



6/2018

Вопросы **радиоэлектроники**

ISSN 2218-5453

Вопросы радиоэлектроники

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1959 ГОДА

Серия «Общетеchnическая» (ОТ)
ВЫПУСК 4

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство ПИ № ФС77-31114 от 15 февраля 2008 года).

Журнал включен в перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований (**Перечень ВАК**).

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (**РИНЦ**).

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

А. В. Фомина, д.э.н., доц., чл.-корр. Академии военных наук

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Г. В. Анцев, к.т.н., доц. (АО «НПП «Радар ммс»)
В. М. Балашов, д.т.н., проф. (АО «НПП «Радар ммс»)
Я. В. Безель, д.т.н., проф. (АО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»)
А. И. Белоус, чл.-корр. НАН Беларуси, д.т.н., проф. (ОАО «ИНТЕГРАЛ»)
А. Б. Бляхман, д.т.н., проф. (АО «ФНПЦ «ННИИРТ»)
М. М. Бутаев, д.т.н., проф. (АО «НПП «Рубин»)
Н. Ю. Жибуртович, д.т.н., проф. (АО «Корпорация Фазотрон-НИИР»)
Н. Н. Иванов, д.т.н. (ОАО «Авангард»)
А. В. Киселев, д.т.н., проф. (ФГБОУ ВО НГТУ)
В. Е. Красовский, к.т.н., проф. (ПАО «ИНЭУМ им. И. С. Брука»)
А. В. Люхин, к.т.н. (ПАО «МАК «Вымпел»)
В. В. Мартынов, д.т.н., проф. (ФБГНУ «Аналитический центр»)
Н. А. Махутов, чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. (ИМАШ РАН)
Н. Л. Прохоров, д.т.н., проф. (ПАО «ИНЭУМ им. И. С. Брука»)
С. А. Прохоров, д.т.н., проф. (Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева)
В. И. Сергеев, д.т.н., доц. (ВКБ АФУ (ОАО))
П. И. Смирнов, к.т.н. (АО «НИИ «Масштаб»)
С. А. Сорокин, к.т.н. (АО «НИИВК им. М. А. Карцева»)
А. Ф. Страхов, д.т.н., проф. (АО «ГПТП «Гранит»)
В. Ф. Хватов, д.т.н. (Гостехнадзор Ленинградской области)
С. В. Хохлов (Департамент радиоэлектронной промышленности Минпромторга России)
В. И. Штейнберг, к.т.н. (АО «НИИ «Аргон»)

Полное или частичное воспроизведение материалов допускается только с письменного разрешения АО «ЦНИИ «Электроника».

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Вопросы радиоэлектроники» обязательна.

Ответственность за содержание рекламных материалов несут рекламодатели.

Ответственность за достоверность приведенных сведений, за наличие данных, не подлежащих открытой публикации, и точность информации по цитируемой литературе несут авторы.

Позиция редакции может не совпадать с мнением автора.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Редакция не вступает в переписку с авторами статей, получившими мотивированный отказ в опубликовании.

Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Требования к оформлению статей размещены на сайте www.instel.ru.

Учредитель

АО «ЦНИИ «Электроника»

Издатель

АО «ЦНИИ «Электроника»

Генеральный директор, главный редактор

Алена Фомина
instel@instel.ru
 +7 (495) 940-65-00

Руководитель издательского отдела

Полина Корсунская
korsunskaya_p@instel.ru
 +7 (495) 940-65-24

Выпускающий редактор

Галина Романова
publish@instel.ru
 +7 (495) 940-65-24

Реклама

Михаил Фельдман
feldman_m@instel.ru
 +7 (495) 940-65-24

Распространение и подписка

Вероника Филиппова
filippova_v@instel.ru
 +7 (495) 940-65-46

Корректор

Юлия Никулина

Компьютерная верстка

Григорий Арифудиан

Адрес редакции

127299, г. Москва,
 ул. Космонавта Волкова, д. 12
 +7 (495) 940-65-00
www.instel.ru
instel@instel.ru

Подписка

В редакции
publish@instel.ru
 +7 (495) 940-65-46

Агентство «Роспечать»

Индекс **84529**
 (каталог «Газеты. Журналы»)
 Индекс **59981**
 (каталог «Научно-технические издания»)

Агентство «Урал-Пресс»
www.ural-press.ru
 +7 (495) 961-23-62

Подписано в печать 30.05.2018.

Отпечатано в ООО «РА «Фора-профит Медиа»».

Voprosy radioelektroniki

(Questions of radio
electronics)

SCIENTIFIC JOURNAL PUBLISHED FROM 1959

General technical series
VOLUME 4

The journal is registered at the Federal Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection (Certificate PI № FS77-31114 of February 15th, 2008).

The journal is included into the List of periodicals recommended by the State commission for academic degrees and titles for publishing of dissertation research results.

This journal is included in Russian Science Citation Index (RSCI).

EDITOR-IN-CHIEF

A. V. Fomina, Doctor of Economics, Associate Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Military Sciences

EDITORIAL COUNCIL

G. V. Antsev, Candidate of Engineering, Associate Professor (Radar mms)
V. M. Balashov, Doctor of Engineering, Professor (Radar mms)
Y. V. Besel, Doctor of Engineering, Professor (Concern PVO Almaz-Antei)
A. I. Belous, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, Doctor of Engineering, Professor (Joint Stock Company INTEGRAL)
A. B. Blyakhman, Doctor of Engineering, Professor (NIIIRT)
M. M. Butaev, Doctor of Engineering, Professor (NPP Rubin)
N. Y. Zhiburtovich, Doctor of Engineering, Professor (PHAZOTRON-NIIR)
N. N. Ivanov, Doctor of Engineering (Public Joint Stock Company Avangard)
A. V. Kiselev, Doctor of Engineering, Professor (Novosibirsk State Technical University)
V. E. Krasovskiy, Candidate of Engineering, Professor (The Institute of Electronic Control Computers named after I. S. Bruk)
A. V. Lyukhin, Candidate of Engineering (MAK Vympel)
V. P. Martynov, Doctor of Engineering, Professor (Analytical Center at the Ministry of Education and Science of the Russian Federation)
N. A. Makhutov, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, Professor (Russian Academy of Sciences)
N. L. Prokhorov, Doctor of Engineering, Professor (The Institute of Electronic Control Computers named after I. S. Bruk)
S. A. Prokhorov, Doctor of Engineering, Professor (Samara University)
V. I. Sergeev, Doctor of Engineering, Associate Professor (Voronezh Design Bureau Antenna Feeders)
P. I. Smirnov, Candidate of Engineering (Scientific Research Institute Mashtab)
S. A. Sorokin, Candidate of Engineering (Scientific Research Institute of Computer Science named after M. A. Karzev)
A. F. Strakhov, Doctor of Engineering, Professor (Head center maintenance and repair Granite)
V. F. Khvatov, Doctor of Engineering (State Technical Supervision Body of Leningrad Region)
S. V. Khokhlov (Radio electronics Department of the Ministry of industry and trade of the Russian Federation)
V. I. Shteinberg, Candidate of Engineering (Research Institute «Argon»)

Full or partial reproduction of materials is allowed only with the written permission of the Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics».

At a reprint of materials the link on journal «Questions of radio electronics» is mandatory.

Advertisers are responsible for the content of advertisements.

Authors are responsible for reliable information, for the availability of data are not subject to open publication, and accuracy of information on the cited literature.

The editorial standpoint may not correspond with authors' opinions.

All incoming manuscripts are subject to review.

Editors do not correspond with authors, whose articles are considered unsuitable for the publication. Materials sent to the editor will not be returned.

Founder

Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics»

Publisher

Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics»

General director, Editor-in-Chief

Alena Fomina
instel@instel.ru
+7 (495) 940-65-00

Head of publish department

Polina Korsunskaya
korsunskaya_p@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Managing editor

Galina Romanova
publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Advertise

Mikhail Feldman
feldman_m@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Distribution and subscribe

Veronika Filippova
filippova_v@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Proofreader

Yuliya Nikulina

Design

Grigoriy Arifulin

Editorial office

Kosmonavta Volkova st., 12,
Moscow, Russian Federation,
127299
+7 (495) 940-65-00
www.instel.ru
instel@instel.ru

Subscribe

publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Signed to print 30.05.2018.

Printed in Fora-profit Media.

Вопросы радиоэлектроники

СОДЕРЖАНИЕ

Безусловная надежность	5	КОНТРОЛЬ	
ТЕХНОЛОГИЯ		Комаров М. В., Криволапов В. Л., Страхов А. Ф. Автоматизация контроля и диагностики неисправностей электрических цепей при войсковом ремонте СЧ образцов ВВТ ПВО	44
Криволапов В. Л., Страхов А. Ф. Мобильные центры технического обслуживания и ремонта образцов ВВСТ ПВО	6	ОРГАНИЗАЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ. ЭКОНОМИКА	
Пугачева Т. А., Страхов А. Ф., Криволапов В. Л., Кайнов А. Б. Принципы создания и применения адаптивных стационарных ремонтных центров	12	Криволапов В. Л., Страхов А. Ф., Комаров М. В. Выбор вариантов ремонта неисправных СЭ и агрегатов из состава ВВТ ПВО с позиций военно-экономической и военно-технической целесообразности	49
Калик Н. А., Криволапов В. Л., Страхов А. Ф. Принципы создания интегрированной системы технического обеспечения эксплуатации ВВТ ПВО	18	Силкин А. Т., Белорозов М. С., Макаров О. В. Методический подход к прогнозированию технического состояния парка ВВСТ ПВО на ближайшую и долгосрочную перспективу	54
Комаров М. В., Страхов А. Ф. Контролепригодность и ремонтпригодность сменных элементов РЗА при их ремонте в составе мобильных комплексов	23	Беляков Р. А., Игнатъев С. В., Тихонов В. Б., Харитонов А. В. Модель регламентированной системы технического обслуживания	61
Страхов А. Ф. Техническое обеспечение эксплуатации ВВТ ПВО в современных условиях. Задачи и пути их решения	27	Тихонов В. Б. Модель для оценки эффекта от применения средств поддержки принятия решения в процессах технической эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры	66
Криволапов В. Л., Страхов А. Ф. Новое поколение адаптивных мобильных средств войскового ремонта	32	Страхов О. А., Страхов А. Ф. Опыт целевой подготовки инженерных кадров	69
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ		Страхов А. Ф. Особенности защиты прав предприятия-разработчика на объекты интеллектуальной собственности	75
Пугачева С. С., Страхов А. Ф. Автоматизация информационной поддержки действий эксплуатационного и ремонтного персонала при техническом обслуживании и войсковом ремонте ВВТ ПВО	35	НАШ ЮБИЛЯР	
Страхов О. А., Страхов А. Ф., Криволапов В. Л., Пономарев В. И. Состав баз данных и баз знаний, используемых в задачах обеспечения эксплуатации группировок ВВТ ПВО	39	К 80-летию юбилею Якова Владимировича Безеля	82
		ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ	83

CONTENTS

Unconditional reliability	5
---------------------------------	---

TECHNOLOGY

Krivolapov V. L., Strakhov A. F. Mobile centres of air defence weapons, military and special equipment maintenance and repair	6
--	---

Pugacheva T. A., Strakhov A. F., Krivolapov V. L., Kaynov A. B. Principles of creation and application of adaptable fixed-site maintenance centres	12
---	----

Kalik N. A., Krivolapov V. L., Strakhov A. F. Principles of creation of air defence weapons and military equipment operations engineering integrated system	18
--	----

Komarov M. V., Strakhov A. F. Controllability and reparability of REE replaceable components when being repaired as part of mobile systems	23
---	----

Strakhov A. F. Operations engineering of air defence weapons and military equipment under modern conditions tasks and solutions	27
--	----

Krivolapov V. L., Strakhov A. F. New generation of adaptable mobile means of organisational repair	32
---	----

APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Pugacheva S. S., Strakhov A. F. Automation of informational support of operational and service personnel in case of maintenance and organisational repair of air defence weapons and military equipment	35
--	----

Strakhov O. A., Strakhov A. F., Krivolapov V. L., Ponomarev V. I. Composition of data and knowledge bases used for tasks aimed at ensuring AD WME groups operation	39
---	----

CONTROL

Komarov M. V., Krivolapov V. L., Strakhov A. F. Automation of control and diagnostics of electrical circuits failures when performing organisational repair of AD WME component parts	44
--	----

ORGANIZATION. MANAGEMENT. ECONOMY

Krivolapov V. L., Strakhov A. F., Komarov M. V. Selection of repair options for faulty replaceable components and aggregates incorporated in AD WME from the perspective of military economic and technical feasibility	49
--	----

Silkin A. T., Belorozov M. S., Makarov O. V. Methodical approach to AD WMSE fleet technical state prediction for near-term and long-term outlook	54
---	----

Belyakov R. A., Ignatev S. V., Tikhonov V. B., Kharitonov A. V. Regulated maintenance system model	61
---	----

Tikhonov V. B. Model for assessment of decision support application efficiency in radio-electronic equipment maintenance processes	66
---	----

Strakhov O. A., Strakhov A. F. Experience in targeted training of engineers	69
--	----

Strakhov A. F. Aspects of protection of development enterprise's rights to intellectual property items	75
---	----

OUR HERO OF AN ANNIVERSARY

For the 80 th anniversary of Yakov Vladimirovich Bezel	82
---	----

RULES FOR SUBMITTING ARTICLES	85
-------------------------------------	----



Безусловная надежность

Цифровизация общества и экономики набирает обороты. Датчики и контроллеры проникают все глубже в составные элементы крупных систем, таких как автомобили, дома и целые города. Как следствие, для государства в целом успех развития и устойчивость экономики все в большей мере связаны с обеспечением работоспособности складывающейся цифровой экосистемы. В силу объективных физических законов невозможно создать вечные системы, не изнашивающиеся и не имеющие перебоев в питании энергией. В связи с этим, помимо разработки и производства новых видов радиоэлектронных изделий, крайне важным остается вопрос обеспечения работоспособности уже произведенных и только проектируемых технических средств. Данные процессы требуют постоянной работы, а в случае возникновения неисправности – принятия оперативных мер по ее устранению.

На первый взгляд может показаться, что обслуживание и ремонт технических средств являются не столь приоритетными и важными задачами, какими их принято считать. Тем не менее срок полезного использования дорогостоящей техники можеткратно продлеваться при качественном обслуживании, что повышает эффективность расходования средств, а следовательно, дает конкурентное

преимущество. Неслучайно одним из ключевых трендов новой технологической формации является переход от модели сбыта конечных изделий к предоставлению услуг на основе этих самых изделий. То есть производители все чаще продают не сами автомобили, а доставку из пункта «А» в пункт «Б», не книги, а возможность ознакомления с их содержанием. Качество и стоимость услуг при таком разделении, как правило, намного лучше, поскольку ресурсы распределены более рационально. Ремонт и обслуживание нередко осуществляются непосредственно производителями техники, что дополнительно продлевает жизненный цикл изделий.

При этом сегодня для оперативного поддержания работоспособности сложных технических систем уже недостаточно ограничиваться исключительно стационарными ремонтными пунктами. В условиях, когда время является одним из ценных ресурсов и его потеря недопустима, предпочтение отдается мобильным комплексам, предназначенным для проведения диагностики и ремонта техники непосредственно в местах ее дислокации. Требования по оперативному устранению неисправностей в наибольшей степени актуальны в военной сфере. Неслучайно существует множество примеров, когда приемы и инструменты ремонта и обслуживания боевой техники «на ходу», а иногда и «на лету» позднее успешно применялись в гражданских областях.

Текущий номер журнала «Вопросы радиоэлектроники» подготовлен совместно с Главным производственно-техническим предприятием «Гранит», специализирующимся на выполнении полного цикла работ, связанных с внедрением и эксплуатацией уникальной радиоэлектронной аппаратуры. Помимо научно-технической деятельности и сервисного обслуживания, данная компания осуществляет подготовку молодых высококвалифицированных специалистов для дальнейшей работы в отрасли, сотрудничая с ведущими техническими вузами Москвы, в том числе с МГТУ им. Н.Э. Баумана, МИРЭА и Московским политехническим университетом. Деятельность предприятия направлена на расширение инновационного потенциала нашей страны. Так, новым центром, способствующим развитию высоких технологий, стала производственно-техническая база, открытая в прошлом году в Севастополе под эгидой «Гранита».

*А.В. Фомина,
доктор экономических наук,
главный редактор журнала
«Вопросы радиоэлектроники»*

В.Л. Криволапов¹, А.Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

МОБИЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБРАЗЦОВ ВВСТ ПВО

Современный парк вооружений, военной и специальной техники (ВВСТ) ПВО включает в свой состав совокупность образцов различных типов изделий ВВТ ПВО, распределенных на обширной территории Российской Федерации и за ее пределами. Образцы ВВСТ ПВО отличаются не только своим целевым назначением и тактико-техническими характеристиками, но и совокупностью эксплуатационных характеристик, требующих разных подходов в организации технического обеспечения их эксплуатации. Поддержание требуемого уровня технической готовности образцов ВВСТ ПВО опирается на организацию их технического обслуживания и ремонта с привлечением ресурсов сервисных предприятий промышленности и их выездных ремонтных бригад. Однако существующие подходы к техническому обеспечению эксплуатации ВВСТ ПВО с опорой на стационарные сервисные центры и ремонтные предприятия не всегда оказываются эффективными. В связи с этим в данной статье рассматриваются варианты создания и применения многопрофильных мобильных ремонтных центров, оперативно организуемых на основе комплекта унифицированных мобильных комплексов средств войскового ремонта (УМК СВР), разработанных АО «ГПТП «Гранит»».

Ключевые слова: мобильный ремонтный центр, вооружение и военная техника.

Т. А. Пугачева¹, А. Ф. Страхов¹, В. Л. Криволапов¹, А. Б. Кайнов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ РЕМОНТНЫХ ЦЕНТРОВ

Изделия ВВТ ПВО [1] представляют собой сложные технические системы (СТС), рассчитанные на длительный срок эксплуатации. По окончании назначенных сроков эксплуатации образцы ВВТ ПВО обладают конкурентным уровнем тактико-технических характеристик и потенциально пригодны по своим функциональным возможностям для дальнейшего применения по назначению (в том числе – с учетом возможной модернизации). Для продления сроков эксплуатации и восстановления технического ресурса предусматривается проведение капитального ремонта образцов ВВТ ПВО. Капитальный ремонт (КР) ранее производился на специализированных военных ремонтных заводах. В связи с переформированием или ликвидацией военных ремонтных заводов возникла необходимость создания специализированных стационарных ремонтных центров. В данной статье рассматриваются основные решения по созданию перспективных адаптивных стационарных ремонтных центров (СРЦ), предназначенных для выполнения работ по КР образцов ВВТ ПВО, находящихся на вооружении войск ВКС России и планируемых к принятию на вооружение в перспективный период. Инновационные решения по созданию адаптивных СРЦ защищены патентами Российской Федерации.

Ключевые слова: капитальный ремонт, вооружение и военная техника.

Н. А. Калик¹, В. Л. Криволапов¹, А. Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВВТ ПВО

В процессе реформирования Вооруженных сил Российской Федерации воинские ремонтные подразделения были существенно сокращены или упразднены. Произошел переход от ранее существовавшей комплексной системы технического обслуживания и ремонта парка ВВТ ПВО к системе сервисного обслуживания образцов ВВТ ПВО. Основной объем по сервисному обслуживанию и ремонту образцов ВВТ ПВО возложен на предприятия промышленности, которые выполняют поручаемые им работы по техническому обеспечению эксплуатации образцов ВВТ ПВО на основе соответствующих государственных контрактов. В связи с этим работы по сервисному обслуживанию и ремонту образцов ВВТ ПВО выполняются недостаточно скоординированно. Отсутствует унификация технологических средств и технологий, используемых при проведении работ разными предприятиями. Медленно внедряются автоматизированные информационные технологии и основанные на них ресурсосберегающие технологии сервисного обслуживания. Назрела необходимость объединения разрозненных участников работ по техническому обеспечению эксплуатации парка ВВТ ПВО. Для этих целей обоснована и предлагается для реализации концепция создания интегрированной системы обеспечения эксплуатации (ИСОЭ) парка ВВТ ПВО. Интегрированная система предусматривает охват своей зоной ответственности всей территории России и предназначена обеспечить повышение уровня готовности парка ВВТ ПВО за счет централизации управления работами, типизации и унификации используемых технологий, разработки и внедрения инновационных решений и технологий в практику работ по сервисному обслуживанию и ремонту ВВТ ПВО.

Ключевые слова: вооружение и военная техника, противовоздушная оборона, готовность, интегрированная система.

Для цитирования: Комаров М. В., Страхов А. Ф. Контролепригодность и ремонтпригодность сменных элементов РЭА при их ремонте в составе мобильных комплексов // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 23–26.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-23-26
УДК 623.765

М. В. Комаров¹, А. Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ И РЕМОНТПРИГОДНОСТЬ СМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЭА ПРИ ИХ РЕМОНТЕ В СОСТАВЕ МОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Обеспечение требуемого уровня технической готовности образцов ВВТ ПВО, являющихся восстанавливаемыми сложными техническими системами, непосредственно зависит от продолжительности времени восстановления их работоспособности после отказов. Восстановление работоспособности составных частей образцов ВВТ ПВО на местах их дислокации обычно производится агрегатным методом – путем замены неисправных сменных элементов (СЭ) на исправные (работоспособные) из комплекта эксплуатационного ЗИП или на отремонтированные (в частности, с применением унифицированных мобильных средств войскового ремонта – УМК СВР). Оперативность восстановительного ремонта неисправных СЭ в составе УМК СВР зависит от их контролепригодности и ремонтпригодности. В связи с этим в составе ремонтной документации, используемой при войсковом ремонте образцов ВВТ ПВО с применением перспективных УМК СВР, необходимо иметь перечни контролепригодных и ремонтпригодных СЭ. В статье поясняются особенности работ с контролепригодными и ремонтпригодными СЭ радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) при войсковом ремонте образцов ВВТ ПВО на местах их дислокации с применением УМК СВР.

Ключевые слова: сменные элементы, контролепригодность, ремонтпригодность, комплексы средств войскового ремонта.

Для цитирования: Страхов А. Ф. Техническое обеспечение эксплуатации ВВТ ПВО в современных условиях. Задачи и пути их решения // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 27–31.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-27-31
УДК 623.765.4

А. Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВВТ ПВО В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ЗАДАЧИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Стадия эксплуатации является основной частью жизненного цикла вооружения и военной техники (ВВТ) противовоздушной обороны (ПВО), как и других сложных технических систем данного класса. На этой стадии происходит непосредственное применение образцов ВВТ ПВО по их целевому назначению. Важнейшим показателем качества ВВТ ПВО является уровень их технической готовности к применению по назначению. Ранее задача обеспечения требуемого уровня готовности парка ВВТ ПВО, территориальных группировок ВВТ ПВО и отдельных образцов ВВТ ПВО решалась с помощью комплексной системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) ВВТ. Принципы построения и применения системы ТОиР регламентировались комплексом нормативных документов [1–5 и др.]. Основой системы ТОиР являлись войсковые ремонтные органы и войсковой ремонтный персонал. Вследствие реформирования Вооруженных сил Российской Федерации произошел переход от прежней системы ТОиР к системе сервисного обслуживания ВВТ, в которой основную роль по обеспечению готовности ВВТ играют предприятия промышленности. В данной статье рассматриваются основные вопросы обеспечения эксплуатации ВВТ ПВО в современных условиях. Дана общая характеристика работ АО «ГППП «Гранит»» по решению комплексной научно-технической проблемы обеспечения эксплуатации ВВТ ПВО.

Ключевые слова: вооружение и военная техника, противовоздушная оборона, техническая готовность, эксплуатация.

В.Л. Криволапов¹, А.Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ АДАПТИВНЫХ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ВОЙСКОВОГО РЕМОНТА

Одним из ключевых факторов обеспечения требуемого уровня технической готовности образцов ВВТ ПВО к применению по назначению является минимизация продолжительности времени восстановления образцов ВВТ ПВО после их отказов. В течение ряда лет в АО «ГПТП «Гранит»» был выполнен цикл НИОКР, направленных на создание эффективных средств технического обслуживания и войскового ремонта (ТОиВР) образцов ВВТ ПВО на местах их дислокации, а также на разработку инновационных технологий ТОиВР. В результате проведенных работ был создан комплект адаптивных унифицированных мобильных ремонтно-диагностических комплексов (РДК), явившихся предметами поставки на экспорт – в обеспечение работ по ТОиВР образцов ВВТ ПВО, поставляемых по линии ВТС с зарубежными странами. Дальнейшим развитием этого направления работ явилось создание комплекта унифицированных мобильных комплексов средств войскового ремонта (УМК СВР). В данной статье рассматриваются основные функционально-технические и технологические возможности УМК СВР, прототипами которых являются ранее разработанные экспортные варианты РДК.

Ключевые слова: вооружение и военная техника, войсковой ремонт, технологии.

Для цитирования: Пугачева С. С., Страхов А. Ф. Автоматизация информационной поддержки действий эксплуатационного и ремонтного персонала при техническом обслуживании и войсковом ремонте ВВТ ПВО // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 35–38.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-35-38
УДК 623.4

С. С. Пугачева¹, А. Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЙСТВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО И РЕМОНТНОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И ВОЙСКОВОМ РЕМОНТЕ ВВТ ПВО

Рассматриваются способы информационной поддержки работ по техническому обслуживанию и войсковому ремонту (ТОиВР) составных частей (СЧ) образцов вооружений и военной техники (ВВТ) противовоздушной обороны (ПВО), выполняемых на штатных местах СЧ эксплуатационным и ремонтным персоналом. Традиционный подход к информационной поддержке работ по ТОиВР основан на использовании эксплуатационной и ремонтной документации, представленной в бумажной форме. Такой подход оказывается неэффективным по ряду причин, в частности, из-за сложности оперативного поиска сведений по возникающим ситуациям при использовании больших объемов бумажной документации в условиях ограниченного рабочего пространства (на штатных местах СЧ в составе образцов ВВТ ПВО). Для обеспечения эффективной информационной поддержки работ по ТОиВР на штатных местах СЧ образцов ВВТ ПВО разработан инновационный метод и инструментальные средства автоматизации информационной поддержки, включающий создание и применение интерактивной электронной ремонтной документации войскового ремонта (ИЭРД ВР) и переносную автоматизированную систему контроля и диагностики (ПАСКД).

Ключевые слова: информационная поддержка, техническое обслуживание и ремонт, вооружение и военная техника.

Для цитирования: Страхов О. А., Страхов А. Ф., Криволапов В. Л., Пономарев В. И. Состав баз данных и баз знаний, используемых в задачах обеспечения эксплуатации группировок ВВТ ПВО // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 39–43. DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-39-43
УДК 664.6.023.8

О.А. Страхов¹, А.Ф. Страхов², В.Л. Криволапов², В.И. Пономарев²

¹ НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»», ² АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

СОСТАВ БАЗ ДАННЫХ И БАЗ ЗНАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЗАДАЧАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУППИРОВОК ВВТ ПВО

Обеспечение устойчивой эксплуатации парка ВВТ ПВО осуществляется в условиях жесткого ограничения по доступным материальным, финансовым и кадровым ресурсам. Основную нагрузку по техническому обеспечению парка ВВТ ПВО в современных условиях несут сервисные предприятия промышленности во главе с АО «ГПТП «Гранит»», выполняющие комплекс работ по техническому обслуживанию и войсковому ремонту (ТОиР) образцов ВВТ ПВО. Эффективность работ по ТОиР существенно повысилась после создания Центра ситуационного управления работами по ремонту и сервисному обслуживанию (ЦСУ РСО) [1], с помощью которого решается комплекс задач по информационной поддержке оперативного управления работами по РСО образцов ВВТ ПВО. Эффективность ситуационного управления техническим обеспечением эксплуатации ВВТ ПВО зависит от полноты и достоверности сведений, формируемых в составе баз данных и баз знаний. В статье приведены структура и состав баз данных и баз знаний, формируемых в составе Центра ситуационного управления работами по техническому обслуживанию и ремонту образцов ВВТ ПВО.

Ключевые слова: центр ситуационного управления, техническое обслуживание, ремонт, вооружение и военная техника.

М. В. Комаров¹, В. Л. Криволапов¹, А. Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПРИ ВОЙСКОВОМ РЕМОНТЕ СЧ ОБРАЗЦОВ ВВТ ПВО

Восстановление работоспособности образцов ВВТ ПВО на местах их дислокации, при возникновении отказов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), производят агрегатным методом – путем замены неисправных конструктивных сменных элементов (СЭ) РЭА на заведомо исправные из состава эксплуатационного комплекта ЗИП образца ВВТ ПВО. Обнаружение и локализацию неисправных СЭ осуществляют с помощью встроенных средств контроля (ВСК) ремонтируемой составной части (СЧ) образца ВВТ ПВО. При этом имеют место ситуации, когда замена подозреваемых на отказ сменных элементов на заведомо исправные не приводит к восстановлению работоспособности ремонтируемой СЧ. В этих случаях причинами отказа СЧ являются дефекты электрических соединений в составе СЧ. Для выявления и локализации дефектов электромонтажа СЧ необходимо осуществить контроль и диагностику состояния электрических цепей на предмет оценки целостности электрических соединений согласно схеме электрической СЧ и отсутствия замыканий между этими соединениями. Работы по выявлению дефектов электромонтажа СЧ на их штатных местах должны выполняться в ограниченном рабочем пространстве кабин СЧ образцов ВВТ ПВО. Это исключает возможность применения громоздких типовых промышленных установок контроля электромонтажа [1–3]. С учетом этих ограничений был разработан инновационный способ и компактная переносная автоматизированная система контроля электрических цепей по патентам АО «ГППП «Гранит»». В статье изложены особенности реализации контроля электрических цепей СЧ РЭА на их штатных местах с использованием указанного способа и реализующей этот способ автоматизированной системы.

Ключевые слова: ремонт, агрегатный метод, электрические цепи, радиоэлектронная аппаратура.

Для цитирования: Криволапов В. Л., Страхов А. Ф., Комаров М. В. Выбор вариантов ремонта неисправных СЭ и агрегатов из состава ВВТ ПВО с позиций военно-экономической и военно-технической целесообразности // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 49–53.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-49-53
УДК 069.444

В. Л. Криволапов¹, А. Ф. Страхов¹, М. В. Комаров¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

ВЫБОР ВАРИАНТОВ РЕМОНТА НЕИСПРАВНЫХ СЭ И АГРЕГАТОВ ИЗ СОСТАВА ВВТ ПВО С ПОЗИЦИЙ ВОЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ВОЕННО- ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ

Основной объем отказов образцов ВВТ ПВО обусловлен отказами сменных элементов (СЭ) радиоэлектронной аппаратуры. Значительная часть СЭ при этом ремонтпригодна, т.е. работоспособность этих СЭ может быть восстановлена путем их ремонта. Восстановленные после ремонта СЭ и агрегаты из составных частей образцов ВВТ ПВО могут быть в дальнейшем возвращены в состав эксплуатационных ЗИП и использоваться по назначению для ремонта СЧ образцов ВВТ ПВО агрегатным методом. До недавнего времени основным вариантом организации ремонта неисправных СЭ и агрегатов была передача их на ремонт на промышленные предприятия. Это приводило к задержкам возврата отремонтированных СЭ и агрегатов в состав образцов ВВТ ПВО, к необходимости увеличения количества СЭ в комплектах ЗИП, а также к удорожанию эксплуатации образцов ВВТ ПВО. Благодаря созданию в АО «ГППП «Гранит»» унифицированных мобильных комплексов средств войскового ремонта (УМК СВР) появилась возможность оперативного ремонта неисправных СЭ и агрегатов в составе УМК СВР, доставляемых для этих целей к местам дислокации обслуживаемых образцов ВВТ ПВО. В статье рассматриваются вопросы военно-технической и экономической целесообразности реализации вариантов организации ремонта СЭ и агрегатов: в полевых условиях (с применением УМК СВР), в стационарных ремонтных органах и на предприятиях-изготовителях.

Ключевые слова: войсковой ремонт, сменные элементы и агрегаты, вооружение и военная техника.

А. Т. Силкин¹, М. С. Белорозов², О. В. Макаров²

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»», ² ФГБУ «46 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАРКА ВВСТ ПВО НА БЛИЖАЙШУЮ И ДОЛГОСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ

Для войск наиболее важным является наличие заданного количества боеготовых образцов вооружения и военной техники. В качестве обобщающего показателя степени готовности парка вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) противовоздушной обороны (ПВО) используют степень соответствия имеющегося количества исправных (работоспособных) образцов ВВСТ ПВО в составе всего парка ВВСТ к требуемому их количеству на заданный планируемый (прогнозируемый) период [1]. В решении задач эффективного управления техническим обеспечением эксплуатации парка ВВСТ ПВО, включая задачи планирования и прогнозирования, активно используются современные автоматизированные информационные технологии [2]. Это позволяет повысить оперативность управления и эффективность прогнозов технического состояния парка ВВСТ. В свою очередь, это требует дальнейшего совершенствования методик прогнозирования технического состояния парка ВВСТ ПВО на заданные периоды эксплуатации, с учетом различных стратегий пополнения (обновления) парка ВВСТ, организации эксплуатации образцов ВВСТ и ограничений по финансированию. Основными плановыми документами, определяющими перспективы развития ВВСТ ПВО на ближайшую и долгосрочную перспективу, являются государственная программа вооружения (ГПВ), разрабатываемая на 10-летний период, и государственный оборонный заказ, детализирующий ГПВ в трехлетнем периоде [1]. В статье рассматриваются варианты подготовки исходных данных для прогнозирования состояния парка ВВТ ПВО на перспективный период – с учетом различных стратегий списания образцов ВВТ с истекшими сроками службы и выработанным ресурсом. Рассматриваются варианты формирования прогнозных оценок наличного состава образцов ВВТ ПВО при различных вариантах финансирования закупок и мероприятий по модернизации, эксплуатации и ремонту образцов ВВТ ПВО.

Ключевые слова: техническая готовность, парк вооружения военной и специальной техники, прогноз.

Для цитирования: Беляков Р. А., Игнатъев С. В., Тихонов В. Б., Харитонов А. В. Модель регламентированной системы технического обслуживания // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 61–65.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-61-65
УДК 623.486

Р. А. Беляков¹, С. В. Игнатъев¹, В. Б. Тихонов¹, А. В. Харитонов¹

¹ Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

МОДЕЛЬ РЕГЛАМЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Значительная роль в обеспечении высоких противовоздушной обороны значений тактико-технических характеристик (ТТХ) современных систем вооружения и военной техники (ВВТ) ПВО принадлежит радиоэлектронной аппаратуре (РЭА). Увеличение количества и сложности задач, решаемых ВВТ ПВО, обеспечивается неуклонным усложнением РЭА. В свою очередь, обеспечение требований к поддержанию надежности образцов ВВТ ПВО требует совершенствования системы технического обслуживания (СТО) и войскового ремонта (ВР) образцов ВВТ ПВО на местах их дислокации. В первую очередь это относится к совершенствованию СТО РЭА. В настоящей статье рассматриваются вопросы разработки и исследований моделей ряда вариантов СТО РЭА. Целью этих исследований является выработка рационального варианта создания эффективной СТО РЭА, учитывающей комплекс существующих ограничений.

Ключевые слова: радиоэлектронная аппаратура, система технического обслуживания, моделирование.

В. Б. Тихонов¹

¹Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТА ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Современные радиоэлектронные системы (РЭС) вооружения и военной техники (ВВТ) обладают большой функциональной и конструктивной сложностью, что обуславливает высокие требования к организации их эффективной эксплуатации. Недостаточный уровень технических знаний эксплуатационного и ремонтного персонала РЭС ВВТ нередко приводит к увеличению времени восстановления работоспособности этих изделий в случае отказов. Это, в свою очередь, приводит к снижению уровня готовности образцов РЭС ВВТ. Для снижения продолжительности восстановительного ремонта РЭС ВВТ при отказах разрабатываются методы и средства автоматизированной информационной поддержки действий эксплуатационного и ремонтного персонала по эксплуатации и восстановительному ремонту изделий ВВТ. Данная статья посвящена разработке модели автоматизации информационной поддержки действий персонала с целью выработки рациональных вариантов организации технического обслуживания и ремонта РЭС ВВТ. Приведены результаты исследований по обоснованию и разработке модели автоматизированной системы технической эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) изделий ВВТ ПВО.

Ключевые слова: радиоэлектронная аппаратура, автоматизированная система технической эксплуатации, модель автоматизированной системы технической эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.

О. А. Страхов¹, А. Ф. Страхов²

¹ НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»», ² АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

ОПЫТ ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Значительную часть инженерных кадров промышленных предприятий в настоящее время составляют люди предпенсионного и пенсионного возраста. Существует острая потребность в молодом поколении инженерных кадров для восполнения естественной убыли и обеспечения новых потребностей в кадрах при расширении производства. Традиционным подходом решения этой проблемы остается пополнение инженерных кадров за счет выпускников вузов. Однако данный подход в большинстве случаев оказывается недостаточно эффективным по нескольким причинам. Первая из причин – качество подготовки выпускников. Вторая причина – отсутствие практических навыков выпускников вузов для непосредственного включения в работу с учетом специфики предприятия. Особенно это проявляется при подключении выпускников вузов к выполнению НИОКР. В советское время был интересный опыт совмещения учебы в вузе с участием в решении реальных производственных задач – путем организации «заводов-вузов» [1, 2]. В данной статье рассматриваются итоги эксперимента по совмещению обучения студентов в вузе (по гибкому графику) с непосредственным участием студентов в работах АО «ГПТП «Гранит»» по выполнению актуальных НИОКР. При этом студенты вуза по профильной специализации были включены в реальную работу с 1-го курса, получая за свою работу достойную оплату. Предприятие в течение 3 лет принимало студентов на технические должности, а к окончанию ими вуза получало квалифицированных инженеров, владеющих необходимым комплексом знаний и навыков по специфике НИОКР предприятия.

Ключевые слова: подготовка кадров, информационные системы и технологии.

Для цитирования: Страхов А. Ф. Особенности защиты прав предприятия-разработчика на объекты интеллектуальной собственности // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 6. С. 75–81.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-6-75-81
УДК 347.77

А. Ф. Страхов¹

¹ АО «Головное производственно-техническое предприятие «Гранит»»

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПРЕДПРИЯТИЯ-РАЗРАБОТЧИКА НА ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

При выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР), финансируемых за счет средств государственного, регионального или муниципального бюджета, правоотношения между заказчиком и исполнителем НИОКТР в части владения создаваемыми результатами интеллектуальной деятельности (РИД) регламентируются частью 4 Гражданского кодекса Российской Федерации [1]. В состав РИД входят, в частности, патентоспособные инновационные решения, квалифицируемые как объекты интеллектуальной собственности (ОИС). В соответствии с действующими правовыми нормами и правоприменительной практикой обязанности по патентной защите создаваемых ОИС возлагаются на исполнителей НИОКТР. Однако правообладателями патентов на эти ОИС являются заказчики НИОКТР. В результате исполнители НИОКТР сталкиваются с рядом сложностей, проволочек и ограничений по патентованию ОИС, не получая в должной степени необходимых преимуществ от патентования созданных ОИС. В данной статье проведен анализ существующего распределения прав и обязанностей между исполнителями и заказчиками НИОКТР в части патентной защиты создаваемых ОИС. На примере опыта АО «ГПТП «Гранит»» поясняется возможность защиты интересов исполнителей НИОКТР путем упреждающего патентования ОИС до начала НИОКТР.

Ключевые слова: объекты интеллектуальной собственности, упреждающее патентование.

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

К рассмотрению принимаются нигде не опубликованные ранее рукописи статей с оригинальными результатами теоретических и экспериментальных исследований в области радиоэлектроники. Максимальный объем статьи – 23 000 печатных знаков (с пробелами), включая формулы, иллюстрации, таблицы.

Обязательными являются следующие элементы статьи:

- **Тематическая рубрика журнала**, к которой должна быть отнесена статья.
- **Индекс УДК**.
- **Название статьи**, максимально конкретное и информативное, на русском и английском языках.
- **Ф.И.О. всех авторов** (полностью) на русском и английском языках.
- **Информация об авторах** на русском и английском языках: регалии; место работы (полное и сокращенное название организации, почтовый адрес с указанием города и почтового индекса), должность; электронный адрес; телефон. Если авторов несколько, то информация должна быть представлена по каждому из них.
- **Аннотация статьи** на русском и английском языках. В аннотации подчеркивается новизна и актуальность темы (без повтора заглавия статьи в тексте аннотации). Аннотация статьи должна быть информативной и подробной, описывать методы и главные результаты исследования. Из аннотации должно быть ясно, какие вопросы поставлены для исследования и какие ответы на них получены. Предпочтительна структура аннотации, повторяющая структуру статьи и включающая введение, цели и задачи, методы, результаты/обсуждение, заключение/выводы. Объем аннотации составляет 100–200 слов.
- **Ключевые слова** на русском и английском языках. Должны отражать основное содержание статьи, но, по возможности, не повторять ее название. Рекомендуемый объем – 3–6 слов или коротких словосочетаний.
- **Основной текст статьи**. Следует соблюдать единообразие терминов, а также единообразие в обозначениях, системах единиц измерения, номенклатуре. Следует избегать излишних сокращений, кроме общеупотребительных. Если сокращения все-таки используются, то они должны быть расшифрованы в тексте при первом упоминании.
- **Список литературы**, на русском и английском языках. Должен в достаточной мере отражать современное состояние исследуемой области и не быть избыточным. Должен содержать ссылки на доступные источники. Не цитируются тезисы, учебники, учебные пособия, диссертации без депонирования. Допустимый объем самцитирования автора не более 20% от источников в списке литературы.
- **Список иллюстраций** должен располагаться в конце статьи и содержать названия статей и подписи, размещенные на рисунке.

Правила оформления статей

Материалы статьи представляются для публикации в электронном виде.

В состав электронной версии статьи должны входить текстовая часть в формате MS Word (формулы в MathType), а также иллюстрации в виде отдельных графических файлов (каждый файл должен содержать один рисунок).

Статья представляется в итоговом варианте, т.е. не предполагает существенных авторских изменений и дополнений, а также не содержит исправлений, отображаемых на полях или в тексте работы.

Английский блок должен включать (в указанном порядке): заголовок статьи, Ф.И.О. всех авторов, аннотацию, ключевые слова, список литературы в романском алфавите.

Графический материал

Все иллюстрации должны быть черно-белыми.

Иллюстрации для каждой статьи должны находиться в отдельной папке с названием статьи; название файла должно включать номер рисунка. Каждый файл должен содержать только один рисунок.

Параметры иллюстраций:

- форматы *.tif или *.eps;
- цветовая модель Grayscale (Black 95%), разрешение 300 dpi при 100%-ной величине;
- цветовая модель Bitmap, разрешение не ниже 600 dpi;
- толщины линий не менее 0,5 point;
- не следует использовать точечные закрашки в программах работы с векторной графикой, таких как Noise, Black&white noise, Top noise;
- не следует добавлять сетку или серый фон на задний план графиков и схем;
- желательно иллюстрации предоставлять в двух вариантах (первый – со всеми надписями и обозначениями, второй – без текста и обозначений);
- все надписи на рисунках и названия рисунков обязательно (!) должны быть набраны текстом и располагаться на отдельной странице в текстовой части статьи.

Текст статьи

Текст должен быть в формате MS Word; набран через двойной интервал; шрифтом Times New Roman, размер шрифта – 12 пунктов.

Не следует вводить больше одного пробела подряд (в том числе при нумерации формул). Используйте абзацный отступ и табуляцию.

Подзаголовки должны быть без нумерации.

Таблицы представляются в формате MS Word. Их следует располагать в тексте непосредственно после ссылки на таблицу.

В тексте статьи должны быть ссылки на все рисунки и таблицы. Если в статье один рисунок и/или таблица, номер не ставится. Рисунки с цифро-буквенной нумерацией обозначаются в тексте без запятой и пробела (например, рис. 1а).

В шапке таблицы пустых ячеек быть не должно.

В таблице не должно быть графы с порядковым номером. Если нумерация строк необходима, то порядковый номер указывается непосредственно перед текстом.

При отсутствии данных в ячейках должны быть прочерки (т.е. пустых ячеек быть не должно).

Подписи к рисункам должны содержать расшифровку всех обозначений, использованных на рисунке.

На отдельном листе в конце статьи должны быть набраны названия рисунков с подписями, а также текст, размещенный на рисунках.

Формулы и буквенные обозначения

Все формулы должны быть набраны только (!) в математическом редакторе MathType с настройками строго (!) по умолчанию. Не допускается набор из составных элементов (часть – текст, часть – математический редактор). Не допускается также вставка формул в виде изображений. Формулы располагают по месту в тексте статьи.

По возможности следует избегать «многоэтажных» формул. В частности, в сложных формулах экспоненту рекомендуется представлять как «exp».

Дроби предпочтительно располагать отдельной строкой, числитель от знаменателя отделять горизонтальной чертой.

В десятичных дробях для отделения целой части используется запятая (например, 10,5).

В качестве знака умножения используется символ точка (\cdot), при переносе формулы в качестве знака умножения следует использовать символ крест (\times).

Знак умножения в формулах ставится только (!) перед цифрой и между дробями.

В формулах и тексте скалярные величины, обозначаемые латинскими буквами, набираются курсивом, обозначаемые греческими буквами – прямым шрифтом. Для обозначения векторных величин используется прямой полужирный шрифт, стрелка сверху не ставится.

Одиночные буквы или символы, одиночные переменные или обозначения, у которых есть только верхний или только нижний индекс, единицы измерения и цифры в тексте, а также простые математические и химические формулы следует набирать в текстовом режиме без использования внедренных рамок (т.е. без использования математических редакторов).

Слова «минус» и «плюс» перед цифрами обозначаются знаками (например, +4; –6).

Размерности

Размерности отделяются от числа пробелом, кроме градусов, процентов, промилле.

Для сложных размерностей допускается использование как отрицательных степеней, так и скобок. Главное условие – соблюдение единообразия написания одинаковых размерностей по всему тексту и в иллюстрациях.

При перечислении, а также в числовых интервалах размерность приводится только после последнего числа (например, 18–20 кг), за исключением угловых градусов.

Числовой диапазон оформляется коротким тире без пробелов (например, 18–20).

Размерности переменных пишутся после их обозначений через запятую, а не в скобках.

Список литературы

В журналах принимается Ванкуверская система цитирования – последовательный численный стиль: ссылки нумеруются по ходу их упоминания в тексте, таблицах и рисунках. Единый список литературы оформляется также в порядке упоминания в тексте.

На все работы, включенные в список литературы, должна быть ссылка в тексте.

Допустимый объем самоцитирования автора не более 20% от источников в списке литературы.

Не цитируются:

- тезисы, учебники, учебные пособия;
- диссертации без депонирования.

Единый список литературы на русском языке размещают в конце текста статьи и озаглавливают «Список литературы».

Единый список литературы в романском алфавите (латинице) размещают в англоязычном блоке после ключевых слов (Keywords) и озаглавливают References.

В тексте статьи ссылки приводят квадратных скобках: [1–5] или [1, 3, 5].

Источники приводят на языке оригинала. Русские – на русском, англоязычные – на английском.

Пример оформления статьи из периодического издания:

Таран П.П., Иванов А.А. Глобализация и трудовая миграция: необходимость политики, основанной на правах человека // Век глобализации. 2010. № 1. С. 66–88.

Пример оформления книги:

Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование. М.: ИСЭРТ РАН, 2011. 200 с.

Пример оформления электронного источника:

Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование [Электронный ресурс]. М., 2011. 30 с. Адрес доступа: <http://elsevierscience.ru/>

Подписи к рисункам

На отдельном листе должны быть набраны (в порядке упоминания в тексте) порядковый номер рисунка, его название, а также все надписи, расположенные на рисунке. Подписи к рисункам должны содержать расшифровку всех обозначений, использованных на рисунке.

Комплект предоставляемых материалов

Комплект материалов рукописи статьи должен включать электронную версию статьи; иллюстрации в виде отдельных графических файлов; акт экспертизы.

Материалы следует присылать на электронную почту publish@instel.ru.

RULES FOR SUBMITTING ARTICLES

Accepted for consideration manuscript with original results of theoretical and experimental research in the field of electronics with no publishing record. The maximum amount of 23000 articles printed characters (with spaces), including formulas, illustrations, tables.

The mandatory elements of the articles are the following:

- Thematic heading of magazine to which article should be carried
- Index of the universal decimal classification.
- The name of article, at the most specific and informative, in Russian and English languages.
- The information on authors, in Russian and English languages: regalia; place of job (the full and shorthand name of the organization, the post address with the indication of city and the postal index), a position; the electronic address; phone. If there're few authors then the information should be presented on each of them.
- The summary of article in Russian and English languages. Novelty and a urgency of subject matter (without repetition of the title of article in the text of the summary) should be emphasized in the summary. The summary of article have to be informative and detailed, describe methods and the main results of research. The summary has to cover what questions are put for research and the answers to them are received. The structure of the summary has to repeat structure of article and including introduction, objectives and problems, methods, results/discussions, the conclusion/conclusions is preferential. The volume of the summary makes 100–200 words.
- Key words in Russian and English languages. Should reflect the main content of the article, but if possible not to repeat its name. The recommended amount – 3–6 words or short phrases.
- The main text of the article. The uniformity of terms should be observed as well as uniformity in the notation, systems of units, nomenclature. Avoid unnecessary abbreviations commonly used in addition. If the abridgement is still used then it must be transcribed in the text at the first mention.
- References in English and Russian languages. Must adequately reflect the current state of the study area and not be excessive. Must contain references to available sources. Not quoted theses, textbooks, manuals, thesis without deposit. The allowable amount of self-citation of the author should not exceed 20% of the sources in the bibliography.
- The list of illustrations should be placed down in the end of article and contain names of articles and the signatures placed in picture.

Formalized rules for articles

Materials of the Articles are submitted for publication in electronic form.

The electronic version of the paper should include the text portion in MS Word format (formulas in Math-Type), as well as illustrations as separate image files (each file should contain one figure).

The article appears in the final version and copyright does not involve significant changes and additions, as well as does not include patches that are displayed in the fields or in the text of the work.

English unit should include (in indicated order): title of the article, name all authors, abstract, keywords, references in the Roman alphabet.

Graphical material

All illustrations should be in black and white.

Illustrations for each article must be in a separate folder with the title of the article; File name should include the figure number. Each file must contain only one drawing.

illustrations parameters:

- formats *.tif or *.eps;
- color model Grayscale (Black 95%), the resolution of 300 dpi at 100% value;
- color model Bitmap, resolution of at least 600 dpi;
- Lines's thickness of not less than 0,5 point;
- It is not necessary to use dot shadings in programs of work with vector graphics, such as Noise, Black*white noise, Top noise
- It is not necessary to add a grid or a grey background on a background of charts and diagrams;
- it is desirable to provide the illustrations in two versions (the first – with all the inscriptions and symbols, the second – without text and symbols);
- All signs in the figures and the names of figures is obligatory (!) Should be typed in the text and placed on a separate page in the text of the article.

The text of article

The text should be in MS Word format; typed double-spaced; font Times New Roman, font size – 12 points.

Do not enter more than one space in a row (including the numbering of formulas). Use indentation and tabs.

Subtitles should be without numbering.

Tables submitted in MS Word format. They should be placed in the text immediately following the reference to the table.

The text of the article should be a reference for all figures and tables. If an article of one figure and / or table number is not assigned. Figures alphanumeric numbering are indicated in the text without a comma and a space (for example, Fig. 1a).

In the header of the table empty cells should not be.

The table should not have graphs with a serial number. If line numbering is needed, the serial number is indicated immediately before the text.

In the absence of data in the cells must be dashes (empty cells should not be).

Captions should include decoding of symbols used in the figure.

On a separate sheet at the end of the article should be typed in the names of images with captions, and also the text that appears in the figures.

Formulas and letter designations

All formulas should be typed only (!) In MathType mathematical editor. Not allowed set of constituents (Part – text part – mathematical editor). There can be no insert formulas in the form of images. Formula for a place in the text.

If possible, avoid «multi-storey» formulas. In particular, complex formulas recommended exponent of as «exp».

Fractions are preferably arranged separately, the numerator by the denominator separated by a horizontal line.

In decimal fractions to separate the integer part of a comma (eg 10,5).

As a sign of multiplication using the dot (·), when transferring the formula should use the cross symbol (×) as a multiplication sign.

The multiplication sign in the formulas is put only (!) before a figure between fractions.

In the formulas and text scalar quantities, denoted by Latin letters, italicized, denoted by Greek letters – font. To indicate vector quantities used straight bold, arrow at the top is not put.

Single letters or symbols, single variables or symbols that have only the upper or only the lower the index, units, and figures in the text, as well as simple mathematical and chemical formulas should be typed in text mode without the use of embedded frames (ie, without the use of Mathematical editors).

The words «minus» and «plus» to the numbers indicated by signs (eg 4, –6).

Dimensions

Dimensions are separated from the number by a space, except degrees, percent, per mille.

For complex dimensions allowed as the negative powers, and parentheses. The main condition – that the consistency of writing the same dimensions throughout the text and illustrations.

In the listing, as well as the dimension of the numerical ranges given only after the last day (e.g. 18–20 kg) except angular degrees.

A numeric range is made short dash without spaces (for example, 18–20).

The dimensions of the variables are written after the notation, separated by commas, but not in parentheses.

Bibliography

The magazines use the Vancouver citation system – consistent numerical style: links are numbered in the course of their appearance in the text, tables and figures. A single list of references is also executed in the order mentioned in the text.

All work included in the list of references should be referenced in the text.

The allowable amount of self-citation is not the author of more than 20% of the sources in the bibliography.

Do not quoted:

- theses, textbooks, teaching aids;
- dissertation without deposit.

A unified list of literature in Russian is placed at the end of the text and the headline «References».

A unified list of references in the Roman alphabet (Roman alphabet) are placed in an English-speaking unit after keywords (CET Keywords) and headline References.

The text of the article links lead brackets: [1–5] or [1, 3, 5].

Sources of lead in the original language. Russian – Russian, English language – English.

A sample of articles from periodicals:

Taran P. P., Ivanov A. A. Globalization and labor migration: the need for a policy based on human rights // Century of Globalization. 2010. № 1. pages 66–88.

Formalizing example for the book

Kostyleva L. V. Inequality of the Russian population: trends, factors that regulation. M.: ISERT RAS, 2011. 200 p.

Example of electronic sources:

Kostyleva L. V. Inequality population of Russia: tendencies, factors, regulation [electronic resource]. M., 2011. 30 p. Access Location: <http://elsevierscience.ru/>

Signatures to pictures

On a separate sheet should be typed (in order of appearance in the text) the serial number of the picture, its name, as well as all the inscriptions located in the picture. Captions should include decoding of symbols used in the figure.

The complete set of provided materials

The complete set of materials of the manuscript of article should include the electronic version of article; illustrations in the form of separate graphic files; the certificate of examination.

Materials should be sent by e-mail **publish@instel.ru**.

