

МТОМ

С Новым годом!

ISSN 0026-0819

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ**

**И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ**

№ 1 (775). ЯНВАРЬ 2020

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ**  
И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ  
№ 1 (775). ЯНВАРЬ 2020

**METALLOVEDENIE**  
I THERMICAL TREATMENT METALLOV  
№ 1 (775). JANUARY 2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Международная научная конференция "Современные материалы и передовые производственные технологии"**

Градов А. И., Кабанова М. Г. Цифровые двойники технологий термомеханической обработки стали ..... 4

Чижик С. А., Вязь П. А., Хефез М. Л. Аддитивные сверхтонкие формирования поверхностного слоя сложного профиля изделия ..... 11

Павлов А. А. Аддитивные технологии как новый способ создания перспективных функциональных материалов ..... 19

Степанов Т. С., Карпов М. И., Пророк Д. В., Логачев А. И. Высокотемпературная деформация многокомпонентной системы Nb-Si-X (X=Mo, Ti, Hf, Zr, Cr, Al) после ГИП и после индукционной плавки в режиме направленной кристаллизации ..... 26

Муштаева С. Н., Гусева К. М., Асадов М. М. Диэлектрические коэффициенты монокристаллов (1-4)TiB<sub>2</sub>·3y в переменных электрических полях ..... 31

Кокоратыч С. Ю., Петров С. Н., Анастасиди Г. П., Цемлю А. В. Структурные особенности высокотемпературного окисления легкого жаропрочного сплава HP400Ti. Часть I. Кинетика окисления ..... 35

Кокоратыч С. Ю., Петров С. Н., Анастасиди Г. П., Цемлю А. В. Структурные особенности высокотемпературного окисления легкого жаропрочного сплава HP400Ti. Часть II. Эволюция микроструктуры и фазового состава ..... 47

Платов С. И., Краснов М. Л., Уртов Н. В., Данилов С. В., Лобанов М. Л. Структурно-текстурные состояния стального сплава 06G2M8 после контролируемой термомеханической обработки ..... 56

Макаров А. В., Саврай Р. А., Скорунина П. А., Волкова Е. Г. Развитие методов поверхностной деформационной nano-структурирования сталей ..... 62

Бойринов Е. В., Паровичев Т. В., Колпаца Т. С., Чжан Ю., Лианг Х., Тейчюк В. В. Получение, структура и свойства композитов на основе меди с добавками фуллеренов и фуллеренов сажа ..... 70

Кувшинов П. А., Шакиров И. В., Бобров В. В., Жуков А. С., Климов В. Н. Особенности газовой абляции расплава и селективного лазерного сплавления порошковой высокоуглеродистой аустенитной нержавеющей стали ..... 76

Михайлов М. М., Юров С. А., Батурина А. С., Юрова В. Ю. Модифицирование кремнийорганических соединений наночастицами Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для повышения радиационной стойкости ..... 80

Олеин М. М., Горынин С. И., Макаров В. В. Применение программного управления при отпуске для повышения сопротивления крупнозернистой стали ..... 85

Герашечкова Е. Ю., Азизова А. Ю., Федосеев М. П., Герашечкова Е. Ю., Макаров А. М. Образование интерметаллических фаз в функциональных покрытиях, полученных методом холодного газодинамического напыления ..... 89

Петров С. Н., Дроздова Н. Ф., Федосеев М. Л., Михайлов М. С., Саврай Р. А., Мухоморов А. М. Исследование дисперсных фаз наноконтролей и субмикронных размеров в титановых покрытиях на основе комплексного использования распыления и дифракции нейтронов, электронно-рентгеновской и рентгеновской дифракции ..... 93

Вудрин А. В., Жуков А. С., Храмов Е. В., Николаенко В. Д. Исследование пластичности хромистых сталей при прессовании труб ..... 102

Перевод аннотаций к статьям, опубликованным в номере ..... 105

**CONTENTS**

**International Scientific Conference "Advanced Materials and Production Technologies"**

Rufsky A. I., Kabanova M. G. Digital duplicates of processes of thermomechanical treatment of steels ..... 4

Chizhik S. A., Vlyaz P. A., Khefets M. L. Additive superfine formations of surface layer of a complex-profile article ..... 11

Pavlov A. A. Additive technologies as breakthrough solutions for creating advanced functional materials ..... 19

Stepanov T. S., Karpov M. I., Proshkov D. V., Logacheva A. I. High-temperature deformation of alloys of multicomponent Nb-Si-X (X=Mo, Ti, Hf, Zr, Cr, Al) system after HIP and after induction melting in the mode of directed crystallization ..... 26

Mushataeva S. N., Guseva K. M., Asadov M. M. Dielectric parameters of (1-4)TiB<sub>2</sub>·3y monocrystals in alternating electric fields ..... 31

Kokoratysh S. Yu., Petrov S. N., Anastasiadi G. P., Tsemlyu A. V. Structural features of high-temperature oxidation of cast refractory alloy HP400Ti. I. Oxidation kinetics ..... 35

Kokoratysh S. Yu., Petrov S. N., Anastasiadi G. P., Tsemlyu A. V. Structural features of high-temperature oxidation of cast refractory alloy HP400Ti. II. Evolution of microstructure and phase composition ..... 47

Platov S. I., Krasnov M. L., Urtev N. V., Danilov S. V., Lobanov M. L. Structural and textural states of strips from steel 06G2M8 after controlled thermomechanical treatment ..... 56

Makeyev A. V., Savray R. A., Skorynina P. A., Volkova E. G. Development of methods for surface deformation nanostructuring of steels ..... 62

Boiryinov E. V., Parovichev T. V., Kolpatsa T. S., Zhang Y., Liang X., Teichuk V. V. Fabrication, structure and properties of copper-based composites with additions of fullerenes and fullerene black ..... 70

Kuvshinov P. A., Shakhov I. V., Bobrov V. V., Zhukov A. S., Klimov V. N. Features of gas ablation of melt and selective laser melting of powders of a high-strength austenitic nitrogen-containing steel ..... 76

Mikhailov M. M., Yurov S. A., Baturina A. S., Yurina V. Yu. Modification of organosilicon compounds with nanoparticles of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> for raising the radiation resistance ..... 80

Olein M. M., Gorunin V. I., Makeyev A. V. Application of programmed hardening in tempering for raising the resistance of steels to brittle fracture ..... 85

Gerashchikova E. Yu., Azizova A. Yu., Fedoseev M. L., Gerashchikova E. Yu., Makarov A. M. Formation of intermetallic phases in functional coatings deposited by cold gas-dynamic sputtering ..... 89

Petrov S. N., Drozdova N. F., Fedoseev M. L., Mikhailov M. S., Savray R. A., Muxomorov A. M. Investigation of nanometer- and submicron-size phases in titanium pseudo-β-alloys using scattering and diffraction of neutrons, electrons and X-ray radiation ..... 93

Vudrin A. V., Zhukov A. S., Khramov E. V., Nikolenko V. D. A study of the ductility of chromium steels in pressing of pipes ..... 102

Abstracts ..... 105

ISSN 0005-2337

№ 1 • 2020

**АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

КАМАЗ

**Содержание**

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Шумкин М.А., Шолов Д.А., Аганин В.А. — Российский рынок автомобильной промышленности: факторы и перспективы развития ..... 7

АСМ-Факт

**КОНСТРУКЦИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Бонсов Е.Н., Калаш А.В., Харитонов С.В., Бонцов С.В., Березин А.А. — Проблемы арктической ледянки при создании тягово-транспортировочных средств в условиях морозов ..... 17

Емелин С.В., Савельев Е.В. — Для повышения производительности большегрузных автомобилей ..... 17

Байкин И.В., Чабукин И.С. — Механика катания тяжелой машины ..... 19

Ананин В.Н., Ларин С.Е. — Интеллектуальная система управления освещением автомобилей ..... 22

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС АТС**

Овчинников Д.Т., Соколов А.С., Запорожца Н.А. — Развитие региональной автомобильной ..... 26

Шевель В.И., Сивина Н.В., Юрков В.И., Ткачев И.В., Рязань В.С. — Особенности эксплуатации дефицитных автомобильных корбелл маршевых ..... 29

Ханов А.А., Ханов С.В., Мухоморов Р.Х.Ю., Березин В.В., Шабанов А.В. — Комплексный подход к решению стандарта "Евро" ..... 33

Герасим Е.В., Коротаев М.В. — Валь техника автомобилей ..... 37

Главный редактор Н.А. ПУТИН  
Зам. главного редактора Р.В. Козырев

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Башаров И.В. — д-р техн. наук, профессор ИТТУ имени Н.С. Баумана  
Бажуров С.В. — д-р техн. наук, зам. директора по научной работе ГИИ "НАМИ"  
Гурьев С.И. — д-р техн. наук, профессор, зам. председателя Экспертного совета НАМИ  
Дроздов В.М. — канд. техн. наук, зам. заместителя директора по научной работе ОАО "НАМИ/Автопорт"  
Ковригин А.А. — зам. заместителя директора ОАО "АСМ-автомобиль"  
Козырев В.В. — канд. техн. наук, зам. заместителя директора ОАО "НАМИ" по научной работе  
Корытин И.А. — канд. техн. наук, исполнительный директор ИТ "САР"  
Кутепов Г.О. — д-р техн. наук, профессор ИТТУ имени Н.С. Баумана  
Крутин С.И. — канд. техн. наук, зам. заместителя директора ОАО "НАМИ/Автопорт"  
Кочетков Т.И. — канд. физ.-мат. наук, ИТТУ имени Н.С. Баумана, ИИИ "Углек"®  
Михайлов Г.И. — д-р техн. наук, профессор Горького Аграрно-механического (Владимир) .....  
Морозов В.А., Саркисов Н.Т. — д-р техн. наук, профессор ИТТУ имени Н.С. Баумана  
Тер-Мартынович Г.Г. — д-р техн. наук, ГИИ "НАМИ"  
Тетенов А.И. — канд. техн. наук, эксперт аналитического центра ОАО "АСМ-автомобиль"  
Топилькин В.А. — канд. техн. наук, ТАДИ  
Филимонов В.А. — специалистский эксперт "ИТ"

**Белорусский редакционный совет:**

Алтын В.В. — д-р техн. наук, профессор, заместитель директора по научной работе СИМ НАМИ Беларуси  
Егорова А.И. — инженерной конструкции — кандидат ИТД "БелАЗ"  
Захаров А.М. — канд. техн. наук, заместитель директора РИИ "МАЗ"  
Кузнецов А.М. — д-р техн. наук, профессор ИИИ  
Морозов П.В. — д-р техн. наук, директор ИИИ "Удмуртский трактор"  
СИМ НАМИ Беларусь  
Николаев Ю.И. — кандидат инженерии ОАО "ЗМЗ"  
Савинов И.С. — д-р техн. наук, проф., директор Белорусско-Российского университета (Минск)  
Харитонов С.В. — д-р техн. наук, доцент ИИИ (Минск)

Технический редактор Шабанов Т.А.  
Корректор Савельев Е.В.  
Сдано в набор 08.11.2019. Подписано в печать 27.12.2019.  
Формат 60×90 1/8. 100% литье. Л. А.Б. Бумажная обработка.  
Оформление в ООО "Издательство".  
150005, г. Ярославль, ул. Куйбышев д. 4, кв. 49.  
Допечатное производство: ООО "Издательство".  
150071, г. Москва, Ленинский пр., д. 18, стр. 1. Сайт: www.avp.ru

ООО "Издательство "Инженерное машиностроение"  
Адрес: издательство и редакция 107197, Москва, Подольный пер. 24, стр. 2  
Телефоны: (495) 812-02-188 (495) 393-54-08, (495) 783-65-62 (реклама и реализация)  
E-mail: info@ipm-press.ru  
www.ipm-press.ru

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство от 07.07.2018  
Целевое издание.  
Журнал распространяется ВАК РФ для публикации трудов высшей школы, входит в международную базу данных "Chemical Abstracts".  
За содержание размещаемых объявлений ответственность несет рекламодатель.  
Параметры материалов см. в журнале "Автомобильная промышленность". Возможны при обязательной подписке отозвонки с рекламной, сырьевых — бесплатных.

Информационный партнер АНО "НИИ "Русские"



# Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика

Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics

1 • 2020

ISSN: 2073-0004

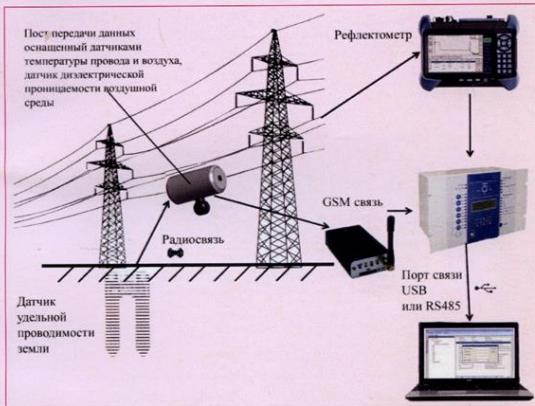


Схема расположения и установки элементов ИИС

Иллюстративный материал к статье А.Н. Шилина, О.О. Ахмедовой, Д.Г. Сницарук  
«Интеллектуальная информационно-измерительная система управления релейной защитой воздушных линий электропередачи»

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИЗМЕРЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА

**В.Н. КЛЯЧКИН, Д.А. ЖУКОВ, А.В. АЛЕКСЕЕВА**  
Применение машинного обучения для вибродиагностики гидротурбета

1

**А.В. СЕДЕЛЬНИКОВ, Д.П. МОЛЯКОВ, Ю.Я. ПУЗИН, Ю.Д. САКШ, Д.И. ОРЛОВ, А.С. ФИЛИППОВ**  
Использование лингвистических переменных для анализа влияния бортовой аппаратуры на средства измерений вектора индукции магнитного поля Земли

6

**Н.С. АСАЛБЕКОВ, Г.Ж. КЫДЫРАЛIEVA, Н.Д.Ж. ДЖУМАДИЛIEVA, Э.А. МАТАЗИМОВ**  
Диагностика неисправностей шифрованных систем с применением экспертной системы

15

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

**В.А. БУЛАНОВ, О.Е. ФОМИЧЕВА**  
Функционал взаимодействия с клиентами на базе расширенной конфигурации «1С:CRM»

21

**В.А. БУЛАНОВ, О.Е. ФОМИЧЕВА**  
Оценка производительности внутренней системы документооборота на предприятии

29

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

**А.Н. ШИЛИН, О.О. АХМЕДОВА, Д.Г. СНИЦАРУК**  
Интеллектуальная информационно-измерительная система управления релейной защитой воздушных линий электропередачи

38

### ТЕОРИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

**В.П. ПИРОГ, Б.Ф. КУЗНЕЦОВ, Л.Ф. НОСЕНКО**  
Направления модернизации потенциометрических твердотельных газоанализаторов

44

Учредитель и издатель журнала  
**ООО «НАУЧТЕХНИЦЕНТ»**  
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиосвязи и средств массовых коммуникаций  
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1131  
Полномочий выдано 29/24

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:  
**Т.Г. САМАХАРАДЕ**, д-р техн. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:  
**В.М. РЫБИН**, д-р техн. наук, профессор,  
засл. деятель науки и техники РФ

РЕДАКЦИЯ:  
**ОНОРИЕНКО А.А., МАЗУРОВА С.В., СЕВЯКОВ В.С., БОБРОВА Е.А.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
**БУЛАНОВА Т.А.** — доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЧЕНКО Ю.П.** — доктор техн. наук, профессор  
**ГРОМОВ Ю.Ю.** — доктор техн. наук, профессор  
**ДИДРИХ В.Е.** — доктор техн. наук, профессор  
**ЗОЛЫНОВ В.К.** — доктор техн. наук, профессор  
**КАЛАВИН Г.В.** — доктор техн. наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
**КАШИРКО А.Ф.** — доктор техн. наук, профессор  
**КРАПВНИН В.Ф.** — доктор физ.-мат. наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
**МИХАЙЛОВ Ю.С.** — доктор техн. наук, профессор,  
заслуженный деятель науки и техники РФ  
**ПОТАПОВ И.И.** — канд. техн. наук  
**ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В.** — доктор техн. наук, профессор  
**ПРОКОПИЙ Ю.М.** — доктор техн. наук  
**РЕУТОВ В.Г.** — доктор техн. наук, профессор  
**РОМАНОВ А.А.** — доктор техн. наук  
**СКРИПЬ С.В.** — доктор техн. наук, профессор  
**СМУДИН В.В.** — доктор техн. наук, профессор  
**ТРУБЕЙКО К.И.** — доктор техн. наук, профессор, академик РАН  
**ПЛОТНИКОВ В.М.** — доктор техн. наук, профессор  
**ЩЕГОВА В.А.** — доктор техн. наук, профессор  
**ЧЕБЫШОВ С.В.** — доктор техн. наук, профессор  
**ШЕРБАКОВ И.С.** — доктор техн. наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
**ШРАМБЕРГ Я.Л.** — доктор техн. наук, профессор

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без письменного разрешения редакции. Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Подписано в печать 19.12.2019. Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 7,84. Уч.-изд. 9,34. Зак. 403. Тираж 4900 экз. Цена договорная.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
107258, г. Москва, Алмагов пер., д. 17, стр. 2, «Научтехцентр».  
Тел.: 8-499-162-58-68 (редакция), 8-499-168-24-28 (бухгалтерия)  
E-mail: pribor\_system@mail.ru — для авторов, pribor@mail.ru — для рекламодателей и распространителей  
http://www.tgztd.ru

Оригиналы-макеты готовятся в ООО «НАУЧТЕХНИЦЕНТ»  
Верстка, изготовление печатных плакатов и форм ИИ ГОЧАРОВА В.Б., ОГРИП 31774600019295  
Отпечатано в типографии ООО «НАУЧТЕХНИЦЕНТ»  
107258, г. Москва, Алмагов пер., д. 17, стр. 2  
Тел.: 8-499-168-21-28

ISSN 0491-6441

РОССИЯ

СВАРКА — ОБРАЗОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СВАРИВАЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

# Сварочное производство

2020 № 1

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал



# Сварочное производство

1 (1022)  
Январь  
2020

Издается с января 1930 года

УЧРЕДИТЕЛЬ:  
Издательский центр «Технология машиностроения»  
Журнал издаётся при содействии Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Российской инженерной академии, Союза машиностроителей России, Российского научно-технического сварочного общества

Редакционная коллегия:  
Гл. редактор В. А. Казаков

Ю. В. Булкин В. В. Пешков  
В. К. Дроздов А. И. Рыженич  
А. В. Казаков Ю. Н. Сарков  
Е. А. Калинин О. Н. Севрюков  
О. Е. Калустин Э. А. Сидлин  
В. И. Кулик В. А. Фролов  
А. В. Ломацкий Г. Л. Хачатурян  
В. Н. Павлов О. А. Пушков  
Г. А. Мельников И. П. Штанов  
И. Н. Павлов М. М. Штрикман

Ответственный редактор: Т. В. Жукова  
Электронная версия: ИП В. В. Яковлевский  
Дизайн обложки: Е. С. Вологодина  
Редактор-переводчик: Г. С. Давыдова

Адрес редакции:  
127015, Москва,  
ул. Большая Новометровская, 23.  
Для корреспонденции:  
127015, Москва, а/я 65.  
Издательский центр  
«Технология машиностроения».  
Телефоны:  
гл. редактор — (495) 796 2491;  
редакция — (495) 640 7963;  
E-mail: svarka@ic-tm.ru  
http://www.ic-tm.ru

Журнал «Сварочное производство» аккредитован по специальности «Металлургия» и «Сварочное производство» (Вологодина Т.В.)  
Печатная продукция из журнала «Сварочное производство» классифицируется как продукция без опасной информации в соответствии с законодательством Российской Федерации.  
При подготовке материалов ссылка на журнал «Сварочное производство» обязательна.  
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиосвязи и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-2776.  
Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ журналов для публикации трудов соискателей ученых степеней (сайт: vak.ed.gov.ru/87).  
Журнал входит в систему цитирования РИНЦ, международные реферативные базы данных научных изданий «Стихий Область» и «Сторис».  
Цена свободная.

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- Кривоногова Е. А., Трушников Д. Н., Шидлин Ю. Д., Карташев М. Ф. — Структурообразование и свойства алюминиевых сплавов в процессах послепольной синтеса изделий 3
- Янгиров И. Ф., Исмагилов Ф. Р., Максудов Д. В. — Электромеханической дуоплатный магнитокумулятивный генератор СВЧ-излучения для сварочных работ 9
- Мухаметрахимов М. Х. — Механические свойства твердофазного соединения из титанового сплава ВТ6, полученного в условиях низкой температурной сверхпластичности 15

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

- Дубровский В. А., Амеличева А. Ю., Потопов А. В. — Прогнозирование остаточных радиальных изменений размеров в деталях типа «штулка» после электроконтактной наварки проволокой 20
- Жуков М. Б. — Изготовление ребристых конструкций послепольной наплавкой валков на лист 27
- Павлов И. Н., Шаргаев Е. О., Балзова Т. А., Баженов В. Е. — Пайка термомеханического модуля сплавом на основе цинка 30

### СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

- Будкин Ю. В., Таллер С. Л., Кизиев А. В. — Совершенствование общетехнических систем межгосударственных стандартов на базе современных информационных технологий 36

### ИНФОРМАЦИЯ

- 19-я Международная специализированная выставка сварочных материалов, оборудования и технологий «Weldex/Russia-2019» 45

№1 • 2020

# ТЕХНИКА И ВООРУЖЕНИЕ

Ежемесячный научно-популярный журнал  
вчера - сегодня - завтра



**Истребитель танков «Объект 150»**  
**Артсистемы «телескопической» схемы**  
**Трагедия 1941 г.: во всем виноваты танки?**

## ТЕХНИКА И ВООРУЖЕНИЕ

вчера - сегодня - завтра

Издательство «Техинформ»  
Январь 2020 г.

Зарегистрирован в Комитете по печати Российской Федерации. Свидетельство №021397 зарегистрировано 3 марта 1997 г.  
Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать» 71106  
Подписку на журнал можно оформить во всех отделениях почтовой связи по действующим каталогам или на сайте Почты России («Почта России» (почта.rossia.ru))

**Редакция:**  
Главный редактор: Михаил Муратов  
Заместитель главного редактора: Евгений Сеодосеев  
Редакция: Василий Изумров, Михаил Лисов, Михаил Павлов, Сергей Суворов, Андрей Фирсов, Иван Чистов, Андрей Юргенсон, Сеодосеев Александрович  
Высшая редакция: Вячеслав Вовнов, Иван Павлов, Дмитрий Пичугин, Алексей Хлопатов

**Администрация:**  
Технический директор: Андрей Лепилин  
Финансовый директор: Елена Левнича  
Директор по маркетингу: Анастасия Лепилина  
Директор по логистике: Виталий Степанцов  
Редактор отдела писем: Пана Комарова  
Главный бухгалтер: Екатерина Петина

ООО «Издательство ТЕХИНФОРМ»  
ИНН 7736314792  
ОГРН 5177746381500  
Почтовый адрес: 117393, г. Москва, ул. Ассольская/Пашковская, д. 14, корп. 4, оф. 1202  
Телефоны редакции: (495) 263-44-58, (495) 632-16-94  
E-mail: ok-tv@yandex.ru  
Адрес в сети Интернет: <http://ok-vooruzhenie.ru/>  
[http://vk.com/ok\\_tv](http://vk.com/ok_tv)  
<http://fb.com/TVmagazine>

**К сведению авторов!**  
Материалы для публикации в журнале «Техника и вооружение» присылайте на электронный почтовый ящик [ok-tv@yandex.ru](mailto:ok-tv@yandex.ru) или на почтовый адрес редакции.

Авторы опубликованных в журнале материалов несут ответственность за качество предоставленных данных, а также за использование сведений не подлежащих открытой печати. Неверные сведения несут ответственность авторы. Редакция и издательство несут ответственность за достоверность информации в сети Интернет только в случае ее размещения. При использовании авторской статьи на журнале «Техника и вооружение» авторское право, авторское изображение.

На 1-й стр. обложки: проект британской боевой бронированной машины «Объект 150» (Министр Обороны).  
На 4-й стр. обложки: танк американской армии M4 Sherman (Музей Сент-Савера Куртиса, ноябрь 2019 г. Фото И. Лисов).

Подписано в печать 22.12.19.  
Отпечатано в типографии ООО «Ива Сервис» Москва, ул. Энергетическая, 25/стр. 1 Тираж 15000.

**СОДЕРЖАНИЕ**

В. Павличев, Э. Мухомов  
Артиллерийские системы вооружения «телескопической» схемы . . . . . 2

К. Колесниченко  
Боевые машины пехоты Республики Корея . . . . . 11

С. Федосеев  
Последний пуленет Дегтярева (окончание) . . . . . 18

А. Смирнов  
Трагедия 1941 г.: во всем виноваты танки? . . . . . 28

М. Павлов, И. Павлов  
Отечественные бронированные машины 1945–1965 гг. . . . . 38

А. Сорокин  
152-мм пушка обр. 1910/34 гг. Орудие своего времени. Часть 2 . . . . . 47

М. Петров  
Музей линии Мажино. Часть 1. . . . . 53

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 1 2020

№1 ЯНВАРЬ 2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

Казанов Ю.Б., Паллов И.А., Гуляев И.В. Анализ электромеханических процессов в асинхронных машинах при испытательном методе взаимной нагрузки с рекуперацией энергии в сеть . . . . . 2

Байков Д.В., Гуляев И.В., Телпухов Д. Ю. Анализ способов обеспечения параллельной работы преобразователей частоты . . . . . 9

Умаров Д.В., Гуляев И.В., Титов В.Г. Системы электродвижения судов большой мощности с перспективными преобразователями частоты . . . . . 17

Высоцкий В.Е., Гуляев И.В. Конструкции, электромагнитные поля и процессы динейного магнетомогулационного генератора . . . . . 28

Клещев М.Я., Нефисов А.В., Маисев П.И. Дистанционное определение величины и фазы тока с помощью герконового реле . . . . . 36

Шелудяк В.Ф., Довской Н.В., Иванчина Е.И. Расчет гиперэлектрических на обмотках синхронных двигателей с тиристорными преобразователями частоты . . . . . 42

Насаров Р.Р., Альджентин Р. Выбор емкости конденсатора активного фазатора и метода управления его контроллером . . . . . 51

Миронович Н.Е., Пузов В.И. Метод оценки пределов погрешностей электромагнитных трансформаторов тока . . . . . 56

Авторы номера . . . . . 62

Международной Академии электротехнических наук – XXV лет . . . . . 64

**CONTENT**

Kazakov Yu.B., Pallov I.A., Gulyaev I.V. Analysis of electromechanical processes in asynchronous machines during tests using the loading-back method with energy recovery in the network. . . . . 2

Baykov D.V., Gulyaev I.V., Telpukhov D.Yu. Analysis of ways to ensure parallel operation of frequency converters. . . . . 9

Umarov D.V., Gulyaev I.V., Titov V.G. Electric propulsion systems of high-power ships with perspective frequency converters . . . . . 17

Vysockiy V.E., Gulyaev I.V. Design, electromagnetic fields and processes of linear magneto-cumulative generator . . . . . 28

Klещев M.Ya., Nefisov A.V., Maishev P.N. Determination of amplitude and phase of current in steady-state with the help of reed switches. . . . . 36

Shelud'yaq V.F., Donskoy N.V., Ivanchina E.I. Calculation of overvoltage on windings of synchronous motors with thyristor frequency converters . . . . . 42

Nasarov R.R., Aljdjenty R. Selection of the capacitance of the active filter capacitor and the control method of its controller. . . . . 51

Mironovich N.E., Pudov V.I. Method of an estimation of limits of errors of electromagnetic transformers of a current . . . . . 56

Authors of the issue . . . . . 62

International Academy of electrotechnical sciences – XXV years old . . . . . 64