# Рефераты № 1-2\_2022

|  |  |
| --- | --- |
| Динамика создания напряженно-деформированного состояния в трубной доске при закреплении теплообменных труб методом гидрораздачи **Кондратенко Л.А., Миронова Л.И.**  Для изучения динамики создания напряженно-деформированного состояния (НДС) составлены математические модели упруго-пластической раздачи трубы с трубной доской под действием нарастающего давления жидкости в гидроцилиндре мультипликатора, а также процесса упругой отдачи. Разработаны и применены соответствующие программы цифрового моделирования при условном разделении цилиндрического узла крепления на 110 кольцевых слоев. Процесс нарастания давления жидкости в зоне раздачи и изменения параметров трубы моделировался с использованием модернизированного метода Рунге-Кутты. Получены графики переходного процесса, а также эпюры распределения радиальных и окружных остаточных напряжений по всему телу опытного образца.  **Ключевые слова:** теплообменная труба; доска трубная, гидравлическая раздача; давление, напряжение, алгоритм, переходный процесс. | Dynamics of creation of a stress-strain state in the tube sheet when fixing the heat exchange tubes using high pressure fluid **Kondratenko L.A., Mironova L.I.**  To study the dynamics of the creation of a stress-strain state (SSS), as well as the process of elastic recoil, mathematical models have been developed for elastoplastic expansion of a pipe with a tube plate under the action of an increasing fluid pressure in the hydraulic cylinder of the multiplier.  Corresponding digital modeling programs have been developed and applied by the conditional division of a cylindrical junction into 110 annular layers. The process of increasing fluid pressure in the expansion zone and changing the pipe parameters was modeled using the modernized Runge-Kutta method.  The graphs of the transient process, as well as the diagrams of the distribution of radial and circumferential residual stresses over the entire body of the prototype, were obtained.  **Key words:** heat exchange tube, pipe board, high pressure fluid, pressure, stress, algorithm, transient process. |
| Возможность решения вопросов по конструкционной усталостной прочности лопаток турбин с использованием прогнозирования высокотемпературного предела выносливости материала жаропрочных сплавов на основе никеля **Багерман А. З., Живушкин А.А.**  Введено понятие удельного сопротивления усталости с размерностью МПа на грамм материала для каждого металла, образующего сплав.  Представлен модуль удельных сопротивлений 9 металлов, позволяющий оценивать предел выносливости сплава по его химическому составу без испытаний.  **Ключевые слова:** усталость металла, предел выносливости металла, модуль удельных сопротивлений усталости. | The opportunity to address the issues on the structural fatigue strength of turbine blades using the prediction of the high-temperature endurance limit of the material of heat-resistant nickel-based alloys **Bagerman A. Z., Zhivushkin A.A.**  The concept of fatigue resistivity with a dimension of MPa per gram of material for each metal forming an alloy is introduced.  The module of resistivity of 9 metals is presented. It allows estimating the endurance limit of alloy by its chemical composition without testing.  **Key words:** metal fatigue, metal endurance limit, fatigue resistivity modulus. |
| Алгоритм создания комплекта стандартных образцов предприятия **Дурнова И.А., Алексашина О.В.**  Статья посвящена разработке стандартных образцов предприятия (СОП), используемых для осуществления рекалибровки при анализе на оптико-эмиссионном спектрометре. Элементный состав определяли для ряда государственных стандартных образцов (ГСО) стали методами атомно-абсорбционной, атомно-эмиссионной и инфракрасной спектроскопии. Перечислены приборы, использованные при разработке: оптико-эмиссионный спектрометр, пламенный атомно-абсорбционный спектрометр, атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой, анализатор углерода и серы, а также методики спектрального состава образцов металлов и нормативные документы. Описан алгоритм разработки комплекта СОП для НИЦ АО «НПО ЦНИИТМАШ». Все измерения проводились в соответствии с ГОСТ Р 54153-2010. В дальнейшем набор стандартных образцов учреждения будет использоваться для анализа сталей с повышенным содержанием Mn, Ni, Cr на оптико-эмиссионном спектрометре FOUNDRY-MASTER SMART UVR. Также в данной статье показана необходимость использования метода перекалибровки по одной точке при анализе сталей с помощью оптико-эмиссионного спектрометра.  **Ключевые слова:** атомно-эмиссионный анализ, градуировочная кривая, рекалибровка, стандартный образец предприятия, высоколегированные стали, спектральный анализ сталей. | Algorithm for creating a set of standard specimens of establishment **Durnova I.A., Aleksashina O.V.**  The paper is devoted to developing standard specimens of establishment (SSE) used for the recalibration in the optical emission spectrometry. Elemental composition was determined for a number of state standard reference samples (SSRS) of steel by atomic absorption, atomic emission, and infrared spectroscopy. The instruments used for the development, i.e., optical emission spectrometer, flame atomic absorption spectrometer, inductively coupled plasma atomic emission spectrometer, carbon and sulfur analyzer, as well as metal sample spectral speciation techniques and regulatory documents are listed. An algorithm for building a future SSE set for Research Centre JSC RPA CNIITMASH is described. All measurements were carried out in accordance with GOST R 54153-2010. In the future, the set of standard specimens of the establishment will be used for the analysis of steels with a high content of Mn, Ni, Cr on the optical emission spectrometer FOUNDRY-MASTER SMART UVR. This article also shows the need to use the one-point recalibration method when analyzing steels with using the optical emission spectrometer.  **Key words:** аtomic emission analysis, calibration curve, recalibration, standard sample of the enterprise, high-alloy steels, spectral analysis of steels. |
| Влияние отсутствия нормальности на контрольные пределы карт Шухарта **Шпер В.Л., Шереметьева С.А.**  В работе обсуждается влияние отсутствия нормальности на значения констант контрольных карт, которые используются при расчете контрольных пределов карт Шухарта. Показано, что для функций распределения, сильно отличных от нормального закона, этим влиянием нельзя пренебрегать. Обсуждается уровень отклонения от нормальности, который стоит принимать во внимание. Приведены результаты численного моделирования, предложен простейший способ улучшить применение контрольных карт Шухарта на практике. Также приведен пример того, как отсутствие нормальности влияет на пределы контрольной карты при анализе реальных данных о задержках в поставках проката. В заключении представлены выводы и направления дальнейших исследований.  **Ключевые слова:** контрольные карты Шухарта, ненормальные распределения, пределы контрольной карты, логистика, черная металлургия. | The Impact of Non-Normality on the Control Limits of Shewhart’s Charts **Shper V. L., Sheremetyeva S.A.**  The impact of non-normality on the values of control chart constants used to calculate the control limits of Shewhart’s charts is discussed. It is argued that for highly non-normal distribution functions this impact should not be neglected. A discussion is given on the level of non-normality that is worth being taken into consideration. The simulation results are summarized, and the easiest way to improve the application of simple control charts in practice is suggested. Also, examples of how non-normality influences the chart limits for the real processes of time intervals between infections in hospital, or of rolled metal delivery delays are given. In fact, the algorithm suggested can improve using control charts in all industries and areas of services. Finally, conclusions and ideas for further research are provided.  **Key words:** control chart constants, non-normal distributions, control chart limits, rolled metal deliveries. |
| Исследование влияния влаги на загрязненность стали неметаллическими включениями **С. В. Подкур, Г. И. Котельников, А. В. Павлов, Д.А. Мовенко**  При анализе проблемы вторичного окисления стали обычно не учитывается окислительное влияние влаги, содержащейся во вносимых материалах, огнеупорах, воздухе и т.д.  В данной работе рассмотрена роль молекул H2O как источника неметаллических включений в стали. Показаны условия, при которых повышение концентрации водорода в стали и её дальнейшее вакуумирование – это рекомендуемые меры по борьбе с загрязненностью металла включениями.  **Ключевые слова:** влажность шлакообразующей смеси, давление паров воды, неметаллические включения, водород в стали, вакуумирование стали. | Study of the moisture effect on the contamination of steel with non-metallic inclusions **S. V. Podkur, G.I. Kotelnikov, A. V. Pavlov, D.A. Movenko**  Analyzing the problem of secondary oxidation of steel, the oxidative effect of moisture contained in the introduced materials, refractories, air, etc. is usually not taken into account. In this work the role of H2O molecules is considered as a source of nonmetallic inclusions in steel. It is shown the conditions under which an increase in the concentration of hydrogen in steel and its further evacuation is a recommended measure to combat metal contamination by inclusions.  **Key words:** humidity of the slag-forming mixture, water vapor pressure, non-metallic inclusions, hydrogen in steel, evacuation of steel. |
| Подход к планированию выплавки стали с учетом погодных факторов **С. В. Подкур, Г. И. Котельников, С. А. Ботников, С. А. Сомов**  В статье получены зависимости усвоения материалов, используемых при выплавке стали 09Г2С, от массового содержания молекулярного кислорода и кислорода влаги воздуха. Предложены мероприятия по повышению технико-экономических показателей производства стали на металлургическом предприятии с точки зрения влияния погодных условий.  **Ключевые слова:** содержание кислорода в воздухе, влага воздуха, 09Г2С, 08Х18Н10Т, усвоение элементов, себестоимость стали, планирование плавок стали. | Weather-sensitive steelmaking scheduling approach **S. V. Podkur, G.I. Kotelnikov, S. A. Botnikov, S. A. Somov**  The article shows the dependences of the assimilation of materials used in the smelting of 09G2S steel, on the mass content of molecular oxygen and oxygen of air moisture. Measures are proposed to improve the technical and economic indicators of steel production at a metallurgical enterprise from the point of view of the influence of weather conditions.  **Key words:** oxygen content in the air, air moisture, 09G2S, AISI 321, assimilation of elements, cost of steel, planning of steel melts. |