

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

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,  
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ

База данных Ulrich's Periodicals Directory (США)

Базы Academic Search Research & Development  
и Applied Science & Technology Source  
компании EBSCO Publishing (США)

CiteFactor – Каталог индексирования  
международных исследовательских журналов (Канада)

Международная система библиографических ссылок CrossRef

Российский индекс научного цитирования – РИНЦ (Россия)

Реферативный журнал и база данных ВИНТИ РАН (Россия)

**2** 2019  
**май**

АСТРАХАНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ

## УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Астраханский государственный технический университет»

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**А. Ф. ДОРОХОВ** – доктор технических наук, профессор,  
Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

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

**С. Г. GERMAN-GALKIN** – доктор технических наук, профессор, Морская Академия, Щецин, Польша

**В. ДЬЯЧКОВ** – PhD in Technical Sciences, Assistant Professor Doctor, Клайпедский университет, Клайпеда, Литва

**П. ЗУ** – PhD, Professor of Marine Engineering, Университет Глазго и Университет Стратклайда, Глазго, Великобритания

**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

**В. И. МЕНЬШИКОВ** – доктор технических наук, профессор, Мурманский государственный технический университет, Мурманск, Россия

**Р. МИЦКЯВЕЧЕНЕ** – PhD in Technical Sciences, Клайпедский университет, Клайпеда, Литва

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

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

**К. Н. САХНО** – доктор технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, 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

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

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

### Адрес редакции:

414056, Астрахань, Татищева, 16,  
Астраханский государственный технический университет.  
Тел.: (8512) 61-42-98  
Факс: (8512) 61-43-66  
E-mail: [vestnik\\_astu@astu.org](mailto:vestnik_astu@astu.org)  
<http://vestnik.astu.org/Pages/Show/1>

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»,

Вестник Астраханского государственного  
технического университета.  
Серия: Морская техника и технология, 2019

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

JOURNAL INDEX,  
REGISTRATION IN DATABASES

Ulrich's Periodicals Directory (USA)

Academic Search Research & Development  
and Applied Science & Technology Source Bases  
EBSCO Publishing Company (USA)

CiteFactor – Directory Indexing of International Research Journals (Canada)

International Bibliographic Reference System CrossRef

Russian Index of Scientific Citation (Russia)

Abstract Journal and Data Base  
of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information  
of Russian Academy of Sciences (Russia)

**2** 2019  
**May**

ASTRAKHAN

PUBLISHING HOUSE ASTU

## FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION  
OF HIGHER EDUCATION

"Astrakhan State Technical University"

## EDITOR-IN-CHIEF

**A. F. DOROKHOV** – Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

## EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

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

**S. G. GERMAN-GALKIN** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Maritime University of Szczecin, Szczecin, Poland

**V. DYACHKOV** – PhD in Technical Sciences, Assistant Professor Doctor, Klaipėda University, Klaipėda, Lithuania

**P. ZHOU** – PhD, Professor of Marine Engineering, University of Glasgow and University of Strathclyde, Glasgow, United Kingdom

**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

**V. I. MENSHIKOV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Murmansk State Technical University, Murmansk, Russia

**R. MICKEVIČIENE** – PhD in Technical Sciences, Klaipėda University, Klaipėda, Lithuania

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

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

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

**A. P. SENKOV** – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Saint-Petersburg 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

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

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

### Editors address:

Astrakhan State Technical University  
16 Tatishcheva Street, Astrakhan,  
414056, Russia.  
Tel.: (8512) 61-42-98  
Fax: (8512) 61-43-66  
E-mail: [vestnik\\_astu@astu.org](mailto:vestnik_astu@astu.org)  
<http://vestnik.astu.org/Pages/Show/1>

© FSBEI HE "Astrakhan State  
Technical University",

Vestnik of Astrakhan State Technical University.  
Series: Marine Engineering and Technologies, 2019