# **Рефераты № 7-8\_2021**

|  |  |
| --- | --- |
| Современное состояние и проблемы свариваемости высокопрочных закаливающихся сталей **Березовский А.В., Смоленцев А.С., Балин А.Н., Шалимов М.П., Смоленцев М.С.**  В работе проведен анализ современного состояния сварки высокопрочных сталей, склонных к закалке. Одна из главных проблем связана с получением сварных соединений, равнопрочных основному металлу без использования предварительного и (или) сопутствующего подогрева и последующей термической обработки. Для решения данной проблемы предложено использовать импульсно-дуговую сварку порошковой проволокой нового состава с эффектом самоупрочнения. Использование такой проволоки повышает механические характеристики сварных соединений, улучшает структуру в околошовной зоне сварного соединения и повышает коэффициент наплавки при сварке на 10–30 %.  **Ключевые слова:** дуговая сварка, структура, холодные трещины, зона термического влияния, высокопрочные стали, мартенсит, порошковая проволока, аустенит. | **Current state and problems of weldability of the high-strength direct-hardening steels**  **Berezovsky A.V., Smolentsev A.S., Balin A.N., Shalimov M.P., Smolentsev M.S.**  The paper analyzes the current state of welding of the high-strength direct-hardening steels. One of the main problems is associated with obtaining the welded joints equal in strength to the base metal without the use of preliminary and (or) concomitant heating and subsequent heat treatment. To solve this problem, it is proposed to use the pulse-arc welding with a flux-cored wire of a new composition with a self-hardening effect. The use of such wire increases the mechanical characteristics of the welded joints, improves the structure in the heat-affected zone of the welded joint, and increases the deposition rate during the welding by 10–30%.  **Key words:** arc welding, structure, cold cracks, heat-affected zone, high-strength steels, martensite, flux-cored wire, austenite. |
| Исследование и аттестация материалов и технологии автоматической электрошлаковой наплавки лентой под флюсом и приварки внутрикорпусных устройств к внутренним поверхностям корпусов емкости системы быстрого ввода бора  **В.М. Митрофанов, В.Ю. Мастенко, Н.А. Волосов, Е.С. Лобанов**  Для внедрения материалов и технологии автоматической электрошлаковой наплавки однородного однослойного антикоррозионного покрытия (ЭШН ООАП) с применением внешнего магнитного поля на внутренние поверхности корпусов емкостей системы быстрого ввода бора (СБВБ) проводили аттестационные испытания свойств наплавленного металла и плакированного соединения, полученного с использованием нескольких сочетаний наплавочных материалов (лента–флюс). Исследован химический состав металла ООАП, содержание δ-феррита, распределение хрома, никеля, ниобия по высоте наплавленного покрытия и в зоне перекрытия валиков. Изучено влияние сочетаний наплавочных материалов и термообработки на стойкость наплавленного металла против межкристаллитной коррозии, а также выполнены испытания на статический изгиб плакированного соединения. Изучен характер изменения микротвердости и проведены исследования микроструктуры плакированного соединения в разных его областях.  Положительные результаты аттестационных исследований сочетания наплавочных материалов (лента–флюс) позволили рекомендовать материалы и технологию для выполнения однородного однослойного антикоррозионного покрытия на внутреннюю поверхность ёмкости СБВБ.  **Ключевые слова:** электрошлаковая наплавка, лента, флюс, емкость системы быстрого ввода бора, однородное однослойное антикоррозионное покрытие, испытания, магнитная система, наплавленный металл, плакированное соединение, технология. | **Study and certification of materials and technology of the automatic electroslag strip cladding under flux and welding of the internal surfaces of the quick boron injection system tanks**  **V.M. Mitrofanov, V.Yu. Mastenko, N.A. Volosov, E.S. Lobanov**  The certification tests of cladded metal properties have been carried out to introduce the materials and technology of automatic electroslag strip cladding of a uniform one-layer corrosion-resistant coating ( ESC UOCC) on internal surfaces of quick boron injection system tanks (QBIS) using an external magnetic field. The cladded metal has been obtained by a few cladding material combinations (strip-flux). The chemical composition of cladded metal; ferrite phase content in cladded metal; chromium, nickel, niobium spreading in height and in the beads overlapping zone of the (UOCC) have been studied. The influence of the cladding material combinations and of the heat treatment on the stability of the cladded metal against intergranular corrosion has been studied. Additionally the bending tests of the cladded metal were carried out. The nature of microhardness change of the cladded metal has been studied. Also the microstructure researches of the cladded metal in different areas have been done.  The positive results of the certification tests of the cladding materials (strip-flux) have allowed to recommend an applying of materials and ESC technology for UOCC in the manufacture of QBIS tanks.  **Key words:** electroslag strip cladding, strip, flux, quick boron injection system tank, uniform one-layer corrosion-resistant coating, testing, magnetic control system, cladded metal, technology. |
| Разработка универсальных систем управления сварочными комплексами  **Р.А. Перковский**  В статье описан подход к созданию систем управления автоматическими сварочными комплексами для атомной и аэрокосмической промышленности, основанный на разработке комплекта универсальных модулей: системы управления, блоки преобразования интерфейсов, специализированные пульты управления, сварочные источники, системы автоматической регулировки напряжения на дуге (АРНД), системы поперечных колебаний электрода, системы слежения за стыком, системы управления защитным газом, блоки магнитного отклонения дуги, блоки управления шаговыми и коллекторными двигателями, видеокамеры для наблюдения за процессом сварки, системы регистрации параметров.  **Ключевые слова:** сварочный автомат, система управления, сварочный источник, видеонаблюдение за сваркой, регистрация параметров сварки. | Development of universal control systems for the welding complexes  **R.A. Perkovsky**  The article describes an approach to the creation of the control systems for automatic welding complexes for the nuclear and aerospace industries, based on the development of a set of universal modules: control systems, interface conversion units, specialized control panels, welding sources, automatic arc voltage regulation (AVR) systems, transverse electrode vibration systems, joint tracking systems, shielding gas control systems, magnetic arc deflection units, stepper and collector motors control units, video cameras for monitoring the welding process, parameter recording systems.  **Key words:** automatic welding machine, control system, welding source, video surveillance of welding, registration of welding parameters. |
| Проблемы и практика использования инверторных выпрямителей для полуавтоматической и автоматической дуговой сварки **Волобуев С.Ю., Денисов К.А., Левицкий А.В., Трух С.Ф., Ходаков Д.В.**  Для унификации сварочного оборудования, повышения производительности при выполнении сварочных работ разработано новое полуавтоматическое оборудование на базе использования инверторного высокочастотного выпрямителя и новейших технологий беспроводного управления распределенным оборудованием. В инверторных выпрямителях ПАРС L-600 реализована комбинированная аналогово-цифровая схема управления, которая обеспечивает гибкую настройку параметров сварочного процесса и управление выходным током по его мгновенному значению, что дает возможность включить выпрямитель в режим быстрого генератора тока. Использование нового оборудования ПАРС для сварки перспективных энергетических сталей повышает удобство работы, приводит к снижению эксплуатационных расходов, обеспечивает повышение производительности труда, позволяет практически полностью унифицировать сварочное оборудование предприятия.  **Ключевые слова:** сварочный автомат, система управления, сварочный источник, выпрямитель инверторного типа. | **Problems and practice of using of the inverter convertors for semi-automatic and automatic arc welding**  **Volobuev S.Yu., Denisov K.A., Levitsky A.V., Trukh S.F., Khodakov D.V.**  New semi-automatic equipment, based on the use of an inverter high-frequency rectifier and the latest technologies for wireless control of distributed equipment, has been developed to unify the welding equipment, increase productivity during welding. In the PARS L-600 inverter rectifiers, a combined analog-digital control circuit is implemented, which provides flexible adjustment of the welding process parameters and control of the output current by its instantaneous value. It makes possible to turn the rectifier into a fast current generator mode. The use of the new PARS equipment for welding promising power steels increases the convenience of work, leads to a decrease in operating costs, ensures an increase in labor productivity, and makes possible to practically completely unify the welding equipment of the enterprise.  **Key words:** automatic welding machine, control system, welding source, inverter rectifier. |
| Комплекс специального оснащения для ремонта узла приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М  **Н.В. Лебедев**  Рассматривается геометрия и расположение повреждений узла, принципы формирования ремонтной разделки, разработанное оснащение для механической обработки зоны повреждений, применяемое оборудование для автоматической орбитальной аргонодуговой сварки, экспериментальная отработка технологии. Приведены результаты измерений усадки ремонтного сварного соединения в натурных и стендовых условиях.  **Ключевые слова:** парогенератор ПГВ-1000, труборез, многофункциональный суппорт, фрезерная головка, автоматическая орбитальная аргонодуговая сварка, усадка сварного соединения. | Special equipment complex for repair of welded joint of the heat carrier collector with Du1200 branch pipe of PGV-1000M steam generator  **N.V. Lebedev**  Geometry and disposition of the unit damage, the forming principles of repair weld grooving, developed equipment for machining of damage zone, applied equipment for automatic orbital argon arc welding and experimental improvement of repair technology are considered. The measurement results of welded joint shrinkage in full-scale and bench conditions are presented.  **Key words:** PGV-1000 steam generator, pipe cutter, multifunction tool slide, milling head, automatic orbital argon arc welding, welded joint shrinkage. |
| Испытания резьбовых покрытий муфт насосно-компрессорных труб на муфтонаверточной машине  **Л. С. Белевский, Ю.Ю.Ефимова, Р. Р. Дема, С. И. Платов, К. В. Григорович, П. А. Витязь, В.Л. Басинюк, М. А.Леванцевич, Н. А. Девятерикова**  Возникновение резьбовых задиров при многократном свинчивании–развинчивании является важной проблемой при эксплуатации насосно-компрессорных труб. В статье предложено повысить служебные характеристики резьбовых соединений нанесением покрытий методом фрикционного плакирования. Нанесены покрытия из латуни на внутренние резьбы муфт и из меди на внешние резьбы ниппелей. Приведены результаты испытаний образцов на муфтонаверточной машине CKR500. Все образцы выдержали требуемые 10 циклов свинчивания-развинчивания.  **Ключевые слова:** муфты НКТ, фрикционное плакирование, свинчивание–развинчивание. | **Testing of threaded coatings of tubing couplings on a coupling machine**  **L. S. Belevsky, Yu. Yu. Efimova, R. R. Dema, S. I. Platov, K. V. Grigorovich, P. A. Vityaz, V. L. Basinyuk, M. A. Levantsevich, N. A. Devyaterikova**  The occurrence of threaded tearing during repeated coupling and uncoupling is an important problem in the operation of tubing. The article proposes to improve the service characteristics of threaded joints by applying coatings by friction cladding. The brass is coated on internal threads of couplings and copper is on external threads of nipples. The results of samples` testing on CKR500 muffon-wrapping machine are presented. All samples withstood the required 10 coupling and uncoupling cycles.  **Key words:** tubing couplings, friction cladding, coupling and uncoupling. |
| Модель плоского поля для описания неидеальных плоских конденсаторов  **Е. В. Крылова, А.Ю.Музычка**  Представлены результаты теоретического и экспериментального исследования неидеальных плоских конденсаторов в режиме пренебрежения краевыми эффектами. Под неидеальностью прежде всего понимаются диэлектрические вставки переменного профиля в идеальный плоский воздушный конденсатор. Доказано, что в случае слабого профиля вставки на обкладках возникает его зарядовое изображение. Для более выраженного профиля получено выражение электроёмкости в приближении плоского поля. Это приближение оценивается как для плоского воздушного конденсатора с треугольной диэлектрической вставкой, так и для плоского воздушного конденсатора с непараллельными обкладками. При этом непараллельность обкладок воздушного конденсатора также трактуется как неидеальность, и оба типа неидеальности рассматриваются через «призму» параметра неидеальности.  **Ключевые слова:** воздушный конденсатор, обкладки, электростатическое поле, электроёмкость. | **Plane field model for describing the nonideal plane capacitors**  **E. V. Krylova, A. Yu. Musichka**  The results of a theoretical and experimental study of the nonideal plane capacitors in the mode of neglecting edge effects are presented. The imperfection is defined as dielectric inserts of a variable profile in an ideal plane capacitor. It is proved that in the case of a weak profile of the insert, its charge image appears on the plates. For a more pronounced profile, an expression for the electrical capacity is obtained in the flat-field approximation. This approximation is estimated both for a plane air capacitor with a triangular dielectric insert and for a plane air capacitor with non-parallel plates. In this case, the non-parallelism of the plates of the air capacitor is also interpreted as the imperfection, and both types of imperfection are considered through the "prism" of the imperfection parameter .  **Key words:** air capacitor, plates, electrostatic field, electrical capacity. |