

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ АУСТЕНИТИЗИРУЮЩЕГО ОТЖИГА НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ ТВЭЛЬНЫХ ТРУБ ИЗ АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ ЧС68-ИД. Е.В. Спицын, А.В. Целищев, Ю.П. Буданов (АО «ВНИИНМ», г. Москва) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 4-14.

Проведено исследование влияния режимов аустенитизирующего отжига в вакуумной шахтной печи VSQ или на установке форсированного нагрева «АТОН» на структурное состояние и характеристики длительной прочности и осевой ползучести твэльных труб из аустенитной стали ЧС68-ИД.

Показано, что наибольшим сопротивлением ползучести обладают твэльные трубы, изготовленные по технологическому процессу с использованием установок форсированного нагрева АТОН для термообработки труб предготового размера по режиму $T=1200$ °С, $\tau=110$ с/м; скорость установившейся ползучести у аналогичных труб, но со штатной термообработкой (печь инерционного нагрева VSQ, 1060 °С, 20 мин.) на порядок выше.

Сделано предположение, что наиболее радиационно-стойкими в составе реперных ТВС, прошедших эксплуатацию в АЗ реактора БН-600, окажутся оболочки твэлов, изготовленные с использованием установки АТОН при повышенных режимах аустенитизации ($T=1200$ °С, $\tau=110$ с/м) (рис. – 7, табл. – 4, список литературы – 8 назв.).

Ключевые слова: быстрый реактор, оболочка твэл, конструкционные материалы, аустенитная сталь, трубный передел, термическая обработка, материаловедческие исследования.

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF THE AUSTENIZATION ANNEALING REGIMES ON STRUCTURAL STATE AND CHARACTERISTICS OF LONG-TERM STRENGTH AND CREEP OF CLADDING TUBES FROM AUSTENITIC STEEL CHS68-ID. E.V. Spitsyn, A.V. Tselishchev, U.P. Budanov (JSC «VNIINM», Moscow) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 4-14.

The influence of the modes austenitizing annealing in the vacuum shaft furnace VSQ and in the forced heating facility «ATON» on the structural state and characteristics of long-term strength and creep of cladding tubes made of austenitic steel CHS68-ID are investigated.

It is shown that the highest creep resistance have cladding tubes manufactured by means of forced heating facility «ATON» for heat treatment of tubes prefinished size on the regime $T=1200$ °С, $\tau=110$ s/m; velocity of steady-state creep at the same pipes, but with the standard heat treatment (VSQ, 1060 °С, 20 min) is order of magnitude higher.

It is suggested that the most radiation-resistant fuel cladding of the reference fuel assemblies, that have passed the operation in core of the BN-600 reactor, are the fuel cladding, fabricated using facility «ATON» at higher austenitizing conditions ($T=1200$ °С) (fig. – 7, tables – 4, references – 8).

Keywords: breeder reactor, fuel cladding, structural materials, austenitic steel, tube fabrication, heat treatment, materials research.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ (ХТО) В КОНТРОЛИРУЕМЫХ СЛАБО-ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРУБ-ОБОЛОЧЕК ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ СПЛАВОВ ЦИРКОНИЯ. В.К. Орлов, И.И. Акимов, К.Ю. Никоноров, А.А. Климов, М.Ю. Корниенко, В.В. Рожко, Д.М. Веселков (АО «ВНИИНМ», г. Москва) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 15-23.

Проведена экспериментальная проверка возможности замены вакуумно-термической обработки (ВТО) нагартованных труб-оболочек твэлов из сплава Э-110 на ХТО труб в слабо-окислительной среде $[(O_2)_x + (CO)_y + (N_2)_z]$ в изотермических условиях. Опробованы два варианта обработки ХТО-1 и ХТО-2. Исследованы образцы труб с оксидными покрытиями на внешней и внутренней поверхности. Состав оксидной пленки – моноклинная нестехиометрическая окись циркония, легированная небольшим количеством азота и углерода. Исследования механических свойств труб после ХТО-1 в продольном и поперечном направлениях показали полное соответствие аналогичным характеристикам труб после штатной рекристаллизующей ВТО (рис. – 7, табл. – 2, список литературы – 2 назв.).

Ключевые слова: поверхность, покрытие, химико-термическая обработка, трубы, защитная пленка.

THE STUDY OF THE POSSIBILITY OF THE USAGE OF CHEMICAL HEAT TREATMENT IN CONTROLLED MEDIA WITH LOW OXYGEN CONTENT AT THE PRODUCTION OF TUBES FROM INDUSTRIAL ZIRCONIUM ALLOYS. V.K. Orlov, I.I. Akimov, K.Yu. Nikonorov, A.A. Klimov, M.Yu. Kornienko, V.V. Rozhko, D.M. Veselkov (JSC «VNIINM», Moscow) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2014. ED. 2(81). P. 15-23.

The experimental tests of the possibility of the exchange of vacuum heat treatment of full hard tubes of fuel elements from Э-110 alloy to chemical heat treatment in the media with low oxygen content $[(O_2)_x + (CO)_y + (N_2)_z]$ at isothermal conditions has been carried out. Two variants of chemical heat treatment has been tested. The samples of tubes with oxidized coatings both on external and internal surfaces have been studied. Oxidized film consists of monocline non-stoichiometric zirconium oxide alloyed by small amounts of nitrogen and carbon.

The investigations of mechanical properties of tubes after first variant of chemical heat treatment in longitudinal and transverse directions showed their full correspondence to characteristics of tubes after standard heat treatment. (fig. – 7, tables – 2, references – 2).

Keywords: surface, coating, chemical-thermal treatment, tubes, protective film.

КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ СТАЛЕЙ В ТЖМТ. Е.В. Варсеев, В.В. Алексеев (АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», г. Обнинск) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 24-31.

В работе проанализированы некоторые особенности процесса окисления стали в тяжелых жидкометаллических теплоносителях при параметрах, отличающихся от «базового» режима, а также представлены результаты расчета по простой аналитической модели окисления сталей в контуре с ТЖМТ (рис. – 5, табл. – 0, список литературы – 18 назв.).

Ключевые слова: сталь, окисление, свинец, теплоноситель.

KINETICS OF STEEL OXIDATION IN HMLC. E.V. Varseev, V.V. Alexeev (JSC «SSC RF–IPPE», Obninsk) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 24-31.

In the paper some aspects of steels oxidation process in the heavy metal liquid coolants at elevated parameters are analyzed and the calculation results of oxide film growth with analytical model are presented (fig. – 5, tables – 0, references – 18).

Keywords: steel, oxidation, lead, coolant.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХГН-ПОКРЫТИЙ В ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ. И.И. Акимов^{1,2}, В.В. Лобынцев¹, В.И. Щербаков¹, А.О.Титов² (¹НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва; ²АО «ВНИИНМ», г. Москва) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 32-40.

Рассмотрены способы снижения переходного контактного сопротивления с использованием метода холодного газодинамического напыления (ХГН). Приведенные результаты испытаний алюминиевых токоведущих частей с медным ХГН-покрытием на контактных плоскостях свидетельствуют о возможности успешного использования ХГН для понижения тепловой нагрузки на полупроводниковый вентиль (рис. – 8, табл. – 0, список литературы – 2 назв.).

Ключевые слова: поверхность, покрытие, напыление, переходные контакты, тепловая нагрузка.

THE USAGE OF COLD SPRAY COATINGS IN SEMICONDUCTOR VOLTAGE CHANGER TECHNIQUE. I.I. Akimov^{1,2}, V.V. Lobyntsev¹, V.I. Sherbakov¹, A.O. Titov² (¹NRC «Kurchatov Institute»; Moscow JSC «VNIINM», Moscow) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 32-40.

The methods of the decrease of transitional contact resistance using the methods of cold spray have been considered. The presented results of tests of aluminium current-carrying parts with copper coating on contact planes show the possibility successful usage of cold spray method for the decrease of heat load on valve (fig. – 8, tables – 0, references – 2).

Keywords: surface, coating, sputtering, transition contacts, heat power.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ЛИТОГО БЕРИЛЛИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА. И.И. Папиров, А.А. Николаенко, А.И. Пикалов, П.И. Стоев, Т.Г. Емлянинова (Национальный Научный Центр «Харьковский физико-технический институт», Институт физики твердого тела, материаловедения и технологий, г. Харьков, Украина); Ю.В. Тузов (АО «ВНИИНМ», г. Москва) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 41-49.

В данной работе приведены экспериментальные результаты исследования литых бериллиевых материалов, которые отличались содержанием примесей, величиной зерна и текстурой. Эти материалы готовили на основе бериллия высокой чистоты, полученного методом многократной дистилляции (рис. – 9, табл. – 0, список литературы – 8 назв.).

Ключевые слова: бериллий, величина зерна, степень чистоты, изотропность, текстура, дистилляция.

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF STRUCTURE AND TECHNOLOGY TO THE RECEIPT OF SEMI-FINISHED CAST BERYLLIUM ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES. I.I. Papirov, A.A. Nikolaenko, A.I. Pikalov, P.I. Stoev, T.G. Emlyaninova (National Science Center Kharkov Institute of Physics and Technology, Kharkov, Ukraine); YV. Tuzov (JSC «VNIINM», Moscow) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 41-49.

This paper presents experimental results of a study cast beryllium materials that were different impurity content, grain size and texture. These materials were prepared on the basis of high purity beryllium produced by repeated distillation (fig. – 9, tables – 0, references – 8).

Keywords: beryllium, grain size, purity, isotropic, texture, distillation.

ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДА НА ПОЛЗУЧЕСТЬ ОБОЛОЧЕК ИЗ СПЛАВОВ Э110 И Э635. Е.А. Коротченко, М.М. Перегуд, В.В. Новиков (АО «ВНИИНМ», г. Москва) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 50-64.

Цель данной работы оценить влияние водорода в количестве до 500 ppm на ползучесть российских циркониевых сплавов Э110 и Э635.

Показано, что скорость ползучести образцов оболочек из рекристаллизованного сплава Э110 увеличивается при повышении содержания водорода до 300 ppm по сравнению с ненаводороженными образцами. Причем, при концентрации водорода 150 ppm скорость ползучести максимальна. Дальнейшее повышение концентрации водорода до 500 ppm снижает скорости ползучести наводороженных образцов из сплава Э110 почти в 3 раза. В образцах рекристаллизованных труб из сплава Э635 наблюдается аналогичная зависимость от содержания водорода, однако, концентрация водорода ~ 500 ppm еще не приводит к снижению скорости ползучести по сравнению с ненаводороженными образцами.

Результаты испытаний хорошо согласуются с зарубежными данными для рекристаллизованного Циркалоя-4.

Показано, что повышение окружных напряжений с 50 до 130 МПа вызывает существенное увеличение скорости ползучести наводороженных (200 ppm H₂) образцов оболочечных труб из обоих сплавов (рис. – 14, табл. – 3, список литературы – 8 назв.).

Ключевые слова: циркониевый сплав, водород, оболочка, ползучесть, напряжение, деформация.

THE EFFECT OF HYDROGEN ON THE CREEP BEHAVIOR OF RUSSIAN ALLOYS E110 AND E635. E.A. Korotchenko, M.M. Peregud, V.V. Novikov (JSC «VNIINM», Moscow) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 50-64.

The data on the effect of hydrogen with concentration up to 500 ppm on creep of the Russian zirconium alloys (E110 and E635) are submitted in this work.

It is shown that the creep rate of specimens of claddings from the recrystallized alloy E110 increases with the increase of hydrogen content up to 300 ppm in comparison with nonhydrided specimens. The creep rate reaches its maximum when hydrogen concentration is 150 ppm. Further increase of hydrogen concentration up to 500 ppm reduces creep rates of hydrided specimens from E110 alloy almost by 3 times. Similar dependence of creep rate on the hydrogen content is observed in specimens of the recrystallized claddings from E635 alloy, however, hydrogen concentration ~ 500 ppm doesn't still lead to reduction of creep rate in comparison with nonhydrided specimens.

Tests results are compared with the foreign data for recrystallized Zircaloy-4 and are well coordinated with them.

It is shown that the increase of circumferential stress from 50 to 130 MPa causes significant increase in creep rate of the hydrided (200 ppm H₂) specimens of the claddings from both alloys (fig. – 14, tables – 3, references – 8).

Keywords: zirconium alloy, hydrogen, cladding, creep, stress, strain.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАБАННЫХ ПЛЕНОЧНЫХ АППАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ РАО. В.А. Узиков (АО «ГНЦ НИИАР», г. Димитровград) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 66-76.

Показаны преимущества выпарного оборудования, разработанного на основе способа испарения с поверхности тонких пленок жидкости внутри вращающихся барабанов с возможностью постоянной очистки греющих поверхностей от отложений. Приведены примеры использования барабанных пленочных аппаратов как для концентрирования растворов ЖРО, так и для автоклавирования кубовых остатков с целью термического разложения нитрата аммония в гидromеталлургической цепочке переработки нитридного топлива реакторов на быстрых нейтронах (рис. – 7, табл. – 1, список литературы – 4 назв.).

Ключевые слова: переработка жидких радиоактивных отходов, кондиционирование, пленочное испарение, автоклавирование, барабанные пленочные аппараты.

USE OF DRUM FILM DEVICES IN RADIOACTIVE WASTE CONDITIONING TECHNOLOGY. V.A. Uzikov (JSC «SSC RIAR») – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 66-76.

Advantages of the evaporation equipment developed on the basis of a method of evaporation of liquid from the surface of thin films in rotating drums with possibility of continuous cleaning of heating surfaces from deposits are shown. Examples of using drum film devices both for concentrating of LRW solutions and autoclaving of still residues for the purpose of thermal decomposition of ammonium nitrate in a hydrometallurgical chain of processing of nitride fuel from fast neutron reactors are given (fig. – 7, tables – 1, references – 4).

Keywords: nuclear fuel, uranium, zirconium, carbonitride, oxygen solubility, thermodynamic modeling.

РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ^{14}C В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СНУП ОЯТ НА МП ПЯТЦ. А.Ю. Шадрин, В.А. Кашеев, О.А. Устинов, С.А. Якунин, О.В. Шудегова (АО «ВНИИНМ», г. Москва) – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 77-83.

Цель данной работы – расчетное обоснование распределения ^{14}C на операциях регенерации смешанного нитридного уран-плутониевого облученного топлива (СНУП ОЯТ) на модуле переработки пристанционного ядерного топливного цикла (МП ПЯТЦ) комбинированной (пирохимической и гидрометаллургической) технологией для оценки поступления ^{14}C в объекты окружающей среды. Проанализированы литературные сведения о поведении ^{14}C в топливе, в расплавах, в азотнокислых и водных растворах. Оценена возможность превращения ^{14}C в $^{14}\text{CO}_2$ за счет присутствия в расплавах следов растворенных газов. Поступление ^{14}C в газовую фазу на пирохими-ческом и гидрометаллургическом переделах составляет соответственно 0,9 и ~ 9,6% ^{14}C , накопленного в топливе в процессе кампании. Поступление в сбросные воды варьируется от 0,1 до 0,001 % исходного ^{14}C . Последняя величина реализуется в случае поступления из технологического процесса потока $^{12}\text{CO}_2$ (рис. – 1, табл. – 2, список литературы – 13 назв.).

Ключевые слова: отработавшее ядерное топливо, смешанное нитридное уран-плутониевое топливо, переработка ОЯТ, комбинированная технология, углерод-14.

ESTIMATED EVALUATION OF THE ^{14}C EXHAUST IN THE ENVIRONMENT DURING OF THE MIXED URANIUM-PLUTONIUM NITRIDE FUEL REPROCESSING BY MEANS OF THE NPP FUEL CYCLE REPROCESSING MODULE. A.Yu. Shadrin, O.A. Ustinov, V.A. Kascheev, S.A. Yakunin, O.V. Shudegova (JSC «VNIINM», Moscow) – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 77-83.

The purpose of this work is estimated evaluation of the ^{14}C distribution in the operations for the irradiated nitride fuel regeneration by means of the NPP fuel cycle reprocessing module using hybrid (pyrochemical and hydrometallurgical) technique to assess ^{14}C exhaust in the environment. The allowable information regarding ^{14}C behavior during contacts with the melts, nitric acid and water solutions has been analyzed. The possibility of ^{14}C conversion to $^{14}\text{CO}_2$ as a result of a dissolved gases traces presence in melts has been estimated. The ^{14}C receipts into the gaseous phase during pyrochemical and hydrometallurgical processes have been estimated to be in the range of 0,9 and 9,6% of a total ^{14}C inventory. The ^{14}C exhaust in waste water streams is varied from 0,1 to 0,001%. The last value is realized in the case of $^{12}\text{CO}_2$ gaseous process streams (fig. – 1, tables – 2, references – 13).

Keywords: spent nuclear fuel, mixed uranium–plutonium nitrides, fuel regeneration, hybrid technology, carbon-14.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАКТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТВЭЛ. А.В. Андросов, В.И. Выбыванец, Е.Г. Колесников, В.С. Сериков, Е.С. Солнцева, П.А. Степанчиков (ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ», г. Подольск); И.М. Русских, Е.Н. Селезнев (АО «ИРМ», г. Заречный – ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. СЕР. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. 2015. ВЫП. 2(81). С. 85-92.

Настоящая работа описывает разработку экспериментального устройства (ЭУ), обеспечивающего проведение эксперимента в условиях реакторного облучения, моделирующего штатные и аварийный режимы работы твэл реакторов на быстрых нейтронах, и позволяющего контролировать состав и кинетику выхода газообразных продуктов деления (ГПД) из топливного сердечника и его распухание в режиме он-лайн. Сформулирована инновационная концепция повышения эффективности реакторных испытаний, заключающаяся в компоновке экспериментального устройства элементами из кандидатных конструкционных материалов таких как монокристаллические сплавы W и Mo, для которых отсутствуют реакторные данные при выбранных режимах облучения (рис. – 5, табл. – 1, список литературы – 12 назв.).

Ключевые слова: Ампульные испытания, реакторные испытания, газообразные продукты деления, ГПД, распухание, СНУП, нитридное топливо.

THE EXPERIMENTAL REACTOR FACILITY FOR TEST APPLICATION OF HIGH FUEL ROD STRUCTURAL ELEMENTS. A.V. Androsov, V.I. Vibyvanetc, E.G. Kolesnikov, V.S. Sericov, E.S. Solntceva, P.A. Stepanchikov (Federal State Unitary Enterprise «Research Institute «LUCH», Podolsk), I.M. Russkyh, E.N. Seleznyov (JCS «INM») – PAST «MATERIALS TECHNOLOGY AND NEW MATERIALS» SERIES. 2015. ED. 2(81). P. 85-92.

The aim of this work is to develop the design of the experimental facility capable of carrying out an reactor test in the closest condition to normal operation fuel rod and allowing to control the composition and rate of fission gases release (FGR) from the fuel core on-line. To improve the efficiency of reactor tests an innovative concept was formulated. The main idea of this concept is to make up experimental reactor facility for test application from the basic construction materials, which are not completely studied at irradiation condition (fig. – 5, tables – 1, references – 12).

Keywords: fuel element, liquid metal sublayer, lead, magnesium, zirconium, eutectic, anticorrosive protection.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

В Издательство представляется рукопись на электронном носителе (дискета, CD, flash) или по электронной почте. Рукописные вставки не допускаются.

При использовании текстового редактора Word следует придерживаться следующих правил.

1. **Текст** должен быть расположен на листе формата А4 по ширине страницы с учетом полей (левое, правое, нижнее – 2,5 см, верхнее, – 2,0 см), набран шрифтом Times New Roman (Сур), кегель – 12, межстрочный интервал 1,2. Абзацные отступы должны быть одинаковыми по всему тексту – 1 см (не допускается создание абзацной строки с помощью пробелов или клавиши «Табуляция»). Кавычки («»), скобки ([], ()), маркеры и другие знаки должны быть сохранены аналогичными на протяжении всего предоставляемого материала.

2. **Заголовки и подзаголовки** оформляются в едином стиле по всей работе и отделяются от основного текста 1 интервалом и располагаются по центру строки. Заголовки (наименования разделов) записывают прописными буквами, подзаголовки (наименования подразделов) – строчными. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Название статьи приводится на русском и английском языках.

3. **Фамилии авторов и место работы** указываются на русском и английском языках после названия статьи. Также необходимо указать e-mail для связи с авторами.

4. **Аннотации** набирают на 1 кегель меньше, курсивом с отступом 3 см, после заголовка. Аннотация приводится на русском и английских языках.

5. **Ключевые слова** указываются после аннотации на русском и английском языках набранные шрифтом Times New Roman (Сур), кегель – 11.

6. **Формулы**, даже состоящие из единственного символа, набираются только с использованием редактора формул Equation Editor или MathType. Категорически не допускается замена латинских и греческих букв сходными по начертанию русскими, а также знака суммы заглавной буквой сигма. Если необходимо использовать в формулах русские буквы, то их следует набирать в текстовом стиле.

7. **Нумерация страниц** обязательна. Посередине страницы, кегель 11 пт.

8. **Список литературы** любого источника осуществляется на языке его издания, помещается в конце рукописи в порядке упоминания в тексте. В списке приводятся только источники, на которые автор ссылается в тексте. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Внутри текста ссылки на список приводятся в квадратных скобках. Список литературы оформляются в соответствии с ГОСТ, кегель 11, курсив.

9. **Переносы** и принудительные (ручные) не ставить.

10. **Рисунки, графики, схемы** должны выполняться в графических редакторах, поддерживающих векторную графику. Желательно предоставлять все рисунки в виде отдельных файлов в исходном графическом формате. Графические иллюстрации должны так же быть выполнены и в виде отдельных файлов в исходном графическом формате. Оригиналы отсканированных изображений должны предоставляться высокого качества (не менее 300 dpi). Все рисунки должны быть пронумерованы и иметь подрисуночные подписи (11 кегель, курсив, посередине листа, точка в конце не ставится).

11. **Таблицы** следует делать в режиме таблиц (добавить таблицу), а не рисовать от руки, не разрывать, если таблица большая, ее необходимо поместить на отдельной странице. Кегель 11. Слово «Таблица» расположить в правом верхнем углу, а название таблиц по центру (не жирный и не курсив, 12 кегель). Каждая таблица располагается после ссылки на нее (Напр.: табл. 1) и должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Ширина таблицы не должна быть больше полосы набора текста. Ссылка на рисунки и таблицы в тексте обязательны. Если в статье один рисунок или одна таблица, они не нумеруются. **Иллюстрации и таблицы** не должны разрывать предложение, их нужно располагать после абзаца.

Порядок представления и опубликования рукописей в научно-техническом журнале «Вопросы атомной науки и техники. Серия Материаловедение и новые материалы» (ВАНТ)

1. Публикация научно-технических статей в журнале ВАНТ бесплатна. Информационный обмен и общение между авторами и редакцией происходит посредством электронной почты – vvi@bochvar.ru.
2. Тексты статей оформляются в соответствии с «ТРЕБОВАНИЯМИ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ». Рукописи, разрешения на открытое опубликование и сопроводительные письма направляются на адрес электронной почты vvi@bochvar.ru.
3. Статьи, не соответствующие требованиям к оформлению, направляются авторам на доработку. Тексты, соответствующие требованиям, отправляются на рецензирование в соответствии с «ПОРЯДКОМ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ ВАНТ СЕРИЯ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ».
4. В случае отрицательного заключения рецензента, авторам по электронной почте направляется мотивированный отказ. В случае положительного заключения рецензента, автору по электронной почте направляется подтверждение о приеме рукописи к публикации.
5. После принятия рукописи к публикации, авторы должны оформить, подписать и прислать в редакцию в бумажном варианте «ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР С АВТОРАМИ СТАТЕЙ, РАЗМЕЩАЕМЫХ В ЖУРНАЛЕ ВАНТ».
6. После получения редакцией договора статья направляется в верстку.
7. После опубликования статьи каждому автору бесплатно направляется экземпляр журнала.

Об Издательстве

Выпуски научно-технического журнала «Вопросы атомной науки и техники» (ВАНТ). Серия «Материаловедение и новые материалы», посвященные проблемам атомного материаловедения, издаются в АО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара».

Журнал ВАНТ издается с 1972 года. Серия «Материаловедение и новые материалы» издается с 1989 г. по настоящее время тиражом не менее 250 экземпляров.

В журнале ВАНТ Серия «Материаловедение и новые материалы» представлены результаты исследований по физическому материаловедению, радиационной повреждаемости, активации и трансмутации материалов, физике радиационных явлений, механизмам формирования исходной и радиационной микроструктуры, теории, моделированию и экспериментальным исследованиям дефектов, структуры и свойств материалов. Выпуски журнала, помимо статей сотрудников института и ведущих специалистов отрасли, включают материалы на основе докладов, которые были представлены на конференциях «Материалы ядерной техники» (МАЯТ) в разные годы.

Кроме того, в журнале ВАНТ раскрываются актуальные проблемы, связанные с изменением приоритетов в оборонных задачах, разработкой новых технологий, включающих структурирование материалов наночастицами, вопросы разработки новых сплавов, особых видов термообработки и т.п.

На журнал ВАНТ. Серия «Материаловедение и новые материалы» можно подписаться в информагентстве «Пресса России», подписной индекс 41288 и в агентстве «Урал-Пресс», подписной индекс ВН005557.

Адрес издательства: 123098, г. Москва, а/я 369, ул. Рогова, д. 5а.

Контактное лицо: Ученый секретарь АО «ВНИИИМ» – Парфенов Алексей Александрович, тел. +7 (499) 190-80-44, адрес электронной почты vvi@bochvar.ru.