

Важнейшие разработки, реализованные или реализуемые в практике в 2019 г.

Прибор для измерения относительной магнитной проницаемости в изделиях из аустенитных сталей

Разработан и изготовлен опытный образец прибора ФерроКОМПАС для измерения относительной магнитной проницаемости на изделиях из аустенитных хромо-никелевых сталей. В отличие от существующих аналогов обладает высокой чувствительностью и большим диапазоном измерений относительной магнитной проницаемости (от 1,001 до 1,5).

Прибор снабжен компьютеризированной системой обработки данных, которая внесена в Государственный реестр РФ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017614952 «ФерроКОМПАС»

Внутрикостный стоматологический имплантат с углеродным нанопокрывтием

Стоматологический имплантат изготавливается как однокомпонентное изделие из опорной части в форме резьбового винта с углеродным нанопокрывтием, Винт с углеродным нанопокрывтием имплантируется в кость. Углеродное нанопокрывтие наносится по запатентованной ИФМ УрО РАН технологии (патент РФ № 2571559 «Способ изготовления внутрикостного стоматологического имплантата с углеродным нанопокрывтием»). Это покрытие улучшает биосовместимость имплантата, снижая риск его отторжения.

Акустический скважинный излучатель .

Разработанная совместно с НПО “Промресурс” конструкция скважинного магнитострикционного излучателя повышенной мощности с круговой диаграммой направленности акустического излучения испытана в реальных условиях на территории Мексиканских штатов компанией SERVICIOS Y SUMINISTROS WEAVER DE MEXICO, SA DE CV. Подтверждён повышенный коэффициент полезного действия за счёт уменьшения потерь в соединительном кабеле и повышенная, по сравнению с предыдущими образцами, акустическая мощность, полученная за счёт изменения формы излучающего элемента. Образец доказал работоспособность при повышенной (150°С.) температуре окружающей среды.

Нерадиационное создание сложных центров в широкозонных оксидах

Предложены новые подходы в моделировании радиационных повреждений и модификации свойств радиационно-стойких материалов на основе широкозонных оксидов (ШЗО). На примере анионодефицитных образцов α -Al₂O₃- δ и BeO₁- δ показано, что с помощью специальной термооптической обработки можно образовывать в ШЗО сложные дефекты, включая коллоидоподобные. Ранее подобные дефекты в ШЗО создавались нейтронным, протонным или ионным облучением. Более того, подвергая такой термооптической обработке, например, кристаллы α -Al₂O₃- δ , возможно последующим лазерным отжигом создавать в их объеме слоистые или градиентные структуры с микрометровым разрешением и с отличающимися люминесцентно-оптическими свойствами.

«Способ термической обработки контактной пары из золото-медного сплава для электрических слаботочных скользящих контактов».

Разработан способ термообработки, который позволяет за достаточно короткое время (одна-две рабочих смены) сформировать в золото-медном сплаве ЗлМ-80 структурное состояние с комплексом оптимальных свойств: высокой прочностью и пониженным электросопротивлением. Прочность сплава после обработки превышает такую в исходном, деформированном состоянии, электросопротивление при этом снижается приблизительно в два раза. В зависимости от поставленной задачи, способ позволяет получать в сплаве более высокие электропроводящие свойства (за счет некоторого снижения прочности) путем варьирования температуры обработки на конечном этапе. Предлагаемая разработка направлена на решение проблем приборостроительных заводов по снижению количества брака при работе с изделиями из сплава ЗлМ-80.

Новый класс ферромагнитных сплавов с магнитоуправляемыми эффектами памяти формы и сенсорные элементы на их основе.

Разработан новый класс ферромагнитных сплавов Гейслера с термомагнитоупругими мартенситными превращениями, эффектами памяти формы и сверхупругости. Установлено, что в результате многокомпонентного легирования их критические температуры T_c , M_s , M_f , A_s , A_f могут превысить 100°C . Показано, что впервые полученные в ультрамелкозернистом состоянии сплавы отличает высокая термоциклическая прочность и долговечность, а магнитное поле напряженностью 4 MA/m повышает критические температуры на 10° . Обнаружено, что деформационно-индуцированная наноструктуризация переводит сплавы в высокоомное состояние, инициируя атомное разупорядочение и каскадные деформационные фазовые превращения $L2_1 \rightarrow V2(\text{ОЦК}) \rightarrow A2(\text{ОЦК}) \rightarrow A1(\text{ГЦК})$. При этом их последующий рекристаллизационный отжиг обеспечивает восстановление дальнего ферромагнитного и атомного порядка по типу $L2_1$ сверхструктуры, эффектов обратимой памяти формы, сохранение ультрамелкозернистости и повышение пластичности сплавов. Данные сплавы являются перспективными для применения и могут быть использованы в качестве термоэлектромагнитных сенсорных и магнитоэластокалорических устройств.

Установка для испытаний на кавитационную эрозию.

Установка может быть использована для оценки кавитационной эрозионной стойкости сплавов, покрытий и других материалов, работающих в жидких средах. Наложение ультразвуковой вибрации на струю воды генерирует кавитационное воздействие. Дополнительно варьирование рН (кислотности среды) позволяет оценить влияние коррозии, а приложение напряжения к образцу резко интенсифицирует износ и позволяет проводить ускоренные испытания.

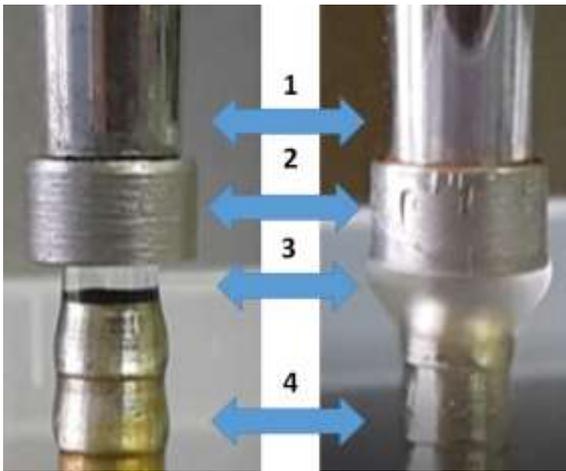


Рисунок. Вид испытаний.
 Слева - без приложения
 ультразвука; справа – с
 приложением ультразвука.
 Обозначения:
 1 – волновод; 2 – образец;
 3 – струя воды; 4 – сопло подачи
 воды

По сравнению с зарубежными аналогами, установка отличается повышенной стабильностью результатов за счет расширения допуска на зазор между образцом и жидкостью, непрерывного обновления состава жидкой среды, отсутствие необходимости охлаждения тестируемой жидкости.

2.1 Высокочечные защитные покрытия, снижающие риск зарождения и развития дефектов коррозионного растрескивания под напряжением.

Проанализированы технические несовершенства технологии проведения переизоляционных работ, которые инициируют развитие дефектов КРН. Выявлены ранее не учтенные факторы при планировании капитального ремонта газопроводов и снижающего эффективность таких мероприятий – пропуск нераскрытых дефектов КРН несовершенными портативными средствами контроля с последующим их раскрытием после воздействия изгибных нагрузок, возникающих в ходе укладки труб в траншею. Отмечено, что существующий метод трассовой изоляции труб не в полной мере эффективен, так как не учитывается указанное обстоятельство и в эксплуатацию вводятся трубы с опасными дефектами, развитие которых приводит к авариям. Предложено использовать уже имеющиеся технические решения для достижения положительного результата, а именно совместить технологии переизоляции газопроводов с применением механизированных комплексов и ремонта труб с дефектами КРН путем применения стеклопластиковых ремонтных муфт. С учетом объективности приведенных аргументов и важности решения задачи снижения количества аварий на участках магистральных газопроводов, представляется целесообразным рассмотреть полученные результаты в качестве основы для соответствующих научно-исследовательских работ с последующим практическим применением