диагностики данных узлов.

УДК 621.774.3

***Соколова, О.В.***

**Производство прецизионных труб малого диаметра на станах периодической холодной прокатки** / О. В. Соколова, Е. В. Лагошина // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 75-77: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Исследованы факторы, влияющие на качество труб, полученных на станах холодной периодической прокатки ХПТ, в том числе причины возникновения осевых сил, величина которых во многом зависит от правильного определения катающего радиуса валка.

УДК 621.9

***Трошин, А.А.***

**Математическая модель измерения шероховатости сферическим щупом** / А. А. Трошин, О. В. Захаров // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 2. - С. 28-33: ил. - Библиогр.: 14 назв.

Обоснована целесообразность применения координатно-измерительных машин, у которых измерительный щуп имеет сферический наконечник. Представлена математическая модель плоского контакта сферического щупа и шероховатой поверхности. Исследовано влияние радиуса сферического щупа на параметры шероховатости Ra, Rmax, Rq. Установлено, что удовлетворительные результаты обеспечивает использование сферического щупа радиусом 5-50 мкм.

**НЕФТЕГАЗОВАЯ, НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

УДК 622.691.4.052.012

***Житомирский, Б.Л.***

**Перспективные направления развития системы диагностического обслуживания газотранспортного оборудования компрессорных станций**: *материалы XXXVIII тематич. семинара "Диагностика оборудования и трубопроводов компрессорных станций", 20 дек. 2019 г., г. Видное* / Б. Л. Житомирский, Д. М. Ляпичев // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 56-58. - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрены перспективы совершенствования системы диагностического обслуживания оборудования и технологических трубопроводов компрессорных станций ПАО "Газпром", являющейся основой обеспечения надежности и безопасности эксплуатации этих объектов. Авторы обосновали ключевые направления совершенствования организационной структуры системы диагностического обслуживания, необходимости проведения диагностического обслуживания на всех этапах жизненного цикла объектов, внедрения новых совершенных средств и методов технической диагностики, совершенствования системы подготовки кадров (инженеров-диагностов). Отдельное важное значение придается созданию "цифровых двойников" - математических моделей эксплуатируемых объектов, призванных повысить возможности методов инженерного анализа и прогнозирования, а также качество управленческих решений, принимаемых в период эксплуатации объекта.

УДК 006.83

***Кершенбаум, В.Я.***

**Значимость системы менеджмента качества в системе оценки российских поставщиков нефтегазового оборудования** / В. Я. Кершенбаум, Н. В. Ващенко, Т. И. Гонтаренко // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 42-44: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Приведено обоснование необходимости сертифицированной системы менеджмента качества (СМК) в решении задачи формирования реестра надежных российских поставщиков при реализации международных проектов. Проблема проведения оценки потенциальных поставщиков оборудования в условиях импортозамещения особенно актуальна в нефтегазовой отрасли. В статье представлены результаты сравнительного анализа требований СМК и процедуры сертификации СМК в нормативных базах США и РФ, проведена оценка рисков выявленных различий.

УДК 622.24.051.004.6

***Новиков, А.С.***

**Практические приемы работы с буровыми долотами** / А. С. Новиков, Д. Ю. Сериков // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 25-29: ил. - Библиогр.: 18 назв.

В статье описаны приемы и условия, соблюдение которых позволит повысить эффективность использования буровых долот и, как следствие, снизить сроки и стоимость бурения нефтяных и газовых скважин.

УДК 621.646

**Опыт использования экспресс-методов неразрушающего контроля для оценки технического состояния запорно-регулирующей арматуры** / И. Ю. Быков [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 14-18: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Описаны основные принципы, а также методика применения пассивных экспресс-методов диагностирования, таких как акустико-эмиссионный и метод регистрации полей рассеяния магнитного потока. Методика используется для оценки текущего технического состояния запорной арматуры, раннего выявления дефектов и принятия решения о возможности её дальнейшей эксплуатации.

УДК 66.03

***Рахматуллин, И.Р.***

**Анализ конструкции вводы сырья в коксовую камеру установки замедленного коксования** / И. Р. Рахматуллин, Д. С. Брынов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 36-41: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Описаны дефекты коксовых камер процесса замедленного коксования, образующиеся в ходе эксплуатации, зависящие от конструкции ввода сырья. Проведен патентный поиск существующих конструкций ввода сырья. В данной статье рассмотрены конструкции коксовых камер нефтеперабатывающих заводов г. Уфы (ПП "Уфанефтехим" и ОАО "Новойл"), зарубежных лицензиаров технологий замедленного коксования ConocoPhillips, Foster Wheeler. Проведен анализ данных конструкций, выявлен срок эксплуатации коксовых камер, рассчитаны капитальные вложения при приобретении коксовых камер с различными конструкциями ввода сырья. Авторы представили собственные варианты организации ввода сырья с описанием их преимуществ и расчет экономических затрат на внедрение.

УДК 622.691.4.052.012-843.8

***Соколов, А.Н.***

**Развитие методов параметрической диагностики в системах ООО "ТД "Технекон"**: *материалы XXXVIII тематич. семинара "Диагностика оборудования и трубопроводов компрессорных станций", 20 дек. 2019 г., г. Видное* / А. Н. Соколов, Д. В. Третьяков // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 64-73: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Представлено краткое описание основных направлений параметрической диагностики, развиваемых ООО "ТД "Технекон". Методы параметрической диагностики оценивают техническое состояние агрегата в целом и его отдельных узлов, а также формируют прогноз изменения технического состояния в процессе эксплуатации. Построение диагностических методов базируется на построении цифрового двойника агрегата и принципе самообучения алгоритма.

УДК 622.276.53.057-2

***Якимов, С.Б.***

**Изучение состояния штангового насоса с азотированным цилиндром после параметрического отказа в скважине Покровского месторождения** / С. Б. Якимов, С. М. Подкорытов, Д. С. Подкорытов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 5-13: ил. - Библиогр.: 11 назв.

С целью выявления потенциальных технических направлений увеличения ресурса работы скважинных штанговых насосов при эксплуатации наклонных скважин, содержащих в продукции абразивные частицы, а также растворенный сероводород и углекислый газ, был выполнен детальный анализ состояния узлов оборудования, отработавшего 496 сут на одном из месторождений Оренбургской области. Определялись соответствие изготовления плунжера, цилиндра и клапанных пар насоса техническим требованиям ПАО "НК "Роснефть", а также уровень и характер их износа.

УДК 006.83+622.276

***Ясашин, В.А.***

**Оценка качественных характеристик оборудования нефтепереработки** / В. А. Ясашин, Д. И. Канафеева, Г. В. Радаев // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2020. - № 1. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 14 назв.

В статье рассмотрен сепаратор как один из элементов нефтеперерабатывающего оборудования, приведены его краткие качественные характеристики, а также разобраны некоторые аспекты сертификационных испытаний емкостного оборудования, а именно: гидравлические испытания, испытания сварных швов сосуда по показателю ударная вязкость, металлографические исследования. Представлен сравнительный анализ отечественной и зарубежной документации по стандартизации (ГОСТ, ASME, ISO).

**ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 621.878

***Берёзкин, М.С.***

**Анализ конструкций одноковшовных погрузчиков и их основного оборудовани**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / М. С. Берёзкин // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 27-30. - Библиогр.: 7 назв.

Исследуемая в статье машина и её оборудование относятся к области строительства и коммунального хозяйства. В работе рассмотрены и проанализированы одноковшовые, или как их ещё называют фронтальные погрузчики, их основное и вспомогательное оборудование, достоинства и недостатки, сделаны выводы о тенденциях развития данных машин.

УДК 625.76.08-82

***Горелов, А.Ю.***

**Исследование параметров фронтальных погрузчиков методом математического и аналитического моделирования**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. Ю. Горелов // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 95-101: ил. - Библиогр.: 3 назв.

На примере фронтальных погрузчиков одного типоразмера разных производителей была получена математическая модель пятифакторного линейного уравнения регрессии зависимости производительности фронтального погрузчика от паспортных параметров машины. Аналитическим методом была построена циклограмма, с помощью которой наглядно можно сопоставить совокупность свойств сравниваемых фронтальных погрузчиков. Статья подводит некоторые промежуточные итоги сравнительного анализа фронтальных погрузчиков аналитическим методом.

УДК 621.86

***Григорьев, П.А.***

**Теоретическое и экспериментальное обоснование изменения усилий в опорах стрелкового самоходного крана** / П. А. Григорьев, Л. А. Сладкова, В. В. Крылов // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 2. - С. 43-52: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Предложено усовершенствование стрелового самоходного крана при работе на слабонесущих грунтах. Практическая реализация предложенного усовершенствования для обеспечения устойчивой работы самоходных стреловых кранов на слабонесущих грунтах различного состояния обоснована теоретическими и экспериментальными исследованиями. Сходимость результатов исследований подтверждена критериями Кохрена, Стьюдента и Фишера с доверительной вероятностью 0,95 и низким уровнем величины относительной ошибки.

УДК 625.08

***Григорьев, С.В.***

**Выбор оптимальной компоновочной схемы механизма подъема мостового металлургического магнитного крана грузоподъемностью 16 тонн**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / С. В. Григорьев // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 110-116: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены принципы выбора оптимальной компоновочной схемы механизма подъема мостового металлургического магнитного крана грузоподъемностью 16 тонн с точки зрения обеспечения технической возможности и экономической эффективности. Выполнены вариационные проработки механизма подъема для двух схем запасовки каната и осуществлен расчет механизма подъема для этих двух схем. Критериями оптимальности являются: наименьшая итоговая масса и стоимость комплектующих изделий механизма подъема в зависимости от схемы запасовки каната.

УДК 621.86.87

***Ермакова, Д.А.***

**Анализ безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов в Российской Федерации в условиях действия нормативных документов, принятых в 2013 году**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / Д. А. Ермакова, Е. И. Ильин // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 61-63: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Рассмотрена дальнейшая динамика изменения аварийности и смертельного травматизма при эксплуатации кранов в Российской Федерации за 2012-2017 гг. в условиях действия новых нормативных документов Ростехнадзора, принятых в 2013 году.

УДК 621.86

***Игнатов, Д.А.***

**Масштабные макеты подъемно-транспортных машин: изготовление методом 3Д-печати**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / Д. А. Игнатов // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 69-73: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Масштабные макеты подъемно-транспортных и дорожных машин могут использоваться для проверки адекватности разработанных математических моделей, а также для демонстрации студентам в учебных целях. Для создания макетов с высокой степенью детализации предлагается использовать 3Д-печать.

УДК 621.878

***Клычков, А.А.***

**Современные тенденции развития конструкций гидравлических тележек**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. А. Клычков // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 31-38: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Приведено описание современных конструкций гидравлических тележек с улучшенными динамическими характеристиками зарубежного производства, особенности, устройство, а также их тенденции развития. Данные приспособления значительно упрощают подъем и перемещение груза с минимальным усилием.

УДК 621.86

***Лагерев, И.А.***

**Моделирование рабочих процессов в гидроприводе кранов-манипуляторов**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / И. А. Лагерев, А. В. Лагерев // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 74-77: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Предложены функционально-структурная схема и математическая модель рабочих гидродинамических процессов в дроссельно-регулируемом гидроприводе кранов-манипуляторов мобильных транспортно-технологических машин при совместном движении двух звеньев. Показана адекватность результатов моделирования и реальных физических явлений, наблюдаемых при эксплуатации мобильных машин. Установлено, что совместное движение двух звеньев является источником повышенной нестационарности гидравлических процессов в дроссельно-регулируемом гидроприводе. Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 17-79-10274).

УДК 629.1.05

***Лукашук, М.Д.***

**Экспериментальное исследование процессов эксплуатации подъемно-транспортных машин**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / М. Д. Лукашук, В. В. Макарова, О. А. Лукашук // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 143-146: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Экспериментальная оценка НДС деталей, хотя бы в отдельных, наиболее опасных точках является непременным, обязательным и завершающим этапом в исследовании работоспособности, долговечности и надежности деталей и узлов подъемно-транспортных машин. В статье рассмотрены вопросы применения тензометрической аппаратуры для изучения нагружения и действительных условий работы деталей и узлов, экспериментальных исследований процессов эксплуатации подъемно-транспортных машин.

УДК 621.86

***Макарцов, С.А.***

**Расчет силы многоблочных приводов ленточных конвейеров**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / С. А. Макарцов // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 43-48: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрено распределение сил тяги и реализуемой мощности приводов ленточных конвейеров (ЛК) с унифицированными и неунифицированными приводными блоками. Расчеты включают решение системы уравнений и неравенств для двухблочного и трехблочного приводов с использованием программы Mathcad. Показано, что при малой нагрузке последний приводной блок создает самую большую силу тяги. При увеличении сопротивления движению распределение силы тяги между приводными блоками изменяется, и большую силу тяги создает первый приводной блок. Использование неунифицированных приводных блоков увеличивает КПД коэффициент использования мощности привода ЛК.

УДК 621.86

***Питько, А.В.***

**Определение динамических нагрузок каната электрической тали**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. В. Питько // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 49-54: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Разработана динамическая многомассовая модель электрической тали, включающая канатный барабан с редуктором и электродвигателем, канат, крюковую подвеску со шкивом, груз. Канат представлен телами, соединенными упруго-диссипативными элементами. Учтены также масса и упруго-диссипативные свойства несущей кран-балки. Крутящий момент асинхронного электропривода канатного барабана представлен линейной зависимостью. Проведено моделирование подъема неподвижно висящего груза максимальной массы и подъема груза при ослабленных стропах (подъем с подхватом). Показано, что ослабление каната и строп увеличивает силу растяжения каната на 7…13 %.

УДК 629.735.4:621.313.29:681.51

***Редькин, А.В.***

**Использование принципа "летающего крана", при применении мультикоптеров в грузоподъемных операциях***: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. В. Редькин, А. С. Митяев // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 117-122: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена возможность применения принципа летающего крана в качестве грузоподъемного и транспортирующего средства. В качестве вариантов реализации предлагается использование беспилотных летательных аппаратов. Приводятся перспективы использования мультикоптеров и многовинтовых модульных систем.

УДК 621.86

***Солдатченков, С.П.***

**Масштабные макеты подъемно-транспортных машин: создание управляемых приводов**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / С. П. Солдатченков // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 78-83: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Масштабные макеты могут использоваться для проверки адекватности разработанных математических моделей, а также для демонстрации студентам в учебных целях. Для обеспечения функциональности в состав макета предлагается внедрять управляемые приводы на базе микроконтроллера Arduino.

УДК 621.873

***Сучков, А.В.***

**Повышение энергоэффективности гидроприводов мобильных грузоподъёмных машин путём применения LS-регулирования**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. В. Сучков // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 130-137: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Рассмотрена возможность применения в мобильных грузоподъёмных машинах гидроприводов с LS-управлением вместо традиционных однопоточных систем. Произведен их сравнительный анализ.

УДК 621.19

***Сысенко, Н.Г.***

**Многовариантный расчет редуктора электрической тали**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / Н. Г. Сысенко // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 64-68: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Обоснована целесообразность снижения массы электрической тали за счет уменьшения металлоемкости редуктора. Предложен подход к проектированию редуктора на основе проведения многовариантного расчета, в котором использованы условия минимизации межосевого расстояния и равнопрочности шестерен. Получена зависимость габаритов редуктора от его параметров.

УДК 621.86

***Таричко, В.И.***

**Концепция создания мобильных канатных дорог на базе колесных шасси**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / В. И. Таричко, И. А. Лагерев // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 84-87: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Предложена концепция создания грузо-пассажирских мобильных канатных дорог, оборудование которых смонтировано на колесных шасси. Подробно рассмотрен состав оборудования и способы применения мобильных канатных дорог.

УДК 621.86

***Шестеров, Ю.В.***

**Моделирование выдвижения секций телескопической стрелы крана**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / Ю. В. Шестеров // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 55-60: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Разработана компьютерная многомассовая динамическая модель трехсекционной телескопической стрелы крана в среде ПК «Универсальный механизм». Контактное взаимодействие секций представлено контактными силами «точка-плоскость». Получены зависимости для расчета усилий гидроцилиндров для выдвижения и втягивания секций при разной длине и углах наклона стрелы.

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

УДК 621.791

**Воздействие на факторы образования холодных трещин сварного соединения стали 10Г2ФБЮ посредством регулирования погонной энергии** / А. Г. Алрухайми [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 3-11: ил. - Библиогр.: 15 назв.

В статье рассмотрено влияние погонной энергии и температуры окружающей среды на сопротивляемость образованию холодных трещин металла сварного соединения высокопрочной стали 10Г2ФБЮ. Исследования проведены на пробах Тэккен при варьировании эффективной погонной энергии от 5,8 до 14,9 кДж/см и температуры окружающего воздуха от –20 до +20 °С. Для анализа реакции металла на термический цикл сварки выполнены металлографические и дюрометрические исследования металла сварного соединения и рассчитаны скорость его охлаждения в диапазоне температур 800-500 °С.

УДК 621.791.92

***Дубровский, В.А.***

**Прогнозирование остаточных радиальных изменений размеров в деталях типа "втулка" после электроконтактной наварки проволокой** / В. А. Дубровский, А. В. Амеличева, А. В. Потапов // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 20-27: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Приведено сравнение количественных значений остаточных радиальных изменений размеров после электроконтактной наварки (ЭКН) сварочной проволокой Св-08Г2С диаметром 1,2-2 мм и механизированной дуговой наплавки в углекислом газе таким же материалом диаметром 1,2 мм. Рассмотрено влияние различных факторов на изменение количественных значений таких изменений после ЭКН проволокой.

УДК 621.791.763

***Ерофеев, В.А.***

**Оптимизация технологии сварки в системах инженерного компьютерного**

**анализа** / В. А. Ерофеев, Е. А. Страхова // Заготовительные производства в машиностроении. - 2020. - Т. 18. - № 2. - С. 58-63. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрена проблема использования физико-математического моделирования при анализе и оптимизации технологии на примере дуговой орбитальной сварки вольфрамовым электродом по критериям формирования шва и его химического состава. Описана процедура выполнения вычислительного эксперимента, позволяющая построить область оптимальных значений мощности дуги и скорости сварки.

УДК 812.35.27.15

***Жуков, М.Б.***

**Изготовление ребристых конструкций послойной наплавкой валиков на лист** / М. Б. Жуков // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 27-30: ил.

Рассмотрены особенности изготовления ребристых монолитных панелей и балок методом послойной наплавки валиков на плоский лист с образованием ребер. Для панелей стрингерного типа наплавка в сочетании с теплой прокаткой металла валика приводит к уплотнению металла валика, также к снижению остаточных напряжений и деформаций. Высокую жесткость и прочность вафельной панели обеспечивает технология, в результате которой крестовины панели и места сопряжения ребра с листом представляют собой единое целое, т. е. являются монолитными. Тавровые балки также относят к ребристым конструкциям. Повышение устойчивости формы стенки тавровой балки, получено заменой плоской стенки на две стенки синусоидальной формы. Стенки получены наплавкой валиков на узкий лист. В зависимости от параметров синусоиды, балка может сопротивляться не только изгибу, но также кручению и деформациям местной и общей потери устойчивости. Изготовление панелей и балок наплавкой ребер на лист выполняется за один установ заготовки на одном рабочем месте.

УДК 621.791

**Исследование возможности автоматической сварки под слоем флюса корневой части шва № 110 парогенератора** / А. Э. Хубиев [и др.] // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 35-39: ил. - Библиогр.: 2 назв.

Приведены результаты исследования макроструктуры сварного шва при односторонней сварке с принудительным формированием усиления шва с обратной стороны. Приведенные результаты сварки контрольных проб из стали 10ГН2МФА без применения предварительного и сопутствующего подогрева позволяют рассмотреть вариант конструкции сварного соединения без малоуглеродистой наплавки.

УДК 621.791.927.5

**Исследование дугового процесса при наплавке расщепленным электродом в смеси защитных газов** / С. К. Елсуков [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета: серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - 2020. - № 2. - С. 62-66: ил. - Библиогр.: 4 назв.

На основе экспериментальных данных выявлено влияние напряжения источника питания на характер существования дуги и каплеперенос электродного металла при наплавке расщепленным электродом в смеси аргона и двуокиси углерода. Определены диапазоны величины напряжения для основных типов дуг на расщепленном электроде, описаны причины и механизмы формирования.

УДК 621.313; 621.3.042.14

***Кашин, Я.М.***

**Сварочный аксиальный бесконтактный генератор постоянного тока** / Я. М. Кашин, А. В. Самородов, Л. Е. Копелевич// Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 29-32: ил. - Библиогр.: 6 назв.

Качество выходного напряжения сварочного аппарата, например, сварочного генератора, оказывает существенное влияние на качество сварного шва. В статье рассмотрены конструкция и принцип работы сварочного бесконтактного генератора постоянного тока аксиальной конструкции. Предложенные авторами технические решения отличаются низкой стоимостью, эффективным использованием электротехнического материала, простотой изготовления и универсальностью, высоким качеством выпрямленного напряжения, что позволяет существенно повысить качество сварочных швов.

УДК 621.791

**Керамические флюсы для сварки и наплавки и опыт их применения в машиностроении и энергомашиностроении** / О. С. Волобуев [и др.] // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 29-34: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Приведены результаты исследований по разработке новых керамических флюсов для сварки-наплавки ответственного оборудования. Показано, что новые керамические флюсы выгодно отличаются по своим сварочно-технологическим и металлургическим характеристикам от плавленых, позволяют не только получать стабильные результаты, но и успешно заменяют импортные аналоги.

УДК 812.35.21.17

***Лукин, М.А.***

**Исследование соединения фланца с листовой заготовкой, полученного рельефной сваркой на низкочастотной машине МРН-340.01 в условиях неполного токоподвода** / М. А. Лукин, А. А. Письменный // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 33-39: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Показана возможность получения качественного сварного соединения фланца с листовой заготовкой в условиях неполного токоподвода на низкочастотной рельефной машине МРН-340-01. Приведены результаты металлографического исследования сварного шва на различных участках фланца, оптимальные режимы сварки и геометрические параметры заготовок в условиях массового производства. Данный опыт может быть распространен и на другие изделия, получаемые рельефной сваркой на низкочастотных машинах.

УДК 621.791

***Мастенко, В.Ю.***

**Головки для наплавки лентой под флюсом, требования к ним и особенности их конструирования** / В. Ю. Мастенко // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 40-47: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Проведен анализ причин выхода из строя наплавочных головок при антикоррозионной наплавки лентой под флюсом разного корпусного оборудования используемого в атомно-энергетической и нефтехимической промышленности. Показано наиболее типичные причины ненадежной работы и выхода из строя наплавочных головок. Разработаны и приведены основные требования к конструированию наплавочных головок для электродуговой наплавки одной лентой и электрошлаковой наплавки одной лентой с применение магнитной системы и двумя лентами. Показаны магнитные системы, используемые для электрошлаковой наплавки одной лентой. Предложены конструктивные решения разных узлов, позволяющие повысить надежность и длительность эксплуатации наплавочных головок. Разработано и изготовлено наплавочные головки для электродуговой наплавки одной лентой, для электрошлаковой наплавки одной лентой с внешней магнитной системой и для электрошлаковой наплавки двумя лентами.

УДК 621.791

***Морозов, В.П.***

**Связь действия скрытой теплоты и примесного элемента в управлении структурообразованием процесса периодической кристаллизации металла шва при сварке** / В. П. Морозов, Ю. Г. Романов // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 47-55: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Механизм процесса кристаллизации металла сварочной ванны достаточно сложен не только вследствие неравновесных условий охлаждения, но и из-за периодичности процесса. Внешние тепловые колебания на структурообразование могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. Основную роль играют причины внутреннего характера, которые связаны с выделением скрытой теплоты, накоплением легирующих и примесных элементов на межфазной границе, изменением теплофизических свойств при охлаждении металла. Внешний источник теплоты также может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на структурообразование. Сложность процессов взаимодействия скрытых источников теплоты и внешних энергетических источников является предметом изучения в данной статье.

УДК 812.35.17.19.15

***Мухаметрахимов, М.Х.***

**Механические свойства твердофазного соединения из титанового сплава ВТ6, полученного в условиях низкотемпературной сверхпластичности** / М. Х. Мухаметрахимов // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 15-19: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Изучена проблема получения качественного твердофазного соединения (ТФС) объемного наноструктурированного титанового сплава ВТ6 при температурах 800...600 °С в условиях низкотемпературной сверхпластичности. Рассмотрены факторы, определяющие качество ТФС: структура материала, условия сварки (температура, степень деформации), геометрическая форма соединяемых заготовок.

УДК 812.35.31.03.05

**Пайка термоэлектрического модуля сплавом на основе цинка** / И. Н. Пашков [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 30-35: ил. - Библиогр.: 6 назв.

В настоящее время весьма актуальной является задача увеличения рабочих температур термоэлектрических преобразователей, нашедших широкое применение в микропроцессорной электронике, радиоэлектронике и электроэнергетике, а также, повышения надежности их работы. В работе была исследована возможность соединения элементов термоэлектрического модуля с помощью припоя Zn — 4 % мас. Al. С помощью сканирующей электронной микроскопии и микрорентгеноспектрального анализа были изучены микроструктуры паяных образцов и исследовано распределение элементов в паяных швах. Экспериментально подтверждена необходимость применения алюминиевого покрытия для предотвращения растворения припоем золотого и никелевого подслоя и разрушения полупроводникового материала во всем диапазоне температур от 440 до 480 °С, а также изучено влияние алюминиевого покрытия на взаимодействие припоя с основным материалом. Исследовано влияние температуры пайки на формирование паяного шва и влияние приложенной нагрузки на образование паяного шва.

УДК 621.791:624

**Разработка новых сварочных флюсов на основе шлака силикомарганца и ковшевого электросталеплавильного шлака** / Н. А. Козырев [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 16-21: ил. - Библиогр.: 26 назв.

Оценена возможность изготовления сварочного флюса на основе шлака производства силикомарганца и ковшевого электросталеплавильного шлака. Изготовление флюс — добавки проводили по двум вариантам: ковшевой электросталеплавильный шлак фракции менее 0,2 мм смешивали с жидким стеклом в соотношении 62 и 38 % соответственно. Флюс — добавка примешивалась в соотношении 5, 10, 20, 30, 50 % к шлаку силикомарганца. Определено, что в связи с низкой концентрацией оксида железа и повышенной основностью, возможно использование данного материала при наплавке легированного металла. Анализ уровня загрязненности неметаллическими включениями и увеличение содержания серы в наплавленном металле показал, что без ухудшения качества возможно введение флюс — добавки на основе ковшевого шлака сталеплавильного производства в количестве не более 20 %. При увеличении флюс - добавки больше 20 % качество наплавки ухудшается, возрастает количество неметаллических включений, увеличивается содержание серы. При увеличении введения флюс - добавки более 30 % ухудшается внешний вид наплавленного слоя.

УДК 621.793: 621.81

**Способы модификации поверхностей гибким инструментом и их практическое применение**: ***Часть 1. Пластическое деформирование поверхностного слоя с одновременным нанесением функциональных покрытий вращающимися проволочными щетками*** / Л. С. Белевский [и др.] // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 58-63: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Рассматриваются обработка металлических поверхностей и нанесение функциональных покрытий гибким инструментом - вращающимися проволочными щетками. Фрикционное плакирование осуществляется на металлорежущих станках с использованием простой оснастки или ручных углошлифовальных машин.

УДК 62-52

***Сухоруков, С.И.***

**Обеспечение упрочнения сварных швов авиационных трубопроводов** / С. И. Сухоруков, В. Н. Хрульков // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. - Т. 16. - № 2. - С. 57-63: ил. - Библиогр.: 21 назв.

Выполнен анализ существующих технологий изготовления авиационных трубопроводов. Определены основные технологические требования к сварке таких изделий. На основе проведенного анализа разработана структура роботизированного комплекса лазерной сварки авиационных трубопроводов, определены типы основного технологического оборудования, разработана структура системы управления комплексом.

УДК 812.35.03.07.07

**Структурообразование и свойства алюминиевых сплавов в процессах послойного синтеза изделий** / Е. А. Кривоносова [и др.] // Сварочное производство. –

2020. - № 1. - С. 3-8: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Приведены результаты сравнительных исследований структуры и свойств алюминиевых сплавов, полученных комплексными технологиями: плазменной наплавкой на обратной полярности и наплавкой в импульсном режиме с холодной подачей материала (CTM Advanced) с послойным деформационным упрочнением и без него.

УДК 669+621.791

***Тимофеев, М.Н.***

**Разработка материалов и технологий сварки, обеспечивающих повышение характеристик сопротивляемости хрупким разрушениям металла** / М. Н. Тимофеев, А. Д. Каштанов, С. Н. Галяткин // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 8-12: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Приведены свойства разработанных материалов (сварочная проволока Св-15ХГМТА и агломерированный сварочный флюс 48АФ-71), обеспечивающих повышение сопротивления хрупкому разрушению металла шва корпусов реакторов из стали типа 15Х2МФА. Показана перспективность применения источников питания переменным током взамен традиционно используемого постоянного тока обратной полярности. Приведены основные направления развития материалов и технологии автоматической сварки оборудования АЭУ из углеродистых, кремниймарганцовистых и легированных сталей, направленные на повышение эффективности сварки и повышение сопротивления хрупкому разрушению металла шва

УДК 812.35.01.79

***Федоров, А.В.***

**Особенности аттестации специалистов и технологий сварочного производства для объектов атомной энергетики** / А. В. Федоров, А. И. Рымкевич, Д. В. Ходаков // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 40-45.

Изложены основные принципы аттестации сварщиков (в соответствии с ПН АЭЭ Г 7-003-87), а также отражены процессы аттестации технологий сварки в соответствии с утвержденными ГОСТ 50.04.01.

УДК 621.791.1

***Шачнев, С.Ю.***

**Влияние угла наклона инструмента на характеристики процесса сварки трением с перемешиванием** / С. Ю. Шачнев, Г. Г. Ларин // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 36-41: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрены особенности выбора одного из параметров режима сварки трением с перемешиванием. Объектом исследования является угол наклона инструмента, который лежит в основе механизма формирования сварного соединения. Представлена методика и результаты эксперимента по определенно влияния угла наклона инструмента на силовые и тепловые характеристики процесса сварки трением с перемешиванием. Приведены результаты исследований сварных соединений, полученных методами неразрушающего и разрушающего контролей. На основе полученных результатов построены зависимости угла наклона от силы и температуры, действующих в зоне сварки.

УДК 621.313.13; 621.314.571.00.24

***Янгиров, И.Ф.***

**Электромеханический двухспиральный магнитокумулятивный генератор СВЧ-излучений для сварочных работ** / И. Ф. Янгиров, Ф. Р. Исмагилов, Д. В. Максудов // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 9-15: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Предложена оригинальная конструкция электромеханического двухспирального магнитокумулятивного генератора СВЧ-излучения, создана его математическая модель и

выведены расчетные соотношения для практического использования.

**ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 629.36.023.1-597.5

***Малиновский, М.П.***

**Проблема аппроксимации при расчете пневматического тормозного привода интегральным методом** / М. П. Малиновский, Е. С. Смолко // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2020. - № 2. - С. 33-38: ил. - Библиогр.: 19 назв.

Антиблокировочную систему более 40 лет серийно устанавливают на автотранспортных средствах, однако методика для расчета тормозного пути при ее действии до последнего времени отсутствовала. Авторы решили восполнить данный пробел в уровне техники и разработали такую методику, применив несколько различных методов с использованием элементов пневмоавтоматики. В данной статье авторы оценивают относительную погрешность упомянутых методов расчета применительно к контуру пневматической тормозной системы, который чаще всего устанавливают на автопоездах, в том числе специального назначения. Данную методику можно использовать также при расчете пневматических приводов строительно-дорожных машин и в машиностроении.

УДК 629.463.4

**Обоснование конструктивных схем подвижного состава для организации перевозки автопоездов и колесной техники** / М. В. Мануева [и др.] // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2020. - № 2. - С. 34-42: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Сформулированы критерии современных конструкций вагонов-платформ для перевозки поездов и колесной техники. В их рамках предложены три оригинальных варианта конструктивного исполнения вагонов-платформ. На основе анализа их эксплуатационных, технико-экономических свойств, показателей ходовой динамики, прочности, усталостной долговечности и стоимости жизненного цикла обоснован выбор рациональной конструктивной схемы вагона-платформы для организации перевозки автопоездов и колесной техники на отечественных железных дорогах.

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

***Бурганов, Р.Т.***

**Исследование эффективности ингибиторов при химической очистке теплоэнергетического оборудования растворами лимонной кислоты** / А. Р. Гильмуллина, М. А. Кирилова, Е. А. Коврижных // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 82-86: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Представлены результаты лабораторного исследования ингибиторов коррозии, позволяющих замедлить растворение металла теплоэнергетического оборудования в процессе его химической очистки. Рассмотрены особенности снижения скорости коррозии углеродистой стали с помощью общеизвестных ингибиторов коррозии, таких как уротропин, каптакс, тиомочевина, а также импортного реагента на основе алкилбензолдиметиламмоний хлорида (далее ИК). Анализируется влияние температуры процесса, концентрации ингибиторов на их защитные свойства и кинетику коррозии металла.

**Выявление и оценка объема отложений на теплообменных трубках парогенераторов АЭС по эксплуатационным данным штатного вихретокового контроля** / А. А. Столяров [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 62-71: ил. - Библиогр.: 10 назв.

Одной из мер, направленных на недопущение внеплановых остановов реакторных установок АЭС из-за межконтурных течей в парогенераторах, является контроль образования отложений на теплообменных поверхностях. По азимутальной и осевой протяженности электропроводящего слоя в отложениях, а также по его толщине можно судить об интенсивности коррозии. Кроме того, оценка загрязненности теплообменных труб со стороны II контура важна для предотвращения накопления отложений на теплообменных поверхностях и планирования мероприятий по их удалению при химической промывке. Контроль электропроводящих отложений основан на существовании количественной связи между энергетическими параметрами низкочастотного сигнала аксиального вихретокового преобразователя на абсолютном канале и объемом электропроводящего слоя в отложениях.

УДК 631.344

***Генбач, А.А.***

**Исследование предельного термического состояния капиллярно-пористых элементов теплоэнергоустановок** / А. А. Генбач, Д. Ю. Бондарцев // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 52-57: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Исследовано моделирование малопористых покрытий, плохо проводящих тепло, и металлических подложек. Решение задачи термоупругости позволило определить влияние удельного теплового потока и термических напряжений сжатия и растяжения на предельное состояние системы «пористое покрытие - подложка».

***Дмитриев, А.С.***

**Преобразование солнечного излучения в пар - новые возможности на основе наноматериалов**: (обзор) / А. С. Дмитриев, А. В. Клименко // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 3-19: ил. - Библиогр.: 79 назв.

Расчет потерь давления в двухфазном потоке необходим для решения задач в различных областях техники. Несмотря на проведенные исследования, некоторые вопросы, относящиеся к этой теме, все еще требуют уточнения. Цель данной работы – изучение зависимости потерь давления от гидравлического сопротивления (трения) в двухфазном потоке и вязкости смеси. Новая формула для расчета потерь давления на трение в двухфазном потоке разработана с использованием модели гомогенного потока.

УДК 621.039

***Довмалов, А.С.***

**Применение перспективного однородного однослойного антикоррозийного покрытия на внутренние поверхности оборудования атомной промышленности** / А. С. Довмалов, А. Г. Карташов // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 27-29: ил. - Библиогр.: 4 назв.

В работе приводится способ перспективного однородного однослойного антикоррозионного покрытия на внутренние поверхности оборудования атомной промышленности (компенсатора давления (КД) и гидроемкость системы аварийного охлаждения зоны (ГЕ СА-ОЗ), методом электрошлаковой наплавки (ЭШН) и как результат значительное сокращение расходов на плакирование на 30-40%.

**Интенсификация теплообмена в полях массовых сил, градиента давления, пульсаций скорости и импактных струй** / А. В. Ильинков [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 44-52: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Обсуждаются результаты экспериментальных исследований влияния центробежных массовых сил, продольного градиента давления и других факторов на интенсификацию конвективного теплопереноса в условиях турбулентного режима течения. Интенсификаторами являются выступы и выемки, расположенные на теплообменной поверхности. Показано, что в зависимости от типа интенсификатора влияющие факторы по-разному воздействуют на конвективный теплообмен.

**Использование органических топливных добавок для повышения эффективности сжигания угля** / В. Е. Мессерле [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 46-53: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Представлены результаты расчетных и экспериментальных исследований влияния органических топливных добавок (ОТД) на эффективность сжигания высокозольного экибастузского угля. Предложены технология и специализированная камера сгорания с системой плазменного запуска, выполнены термодинамический анализ и кинетический расчет процесса совместного сжигания угля с ОТД, на основе результатов которых выбраны оптимальные температуры процесса, отношения массовых расходов воздуха и угля и геометрические параметры камеры сгорания.

***Кузищин, В.Ф.***

**Регулирование температуры перегретого пара при буферном потреблении газовых отходов производства с воздействием на впрыск и положение факела** / В. Ф. Кузищин, С. К. Исматходжаев // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 53-61: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассматривается возможность повышения эффективности работы промышленного парового котла ТП-13Б с впрыскивающим пароохладителем при буферном потреблении доменного газа применительно к автоматической системе регулирования температуры перегретого пара. Основная проблема связана с тем, что при переходе на режим с большой долей доменного газа (относительно доли природного газа) существенно повышается температура перегретого пара из-за больших расходов доменного газа и перемещения факела. Обычный диапазон изменения впрысков оказывается недостаточным, чтобы стабилизировать температуру пара за конвективным пароперегревателем второй ступени (КПП2).

***Махер, Д.***

**Новые формулы для расчета потерь давления в двухфазном потоке, разработанные на основе модели гомогенных потоков** / Д. Махер, А. Хана, С. Хабиб // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 20-35: ил. - Библиогр.: 74 назв.

Расчет потерь давления в двухфазном потоке необходим для решения задач в различных областях техники. Несмотря на проведенные исследования, некоторые вопросы, относящиеся к этой теме, все еще требуют уточнения. Цель данной работы – изучение зависимости потерь давления от гидравлического сопротивления (трения) в двухфазном потоке и вязкости смеси. Новая формула для расчета потерь давления на трение в двухфазном потоке разработана с использованием модели гомогенного потока. Исходное уравнение получено на основе аналогии между вязкостью смеси двухфазных потоков и теплопроводностью пористой структуры. Новая формула тестировалась на 846 экспериментальных точках, заимствованных из литературы для труб круглого сечения.

***Лепихин, С.В.***

**Влияние низкотемпературной восстановительной термообработки на структуру и механические свойства металла барабанов котлов после длительной эксплуатации** / С. В. Лепихин, С. В. Гладковский, О. Г. Грановский // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 72-77: ил. - Библиогр.: 11 назв.

Исследованы структура и свойства металла барабанов котлов БКЗ-160-100ФБ и ТП-85 Иркутской ТЭЦ-11 после эксплуатации в течение 259 и 224 тыс. ч соответственно и низкотемпературной восстановительной термообработки, которую проводили паром стороннего котла после замены всех штуцеров водяного объема барабанов. Объектами исследований являлись “пробки” из углеродистой стали 22К и низколегированной стали 16ГНМ, вырезанные из обечаек барабанов.

**Назолин, А.Л.**

**Диагностика целостности валопроводов мощных турбоагрегатов по крутильным колебаниям** / А. Л. Назолин, В. И. Поляков, С. Г. Гнездилов // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 32-43: ил. - Библиогр.: 23 назв.

Рассмотрен перспективный вариант решения проблемы раннего обнаружения роста усталостных трещин валопроводов мощных турбоагрегатов атомных и тепловых электростанций по результатам измерения крутильных колебаний методом временных интервалов. В лабораторных условиях метод показал возможность обнаружения роста усталостных трещин валов роторных систем по уменьшению значений собственных частот крутильных колебаний.

**Обзор технологий обработки мазута при хранении и подготовке к сжиганию в топках котельных установок** / Н. А. Зройчиков [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 36-45: ил. - Библиогр.: 22 назв.

Образование оксидов азота, серы и углерода при сгорании мазута в топках котлов, повышенная обводненность, появляющаяся в процессе слива и хранения мазута в баках, возникновение отложений на оборудовании топливного хозяйства при его эксплуатации в сочетании с высокой стоимостью являются серьезными препятствиями для использования мазута в качестве основного и резервного топлива на ТЭС. При длительном хранении мазута вода частично отстаивается, распределяясь в виде линз, прослоек и капелек размером от единиц до сотен микрометров. Полное удаление воды с помощью отстаивания невозможно, так как плотности воды и мазута практически не различаются. В настоящее время доля мазута в топливном балансе ТЭС составляет менее 2%.

**Образование и подавление выбросов NOx и N2O при сжигании топлив в среде кислорода с рециркуляцией CO2**: (обзор) / Халид Эль-Шейх [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 5-14: ил. - Библиогр.: 38 назв.

Показано, что сжигание твердых топлив в среде кислорода с рециркуляцией дымовых газов является эффективным способом улавливания СО2. Использование технологии циркулирующего кипящего слоя (ЦКС) позволяет снизить затраты на улавливание СО2 при кислородном сжигании и уменьшить выбросы оксидов азота по сравнению с факельным сжиганием. Рассмотрены механизмы образования и подавления оксидов азота и закиси азота при сжигании твердых топлив в ЦКС.

**Опыт сжигания лузги подсолнечника в пылеугольных котлах Кумертауской ТЭЦ** / Д. С. Сосин [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 15-22: ил. - Библиогр.: 5 назв.

Одна из составляющих себестоимости электроэнергии на тепловых электрических станциях – это стоимость топлива. На угольных ТЭС повышение экономических показателей возможно при использовании более дешевого альтернативного угля, основные характеристики которого близки к характеристикам штатного угля. В последнее время наблюдается тенденция использования на пылеугольных котлах углей других марок и топлива нестандартных видов. На тепловых электростанциях Финляндии, Франции, Дании для получения электроэнергии используются отходы деревоперерабатывающей промышленности и бумажного производства, а также другое биотопливо. Самым простым и мало затратным способом совместного сжигания угля и биомассы являются их смешение и последующая подача в топку пылеугольного котла с твердым шлакоудалением.

**Оценка образования отложений продуктов коррозии железа в испарительных контурах высокого и низкого давления при пуске парогазовой установки** / Т. И. Петрова [и др.] // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 87-92: ил.- Библиогр.: 5 назв.

Одна из основных причин повреждений оборудования на ТЭС – коррозия конструкционных материалов и образование отложений на теплопередающих поверхностях пароводяного тракта. Этот процесс происходит при стационарном режиме работы оборудования и во время пусков и остановов энергоблока. Целью работы является оценка образования отложений продуктов коррозии в испарительных контурах при пуске парогазовой установки с последующим прогнозированием количества пусков, после которого необходимо проводить химическую промывку котла-утилизатора.

***Пикина, Г.А.***

**Дискретно-многоточечная модель конвективного противоточного теплообменника** / Г. А. Пикина, Т. С. Нгуен, Ф. Ф. Пащенко // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 63-71.

Материалы статьи связаны с развитием линейной теории построения многоточечных моделей, предназначенных для синтеза систем автоматического регулирования теплоэнергетических объектов. Модели многоточечного приближения в большей степени, чем модели с распределенными параметрами, ориентированы на решение практических задач. Получить передаточные функции многоточечных линейных моделей можно методом сигнальных графов, однако этот метод не всегда оказывается удобным для применения без дополнительных упрощений, в частности допущения о “независимом обогреве”. В данной работе для получения динамических характеристик противоточных теплообменников с продольным движением теплоносителей предлагается использовать метод дискретно-непрерывного преобразования Лапласа.

УДК 625.76.08-82

***Пимонов, А.А.***

**Анализ способов регулирования гидравлических систем строительных и дорожных машин**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / А. А. Пимонов, С. Е. Сабуренков // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 88-94: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Анализ систем регулирования строительных и дорожных машин определил способы регулирования как объемное, дроссельное и объемно-дроссельное регулирование. Регрессионные зависимости дают оценку эффективности сервисного сопровождения регулируемого насоса и гидрораспределителя. Переход на агрегатный метод ремонта оценен экономическим эффектом.

УДК 669.018.62

**Разработка новой конструкции и технологии изготовления роторов низкого давления для турбин АЭУ большой мощности** / В. С. Дуб [и др.] // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 13-22: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Предложена конструкция сварного ротора низкого давления барабанного типа для тихоходных турбин АЭС большой мощности, новая марка стали с пониженным (менее 0,1%) кремния и технология изготовления заготовок и роторов.

***Тарелин, А.А.***

**Влияние электролизации влажно-парового потока на поверхностную прочность материалов лопаток турбины** / А. А. Тарелин, Н. В. Сурду, А. В. Нечаев // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 72-81: ил. - Библиогр.: 12 назв.

Явление ударно-капельной эрозии лопаток последних ступеней влажно-паровых турбин условно рассматривается в аспекте двух “противоборствующих” процессов – силового воздействия капель на металл и “сопротивляемости” металла этому воздействию. В статье основной акцент делается на “сопротивляемости” поверхностного слоя металла силовому воздействию в условиях влияния электризованного пара и сопутствующих электрофизических явлений на его механические свойства.

УДК 669+621.791

***Тимофеев, М.Н.***

**Разработка материалов и технологий сварки, обеспечивающих повышение характеристик сопротивляемости хрупким разрушениям металла** / М. Н. Тимофеев, А. Д. Каштанов, С. Н. Галяткин // Тяжелое машиностроение. - 2019. - № 11-12. - С. 8-12: ил. - Библиогр.: 16 назв.

Приведены свойства разработанных материалов (сварочная проволока Св-15ХГМТА и агломерированный сварочный флюс 48АФ-71), обеспечивающих повышение сопротивления хрупкому разрушению металла шва корпусов реакторов из стали типа 15Х2МФА. Показана перспективность применения источников питания переменным током взамен традиционно используемого постоянного тока обратной полярности. Приведены основные направления развития материалов и технологии автоматической сварки оборудования АЭУ из углеродистых, кремниймарганцовистых и легированных сталей, направленные на повышение эффективности сварки и повышение сопротивления хрупкому разрушению металла шва.

***Усов, Э.В.***

**Численное исследование движения расплава топлива различного типа в твэле** / Э. В. Усов, И. А. Климонов, А. А. Бутов // Теплоэнергетика. - 2020. - № 2. - С. 54-61: ил. - Библиогр.: 28 назв.

Представленная работа посвящена расчетному исследованию движения расплава топлива (металлического и оксидного) при термическом разрушении твэла в условиях, приближенных к тяжелой аварии с набросом мощности в быстром реакторе. Поскольку проведение экспериментальных исследований, необходимых для понимания закономерностей протекания аварии с разрушением активной зоны, в реальных реакторных условиях не представляется возможным из-за обеспечения безопасности, получение информации об особенностях движения расплава с использованием методов математического моделирования является актуальным. В работе кратко описаны методы и подходы, которые использовались в рассмотренных задачах для моделирования движения и теплообмена расплава топлива с поверхностью твэла. Несмотря на то что сегодня основным в реакторных установках является оксидное топливо, расчеты проведены также и для металлического (уранового) топлива, с тем чтобы понять, насколько использование последнего повлияет на развитие аварийной ситуации.

***Харитонова, Н.Л.***

**Термодинамический анализ форм существования оксидов железа в нейтральных кислородосодержащих водных средах энергоблоков АЭС** / Н. Л. Харитонова, В. Ф. Тяпков // Теплоэнергетика. - 2020. - № 1. - С. 23-31: ил. - Библиогр.: 22 назв.

В зарубежных и отечественных программных продуктах для количественного описания интенсивности эрозионно-коррозионного износа (ЭКИ) и моделирования эрозии-коррозии используются физико-химические модели расчета, основанные на том, что оксидная пленка, обеспечивающая защиту поверхности стали, состоит из магнетита. При исследованиях фазового состава и структурных характеристик оксидных пленок на внутренних поверхностях трубопроводов и оборудования контуров циркуляции теплоносителя энергоблоков АЭС с реактором большой мощности канальным (РБМК) или реактором на быстрых нейтронах, III контур (БН-800), на которых применяется бескоррекционный или кислородный водно-химический режим, обнаружено присутствие на поверхности сталей других оксидных форм железа, а не только магнетита.

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

УДК 681.5.65

***Богинский А.И.***

**Цифровые модели для оптимизации производственно-технологических процессов** / А. И. Богинский, А. А. Чурсин // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 63-67: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассматривается применение цифровых моделей для оптимизации производственных и технологических процессов на предприятии.

УДК 658.971

***Будкин, Ю.В.***

**Совершенствование общетехнических систем межгосударственных стандартов на базе современных информационных технологий** / Ю. В. Будкин, С. Л. Таллер, А. В. Князев // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 36-44. - Библиогр.: 2 назв.

Разработаны предложения по актуализации стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, САПР, ЕСС АСУ, являющиеся основой нормативно-информационного обеспечения жизненного цикла изделий.

УДК 331.56.001.57

***Глущенко, В.В.***

**Стратегическое управление рисками инновационной деятельности в машиностроении** / В. В. Глущенко, И. И. Глущенко // Вестник машиностроения. - 2020. - № 2. - С. 80-88: ил. - Библиогр.: 17 назв.

Исследованы риски инновационного деятельности в машиностроении, их значение для экономики и научно-технического прогресса. Рассмотрены структура стратегического управления данными рисками и аспекты их управления с учетом глобального кризиса. Разработана классификация стратегических рисков инновационной деятельности и раскрыты основы парадигмы их управления.

УДК 378.11

***Жаркевич, О.М.***

**Совершенствование системы менеджмента качества в условиях ТОО "Maker"-КЛМЗ на основе улучшения процедуры внутреннего аудита** / О. М. Жаркевич, О. А. Нуржанова // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 51-55: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Составлена гистограмма по результатам внешних и внутренних аудитов за 2017—2019 годы ТОО "Maker" — КЛМЗ. Определены задачи внутренних аудитов ТОО "Maker" — КЛМЗ. Сделан анализ существующих проблем процесса "Внутренние аудиты" при помощи инструментов качества (причинно-следственная диаграмма Исикавы, диаграмма Парето).

УДК 338.2

***Микляев, И.А.***

**Система планово-предупредительного обслуживания и ремонта оборудования в ООО "Агни"** / И. А. Микляев, В. В. Крехалев // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 56-59: ил. - Библиогр.: 3 назв.

Представлены теоретические и практические принципы разработки, эксплуатации и развития действующей системы планово-предупредительного обслуживания и ремонта оборудования в ООО "Агни". Представлена структура содержания в базе данных системы новой технологии хранения и представления информации. Приведена блок-схема алгоритма автоматизированного управления плановым ремонтом и обслуживанием оборудования на предприятии.

УДК 621.735.016.2

***Паршина, И.С.***

**Оптимизация производства на уровне цеха как основная задача MES-систем** / И. С. Паршина // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 7-13: ил. - Библиогр.: 9 назв.

Изложен сравнительный анализ классов систем, предназначенных для оптимизации производства на уровне цеха. Приведен пример использования российской системы «ФОБОС» как примера выбранного класса систем (MES).

УДК 65.011.56

***Пономарев, К.С.***

**Цифровой двойник как инструмент цифровой трансформации предприятия** / К. С. Пономарев, М. А. Шутиков, А. Н. Феофанов // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 19-23: ил. - Библиогр.: 9 назв.

В статье указано, что в настоящее время все большее значение уделяется процессам цифровой трансформации предприятий. Сформулировано, что одним из инструментов цифровизации предприятия является цифровой двойник. Указаны преимущества от применения цифрового двойника на предприятии. Выявлены основные сложности внедрения цифрового двойника. Обозначено, что применение цифровых технологий является необходимым условием развития предприятия.

УДК 005.6:656.2.07:338.45

**Современное состояние и перспективы стандартизации новых производственных технологий в машиностроении** / Ю. В. Будкин [и др.] // Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 46-50: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрено современное состояние и перспективы развития стандартизации новых производственных технологий в машиностроении. Установлен уровень обеспеченности стандартами, интенсивность их применения российскими предприятиями. Выявлены основные проблемы, связанные с развитием стандартизации: риски использования зарубежных стандартов, недостаточная защищенность авторских прав отечественных инноваторов. Охарактеризованы перспективы совершенствования основополагающих стандартов, обеспечивающих более интенсивное развитие стандартизации новых производственных технологий.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ. ФОРУМЫ**

УДК 812.35.01.13

**19-я Международная специализированная выставка сварочных материалов, оборудования и технологий "Weldex/Россварка-2019"** // Сварочное производство. - 2020. - № 1. - С. 45-60: ил.

Сообщение о работе 19-й Международной выставки сварочных материалов, оборудования и технологий "Weldex/Росварка-2019", проходившей с 15 по 18 октября 2019 г. в Москве в КВЦ "Сокольники".

**ESAB презентует новинки на выставке "WELDEX/Россварка-2019"**

// Сварочное производство. - 2020. - № 2. - С. 59-60.

Кратко описаны новинки сварочного оборудования компании ESAB,

представленные на выставке "WELDEX/Россварка-2019", проходившей с 15 по 18 октября

2019 г. в Москве на КВЦ “Сокольники”.

**Р А З Н О Е**

УДК 608.2

***Белов, П.С.***

**Исследование изотропности изделий, изготовленных методами аддитивных технологий** / П. С. Белов, О. Г. Драгина, Д. Ю. Никифоров // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 47-50: ил. - Библиогр.: 8 назв.

Рассмотрены свойства изделий, изготовленных с использованием аддитивных технологий с различным направлением формообразующих слоев. Даны рекомендации по способу ориентации изделий при печати с применением FDM технологии.

УДК 629.892

***Бельченко, Ф.М.***

**Разработка манипулятора тренажера для обучения операторов промышленных роботов** / Ф. М. Бельченко, С. Е. Сосенушкин // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 71-77: ил. - Библиогр.: 13 назв.

Проведен общий анализ учебных робототехнических учебных средств. Рассмотрены вопросы разработки манипулятора, выполняющего функцию тренажера. Разработана структурная схема системы управления. Проведена апробация разработки в Главном научно-исследовательском испытательном центре робототехники Министерства обороны РФ.

УДК 621.865.8

***Егоров, О.Д.***

**Структура роботов для работы в ограниченных и глубоких пространствах** / О. Д. Егоров, В. С. Валуев // Вестник МГТУ "Станкин". - 2019. - № 4. - С. 78-83: ил. - Библиогр.: 7 назв.

Описан метод получения структуры исполнительного механизма робота для работы в узких, глубоких и ограниченных пространствах.

УДК 621.7.043

***Нгуен, Чунг Киен.***

**Физическое моделирование процесса штамповки эндопротезов из титанового сплава ВТ6** / Нгуен Чунг Киен, В. И. Полькин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2019. - № 12. - С. 25-39: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Приведены результаты физического моделирования процесса горячей объемной штамповки поковок титанового эндопротеза в открытых штампах для выбора рациональной схемы формоизменения и типов заготовки. Полученные, в результате физического моделирования данные также используются для выбора необходимого оборудования для штамповки эндопротезов из сплава ВТ6. Для проверки достоверности результатов моделирования и снижения затрат на разработку инструмента проведено физическое моделирование на модельном материале в лабораторных условиях. По чертежам и типовой детали эндопротеза получена компьютерная модель процесса штамповки эндопротеза. На основании компьютерных моделей создана штамповая оснастка из МДФ для физического моделирования процесса штамповки эндопротеза двух типов: единичная и спаренная поковки. Проведено физическое моделирование процесса с использованием трех типов исходных заготовок: цилиндрической, треугольной и прямоугольной, сделанных из модельного материала - термопласта. Проведен анализ полученных результатов для выбора типов заготовки и рациональной схемы штамповки. Для подтверждения результатов компьютерного моделирования проведено физическое моделирование на заготовках из таких модельных материалов как пластилин и термопласт. Из ранее приведенных исследований следует, что реологические свойства этих материалов при комнатной температуре подобны свойствам двухфазных титановых сплавов при горячей обработке давлением. И те и другие можно рассматривать как вязкопластические среды со значимым скоростным упрочнением (m = 0,1…0,2) напряжения текучести и отсутствием деформационного упрочнения (n = 0). При физическом моделировании не ставится задача определения силового режима штамповки, а оценивается только формоизменение заготовки в открытых штампах и заполнение гравюры при сложном течении модельного материала в месте оформления боковой наклонной бобышки поковки эндопротеза.

УДК 621.364

***Пащенко, С.В.***

**Анализ конструкций машин, применяемых для борьбы с гололедом**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / С. В. Пащенко, В. В. Маматова // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 23-26: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Объекты исследования относятся к области коммунального хозяйства и предназначены для предотвращения зависания песко-соляной смеси на бортах кузова пескоразбрасывателя. Данное устройство позволяет при движении материала предотвратить его слеживаемость и зависание на бортах кузова, что позволяет равномерно распределять материал в рабочей зоне.

УДК 534.014.4

***Радин, В.П.***

**Внецентренное сжатие стержня потенциальной и неконсервативной силами** / В. П. Радин, В. П. Чирков, А. В. Щугорев // Справочник. Инженерный журнал. - 2020. - № 2. - С. 9-16: ил. - Библиогр.: 15 назв.

Проведено исследование устойчивости прямолинейной формы равновесия с построением границ области устойчивости для стержня с равномерно распределенной массой. Рассмотрена устойчивость консольного стержня при внецентренном приложении потенциальной и следящей сил. При неконсервативных нагрузках, когда возможна потеря устойчивости положения равновесия, применяется динамический метод исследования. Показано, что влияние эксцентричного приложения нагрузок не влияет на расположение границы флаттера, но в отличие от классической задачи, колебания стержня происходят не в окрестности прямолинейной формы равновесия, а в окрестности изогнутой формы, определяемой величиной эксцентриситета.

УДК 621.867

***Сафонов, М.С.***

**Анализ методик расчета основных параметров скребковых конвейеров**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / М. С. Сафонов, В. С. Прокопенко // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 39-42. - Библиогр.: 4 назв.

Описаны особенности конструкций, области применения скребковых конвейеров. Выполнен анализ методик расчета основных параметров скребковых конвейеров, проведено сравнение соответствующих расчетных зависимостей.

УДК 625.08

***Селиверстов, Н.Д.***

**Регрессионно-кореляционный анализ рабочей скорости дорожных фрез при изменении линейных размеров режущих элементов**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / Н. Д. Селиверстов, Д. А. Макарова // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 102-109: ил. - Библиогр.: 7 назв.

На основании данных, полученных посредством проведения серии пассивных экспериментов процессов фрезерования, получена двухфакторная математическая модель зависимости скорости фрезы от линейных размеров наконечник. Выявлена степень влияния каждого исследуемого фактора на скорость фрезерования.

УДК 621.926

***Унковская, Е.О.***

**Анализ помольных агрегатов и возможности их совершенствования**: *материалы Всерос. науч.-практ. конф. (3-4 окт. 2019 г., г. Брянск)* / Е. О. Унковская, Т. А. Косенко, Ю. А. Кучеров // Инновационное развитие подъемно-транспортной техники. - Брянск, 2019. - С. 16-22. - Библиогр.: 9 назв.

Приведен анализ существующих помольных агрегатов, эксплуатируемых как у нас в стране, так и за рубежом. Проведен сравнительный анализ показателей шаровых мельниц, применяемых в цементной промышленности в России. Установлено, что развитие в последние годы новых помольных систем измельчения по ряду причин не смогло осуществить замещение высокопроизводительных помольных технологий с использованием шаровых мельниц, а увеличение единичной их мощности не привело к значительному улучшению технико-экономических показателей самих помольных агрегатов. Намечены приоритетные направления в развитии техники и технологии тонкого измельчения материалов на ближайшие годы.

УДК 621.396.6.019.3

***Шалумов, А.С.***

**Асоника-ум: управление моделированием электроники на внешние воздействующие факторы при проектировании** / А. С. Шалумов, М. А. Шалумов, М. В. Тихомиров // Автоматизация. Современные технологии. - 2020. - Т. 74. - № 2. - С. 51-56: ил. - Библиогр.: 4 назв.

Приведены сведения о АСОНИКА-УМ - подсистеме управления моделированием радиоэлектронных средств, предназначенной для сбора в интегрированной базе данных инженерных данных, возникающих в процессе проектирования, производства и эксплуатации радиоэлектронных средств, а также для обеспечения совместного использования этих данных.