|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Documents and Settings\zz\Мои документы\Мои рисунки\Мои сканированные изображения\2016-08 (авг)\сканирование0001.jpg | **федеральное бюджетное учреждение «Российская научно-техническая промышленная библиотека»** | |
| 107031, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, д. 21/5  **сайт:**  **e-mail:** | Тел./факс (495) 621-23-73  (495) 624-54-15  (495) 624-81-82  **www.**[rntpb@yandex.ru](mailto:rntpb@yandex.ru)  [rntpb@yandex.ru](mailto:rntpb@yandex.ru) |

**Информационный обзор  
публикаций периодических изданий № 2  
за период 15-19 августа 2016 года**

## Москва

**2016**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

## Транспортное машиностроение 3

## Энергетика. Энергетическое машиностроение 5

## Обработка металлов давлением 11

## Литейное производство: технология (способы) и оборудование 12

## Металлургия 17

## Материаловедение. Испытание материалов 18

## Выставки. Конференции. Форумы 21

## Разное 22

Ответственный за выпуск – Гава О.Ю.

Составитель – Головкина Н.М.

Технический редактор – Соловьева И.Л.

## ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

***Беляев, В.И.***

**Классификация поглощающих аппаратов автосцепки и безопасность движения грузовых вагонов** / В. И. Беляев, Д. А. Ступин, И. А. Харыбин // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 18-21: ил. – Библиогр.: 4 назв.

Приведено описание отечественных нормативов и мирового опыта на обеспечение безопасности движения грузовых вагонов, включая поглощающий аппарат автосцепки. Дана таблица основных параметров энергопоглощающих устройств США для грузовых вагонов. Кроме ударных испытаний были проведены сравнительные испытания для определения влияния энергоемкости поглощающих аппаратов на продольную динамику поезда в режиме движения.

***Власов, С.А.***

**Кинематика колесных пар как источник воздействия на экипаж** / С. А. Власов // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 30-32: ил.

В исследованиях проведенных учеными Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС) получены зависимости для определения траектории движения при свободном качении колесной пары по жесткому пути с учетом радиусов качения колес, неодинаковых уклонов на колесах, начальных перекосов и смещений колесных пар в колее. Рассмотрены три случая кинематики колесной пары в колее с начальным поворотом относительно вертикальной оси Y. По взаимодействиям гребней и профилей катания с рельсами на основании приведенных зависимостей может быть качественно оценен износ гребней, поверхностей катания колес и рельсов.

***Горский, Д.В.***

**Средства индикации технического состояния тормозного оборудования признак инновационного вагона** / Д. В. Горский // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 26-28: ил.

Приведены средства индикации технического состояния тормозного оборудования: индикатор выхода штока у тормозного цилиндра; индикатор давления в тормозном цилиндре; индикация угла наклона вертикального рычага тормозной рычажной передачи; индикатор авторегулятора; индикатор минимально допустимой толщины обода колеса. Наличие этих средств индикации является признаком инновационности вагона. Применение данных средств индикации значительно повысит качество диагностики и контроля технического состояния грузовых вагонов.

***Лосев, Д.Н.***

**Эксплуатация колесных пар с кассетными подшипниками: проблемы и перспективы** / Д. Н. Лосев // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 8-9: ил.

Сообщение о заседании Подкомитета по вагоностроению Комитета по грузовому подвижному составу Некоммерческого партнерства "Объединение производителей железнодорожной техники" (НП "ОПЖТ"), на котором обсуждались вопросы работоспособности буксового узла, оборудованного кассетными подшипниками, проблемы и перспективы их использования в конструкциях новых вагонов. Отмечено отсутствие гибкой системы сервисного обслуживания кассетных подшипников со стороны производителей.

***Матяш, Ю.И.*** УДК 629.44

**Усовершенствованная система очистки сжатого воздуха** / Ю. И. Матяш, Е. М. Кирпиченко // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 36-38: ил. – Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрены существующие способы повышения степени очистки сжатого воздуха в тормозной системе подвижного состава. Проанализированы недостатки известных технических решений и предложен принципиально новый способ очистки сжатого воздуха, ранее не применявшийся на локомотивах и вагонах.

***Мещерин, Ю.В.***

**О рессорном подвешивании тележек грузовых вагонов** / Ю. В. Мещерин // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 33-35: ил. – Библиогр.: 6 назв.

Представлены материалы, касающиеся рессорного подвешивания тележек грузовых вагонов. Комплект пружин рессорного подвешивания типовых двухосных трехэлементных тележек состоит из семи пар сдвоенных винтовых пружин. Условия сборки рессорного подвешивания тележек и допуски его содержания в эксплуатации вносят изменения по высоте набора пружин под нагрузкой. Приведены расчетные билинейные характеристики вертикальной жесткости рессорных комплектов тележек моделей 18-194-1 (УВЗ) и 18-9855 (Barber) с осевой нагрузкой 25 тс, разработанных в период действия ГОСТ 9246-2004.

**На Алтае создан инновационный грузовой крытый вагон** // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 13: ил.

Представлен уникальный крытый грузовой вагон модели 11-2138 с объемом кузова 161 м3, грузоподъемностью 72 т и осевой нагрузкой 25 тс, разработанный специалистами АО "Алтайвагон" в сотрудничестве с торгово-транспортной компанией "ТТК-Транс".

УДК 621.314.26

**Определение эффективности применения вспомогательных преобразователей наIGBT-трназисторах на тепловозах серии 2ТЭ25А** / К. С. Перфильев [и др.] // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 24-26: ил. – Библиогр.: 2 назв.

Раскрыта особенность системы автоматического регулирования температуры (САРТ) теплоносителей дизеля и охлаждения тягового электрооборудования тепловозов серии 2ТЭ25А; представлены результаты энергетических испытаний работы САРТ, проводимых в условиях эксплуатационного локомотивного депо Тында в зимний и летний периоды. Приведенные расчеты показывают экономическую и энергетическую эффективность применения на современных локомотивах управляемых вспомогательных электроприводов.

УДК 629.4.027.2:629.46

**Оценка условий безопасности эксплуатации литых деталей тележек грузовых вагонов** / В. С. Коссов [и др.] // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 20-24: ил. – Библиогр.: 1 назв.

Несущая способность литых деталей тележек должна быть такой, чтобы при сложившихся технологиях изготовления и контроля качества они могли противостоять эксплуатационным нагрузкам, обеспечивая необходимый ресурс. Показано, что боковая рама тележки 18-100 не имеет достаточного запаса сопротивления усталости и поэтому весьма чувствительна к различным типам дефектов. Анализ фактических изломов боковых рам в зоне R55, представленный в виде диаграммы Парето, показывает, что примерно 78% вызвано дефектами на нагруженной поверхности нижнего пояса, при этом время до излома составляет от 1,7 до 6,5 лет по расчету и от 1,4 до 8,8 лет фактически. На основании изложенного считаем, что комплекс работ по предотвращению изломов боковых рам тележек грузовых вагонов должен включать: переход к производству литых деталей (боковых рам, надрессорных балок), обладающих запасом сопротивления усталости не менее 1,8; разработку Нормативного документа для расчета ресурса и живучести литых деталей с учетом влияния дефектов литья и условий эксплуатации.

***Синицын, В.В.***

**Уточнить нормативные значения выхода штока тормозного цилиндра грузового вагона** / В. В. Синицын // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 28-29: ил. – Библиогр.: 4 назв.

Для определения реального выхода штока тормозного цилиндра на АО "УК БМЗ" разработана методика, позволяющая с достаточной точностью определять упругую составляющую выхода штока. Сопоставлены результаты расчета упругой составляющей выхода штока с данными натурного эксперимента для рычажной системы вагона модели 19-3058, оборудованной композиционными колодками, цилиндром 710, регулятором РТРП 300 с передаточным отношением n=5,6. Установлено, что проблемой, не позволяющей проводить полноценную регулировку для любых типов вагонов, являются большие различия величин упругих составляющих для различных типов рычажных передач. На основании проведенной работы изложены выводы, сделанные специалистами АО "УК БМЗ".

***Славинский, Е.В.***

**Бесштоковый амортизатор для пассажирский вагонов** / Е. В. Славинский, С. Ю. Радин // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 40-41: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Представлены материалы, касающиеся разработки бесштокового гидромеханического амортизатора для пассажирских вагонов. Рассчитаны его основные рациональные параметры. Разработка рекомендуется научно-исследовательским и производственным структурам в области модернизации и изготовления пассажирских вагонов с целью дальнейшего изучения и возможного внедрения ее в практику.

## ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 681.52:621.438

**Вихревые реакторы в схемах утилизации концентрата обратноосмотических установок на ТЭС и АЭС** / Е. Б. Юрчевский [и др.] // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 9-14: ил. – Библиогр.: 8 назв.

Приведены и сопоставлены схемы декарбонизации исходной воды и концентрата обратноосмотических обессоливающих установок с применением вихревых реакторов и с помощью образования контура многократного использования регенерационного раствора. Приведены результаты расчетных исследований вывода карбоната кальция в вихревых реакторах. Обоснованы преимущества использования вихревых реакторов при декарбонизации исходной воды и показано, что контур многократного использования регенерационного раствора позволяет утилизировать как засоленный концентрат обратноосмотических установок, так и растворенный в концентрате карбонат кальция.

***Клочихин, В.В.*** УДК 621.74.045:669.24.002.8

**Об испытаниях турбинных лопаток на угол загиба** / В. В. Клочихин, П. Д. Жеманюк, В. В. Наумик // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 50-51: ил.

Разработана и опробована методика испытания турбинных лопаток на угол загиба, отражающая интегральную пластичность лопаток. Проведенные исследования позволяют рекомендовать методику испытаний лопаток на угол загиба в практику оценки качества литых лопаток авиационных двигателей и наземных установок в условиях серийного производства.

**Низкотемпературные топливные элементы: перспективы применения для системы аккумулирования энергии и материалы для их разработки (обзор)** / И. А. Стенина [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 4-18: ил. – Библиогр.: 169 назв.

Низкотемпературные топливные элементы – перспективные альтернативные источники энергии. Однако они не могут рассматриваться в качестве первичного источника энергии, поскольку водород, применяемый при их работе, не существует в природе в чистом виде. Одним из наиболее перспективных направлений использования низкотемпературных топливных элементов можно считать создание устройства для автономного энергоснабжения и аккумулирования энергии. В последнем случае их основным назначением является компенсация расхождения пиков производства и потребления энергии, как по временам года, так и по времени суток. Этому посвящена первая часть обзора. Во второй части проанализированы наноматериалы, применяемые в топливных элементах. В первую очередь к ним относятся гибридные мембраны, включающие в себя наночастицы неорганических веществ. Их внедрение в поры мембран во многих случаях приводит к улучшению транспортных свойств, в том числе к повышению ионной проводимости и селективности процессов переноса. Эти свойства гибридных мембран обсуждаются на основе модели ограниченной эластичности стенок их пор. Важнейшую роль в структуре топливного элемента играют катализаторы, представляющие собой наноразмерные частицы платины. Для снижения их стоимости и повышения активности применяются подходы, связанные с уменьшением размеров частиц или использованием двухкомпонентных частиц, среди которых можно выделить сплавы и частицы со структурой "ядро в оболочке". В последнем случае платина, локализованная на поверхности, определяет активность катализатора, а наличие второго металла – увеличение площади поверхности и повышение активности катализатора. Обсуждаются основные причины изменения свойств материалов и влияние носителя катализатора на протекание электрохимических процессов в топливном элементе.

**Определение характеристик эрозионного износа стали 15Х11МФ с ионно-плазменным покрытием Cr-CrC** / Л. И. Селезнев [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – 74-79: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Представлены результаты исследований влияния защитного ионно-плазменного покрытия Cr-CrC на характеристики и интенсивность эрозионного износа стали 15Х11МФ при угле атаки газоабразивного потока 30° и температуре поверхности экспериментального образца (мишени) 550 °С. Формирование ионно-плазменного покрытия Cr-CrC осуществлялось в вакуумной установке "Гефест" методом магнетронного распыления. Для выполнения исследований характеристик сформированного покрытия использовался комплекс научно-исследовательского и экспериментального оборудования, позволяющий проводить изучение состава и структуры покрытия, измерение его толщины, шероховатости, микротвердости, а также определять его относительную стойкость при совокупном воздействии газоабразивного потока и высоких температур. Покрытие Cr-CrC толщиной 6,5 ± 0,3 мкм имеет мелкозернистую структуру с зернами размерами 20-40 нм, содержит слои хрома и карбида хрома. Основным элементом покрытия является хром. Его содержание в карбидных слоях равно 89,4-91,9% при содержании углерода 6,8-9,5%. Микротвердость покрытия равна 1350 ± 50 HV. Максимальный износ мишени из стали 15Х11МФ наблюдается при угле атаки газоабразивного потока, близком к 30° (30 ± 7°). При таком угле атаки и температуре поверхности мишени 550 °С покрытие Cr-CrC не менее чем в 4 раза продлевает время до наступления разрушения поверхности и появления четкого абразивного следа. Разрушение покрытия носит локальный характер – на поверхности мишени образуются островки с покрытием, между которыми происходит интенсивный износ основного материала.

**Оценка тепловой эффективности высокотемпературной теплоизоляционной конструкции на основе сотопласта** / А. В. Рыженков [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 69-73: ил. – Библиогр.: 13 назв.

Для уменьшения тепловых потерь при функционировании теплоэнергетического оборудования при температуре до 700°С следует использовать высокоэффективные теплоизоляционные материалы. Обзор существующих решений показал необходимость разработки нового вида высокотемпературной теплоизоляционной конструкции. Приведены основные особенности применения сотопластов для теплоизоляции теплоэнергетического оборудования, рассмотрены существующие методики оценки коэффициента теплопроводности таких материалов, показаны результаты расчетно-параметрических исследований по выявлению оптимальной конструкции сотопласта для создания на его основе эффективных теплоизоляционных конструкций.

**Оценка эффективности рекуперации низкопотенциального тепла уходящих дымовых газов в конденсационном теплоутилизаторе при различных условиях работы котла и теплосети** / И. Л. Ионкин [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 63-68: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Для повышения эффективности использования природного газа в котлах могут применяться конденсационные теплоутилизаторы низкопотенциального тепла дымовых газов, построенные на основе контактного теплообменника. Приведена схема контактного теплоутилизатора, оснащенного увлажнителем для предварительного подогрева и увлажнения воздуха, подаваемого в котел на горение. Дополнительное низкопотенциальное тепло в данной схеме используется для подогрева обратной сетевой воды, поступающей из теплосети. Предварительный перегрев и увлажнение воздуха, подаваемого на горение, позволяют использовать конденсационный утилизатор для подогрева теплоносителя до температуры, превышающей температуру точки росы водяных паров, содержащихся в продуктах сгорания. Принятие решения об установке на котел конденсационного теплоутилизатора базируется на предварительной оценке дополнительно получаемого тепла. Эффективность работы конденсационного теплоутилизатора определяется его конструкцией и режимами работы котла и теплосети. Разработано программное обеспечение для теплового расчета конденсационного теплоутилизатора, оснащенного увлажнителем. Выполнены расчетные исследования его работы в зависимости от различных параметров функционирования котла и теплосети (температуры обратной сетевой воды и дымовых газов за котлом, избытка воздуха, температуры воздуха на входе и выходе конденсационного теплоутилизатора, подогрева и увлажнения воздуха в увлажнителе и доли оборотной воды, подаваемой в увлажнитель). Проведена оценка эффективности рекуперации тепла на различных режимах работы котла и конденсационного теплоутилизатора. Разработаны рекомендации по наиболее эффективному применению конденсационного теплоутилизатора.

**Перспективы освоения высокотемпературных высокоминерализованных ресурсов Тарумовского геотермального месторождения** / А. Б. Алхасов [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 25-30: ил. – Библиогр.: 12 назв.

Показана перспективность комплексной переработки высокотемпературных геотермальных рассолов Тарумовского геотермального месторождения. Тепловая энергия геотермального рассола может быть преобразована в электроэнергию в бинарной ГеоЭС на низкокипящем рабочем агенте. Рассмотрены термодинамические циклы Ренкина, реализуемые во вторичном контуре ГеоЭС при разных температурах испарения рабочего агента – изобутана. Из них наиболее эффективным с точки зрения получения максимальной мощности является сверхкритический цикл, приближенный к так называемому "треугольному" циклу с давлением испарения 5,0 МПа. Отработанный рассол с низкой температурой из ГеоЭС поступает на химический завод, где из него извлекаются основные химические компоненты: карбонат лития, магнезия жженая, карбонат кальция и поваренная соль – по разработанной технологии комплексной утилизации гидротермальных рассолов хлоридно-натриевого типа. Отработанная вода поступает на геотехнологический комплекс и другим потребителям. Для производства ценных неорганических материалов используется электроэнергия, вырабатываемая на ГеоЭС. Благодаря этому достигаются полная автономия производства и независимость от внешних условий. Преимуществами предлагаемого технологического комплекса являются полная реализация теплового потенциала и извлечение основных химических компонентов высокопараметрических геотермальных ресурсов. При этом отпадает необходимость в обратной закачке, что исключает значительные капитальные затраты на строительство нагнетательных скважин и насосной станции и эксплуатационные затраты на их обслуживание. Приведены характеристика современного состояния месторождения и оценочные показатели комплексной переработки высокотемпературных рассолов скважины № 6, из которых следует, что предлагаемая технология обладает высокой эффективностью. Комплексное освоение ресурсов месторождения позволит существенно улучшить экономическую структуру региона и полностью обеспечить потребности России в карбонате лития и поваренной соли.

**Повышение эффективности использования геотермальных ресурсов на основе применения комбинированного энергоблока с бинарной установкой на сбросном сепарате Мутновской ГеоЭС** / Г. В. Томаров [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 31-35: ил. – Библиогр.: 4 назв.

Отмечено, что созданное в последнее десятилетие российское геотермальное энергетическое оборудование по ряду технико-экономических характеристик превосходит мировые аналоги. При этом все отечественные геотермальные электростанции (ГеоЭС) работают на пароводяном теплоносителе и их технологическая схема не предполагает использования сбросного сепарата. Показано, что наиболее технически целесообразным и экономически выгодным в современных условиях является развитие отечественной энергетики за счет увеличения мощности действующих ГеоЭС без бурения дополнительных скважин на основе утилизации сбросного теплоносителя в комбинированных энергоблоках с паровой и бинарной турбоустановками. На примере Мутновской ГеоЭС мощностью 50 МВт рассмотрены и определены оптимальные технические решения по созданию комбинированного энергоблока, использующего станционный сбросный сепарат. Представлены результаты расчетных исследований влияния термодинамических параметров вторичного пара в расширителе и давления в конденсаторе на выбор и технико-экономические показатели технологического оборудования комбинированного энергоблока Мутновской ГеоЭС. Показано, что +5 °С является оптимальной расчетной проектной температурой охлаждающего воздуха воздушных конденсаторов комбинированного энергоблока для утилизации сбросного сепарата Мутновской ГеоЭС. Установлено, что использование вторичного пара, полученного вскипанием при давлении 0,2 МПа отработанного на МГеоЭС-1 сепарата, позволяет выработать до 8 МВт электрической мощности на турбинах бинарного цикла.

**Разработка мероприятий по усовершенствованию технологий энергетической утилизации газообразных отходов сланцепереработки** / А. Н. Тугов [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 53-62: ил. – Библиогр.: 9 назв.

Перспективы использования горючих сланцев связаны с их термической переработкой для получения жидкого топлива – сланцевого масла. В зависимости от процесса переработки сланца образуются газообразные побочные продукты: низкокалорийный генераторный газ с теплотой сгорания до 4,3 МДж/м3 или полукоксовый газ с теплотой сгорания до 56,57 МДж/м3. Основными реализованными на практике способами энергетической утилизации этих газов является либо их совместное сжигание со сланцем в энергетических котлах, либо сжигание в чисто газовом режиме в реконструированных или специально спроектированных под это топливных котлах. Рассматривается также возможность использования газообразных продуктов сланцепереработки в газотурбинных или газопоршневых установках. Опыты по совместному сжиганию сланца и газообразных продуктов его переработки проводили на котлах БКЗ-75-39ФСл в г. Кохтла-Ярве и на котле ТП-101 Эстонской электростанции. Результаты испытаний показали, что при совместном сжигании концентрация оксидов серы в уходящих газах на превышает уровня существующих значений при сжигании сланца. Скорость протекания низкотемпературной коррозии не изменяется по сравнению с режимом сжигания только сланца, и, следовательно, условия работы хвостовых поверхностей нагрева котла не ухудшаются. При реализации мероприятий по снижению образования NOx, в первую очередь рециркуляции дымовых газов, удается снизить выбросы оксидов азота в целом по котлу. Обобщен опыт работы реконструированных котлов БКЗ75-39ФСл после их перевода на сжигание только газов сланцепереработки. Измерены концентрации оксидов азота и серы в продуктах сгорания полукоксового и генераторного газов. Предложены и реализованы технические решения, позволившие минимизировать повреждения труб воздухоподогревателя, связанные с низкотемпературной сернистой коррозией. Разработаны технологические мероприятия для топок новых котлов, позволяющие сжигать газообразные продукты сланцепереработки с низкими выбросами оксидов азота.

**Регулирующие клапаны и решетки для первых ступеней турбин с ультрасверхкритическими параметрами пара** / А. Е. Зарянкин [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 44-52: ил. – Библиогр.: 12 назв.

Рассматриваются проблемы, с которым неизбежно придется столкнуться при создании турбин нового поколения, работающих на ультрасверхкритических начальных параметрах пара, а именно, разработка новых регулирующих и стопорных клапанов, снижение концевых потерь энергии в лопаточных аппаратах и утечек пара в цилиндрах высокого давления, уменьшение влияния регенеративных отборов пара на послеотборную ступень, охлаждение лопаточного аппарата и др. По первым двум из перечисленных проблем приводятся пути возможного их решения. Сделан вывод о необходимости перехода к регулирующим клапанам нового поколения при создании новых перспективных паровых турбин с ультрасверхкритическими начальными параметрами пара. В конструктивном плане рассмотренные клапаны нового поколения отличаются от известных современных конструкций профилированным конфузорным осесимметричным каналом, а также наличием поясов перфорации на обтекаемой поверхности золотника и на входном участке диффузорного седла. Анализ вибрационного состояния клапанов нового поколения показал снижение уровня динамических нагрузок, действующих на их штоки. Для уменьшения концевых потерь энергии в сопловых и рабочих решетках малой относительной высоты предлагается использовать бандажи с оребренной поверхностью в межлопаточных каналах. В поперечном сечении ребра имеют треугольный профиль, а их высота должна быть соизмеримой с толщиной пограничного слоя в выходном сечении решетки и ориентировочно не превышать 8% хорды профиля.

УДК 621.39

**Снижение напряжений в узле заделки теплообменных труб в трубную доску** / А. А. Халутин [и др.] // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 14-19: ил. – Библиогр.: 7 назв.

В реакторных установках типа БН обеспечение герметичного разделения водяной и натриевой сред является важнейшим критерием безопасности эксплуатации. в статье приводится технологический способ повышения прочности узлов заделки теплообменных труб в трубные доски путем выполнения разгружающих проточек на зеркале трубной доски вокруг сварных соединений теплообменных труб с трубной доской.

**Схемы тригенерационных установок для централизованного энергоснабжения** /   
А. В. Клименко [и др.] // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 36-43: ил. – Библиогр.: 18 назв.

Одним из возможных при определенных условиях достаточно эффективных способов снижения затрат топливно-энергетических ресурсов является создание установок комбинированной генерации энергии различных видов. В энергетике России большое распространение получили установки, реализующие принцип когенерации, т.е. одновременно производящие электрическую энергию и тепло. В таких установках могут быть использованы различные устройства: газотурбинные и паротурбинные установки (ГТУ и ПТУ), газопоршневые агрегаты (ГПА). Дальнейшее развитие комбинированное электроснабжение может получить при организации централизованного снабжения потребителей, наряду с электроэнергией и теплом, также и холодом. Такой процесс называют тригенерацией. Для выработки электроэнергии и тепла в тригенерационных установках могут быть использованы те же агрегаты, что и в когенерационных (ГТУ, ПТУ, ГПА). Холод в тригенерационных установках может быть произведен с применением термотрансформаторов различных типов: парокомпрессионных, воздушных и абсорбционных, работающих в режиме холодильной машины. Термотрансформаторы в тригенерационных установках могут использоваться также для генерации тепла. Основное преимущество тригенерационных установок на базе ГТУ или ГПА по сравнению с когенерационными – повышение термодинамической эффективности энергоснабжения благодаря использованию тепла уходящих газов не только в зимнее время, но и в летние месяцы. В тригенерационных комплексах на базе ПТУ при применении термотрансформаторов абсорбционного типа увеличение термодинамической эффективности энергоснабжения определяется повышением нагрузки теплофикационных отборов в неотопительный период. В статье приводятся результаты расчета, показывающие более высокую термодинамическую эффективность установки на базе ГТУ и термотрансформатора абсорбционного типа, работающей в тригенерационном режиме, по сравнению с работой ГТУ в режиме когенерации. Показаны структурные схемы тригенерационных установок, предназначенных для централизованного обеспечения потребителей электроэнергией, теплом и холодом и описаны принципы их работы. Приводятся результаты качественного анализа различных вариантов технических решений при выборе того или иного сочетания электро- и теплогенерирующего оборудования и термотрансформаторов.

***Фрид, С.Е.***

**Технические решения для производства солнечных водонагревательных установок из полимерных композиционных материалов** / С. Е. Фрид, А. В. Арсатов, М. Ю. Ощепков // Теплоэнергетика, 2016. – № 6. – С. 19-24: ил. – Библиогр.: 23 назв.

Рассмотрены результаты анализа технических решений, направленных на существенное снижение стоимости солнечных водонагревательных установок (СВУ) путем использования в их конструкции полимерных композиционных материалов и объединения в одном устройстве – установке аккумуляционного типа – солнечного коллектора и аккумулятора тепла. Показаны возможности создания СВУ всего из трех деталей и замены сварки, пайки, механической обработки и сборки сложной конструкции формоизменением крупных деталей из полимерного композита и их склейкой. Анализируются материалы элементов установки и технические решения по их изготовлению с учетом требований, предъявляемых к конструкции СВУ. Оптимальными материалами являются стекло- и углепластики на основе реактопластов горячего отверждения, технологией формования – горячее прессование. Поглощающую панель необходимо выполнять гофрированной, в качестве селективного покрытия на панели – использовать специальную краску. Расчетным путем оптимизированы параметры установки. Разработанная двумерная численная модель установки демонстрирует хорошее согласие с экспериментом. Оптимальное соотношение суточной нагрузки и площади приемной поверхности СВУ аккумуляционного типа, работающей в летний ясный день в средней полосе России, составляет 130-150 л/м2. Объем бака-аккумулятора и график нагрузки на производительность СВУ влияют слабо. Для обеспечения эффективной теплоизоляции тыльной и боковых стенок достаточно слоя теплоизоляционного материала толщиной 35-40 мм. Разработана схема экспериментального образца – прототипа СВУ себестоимостью 70-90 дол/м2 приемной поверхности при объеме производства не менее 5 тыс. шт. в год.

**ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

***Дерябин, А.Ю.*** УДК 621.777:669.71

**Влияние метода прессования на структуру и свойства крупногабаритных круглых прутков из сплава L168** / А. Ю. Дерябин, В. Р. Каргин // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 48-49: ил.

Приведены результаты изготовления крупногабаритных круглых прутков из высокопрочного алюминиевого сплава L168. Изучено влияние метода прессования на формирование структуры и уровня механических свойств. По результатам исследования выбран прямой метод прессования.

***Соколов, П.Б.*** УДК 621.771.07.003.13

**Эффективность использования бандажированных валков на прокатных станах** / П. Б. Соколов // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 27-31: ил. – Библиогр.: 7 назв.

Разработаны конструкции бандажированных валков с целью полного исключения кругового и осевого смещений бандажа относительно оси, уменьшения растягивающих напряжений в бандаже и увеличения срока эксплуатации валков. Надежность крепления обеспечивается оригинальной механической сцепкой несущей оси и бандажа. Предлагаемые конструкции и технология бандажирования целесообразны при изготовлении и ремонте опорных валков станов горячей и холодной прокатки, крупных рабочих валков станов горячей прокатки, роликов транспортных рольгангов, тянущих роликов линии вторичного охлаждения МНЛЗ. Использование бандажей на основе износостойких материалов позволяет существенно повысить эксплуатационные характеристики прокатных валков, а также их стойкость в аварийных ситуациях.

***Тюрин, В.А.*** УДК 621.7

**Эффективность ресурсосберегающих технологий кузнечного производства** /   
В. А. Тюрин, А. Л. Сапунов // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 32-34: ил. – Библиогр.: 2 назв.

Описаны результаты повышения эффективности ресурсосберегающих деформационных технологий кузнечного производства Кулебакского ОАО "Русполимет". Новые технологии построены на основе шести технологических принципов, реализованных путем применения нескольких из шестнадцати технологических приемов. Семь из четырнадцати показателей эффективности новых технологий повышены в 1,5-7,0 раз.

## ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: технология (способы ) и оборудование

***Варфоломеев, М.С.*** УДК 621.74.045:669.24/.29

**Повышение качества поверхностного слоя литых изделий из титановых сплавов** / М. С. Варфоломеев, В. С. Моисеев, Г. И. Щербакова // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 19-23: ил. – Библиогр.: 7 назв.

Приведены результаты исследований влияния высокотермостойкой керамической формы на дефекты проверхности литых изделий из Ti-сплавов. Рассмотрена возможность использования термохимически устойчивых корундовых форм на алюмоиттриевом связующем для повышения качества поверхностного слоя отливок. Проведены рентгеновский и электронно-микроскопический анализы поверхности полученных образцов из сплава ВТ5Л, а также измерение твердости по его сечению. Использование форм, термохимически устойчивых к Ti-сплавам в условиях их высокотемпературной заливки в вакууме, сводит к минимуму физико-химическое взаимодействие и существенно снижает трудноуправляемый газонасыщенный слой на изделиях, повышая тем самым их служебные свойства. Разработанная технология – перспективное направление в прецизионном сложнопрофильном литье деталей ответственного назначения из Ti-сплавов.

***Грачев, А.Н.*** УДК 621.74.02:621.7.62

**Схема использования промышленных отходов на литейных предприятиях** / А. Н. Грачев, И. О. Леушин, Л. И. Леушина // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 34-37: ил.

Предпринята попытка разработать порядок действий при использовании литейно-металлургических промышленных отходов, которая представлена в виде концепции их рециклинга. Проанализированы особенности работы с такими отходами. Приведен пример использования разработанной концепции.

***Ларичев, Н.С.*** УДК 621.74.019:621.74.06:669.71

**Оценка влияния затрудненной усадки на образование пористости в отливках** /   
Н. С. Ларичев, А. Ю. Коротченко, А. Ю. Куцая // Литейное производство, 2016. – № 7. – С.   
10-15: ил. – Библиогр.: 7 назв.

Приведена методика эксперимента по исследованию влияния торможения свободной линейной усадки на образование пористости в отливке. Описана конструкция разработанных проб на одно- и двуосное затруднение линейной усадки. Приведены методики оценки пористости методами металлографии и томографии. Показаны результаты исследований и оценки усадочной пористости, а также преимущества применения компьютерной томографии для оценки пористости перед металлографическим методом.

УДК 621.74.045:669.018.44

**Литье методом направленной кристаллизации с управляемым градиентом температуры на фронте кристаллизации** / Е. В. Колядов [и др.] // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 24-26: ил.

Рассмотрены основные параметры направленной кристаллизации, оказывающие решающее влияние на структуру, свойства и дефекты получаемых отливок. Показаны преимущества использования программируемых теплоизоляционных экранов при литье заготовок сложной геометрии с целью повышения однородности структуры, измельчения структурных составляющих, снижения литейных дефектов. Показана макроструктура отливок сложной геометрии, полученных с использованием экранов и без них. Рассчитан осевой температурный градиент на фронте кристаллизации.

***Макаренко, К.В.*** УДК 621.74.02:621.74.041:669.1

**Структурные исследования дефекта горячая трещина** / К. В. Макаренко,   
С. С. Кузовов, М. А. Шумаков // Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 6-9: ил. – Библиогр. в примеч.

Представлены результаты макро- и микроструктурных исследований дефектов типа горячая трещина, проведенных для выявления общих закономерностей в строении поверхностей дефекта и околодефектной зоны. Изучение механизма образования горячих трещин в стальных отливках и морфологических особенностей их строения, в зависимости от структуры сплава, позволило выявить характерные признаки этих дефектов.

***Марукович, Е.И.*** УДК 621.74.02:669.71

**Литье силумина. Новые подходы** / Е. И. Марукович, В. Ю. Стеценко // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 15-18: ил. – Библиогр. в примеч.

Для улучшения свойств литых заготовок из силуминов предложены методы литья ускоренным затвердеванием. Один из них, литье закалочным затвердеванием (ЛЗЗ), экологически безопасен, не требует модифицирования расплава, повышает дисперсность фазовых составляющих и прочность заготовки. Полученные ЛЗЗ антифрикционные силумины можно с успехом применять для замены бронзы.

***Морозов, В.А.***УДК 621.74.02:621.74.045

**О практике литья по газифицируемым моделям** / В. А. Морозов // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 31-33: ил.

Рассмотрены особенности изготовления литьем по газифицируемым моделям отливок типа полого цилиндра, толстостенной трубы и глуходонных отливок. Указаны размеры элементов литниково-питающей системы, конструкции пеномоделей и газоотводящих каналов.

***Мухаметзянова, Г.Ф.***УДК 621.7.043:669.716:621.74:66.061.1

**Влияние качества обработки поверхности и химсостава расплавов на работоспособность пресс-форм при литье под давлением силуминов** /   
Г. Ф. Мухаметзянова, М. С. Колесников, И. Р. Мухаметзянов // Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 27-26: ил.

Установлена скорость растворения материала пресс-форм в литейных расплавах, в зависимости от качества обработки их поверхности и химсостава силуминов. Определены оптимальные значения для обработки поверхности пресс-форм Al-отливок при литье под давлением и целесообразность применения смазки. Установлено, что доминирующий фактор активности растворения материалов пресс-форм в силуминах – содержание в них Fe.

***Нестеров, Н.В.*** УДК 621.746.043-982:669.018

**Система создания разрежения в опоках для литья по газифицируемым моделям** / Н. В. Нестеров, Б. С. Воронцов, Л. М. Савиных // Литейное производство, 2016. – № 7. – С.   
30-34: ил. – Библиогр.: 3 назв.

Разработана система создания разрежения в опоках при литье по газифицируемым моделям (ЛГМ). Параметры системы рассчитаны на основании анализа закономерностей и данных экспериментов процесса термодеструкции пенополистирола (ППС) при ЛГМ, разработаны эмпирические уравнения для расчета объемов газообразных продуктов термодеструкции в расчете на единицу массы ППС и годного для разных сплавов. Максимальное выделение газов происходит при литье сталей, а минимальное – при литье Cu-сплавов. На основе расчетов создана система разрежения в опоке и удаления газов при ЛГМ. Система поддерживает в процессе заливки разрежение в опоке от -40 до -20 кПа, которое позволяет получать заготовки массой до 200 кг.

УДК 621.74.02:621.74.043.1:669.71

**О зарубежной классификации дефектов легкосплавных колес** / А. А. Косович   
[и др.] // Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 23-26: ил. – Библиогр. 10 назв.

Рассмотрена классификация дефектов, возникающих при литье под низким давлением. Показан постепенный переход внимания исследователей от общих проблем к особенностям возникновения дефектов в отливках, полученных специальными способами литья. Выделены параметры, формирующие основные подходы к классификации дефектов при литье в металлические формы. Особое внимание уделено новой, трехуровневой классификации дефектов, специализированной на литье Al-сплавов.

УДК 621.743.06

**О техническом перевооружении литейного производства ОАО "Минский тракторный завод"** / Ф. А. Домотенко [и др.] // Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 19-22: ил.

Рассмотрены научно-технические, технологические и экономические аспекты технического перевооружения литейного производства ОАО "Минский тракторный завод" (ОАО "МТЗ") с полным переходом на изготовление песчаных стержней по ресурсосберегающей технологии Cold box amin. Все работы выполнены на базе отечественных технологических разработок и оборудования, созданных в содружестве специалистами ОАО "БЕЛНИИЛИТ" и ОАО "МТЗ" с поддержкой государства.

***Овчаренко, П.Г.*** УДК 621.74.02:621.74.045:669.1

**О формировании в композиционных отливках контактной зоны между установочными элементами и расплавом** / П. Г. Овчаренко, К. Э. Чекмышев, Т. М. Махнева // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 27-30: ил. – Библиогр.: 6 назв.

Представлены параметры контактной зоны, образующейся между установочными элементами (сталь 08Х18Н9Т) и основным металлом (чугун СЧ15) в отливках из композиционных материалов, изготовленных литьем по газифицируемым моделям. Отражено влияние положения установочных элементов в отливках, температуры заливаемого расплава и тепловых потоков на формирование биметаллического соединения в исследуемой системе.

***Огородникова, О.М.*** УДК 620.179: 621.74.019

**Выявление литейных дефектов компьютерными и экспериментальными методами** / О. М. Огородникова, С. В. Брякунов, М. В. Показанев // Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 35-38: ил.

Исследованию подвергнута корпусная деталь рычага управления, изготовленная из сплава АК12 методом литья под давлением. Проведено компьютерное и экспериментальное исследование усадочных дефектов в литой детали. Сравнительный анализ результатов компьютерного моделирования технологии литья и рентгенографической дефектоскопии показал одинаковое распределение дефектных зон, преимущественно, на внешней поверхности отливки, что позволяет на производстве использовать экономически более эффективный способ диагностики литейных дефектов с применением компьютерного моделирования.

***Селиванов, А.А.***

**Магнитогидродинамическое воздействие на Al-сплав при непрерывном литье** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / А. А. Селиванов, Т. В. Милевская, Е. А. Ткаченко // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 37-38: ил.

Цель работы – изучение магнитогидродинамического (МГД) воздействия на особенности формирования структуры в процессе полунепрерывного литья слитков из высокопрочного деформируемого Al-сплава 1933 системы Al-Zn-Mg-Cu – одного из основных материалов для изготовления деталей силового каркаса планера (шпангоутов, лонжеронов, фитингов и т.д.) для современных перспективных самолетов (SSJ, МС-21 и др.). Установлено, что МГД-перемешивание расплава приводит к устранению крупной дендритной структуры, изменению морфологии дендритов и измельчению их в 3-4 раза, что позволяет иметь требуемую для тиксоформирования структуру слитка для дальнейшего получения по новым технологиям полуфабрикатов с улучшенными свойствами.

***Смыков, А.Ф.*** УДК 621.74.02:669.24/.29:621.74.002.

**Критериальная оценка формирования однородной структуры в отливках из жаропрочных сплавов** / А. Ф. Смыков, В. С. Моисеев // Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 2-5: ил. – Библиогр. в примеч.

На кинетику формирования структуры в литых изделиях, в том числе, из жаропрочных сплавов, значительное влияние оказывают градиент температуры в жидкой фазе перед фронтом кристаллизации и линейная скорость его продвижения. Для оценки формирования однородной структуры в литой заготовке можно использовать критическое значение специализированного критерия, определяемого для каждого сплава или группы сплавов экспериментально.

***Сокорев, А.А.*** УДК 621.74.02:621.742

**Исследование морфологии формовочного песка, применяемого на установках прототипирования S-15** / А. А. Сокорев// Литейное производство, 2016. – № 7. – С. 16-18: ил.

Рассмотрены результаты исследования гранулометрического и морфологического состава формовочного песка, поставляемого как расходный материал для установки прототипирования S-15; рассмотрены возможные способы его производства. На основании теоретических предположений сделан вывод о возможных способах получения частиц порошков сферической формы для их производства в промышленных масштабах с целью импортозамещения.

***Тимченко, С.Л.*** УДК 621.74.02:538.91:669.71

**Особенности формирования структуры сплава АК12 при его кристаллизации под действием тока** / С. Л. Тимченко, Н. А. Задорожный // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 11-14: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Исследовали структуру Al-сплава АК12, кристаллизация которого происходила в песчаных формах при пропускании электрического тока силой I = 96 А. Рентгеноструктурным анализом обнаружено изменение формы и размеров дифракционных линий для Al и Si, что указывает на изменения в структуре сплава, вызванные действием электрического тока. При кристаллизации сплава под действием тока образуется анизотропная текстура, которая существенно отличается от исходной. Для всех наблюдаемых кристаллографических направлений, как Al, так и Si, интенсивность и ширина линий больше для тех образцов, кристаллизация которых происходила под действием тока. Исследования микроструктуры сплава показали, что размеры кристаллов уменьшаются.

***Шейнман, Е.Л.*** УДК 621.74.02:669.1

**Стандарты ASTM на высокопрочные чугуны с аустенитной и ферритной основами** / Е. Л. Шейнман // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 7-10.

Приведены данные о современных стандартах ASTM на отливки, представляющие высокопрочные аустенитные и ферритные чугуны. Даны сведения о составе, структуре, термообработке и механических свойствах.

***Шипельников, А.А.*** УДК 620.181: 669.131.62

**О взаимосвязи между интервалом кристаллизации, микроструктурой и твердостью отливок из конструкционных чугунов** / А. А. Шипельников,   
А. Н. Роготовский, Н. А. Бобылева // Литейное производство, 2016. – № 8. – С. 2-6: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Представлены результаты исследований параметров кристаллизации промышленных микролегированных и высоколегированных конструкционных чугунов после ковшового модифицирования с использованием методик термографического, спектрального и металлографического анализа.

## МЕТАЛЛУРГИЯ

***Коновалов, А.Н.*** УДК 621.745.552:669.3/5

**Особенности окислительного рафинирования оловянно-свинцовистых бронз авиационного назначения от примесей цинка** / А. Н. Коновалов, С. В. Матвеев // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 9-10. – Библиогр. в примеч.

Исследован процесс удаления цинка из оловянно-свинцовистых бронз. Проведен термодинамический анализ удаления цинка из бронзы испарением. Определена зависимость скорости удаления цинка от его содержания в расплаве. Показана возможность получения бронзы авиационного назначения как из сплавов, загрязненных цинком, так и из бронзы, выплавленной в соответствии с требованиями государственного стандарта.

УДК 621.745.55:66971

**О модифицировании слитков из алюминиевых сплавов серии 1ххх** / В. Ф. Фролов [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 15-18: ил.

Представлены результаты исследования эффективности модифицирования фольговых слитков из Al-сплава 1050 в зависимости от места вводы лигатуры AlTi5B1 с целью получения равномерной мелкозернистой структуры. Исследованы механические свойства и макроструктура плоских слитков из сплава 1050, полученных в промышленных условиях при подаче прутка модификатора в расплав до и после установки рафинирования и дегазации (SNIF). Определено, что при подаче прутка AlTi5B1 перед установкой рафинирования эффективность модифицирования несколько выше, а размер зерна меньше.

УДК 621.745:669.35

**Рафинирование расплава низколегированных сплавов при индукционной плавке** / К. Г. Семенов [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 7-8.

Изучена возможность очистки расплава никеля от примесей цинка проведением окислительно-восстановительной плавки с введением в расплав графитовой крошки.

УДК 621.74.04:669.71

**Современные технологии получения высокочистых алюминиевых сплавов** /   
Т. Р. Гильманшина [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 11-15.

Рассмотрен один из возможных способов очистки расплава алюминия и его сплавов от неметаллических включений путем фильтрации. Показана эффективность и целесообразность использования фильтра. Приведены примеры, которые должны учитываться при выборе фильтра.

## *Ульянов, В.А.* УДК 621.74.02:669.13

## Модифицирование чугуна в раздаточном ковше обработкой расплава упругими колебаниями / В. А. Ульянов, С. А. Балан, В. Н. Гущин // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 2-6: ил. – Библиогр.: 5 назв.

## Рассмотрен метод внепечной обработки жидких чугунов, позволяющий повысить эксплуатационные свойства машиностроительных отливок. С использованием современных теоретических и экспериментальных методов изучены физико-химические процессы, протекающие при рафинировании и модифицировании расплава. Описаны режимы обработки расплавов упругими колебаниями высокой интенсивности.

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

***Белов, Н.А.***

**Высокопрочные** **алюминиевые сплавы на основе эвтектик: новые системы легирования** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / Н. А. Белов // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 27-31: ил. – Библиогр.: 3 назв.

С использованием программы Thermo-Calc проведен анализ фазового состава системы Al-Zn-Mg-Cu-Zr-Fe-Si-Ni применительно к высокопрочным Al-сплавам: промышленным (типа В96) и экспериментальным (ЭЛАС-Ni) на базе эвтектики (Al) + Al9FeNi. Показано, что исключение Cu из числа основных легирующих элементов позволяет существенно упростить фазовый состав. По совокупности расчетных и экспериментальных данных сделан вывод о том, что экономнолегированный безмедистый никалин ЭЛАС-Ni – перспективный материал, обладающий улучшенным сочетанием механических свойств, технологичности и экономичности, что позволяет его рекомендовать для замены существующих высокопрочных Al-сплавов, в частности В96ц-3. Проведен анализ структуры и фазового состава системы Al-Ca-Mg-Zn. На примере экспериментального сплава Al9Zn3Mg3Ca показано, что отжиг при 500...540 °С позволяет получить глобулярные включения фазы Al3ZnCa. Данная система может рассматриваться в качестве перспективной для разработки на ее основе высокопрочных Al-сплавов эвтектического типа, как литейных, так и деформируемых.

**Влияние легирующих элементов на прочность и термостойкость Al-сплавов электротехнического назначения** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / В. А. Бернгардт [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 35.

Изучена возможность создания низколегированных Al-сплавов с добавкой Zr и повышения жаропрочности Al-сплавов легированием их редкоземельными металлами (РЗМ). Исследовали катанку из сплава 1 состава: Al – (0,20...0,36)% Zr – (0,20...0,28)% Fe, полученную на литейно-прокатном агрегате, и сплава 2 состава: Al – (0,5...3,5)% РЗМ, где РЗМ – Ce+La, изготовленную совмещенным литьем и прокаткой прессованием. Установлено, что легирование Zr на порядок меньшей концентрацией, чем РЗМ, обеспечивает сплавам более существенную жаропрочность. При этом механические и физические характеристики катанки в отожженном состоянии, легированные Zr десятыми долями процентов, и катанки в деформированном состоянии, содержащей единицы процентов РЗМ, имеют один уровень. Анализ влияния легирования на свойства катанки позволил установить, что наиболее перспективный легирующий элемент для Al-сплавов при производстве термостойких проводов – Zr.

## УДК 669.15.194.55:621.785.5

**Влияние наноструктурированных порошковых композиций на характеристики поверхностного слоя стали при лазерной обработке** / А. И. Черепанов [и др.] // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 2-4: ил. – Библиогр.: 9 назв.

Выполнено экспериментальное исследование влияния модифицирования поверхностного слоя углеродистой стали с помощью лазерной обработки с применением наноструктурированных композиций на поверхностное упрочнение углеродистой стали. Наномодифицирующая композиция состояла из интерметаллидной матрицы, содержащей тугоплавкие частицы TiN и Y2O3. Установлено, что небольшое по массе количество наночастиц (~ 0,1%) в композиции повышает в 3 раза микротвердость модифицированного слоя, сглаживает колебания ее значений в продольном и поперечном направлениях и уменьшает в 1,4 раза потерю массы при абразивном износе по сравнению с исходным сплавом. Это позволяет для изготовления инструмента использовать дешевые углеродистые стали с поверхностью, упрочненной наномодифицирующими композициями при ее обработке лазерным лучом.

УДК 669.15.194.55:621.785.5

**Влияние ультрадисперсного порошкового модификатора "МС-М" на структуру и свойства Al-сплавов** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / М. М. Антонов [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 33-35.

Цель работы – оценка возможности достижения степени измельчения зеренной структуры слитков из Al-сплавов, соизмеримой с десятками микрон, за счет модифицирования ультрадисперсным порошком производства ООО Компакхим". Комбинированная порошковая смесь "МС-М" содержит соли K3ZrF6, Na3AlF6, Na5Al3F14 и окислы ZrO2, TiO2, Nb2O5. Применение порошковой смеси при моделировании процесса модифицирования технического алюминия в условиях плавки малого объема показало ее высокую модифицирующую способность, что подтверждает перспективность дальнейших исследований по выбору порошковых композиций и отработке технологий их применения при плавке деформируемых Al-сплавов. Неоднородность зеренной структуры связана с разными структурными соотношениями параметров кристаллической решетки образующихся интерметаллидов TiAl3, ZrAl3 и NbAl3 по отношению к решетке модифицирующего сплава.

***Ковтунов, А.И.*** УДК 621.793

**Влияние модифицирования** **интерметаллидных сплавов системы "железо-алюминий" на механические и эксплуатационные** **свойства** / А. И. Ковтунов, С. В. Мямин, Ю. Ю. Хохлов // Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 5-8: ил. – Библиогр.:   
7 назв.

Предложена технология литья износостойких интерметаллидных сплавов системы железо-алюминий, включающая модифицирование расплава солью K2F6Zr. Проведены исследования влияния модифицирования на механические и эксплуатационные свойства образцов и изделий из интерметаллидных сплавов системы железо-алюминий.

**Модифицирование сплава А356.0** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / В. Р. Абалымов [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 31-33.

Для достижения требуемого уровня механических и эксплуатационных свойств легированных доэвтектических и эвтектических силуминов целесообразно применять комплексное модифицирование, добиваясь измельчения: зерна – за счет, главным образом, лигатуры AlTi5B1; эвтектической фазы Si – за счет AlSr10. Исследовано влияние лигатур AlTi5B1 и AlSr10 на отливки опытных партий колес моделей А и В из сплава А356.0. Прутковую лигатуру AlTi5B1 применяли для модифицирования твердого Al-раствора и AlSr10 для модифицирования эвтектики. Установлено, что значительное измельчение зерна происходит при расходе лигатуры AlTi5B1 в объеме 1 кг/т. Оптимальным сочетанием механических свойств будут обладать отливки с вовлечением ~ 1...2 кг/т лигатуры AlTi5B1, при освежении сплава чистым алюминием ~ 20%. Для получения требуемых структур и свойств в сплаве А356.0 достаточно содержания Sr ≤ 0,0114%. Размер и форма частиц эвтектического кремния, так же, как и размер зерен α-твердого раствора, оказывают наибольшее влияние на предел прочности и относительное удлинение.

***Мухаметзянова, Г.Ф.*** УДК 669.14.018.258

**Оптимизация состава суспензионно-литой стали для штампов и пресс-форм** /   
Г. Ф. Мухаметзянова // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 19-21: ил. – Библиогр.: 3 назв.

На основе планирования эксперимента и симплексных исследований оптимизирован химсостав литой инструментальной стали для штампов горячего деформирования и пресс-форм для литья под давлением. Оптимальные соотношения компонентов в ферритно-карбидной стали по содержанию C, Ti, Ni и карбидов титана, вводимых в расплав в процессе суспензионного литья, предложены по результатам определения сопротивления возникновению трещин термомеханической усталости.

**Нанодисперсное модифицирование стали 110Г13Л** : по материалам   
VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / В. А. Полубояров [и др.] // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 36-37.

Исследовано влияние разных дисперсных модификаторов на свойства стали 110Г13Л при внутриформенном модифицировании. Установлено, что применение дисперсных модификаторов: с концентрацией карбида бора – 0,056% и смеси карбидов W и Ti с концентрацией активной фазы 0,033% при внутриформенном модифицировании стали 110Г13Л способствует равномерному распределению карбидов, выделившихся внутри и по границам зерен и значительному уменьшению размера зерна.

***Никитин, К.В.*** УДК 621.745:669.71

**Экспресс-метод определения плотности алюминиевых расплавов /** К. В. Никитин, И. Ю. Тимошкин, В. И. Никитин // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 22-26: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Усовершенствован экспресс-метод определения плотности расплавов на основе алюминия. Показано, что с применением этого метода можно оценивать наследственное влияние шихтовых материалов на плотность расплава.

***Рынденков, Д.В.*** УДК 621.745.55:669.24/29

**О формировании гранул с остатками литой структуры в компактах из жаропрочных Ni-сплавов** / Д. В. Рынденков, Е. Н. Рыбанцова // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 43-47: ил. – Библиогр.: 6 назв.

В компактированном материале, изготовленном из гранул жаропрочных никелевых сплавов, полученных методом распыления вращающегося электрода в аргоно-гелиевой смеси, можно наблюдать, когда на фоне нормальной микроструктуры присутствуют отдельные гранулы с признаками исходной литой структуры. В работе проанализированы имеющиеся литературные данные относительно гранул с признаками литой структуры и проведена серия экспериментов, направленных на изучение причин такой структурной особенности. Предложен механизм формирования гранул с остатками литой структуры.

***Селиванов, А.А.***

**Магнитогидродинамическое воздействие на Al-сплав при непрерывном литье** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / А. А. Селиванов, Т. В. Милевская, Е. А. Ткаченко // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 37-38: ил.

Цель работы – изучение магнитогидродинамического (МГД) воздействия на особенности формирования структуры в процессе полунепрерывного литья слитков из высокопрочного деформируемого Al-сплава 1933 системы Al-Zn-Mg-Cu – одного из основных материалов для изготовления деталей силового каркаса планера (шпангоутов, лонжеронов, фитингов и т.д.) для современных перспективных самолетов (SSJ, МС-21 и др.). Установлено, что МГД-перемешивание расплава приводит к устранению крупной дендритной структуры, изменению морфологии дендритов и измельчению их в 3-4 раза, что позволяет иметь требуемую для тиксоформирования структуру слитка для дальнейшего получения по новым технологиям полуфабрикатов с улучшенными свойствами.

***Скуратов, А.П.***

**К расчету динамики затвердевания Al-гранул с учетом перегрева жидкой фазы** : по материалам VII Международного конгресса "Цветные металлы и минералы": 14.09.2015-17.09.2015, г. Красноярск / А. П. Скуратов // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 38-39.

Автор проанализировал существующие методы решения задачи Стефана и разработал трехмерную математическую модель теплообмена в двумерной осесимметричной постановке с использованием численного метода контрольного объема на базе программного продукта Star-CD. На основе результатов численных экспериментов предложено соотношение для ориентировочной инженерной оценки динамики затвердевания Al-гранул с учетом теплоты перегрева жидкой фазы, полученное на основе закона квадратного корня и связывающего толщину твердой корки с продолжительностью процесса затвердевания.

***Черников, Д.Г.*** УДК 621.74

**Получение металлических композиционных материалов магнитно-импульсными технологиями** / Д. Г. Черников, В. А. Глущенко // Металлургия машиностроения, 2016. № 4. – С. 40-42: ил. – Библиогр.: 2 назв.

Показана возможность получения металлического композиционного материала (МКМ), армированного углеродными волокнами с помощью магнитно-импульсного воздействия на расплав силумина АК9ч. При динамической пропитке углеродной ткани расплавом удалось получить опытные образцы МКМ. Приведены возможные технологические схемы процесса, а также результаты компьютерного моделирования и поисковых экспериментов. По результатам экспериментов можно сделать вывод, что предложенный способ может быть использован для разработки новой технологии получения новых МКМ.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ. ФОРУМЫ**

***Карбовская, О.***

**Шестой Международный молодежный промышленный форум "Инженеры будущего-2016" состоялся в Удмуртской Республике** / О. Карбовская// Тяжелое машиностроение, 2016. – № 6. – С. 35-38: ил.

Краткое сообщение о работе Шестого Международного молодежного промышленного форума "Инженеры будущего-2016", состоявшегося с 8 по 18 июля 2016 г. в Удмуртской Республике.

**РАЗНОЕ**

***Глушко, М.И.***

**Закрепление подвижного состава** / М. И. Глушко // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 45-48: ил. – Библиогр.: 2 назв.

Перечислены способы и средства закрепления подвижного состава: парковые устройства, автоматический стояночный тормоз, стояночный тормоз, дубль-торможение. Все представленные варианты свободны от конкуренции и каждый из них может усилить эффект при совместном применении.

***Глушко, М.И.***

**Сортировочная станция: автоматизированное обслуживание поездов в парке приема** / М. И. Глушко, А. Н. Антропов // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С.   
42-44: ил. – Библиогр.: 5 назв.

Острая необходимость развития сортировочных станций вызвана необходимостью повышения эффективности перевозочного процесса. Однако только механизацией и автоматизацией процессов намеченное развитие сортировочных станций полностью не решить, включая применение автоматизированных комплексов КСАУ СП, интеллектуальных систем, в том числе с интеграцией спутниковых технологий. В интересах совершенствования работы станции для развития перевозочного процесса следует консолидировать действия специалистов в области станций и подвижного состава. Авторы предлагают вариант инновационного технологического процесса работы сортировочной станции, учитывающей особую подготовку автотормозов как универсального средства безопасности движения и закрепления подвижного состава.

***Мишина, Ю.Н.***

**Новые** **формы организации технической учебы в вагонном хозяйстве** /   
Ю. Н. Мишина // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 10-12: ил.

Описан опыт Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры в организации новых форм технической учебы в вагонном хозяйстве.

**Новые логистические возможности для перевозки химических грузов** /   
Д. П. Перфильев [и др.] // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 24-25: ил.

Эффективным решением дефицита специализированных цистерн для перевозки химических грузов является внедрение мультимодальных контейнеров-цистерн. Представлена новая разработка АО НПК "Уралвагонзавод" и дочернего предприятия АО "Уралмаш" – контейнер-цистерна модели КЦХ.ПКМ-25/0,4 с котлом из композиционных материалов для перевозки широкой номенклатуры химических грузов. По итогам проведенных испытаний установлено, что данную конструкцию контейнера-цистерны можно эксплуатировать на железнодорожном, автомобильном и речном транспорте.

**Новые приспособления и шаблоны для осмотрщиков вагонов**: по материалам доклада ПКБ ЦВ – филиала ОАО "РЖД" на сетевом совещании по подведению итогов производственно-хозяйственной деятельности вагонного хозяйства за 2015 г. // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 15-17: ил.

В 2015 г. были разработаны проекты ряда новых приспособлений и шаблонов для осмотрщиков вагонов. Представлены: проект Т1434.00.000 приспособление для контроля завышения и занижения фрикционного клина относительно нижней опорной поверхности надрессорной балки; проект Т1433 шаблон контроля расстояния между верхней плоскостью хвостовика автосцепки и потолком ударной розетки; проект Т1436 приспособление для установления зоны браковки остроконечного наката гребней колес колесных пар грузовых вагонов; комбинированный шаблон для измерения параметров колеса. Приведены их основные технические характеристики.

***Овчинников, Д.Н.***

**Разработаны конспекты для инструктажа осмотрщиков-ремонтников** /   
Д. Н. Овчинников // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. – С. 14: ил.

Приведен тематический список комплекта документов, включающий 52 конспекта внепланового инструктажа для осмотрщиков-ремонтников вагонов, разработанный Проектно-конструкторским бюро вагонного хозяйства (ПКБ ЦВ) при участии специалистов железных дорог России и Центральной дирекции инфраструктуры ОАО "РЖД" в 2015 г.

***Пугачёв, М.И.***

**Эксплуатация грузовых вагонов: вернуть взаимоотношения хозяйствующих субъектов в правовое поле** / М. И. Пугачёв // Вагоны и вагонное хозяйство, 2016. – № 2. –   
С. 22.

Сегодняшняя ситуация глазами собственника вагона такова: исполнение обязательств ОАО "РЖД" сводится к тому, что его подразделения зарабатывают на отцепках вагонов во внеплановый ремонт с оказанием платной услуги по расследованию причины образования неисправности, а дочерние общества ОАО "РЖД" не признают результаты проведенного расследования и зарабатывают, проводя некачественный ремонт вагона. Сложившаяся цепочка неисполнения своих обязательств подразделениями ОАО "РЖД" приводит к неправомерному ростру расходов собственников подвижного состава на содержание грузовых вагонов и к вынужденному повышению тарифов за предоставление вагонов.