

# ВЕСТНИК

АСТРАХАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ

МОРСКАЯ ТЕХНИКА  
И ТЕХНОЛОГИЯ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С АПРЕЛЯ 1993 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 <sup>2017</sup>  
май

АСТРАХАНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ

## УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Астраханский государственный технический университет»**

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Н. Т. БЕРБЕРОВА** – доктор химических наук, профессор,  
Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

## ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ СЕРИИ

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

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

**Р. А. ВАРБАНЕЦ** – доктор технических наук, профессор, Одесский национальный морской университет, Одесса, Украина

**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. Г. ИВАНОВСКИЙ** – доктор технических наук, профессор, Одесский национальный морской университет, Одесса, Украина

**В. Н. ЛУБЕНКО** – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

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

**Ю. И. МАТВЕЕВ** – доктор технических наук, профессор, Волжская государственная академия водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

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

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

**В. А. ТУРКИН** – доктор технических наук, профессор, Государственный морской университет им. адмирала Ф. Ф. Ушакова, Новороссийск, 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, 2017

# VESTNIK

OF ASTRAKHAN  
STATE  
TECHNICAL  
UNIVERSITY

SERIES

MARINE ENGINEERING  
AND TECHNOLOGIES

SCIENTIFIC JOURNAL

PUBLISHED SINCE APRIL 1993

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 <sup>2017</sup>  
May

ASTRAKHAN

PUBLISHING HOUSE ASTU

## FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION  
OF HIGHER EDUCATION

**"Astrakhan State Technical University"**

## EDITOR-IN-CHIEF

**N. T. BERBEROVA** – Doctor of Chemistry, Professor,  
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

## HEAD OF THE EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

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

## EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

**R. A. VARBANETS** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Odessa National Maritime University,  
Odessa, Ukraine

**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. G. IVANOVSKIY** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Odessa National Maritime University,  
Odessa, Ukraine

**V. N. LUBENKO** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, 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 Academy of Water  
Transport, Nizhny Novgorod, Russia

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

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

**V. A. TURKIN** – Doctor of Technical Sciences, Professor, State Maritime University named after  
Admiral F. F. Ushakov, Novorossiysk, 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, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### СУДОСТРОЕНИЕ, СУДОРЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФЛОТА

<i>Бураковский П. Е.</i> Разработка конструктивных решений, направленных на предотвращение захвата волной носовой оконечности судна.....	7
<i>Епихин А. И.</i> Диагностические модули системы поддержки принятия решений для танкеров-газовозов.....	15
<i>Каретников В. В., Ефимов К. И., Сикарев А. А.</i> К вопросу оценки рисков на внутреннем водном транспорте Российской Федерации .....	22
<i>Петров А. Л., Баева Л. С., Петрова Н. Е., Кумова Ж. В.</i> Методика контроля замера балластных вод в танках при погрузке судна и их влияние на расчет принимаемого груза .....	28
<i>Яковлев П. В., Просвирина И. С.</i> Сравнительное исследование технологических схем воздушного обогрева и удаления воздуха внутришатрового укрытия .....	34

### СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И МАШИННО-ДВИЖИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

<i>Безюков О. К., Жуков В. А.</i> Состояние и перспективы судового двигателестроения в России .....	40
<i>Ерыганов А. В., Варбанец Р. А., Александровская Н. И.</i> Расчет энтропии рабочего тела в цилиндре дизеля .....	54
<i>Вынгра А. В.</i> Модернизация модели судовых холодильных установок применением нечеткой логики для регулирования температуры .....	60
<i>Ефремов Л. В., Баева Л. С., Тикалов А. В.</i> Виброакустические испытания образцов трибосопряжений на износостойкость .....	69
<i>Шураев О. П., Бевза Д. И., Валиулин С. Н.</i> Сравнительный анализ влияния скорости газа на температурное поле и гидродинамические потери в теплообменной секции компактного котла-утилизатора .....	77

### СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

<i>Филипов А. М.</i> Обзор источников электрической энергии безэкипажных надводных аппаратов .....	86
--	----

### ПОРТЫ, ПОРТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО И ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

<i>Кузнецов А. Л., Кириченко А. В., Погодин В. А., Щербакова-Слюсаренко В. Н.</i> Роль имитационного моделирования в технологическом проектировании и оценке параметров грузовых терминалов.....	93
<i>Ничипорук А. О.</i> Математический аппарат формирования объединенных грузовых единиц для транспортирования грузов.....	103

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

«ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: МОРСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ» .....	109
--	-----

# CONTENTS

## SHIPBUILDING, SHIP REPAIR AND FLEET RUNNING

<i>Burakovskiy P. E.</i> Development of structural solutions for prevention of wave run-up of the bow .....	7
<i>Epikhin A. I.</i> Diagnostic modules of decision support systems for gas tankers .....	15
<i>Karetnikov V. V., Efimov K. I., Sikarev A. A.</i> To the question of risk assessment on domestic water transport of the Russian Federation .....	22
<i>Petrov A. L., Baeva L. S., Petrova N. E., Kumova Zh. V.</i> Methods of control of measuring ballast water in tanks during the loading of the ship and their influence on the calculation of incoming cargo .....	28
<i>Yakovlev P. V., Prosvirina I. S.</i> Comparative study of technological schemes of air heating and air removal of the intra-spherical shelter .....	34

## SHIP ELECTRIC POWER INSTALLATIONS AND MACHINE-PROPULSIVE COMPLEXES

<i>Bezjukov O. K., Zhukov V. A.</i> State and prospects of ship engine-building in Russia .....	40
<i>Yeryganov A. V., Varbanets R. A., Alexandrovskaya N. I.</i> Entropy calculation of the body in the cylinder diesel .....	54
<i>Vyngra A. V.</i> Modernization of the model of ship refrigeration units using fuzzy logic for temperature control .....	60
<i>Efremov L. V., Baeva L. S., Tikalov A. V.</i> Vibroacoustic testing of tribounits endurance .....	69
<i>Shurayev O. P., Bevza D. I., Valiulin S. N.</i> Comparative analysis of gas velocity influence on the temperature field and hydrodynamic losses in the exchanger section of the compact exhaust boiler .....	77

## MARINE ELECTRICAL GENERATING COMPLEXES AND SYSTEMS

<i>Filipov A. M.</i> Review of power sources of unmanned surface vehicles .....	86
---	----

## PORTS, ADMINISTRATION OF PORTS AND TRANSPORT LOGISTICS

<i>Kuznetsov A. L., Kirichenko A. V., Pogodin V. A., Shcherbakova-Slyusarenko V. N.</i> Importance of simulation modelling for technological design and evaluating parameters of cargo terminals .....	93
<i>Nichiporouk A. O.</i> Mathematical device for formation of united loading units for transportation of goods....	103

## INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

"VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY. SERIES: MARINE ENGINEERING AND TECHNOLOGIES" .....	109
--	-----