

ISSN 2073-1574 (Print)
ISSN 2225-0352 (Online)

**ВЕСТНИК
АСТРАХАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**СЕРИЯ
МОРСКАЯ ТЕХНИКА
И ТЕХНОЛОГИЯ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2009 ГОДА
ВЫХОДИТ ЧЕТЫРЕ РАЗА В ГОД**

**Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий
Высшей аттестационной комиссии РФ
для публикации результатов диссертационных работ (К1)**

**ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ**

**База данных Ulrich's Periodicals Directory
Базы Academic Search Research & Development
и Applied Science & Technology Source компании EBSCO Publishing
CiteFactor – Каталог индексирования международных исследовательских журналов
Международная система библиографических ссылок CrossRef
Российский индекс научного цитирования – РИНЦ
Реферативный журнал и база данных ВИНТИ РАН**

**4 2023
НОЯБРЬ**

*Специальный выпуск журнала, включающий научные статьи ученых из вузов,
подведомственных Федеральному агентству по рыболовству*

**АСТРАХАНЬ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ**

УЧРЕДИТЕЛЬ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Астраханский государственный технический университет»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

К. Н. САХНО – доктор технических наук, профессор,
Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. Б. ВЛАСОВ – доктор технических наук, профессор, Мурманский государственный технический университет, Мурманск, Россия

С. В. ГОЛОВКО – кандидат технических наук, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

М. М. ГОРБАЧЕВ – кандидат технических наук, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

ДО ТАТ МАНЬ – кандидат технических наук, Вьетнамский морской университет, Хайфон, Вьетнам

В. ДЬЯЧКОВ – PhD (технические науки), профессор (Associate), Клайпедский университет, Клайпеда, Литва

Ж. Ж. ЖУМАЕВ – доктор технических наук, доцент, Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Актау, Казахстан

П. ЗУ – PhD (технические науки), профессор, Университет Стратклайда, Глазго, Великобритания

С. А. КОНЕВА – кандидат технических наук, доцент, Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия

В. А. МАМОНТОВ – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

Ю. И. МАТВЕЕВ – доктор технических наук, профессор, Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

НГУЕН КОНГ ДОАН – кандидат технических наук, Университет транспортных технологий, Ханой, Вьетнам

М. Н. ПОКУСАЕВ – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

Н. Г. РОМАНЕНКО – кандидат технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

В. В. РОМАНОВСКИЙ – доктор технических наук, профессор, Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, Санкт-Петербург, Россия

А. В. САУШЕВ – доктор технических наук, доцент, Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, Санкт-Петербург, Россия

А. П. СЕНЬКОВ – доктор технических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия

А. Н. СИТНОВ – доктор технических наук, профессор, Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

А. Н. СОБОЛЕНКО – доктор технических наук, профессор, Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, Владивосток, Россия

А. Л. ТЕЗИКОВ – доктор технических наук, профессор, Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, Санкт-Петербург, Россия

В. А. ТУРКИН – доктор технических наук, профессор, Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Россия

О. С. ХВАТОВ – доктор технических наук, профессор, Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

О. В. ХРУЦКИЙ – доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия

Адрес редакции:

414056, Астраханская область,
г. о. город Астрахань,
г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1.
Астраханский государственный технический университет.
Тел.: (8512) 61-42-98
Факс: (8512) 61-43-66
E-mail: vestnik_astu@astu.org
<http://vestnik.astu.org>

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет»,
Вестник Астраханского государственного
технического университета.
Серия: Морская техника и технология, 2023

ISSN 2073-1574 (Print)
ISSN 2225-0352 (Online)

**VESTNIK
OF ASTRAKHAN
STATE
TECHNICAL
UNIVERSITY
SERIES
MARINE ENGINEERING
AND TECHNOLOGIES**

**SCIENTIFIC JOURNAL
PUBLISHED SINCE JANUARY 2009
ISSUED FOUR TIMES A YEAR**

**The journal is included in the List of peer-reviewed scientific journals
of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation
for publishing theses' results (K1)**

**JOURNAL INDEX,
REGISTRATION IN DATABASES**

Ulrich's Periodicals Directory

**Academic Search Research & Development and Applied Science & Technology Source Bases
EBSCO Publishing Company**

CiteFactor – Directory Indexing of International Research Journals

International Bibliographic Reference System CrossRef

Russian Index of Scientific Citation

**Abstract Journal and Data Base of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information
of Russian Academy of Sciences**

**4 ²⁰²³
NOVEMBER**

*Special issue of the journal: articles by the scientists from the universities
subordinate to the Federal Agency for Fisheries*

**ASTRAKHAN
PUBLISHING HOUSE ASTU**

FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION

“Astrakhan State Technical University”

EDITOR-IN-CHIEF

K. N. SAKHNO – Doctor of Technical Sciences, Professor,
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

EDITORIAL BOARD

A. B. VLASOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Murmansk State Technical University, Murmansk, Russia

S. V. GOLOVKO – Candidate of Technical Sciences, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

M. M. GORBACHEV – Candidate of Technical Sciences, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

DO TAT MANH – Candidate of Technical Sciences, Vietnam Maritime University, Haiphong, Vietnam

V. DYACHKOV – PhD in Technical Sciences, Professor (Associate), Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania

ZH. ZH. ZHUMAYEV – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, S.Yessenov Caspian University of Technologies and Engineering, Aktau, Kazakhstan

P. ZHOU – PhD in Technical Sciences, Professor, University of Strathclyde, Glasgow, United Kingdom

S. A. KONEVA – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

V. A. MAMONTOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

YU. I. MATVEEV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

NGUYEN CONG DOAN – Candidate of Technical Sciences, University of Transport Technology, Hanoi, Vietnam

M. N. POKUSAIEV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

N. G. ROMANENKO – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

V. V. ROMANOVSKIY – Doctor of Technical Sciences, Professor, Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russia

A. V. SAUSHEV – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russia

A. P. SENKOV – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, State Marine Technical University, Saint-Petersburg, Russia

A. N. SITNOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

A. N. SOBOLENKO – Doctor of Technical Sciences, Professor, Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoy, Vladivostok, Russia

A. L. TEZIKOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russia

V. A. TURKIN – Doctor of Technical Sciences, Professor, Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk, Russia

O. S. KHVATOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

O. V. KHRUTSKY – Doctor of Technical Sciences, Professor, State Marine Technical University, Saint-Petersburg, Russia

Editors address:

16 Tatishchev st. b. 1, Astrakhan urban district,
Astrakhan, 414056, Russia,
Astrakhan State Technical University.
Tel.: (8512) 61-42-98
Fax: (8512) 61-43-66
E-mail: vestnik_astu@astu.org
<http://vestnik.astu.org>

© FSBEI HE “Astrakhan State
Technical University”,

Vestnik of Astrakhan State Technical University.
Series: Marine engineering and technologies, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СУДОСТРОЕНИЕ, СУДОРЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФЛОТА

- Burakovskiy E. P., Burakovskiy P. E., Verevchkin A. V., Yusyp V. M.* On the issue of choosing calculation methods in problems of monitoring local strength in on-board intelligent systems..... 7
- Shunkin D. V., Yastrebov D. P., Belov O. A., Shvetsov V. A., Erev K. V.* On the issue of using control electrodes for the marine vessel protectors technical diagnostics 17
- Chanchikov V. A., Guzhvenko I. N., Pryamukhina N. V., Pryamukhina M. S., Vasilyev A. V.* The influence of layered friction modifier regeneration on the anti-wear properties of lubricant compositions 25
- Vyazankin V. V., Mamontov V. A., Vinogradov S. V., Vyazankin S. V.* Calculation and design of the heating furnace for straightening experimental samples of ship shafts 35

СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И МАШИННО-ДВИЖИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

- Bukin V. G., Andreev A. I., Minofyev R. R.* Pressure losses investigation at boiling two-phase flow movement in inclined pipes of a marine refrigeration machine evaporator 40
- Pokusaev M. N., Khmelnskiy K. E., Khmelnskiy A. A., Vasilyev A. V.* Water supply to the intake manifold of a pendent four-stroke outboard motor 46
- Ivanovskaya A. V., Bezyukov O. K.* Coordinate separation method for modeling the ship winch drive..... 55
- Gorbachev M. M., Pokusaev M. N., Rudenko M. F.* Development of a digital twin of a marine diesel engine torsional vibration damper using a monitoring system..... 62
- Grabarchuk A. Yu., Romokhov K. V., Vasilyev A. V., Pokusaev M. N.* Research results of marine diesel engine harmful emissions reducing by supplying additional components into the cylinder 72

СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

- Beley V. F., Korotkiy K. V., Sinyavskiy N. Ya.* Results of studies of higher harmonics during the operation of ship frequency-controlled asynchronous electric drives..... 80
- Savenko A. E., Savenko P. S.* Checking the efficiency and operability of the eliminating power exchange oscillations method in the electrical power system of sea vessels 88
- Bordyug A. S.* Model of information and measuring control system of centrifugal cargo pump on a chemical tanker of the *Ivan Poddubny* type..... 96

ПОРТЫ, ПОРТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО И ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

- Dulger N. V., Korablin A. V.* The KPP 16/32t transshipment crane finite element model for transshipment of goods in river and sea ports 104

НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Kriukov A. A.* Introduction of the educational trajectory for training workers in the ship repair field in Primorsky Krai 115

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

- «ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: МОРСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ»..... 121

CONTENTS

SHIPBUILDING, SHIP REPAIR AND FLEET OPERATION

<i>Burakovskiy E. P., Burakovskiy P. E., Verevochkin A. V., Yusyp V. M.</i> On the issue of choosing calculation methods in problems of monitoring local strength in on-board intelligent systems	7
<i>Shunkin D. V., Yastrebov D. P., Belov O. A., Shvetsov V. A., Erev K. V.</i> On the issue of using control electrodes for the marine vessel protectors technical diagnostics	17
<i>Chanchikov V. A., Guzhvenko I. N., Pryamukhina N. V., Pryamukhina M. S., Vasilyev A. V.</i> The influence of layered friction modifier regeneration on the anti-wear properties of lubricant compositions	25
<i>Vyazankin V. V., Mamontov V. A., Vinogradov S. V., Vyazankin S. V.</i> Calculation and design of the heating furnace for straightening experimental samples of ship shafts	35

SHIP POWER PLANTS AND PROPULSION SYSTEMS

<i>Bukin V. G., Andreev A. I., Minofyev R. R.</i> Pressure losses investigation at boiling two-phase flow movement in inclined pipes of a marine refrigeration machine evaporator	40
<i>Pokusaev M. N., Khmelnskiy K. E., Khmelnskiy A. A., Vasilyev A. V.</i> Water supply to the intake manifold of an pendent four-stroke outboard motor	46
<i>Ivanovskaya A. V., Bezyukov O. K.</i> Coordinate separation method for modeling the ship winch drive	55
<i>Gorbachev M. M., Pokusaev M. N., Rudenko M. F.</i> Development of a digital twin of a marine diesel engine torsional vibration damper using a monitoring system	62
<i>Grabarchuk A. Yu., Romokhov K. V., Vasilyev A. V., Pokusaev M. N.</i> Research results of marine diesel engine harmful emissions reducing by supplying additional components into the cylinder	72

SHIP POWER GENERATING COMPLEXES AND SYSTEMS

<i>Beley V. F., Korotkiy K. V., Sinyavskiy N. Ya.</i> Results of studies of higher harmonics during the operation of ship frequency-controlled asynchronous electric drives	80
<i>Savenko A. E., Savenko P. S.</i> Checking the efficiency and operability of the eliminating power exchange oscillations method in the electrical power system of sea vessels	88
<i>Bordyug A. S.</i> Model of information and measuring control system of centrifugal cargo pump on a chemical tanker of the <i>Ivan Poddubny</i> type	96

PORTS, PORT INFRASTRUCTURE AND TRANSPORT LOGISTICS

<i>Dulger N. V., Korablin A. V.</i> The KPP 16/32t transshipment crane finite element model for transshipment of goods in river and sea ports	104
---	-----

NEW EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

<i>Kriukov A. A.</i> Introduction of the educational trajectory for training workers in the ship repair field in Primorsky Kray	115
---	-----

RULES TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

“VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY. SERIES: MARINE ENGINEERING AND TECHNOLOGIES”	121
--	-----