# **Рефераты № 11-12\_2020**

|  |  |
| --- | --- |
| **Компьютерное моделирование режимов основной термической обработки кованой заготовки из стали марки 20Х3МВФА**  В.В. Цуканов, Д.Л. Смирнова, С.В. Ефимов,  Т.И. Титова, Д.В. Ратушев, О.Ю. Малыхина, Д.Б. Мутев  В работе показаны результаты компьютерного моделирования режимов основной термической обработки и построение термокинетических диаграмм превращения переохлажденного аустенита стали 20Х3МВФА (ЭИ-415). Представленные в статье данные позволяют утверждать, что к образованию трещин в кованой заготовке из стали 20Х3МВФА привело сочетание термических, структурных напряжений и ослабление границ первичных аустенитных и действительных зерен, обусловленное выделением карбидов в диапазоне температур ~600–650°С, что привело металл в состояние отпускной хрупкости типа I рода. Таким образом, оптимизация режимов предварительной термической обработки, способствующая получению более однородной и мелкозернистой исходной микроструктуры кованой заготовки, должна оказать благоприятное влияние на снижение склонности к образованию трещин при термической обработке стали 20Х3МВФА.  **Ключевые слова:** основная термическая обработка, предварительная термическая обработка, кованая заготовка, образование трещин, микроструктура металла поковки. | **Computer simulation of the modes of the main heat treatment of a forged billet made of steel grade 20Kh3MVFA**  ***V.V. Tsukanov, D.L. Smirnova, S.V. Efimov, T.I. Titova, D.V. Ratushev, O. Yu. Malykhina, D.B. Mutev***  The paper shows the results of computer simulation of the main heat treatment modes and the construction of thermokinetic diagrams of the transformation of supercooled austenite in 20Kh3MVFA steel (EI-415). The data presented in the article make it possible to assert that the formation of cracks in a forged billet made of 20Kh3MVFA steel. It was caused by a combination of thermal, structural stresses and a weakening of the boundaries of primary austenite and real grains, due to the precipitation of carbides in the temperature range of ~ 600–650 ° C, which brought the metal into a state tempering fragility type I. Thus, optimization of pre-heat treatment modes, which contributes to obtaining a more uniform and fine-grained initial microstructure of the forged workpiece, should have a beneficial effect on reducing the tendency to crack formation during heat treatment of 20Kh3MVFA steel.  **Key words:** main heat treatment, preliminary heat treatment, forged billet, cracking, microstructure of forging metal. |
| Особенности технологических схем получения уникальных моноблочных крупногабаритных заготовок для АЭС  О.А. Кобелев, Г.С. Мирзоян, С.И. Феклистов  Проведен анализ технологических процессов изготовления слитка и его ковки. Выявлены характерные особенности процессов. Предложена методика, обеспечивающая значительное снижение образования дефектных зон при кристаллизации слитков и их последующей обработке. Обобщены результаты исследований опытной трубной заготовки, изготовленной по разработанному технологическому процессу из слитка.  **Ключевые слова:** кузнечный слиток, усадочные дефекты, осевая рыхлость, ковка трубной заготовки, исследования, образцы, методика исследования. | Features of technological schemes for obtaining the unique monoblock large-sized billets for nuclear power plants  *O. A. Kobelev, G.S. Mirzoyan, S.I. Feklistov*  The analysis of the technological process of ingots` manufacture and its forging was carried out. The characteristic features of processes were revealed. It is proposed the procedure, which ensures significant reduction in the formation of defective zones during the crystallization of ingots. The results of studies of the experimental tube billet, manufactured by the developed technological process from the ingot, are given.  **Key words:** forging ingot, the feeder head, shrinkage defects, axial porosity, forging is the tube billet, research, models, the procedure of study. |
| **Технологические процессы изготовления корпусов крупногабаритных транспортных упаковочных комплектов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом**  ***Андреев В.В., Ковалевич Е.В., Нуралиев Ф.А.***  В настоящее время для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива атомных электростанций с реакторами типа ВВЭР-1000/1200 и ВВЭР-ТОИ предполагается применять новые крупногабаритные транспортные упаковочные комплекты (ТУК) с корпусами из легированной стали или высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ). На основании анализа технической и патентной литературы сформулированы основные требования к вновь создаваемым комплектам с учетом новых требований к ядерному топливу. В связи с выявленными высокими эксплуатационными и технологическими характеристиками ТУК с цельнолитыми корпусами из высокопрочного чугуна показаны резервы по оптимизации технологии их изготовления с целью снижения затрат и удешевления продукции.  **Ключевые слова:** высокопрочный чугун, шаровидный графит, технология, структура, свойство, ферритная матрица, холоднотвердеющие смеси, формообразование, ОЯТ, АЭС, ТУК, анализ, стальной корпус, опытный образец, нейтронная защита. | **Technological processes for the manufacture of the bodies of large-sized transport packaging sets from ductile iron with spheroidal graphite**  ***Andreev V.V., Kovalevich E.V., Nuraliev F.A***.  At present, the new large-size transport packaging sets (TUK) with bodies made of alloy steel or ductile iron with spheroidal graphite (VChShG) are supposed to be used for the transportation and storage of spent nuclear fuel from nuclear power plants with reactors of the VVER-1000/1200 and VVER-TOI types. Based on the analysis of technical and patent literature, the main requirements for the newly created kits were formulated, taking into account the new requirements for nuclear fuel. It is shown the reserves for optimizing their manufacturing technology in order to reduce costs and reduce the cost of production in connection with the revealed high operational and technological characteristics of TUK with the one-piece bodies made of ductile iron.  **Key words:** ductile iron, spheroidal graphite, technology, structure, property, ferrite matrix, cold-hardening mixtures, shaping, spent nuclear fuel, NPP, TUK, analysis, steel body, prototype, neutron protection. |
| Влияние выносного блока соплового парораспределения на экономичность паровых турбин  А.Е. Зарянкин, И.П. Лавырев, М.А. Черкасов  В представленных материалах рассматривается принципиально новая конструктивная реализация соплового парораспределения, предусматривающая создание автономного (связанного с турбиной только трубопроводом) блока клапанов с выносной камерой смешения. В результате такого решения предполагается устранить практически все недостатки классического соплового парораспределения и увеличить КПД ЦВД на расчетном режиме на 2-4% и увеличить этот показатель на 10-12% при снижении нагрузки турбины на 50%.  **Ключевые слова:** сопловое парораспределение, дроссельное парораспределение, регулирующая ступень, камера выравнивания потока, регулирующие клапаны, неравномерность, КПД, блок клапанов. | Influence of the remote block of nozzle steam distribution on the efficiency of steam turbines  A.E. Zaryankin, I.P. Lavyrev, M.A. Cherkasov  The presented materials consider a fundamentally new constructive implementation of nozzle steam distribution, which provides for the creation of an autonomous (connected to the turbine only by a pipeline) valve block with a remote mixing chamber. As a result of such solution, it is planned to eliminate almost all the disadvantages of the classical nozzle steam distribution and to increase the HPC efficiency at the design mode by 2-4% and to increase this indicator by 10-12% while reducing the turbine load by 50%.  **Key words:** nozzle steam distribution, throttle steam distribution, control stage, flow equalization chamber, control valves, inequality, efficiency, valve block. |
| Разработка зависимостей расчета локальных скоростей коррозии и толщин стенок трубопроводов при эрозионно-коррозионном износе  Д.А. Кузьмин, В.И. Бараненко  Приведен анализ измерений локальных скоростей коррозии и толщин стенок, полученных с помощью эмпирических зависимостей, на основании результатов эксплуатационного неразрушающего контроля и сравнение их с результатами, полученными с помощью программных средств ЭКИ-02, ЭКИ-03.  Разработан метод, позволяющий проводить прогнозирование будущего состояния рассматриваемой зоны контроля более корректно.  **Ключевые слова:** эрозионно-коррозионный износ, трубопровод, отложения, эксплуатационный контроль. | Development of dependency calculate of the local corrosion rates and wall thickness of pipelines in flow acceleration corrosion  D.A. Kuzmin, V.I. Baranenko  The purpose of the article is to analyze the local corrosion rates and wall thickness measurements obtained by the empirical dependencies based on NDT results and to compare them with the results obtained using EKI-02 and EKI-03 software tools.  The developed method makes it possible to predict the future state of the considered control zone more correctly.  **Key words:** flow acceleration corrosion, pipeline, deposits, operational control. |
| Моделирование технологии сварки и напряженно-деформированного состояния тройников II контура РУ БН-800  С.И. Феклистов, Н.Н. Потапов, А.И. Рымкевич  Приведены результаты компьютерного моделирования сложной цилиндрической конструкции тройника диаметром 6OOх8OOх6OOмм с толщиной стенки 26 мм с использованием метода конечных элементов. Показано, что наиболее нагруженными участками являются участки по внешней образующей в сварном соединении приварки центрального патрубка 0 8OOмм к патрубкам 06OOмм.  **Ключевые слова:** компьютерное моделирование, напряжение, термообработка , нагрузка, сварка, деформация, циклическая прочность. | Modeling of welding technology and stress-strain state of tees of the second circuit of BN-800 RP  S.I. Feklistov, N.N. Potapov, A.I. Rymkevich  The results of computer simulation of а complex cylindrical structure of а tee with diameter of 6OOх8OOх6OO mm wall thickness using the finite element method are presented. It is shown that the most loaded sections are the sections along the external generatrix in the welded joint of the welding of the Central pipe 0 800mm to the pipes 0600mm.  **Key words:** computer modeling, stress, heat treatment, load, welding, deformation, cyclic strength. |
| Технология сварки и конструкционные материалы для реакторов с гелиевым теплоносителем  С.И. Феклистов, Н.Н. Потапов, А.И. Рымкевич  Приведены результаты выбора конструкционных материалов и разработанной технологии сварки для высокотемпературного энергетического оборудования с гелиевым теплоносителем. Рассмотрены результаты опытно-промышленного производства элементов и узлов теплообменного оборудования.  **Ключевые слова:** технология сварки, материалы, реактор, теплообменное оборудование, сварные соединения, разрушение, сплавы. | **Welding technology and construction materials for the helium heat transfer reactors**  ***S.I. Feklistov, N.N. Potapov, A.I. Rymkevich***  The results from selecting of construction materials and the developed welding technology for high-temperature power equipment with a helium heat transfer are presented. The results of experimental-industrial production of elements and units of heat exchange equipment were considered.  **Key words:** welding technology, materials, reactor, heat exchange equipment, welded joints, destruction, alloys. |
| Методика разработки вентильного электропривода механизмов подачи автоматизированного сварочного оборудования с повышенным быстродействием  В.А. Лебедев, Н.Я. Островерхов,  А.М. Халимовский  Исследования системы управления механизмом подачи автоматизированного сварочного оборудования показали, что использование стандартных настроек скорости позволяет поднять частоту импульсной подачи электродной проволоки до 60 Гц. В работе представлено техническое решение, направленное на увеличение частоты отработки последовательности импульсов подачи проволоки выше 60 Гц для требуемого диапазона её линейного перемещения за импульс подачи от 2 мм до 3 мм. Метод синтеза регулятора, основанный на использовании концепции обратных задач динамики, позволил получить законы управления без традиционного решения оптимизационной задачи. Установлено, что увеличение продолжительности времени импульса свыше 50% длительности периода следования импульсов для заданных частот подачи приводит к увеличению длины, а также к снижению отработанной частоты подачи линейных перемещений проволоки.  **Ключевые слова:** сварка, импульсная подача проволки, система автоматического управления, вентильный электропривод, апериодическая настройка регулятора. | **Development methodology of a valve electric drive for feed mechanisms of the automated welding equipment with increased speed**  ***V.A. Lebedev, N. Ya. Ostroverkhov,***  ***A.M. Khalimovsky***  Studies of the control system of the feed mechanism of automated welding equipment have shown that using the standard speed settings allows you to increase the frequency of the pulse feed of the electrode wire to 60 Hz. The paper presents a technical solution aimed at increasing the frequency of processing a sequence of wire feed pulses above 60 Hz for the required range of its linear movement per feed pulse from 2 mm to 3 mm. The controller synthesis method, based on the concept of inverse problems of dynamics, made it possible to obtain control laws without the traditional solution of the optimization problem. It was found that an increase in the duration of the pulse over 50% of the duration of the pulse repetition period for the given feed frequencies leads to an increase in the length, as well as to a decrease in the worked-out frequency of the feed of linear movements of the wire.  **Key words**: welding, pulse wire feed, automatic control system, valve electric drive, aperiodic adjustment of the regulator. |
|  |  |