

СУДОСТРОЕНИЕ

Издается с 1898 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 0039-4580

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДОВ

№ 2
2022
март-апрель

**ВОЕННОЕ
КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ**

**СУДОВОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

**ТЕХНОЛОГИЯ
СУДОСТРОЕНИЯ**

**СУДОВАЯ
ЭНЕРГЕТИКА**



УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Вышел в свет второй номер журнала «Судостроение» за 2022 г. Предлагаем вашему вниманию его содержание с краткими рефератами на русском и английском языках.

С уважением,

зам. главного редактора

В. В. Горелов

Тел. (812)7860530

Email: inbox@sstc.spb.ru

www.sstc.spb.ru/issues/

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

СУДОСТРОЕНИЕ 2•2022

(861) март–апрель

Издается с сентября 1898 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Генеральному директору ФГУП «Крыловский ГНЦ О.В. Савченко — 55 лет

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ

***Петров Н.В.* Совершенствование процессов производства и обслуживания морской техники на основе цифровых технологий**

Показано, что для совершенствования технологий постройки и обслуживания морской техники (МТ) необходимо исключить пригоночные работы в условиях судна и последовательные технологии.

Основой для применения промышленных методов является внедрение в проектирование, производство и обслуживание МТ принципа взаимозаменяемости и современных цифровых технологий сборки и монтажа судовых технических средств.

Установлено, что современный уровень развития технологий проектирования и контроля сложных изделий на основе трехмерного моделирования и 3D-измерений позволяет организовать постройку МТ промышленными методами на основе крупных насыщенных блоков.

Предложены основные технические решения, обеспечивающие внедрение принципов взаимозаменяемости и цифровых технологий в проектирование, производство и обслуживание МТ, включая требования к проектным монтажным 3D-моделям, системе баз для задания единой системы координат, установление системы допусков месторасположения присоединительных поверхностей технических средств и др.

Ключевые слова: морская техника, механизмы, трубопроводы, воздухопроводы, кабельные трассы, взаимозаменяемость, цифровые технологии.

***Герасимов Н.И., Ходжаева А.М., Трушенков В.В.* О влиянии объема агрегатирования на трудоемкость сборки и монтажа на судах основного и вспомогательного оборудования**

На основе анализа опыта применения модульно-агрегатного метода монтажа на судах в нашей стране и за рубежом делается вывод, что наиболее высокие технико-экономические показатели от агрегатирования достигаются при создании

более крупных сборочных единиц и снижение трудоемкости сборочно-монтажных работ составляет 20–30%.

Ключевые слова: технология сборки, технология монтажа, агрегатирование, модульно-агрегатный метод постройки, трудоемкость.

Герасимов П.И., Горелов В.В., Трушенков В.В. Технология сварки тяжелонагруженных стыковых соединений креплений сборочно-монтажных единиц

Разработана технология монтажа тяжеловесных сборочно-монтажных единиц с помощью саморегулирующихся опор, в качестве которых предлагается использовать балансировочные пневмогидравлические домкраты, которые автоматически отслеживают и поддерживают расчетные нагрузки на всех опорах при проведении процессов сварки с учетом возникающих при этом деформаций.

Ключевые слова: сварка, деформации, сборочно-монтажные единицы, балансировочные пневмогидравлические домкраты, саморегулирующиеся опоры.

Ключевые слова: сварка, деформации, сборочно-монтажные единицы, балансировочные пневмогидравлические домкраты, саморегулирующиеся опоры.

ЗАРУБЕЖНОЕ СУДОСТРОЕНИЕ

Половинкин В.Н., Фомичев А.Б. Атомные подводные лодки ВМС НОАК

Говорится об истории создания первых атомных подводных лодок (ПЛА) Китая, современном состоянии и планах дальнейшего строительства. Сравниваются их технические характеристики и вооружение с характеристиками ПЛА США и европейских стран.

Ключевые слова: ПЛАРБ, баллистические ракеты, гидроакустический комплекс, крылатые ракеты, противолодочные ракеты, электро-движение.

СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Савченко О.В., Мясников Ю.Н. Паспортная диаграмма пропульсивного комплекса морского судна

Изложены практические приёмы построения паспортной диаграммы пропульсивного комплекса, позволяющей обосновать на стадии проектирования характеристики ходкости морского судна.

Ключевые слова: пропульсивный комплекс, морское судно, паспортная диаграмма, гребной винт, гидромеханика.

Информация для контейнеровладельцев и компаний-операторов в связи с решением Совета МАКО от 11 марта 2022 г.

СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Куклин М.В. Регулируемое дроссельное устройство на основе непроницаемой эластичной мембраны

Для настройки расхода рабочей среды в судовых трубопроводных системах применяются дроссельные шайбы и различные дроссельные устройства, в том числе малошумные. При движении потока рабочей среды через проходной канал дроссельного элемента возникают повышенные уровни вибрации и шума трубопроводов, которые необходимо снижать в требуемом диапазоне частот. В связи с этим актуальным становится вопрос о разработке новых конструкций дроссельных устройств с улучшенными виброакустическими характеристиками. В данной статье рассмотрена конструкция перспективного регулируемого дроссельного устройства на основе непроницаемой эластичной мембраны и представлены результаты экспериментальных исследований опытного образца.

Ключевые слова: регулируемое дроссельное устройство, непроницаемая эластичная мембрана, гидравлическое сопротивление, вибрация, шум.

Катанович А.А., Шеремет А.В. Метод радиоопределения координат кораблей и судов на базе космической связи

Предлагается метод радиоопределения координат кораблей и судов на базе космической связи, который может быть использован при поиске и спасении людей, терпящих бедствие в море. Преимущество метода заключается в определении координат корабля без привлечения дополнительной информации о местоположении его и отсутствии требований обеспечения синхронизированной передачи радиосигналов станциями и наличия единой системы времени, передающей радиосигналы системы и корабля.

Ключевые слова: корабельная аварийная связь, искусственный спутник Земли, судовая радиостанция, координаты корабля, следящая система.

Козлов В.А., Куличкова Е.А. Цветков Ю.Н. Методы обнаружения собственных источников шумов на стенде акустических испытаний

Для выявления собственных источников шумов стенда акустических испытаний судовой трубопроводной арматуры выполнена разработка математической модели и проведен виброакустический мониторинг стендовой трубопроводной системы. Выполнено численное моделирование в среде ANSYS Fluent. Получены результаты моделирования потока жидкости, протекающего по проточной части стенда в процессе проведения акустических испытаний судовой трубопроводной арматуры. Определены средние суммарные уровни виброускорения основной магистрали стендового трубопровода. Анализ результатов позволил выявить наиболее проблемные участки трассировки основной магистрали стендового трубопровода и определить оптимальный режим проведения акустических испытаний.

Ключевые слова: математическая модель, численное моделирование, стенд акустических испытаний, виброшумовые характеристики.

СУДОРЕМОНТ И УТИЛИЗАЦИЯ

Петухов В. В., Лямин П. Л., Мосин П. С., Свешникова Н.Н. Оценка радиационной обстановки вблизи корпуса реактора утилизируемых АПЛ

В данной статье проведена оценка предполагаемой мощности дозы на поверхности корпуса реактора одноотсечного блока РО, сформированного в результате утилизации АПЛ, после хранения в пункте долговременного хранения РО в течение 70 лет после останова реактора. В качестве источников излучения рассмотрены корпус реактора, тепловые экраны и загруженные в реактор отработавшие гильзы со стержнями СУЗ.С целью понижения уровней излучения при утилизации одноотсечных блоков РО после долговременного хранения предложено размещать корпус реактора в защитном контейнере.

Ключевые слова: одноотсечный блок РО, реактор, мощность дозы, источник ионизирующего излучения.

СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Любимов Е.В., Сухорукова Е.И., Любимова И.Е. Некоторые проявления химической опасности при судовых пожарах

Изложены некоторые вопросы проявления химической опасности при пожаре на судне, что связано с высокой насыщенностью современных судов горючими, прежде всего синтетическими и материалами и легкими металлами. Под воздействием высокой температуры значительное количество этих материалов разлагается с выделением сильнодействующих ядовитых веществ.

Ключевые слова: пожар, судно, синтетические и искусственные материалы, пиролиз, процесс горения.

ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ

Гречанюк А.Н., Корниенко Е.Ю. О введении обязательной экспертизы обоснований ориентировочной стоимости строительства судна, выполненных при разработке технического проекта

Вопрос обеспечения эффективности расходования бюджетных средств, выделяемых для закупки судов, приобретает все большую актуальность в связи со значительным планируемым ростом объемов поставок судов для государственных нужд.

Наиболее действенным инструментом в решении задачи по обеспечению обоснованности и достоверности цен строительства судов является введение обязательной экспертизы ориентировочной стоимости строительства судов.

В статье рассмотрены положения проекта федерального закона "О внесении изменений в федеральный закон "О промышленной политике в Российской Федерации", которые определяют новые полномочия Правительства Российской Федерации в области проведения экспертиз обоснований ориентировочной стоимости строительства судов и методического руководства по определению ориентировочной стоимости строительства судов, трудоемкости и цен строительства, ремонта, утилизации судов.

Ключевые слова: экспертиза, ориентировочная стоимость строительства судна, трудоемкость, обоснование цен, бюджетные средства.

Хмара Д.С., Фирсова А.В., Шальнов М.А. Основы современного планирования организационно-технологических процессов в судостроении

Последние веяния трансформации производственных и бизнес-процессов на промышленных предприятиях диктуют необходимость актуализации методов и подходов к построению систем планирования, организации и управления, а также поддержки принятия решений раз личного масштаба и уровня сложности. В данной статье рассмотрены такие актуальные вопросы, как соответствие условий стандартизации и контроля при производстве и ремонте судостроительных изделий требованиям и возможностям внедрения инновационных процессов, в том числе – автоматизации и цифровизации. Также рассмотрены возможности обеспечения нормирования производства на всех стадиях и по всем аспектам, как инструмента регулирования, решения задач и задания критериев для автоматических и цифровых систем управления производством. В рамках исследования определена роль научной аналитической и опытно-исследовательской деятельности специалистов судостроения.

Ключевые слова: судостроение, планирование, организация, технология судостроения, нормирование, квалификация, нормы времени, нормы расхода.

Бронникова Г.А., Бронникова Л.В., Бокатов А.Ю. Экономическая оценка мероприятий, повышающих безопасность действующего судостроительного производства. Как известно, меры по обеспечению безопасности труда, а также средства, вложенные в обеспечение безопасности производства, не приносят экономическую прибыль напрямую. Но при этом проведение комплекса мероприятий по улучшению условий труда позволяет снизить производственные расходы по ряду статей и повысить эффективность самого производственного процесса.

В данной статье рассматривается актуальный вопрос, связанный с экономическим обоснованием проведения мероприятий, обеспечивающих улучшение условий и повышение безопасности труда в судостроительном производстве. Предложенная к обсуждению тема касается исходных величин, используемых для расчета экономического (социально-экономического) эффекта от внедрения указанных мероприятий на действующем судостроительном предприятии. Исследования, проведенные авторами, позволяют получить уточненные численные значения показателя для оценки величины экономии от внедрения мероприятий по снижению производственного травматизма на судостроительном предприятии. В статье приводятся данные об изменении показателей работоспособности и производительности труда в зависимости от

изменения условий труда на предприятии, а также исходные данные для расчета потерь рабочего времени и других экономических последствий от производственного травматизма.

Ключевые слова: безопасность труда, работоспособность, производительность труда, улучшение условий труда, травматизм, экономия

Российский морской регистр судоходства провел конференцию «Контейнеры и контейнерные перевозки. Высокие стандарты доставки грузов»

ОХРАНА ТРУДА

Сорокин Г. А., Суслов В. Л. Системы управления риском усталости на рабочих местах и их актуальность для предприятий судостроения

В ряде стран законодательно закреплено, что усталость — это опасность, которой необходимо управлять. Хроническое утомление является первопричиной, начальной стадией и сопутствующим компонентом почти всех заболеваний, связанных с профессией. Для повышения эффективности и безопасности труда работников судостроительных предприятий необходимо провести исследование рисков усталости персонала на отечественных судостроительных предприятиях. Ил. 1. Табл. 4. Библиогр.: 18 назв.

Ключевые слова: безопасность труда, утомляемость, усталость, риски хронических заболеваний.

ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И ФЛОТА

Шарков Н.А., Шаркова О.А. Значение научного диалога академика А.Н. Крылова и инженера-кораблестроителя И.Г. Бубнова по вопросам остойчивости, плавучести и строительной механики для развития кораблестроительной школы Санкт-Петербурга (1890—1910 годы)

Изучение научного диалога академика А. Н. Крылова и инженера-кораблестроителя И. Г. Бубнова по вопросам остойчивости, плавучести и строительной механики корабля дает возможность понять, какую роль сыграли научные труды А. Н. Крылова в становлении И. Г. Бубнова как ученого и главного конструктора первой отечественной боевой подводной лодки и других важных для отечественного Военно-морского флота кораблей.

Ключевые слова: академик А. Н. Крылов, кораблестроитель И. Г. Бубнов, военно-морской флот, остойчивость, плавучесть, строительная механика Последнего катера Воткинского завода

Митюков Н. В. Последние катера Воткинского завода // Судостроение. 2022. № 2. С. 68—73.

На основе делопроизводственной документации Воткинского завода реконструируется история постройки в годы Великой Отечественной войны последних судов завода — спасательного катера «Воткинский завод» и пассажирского «Победа». После войны оба судна по программе помощи Сталинграду были переданы в Нижневолжское пароходство, откуда после перестройки в речные трамвайчики ушли в Сталинградское управление малых рек для работы на реке Хопер. В этом качестве суда эксплуатировались более десятилетия до своего списания в 1961 г.

Ключевые слова: Воткинский завод, судостроение, Сталинградское управление малых рек, река Хопер, судоходство.

SUDOSTROENIE 2•2022

/SHIPBUILDING/

(861) March–April

Published since September 1898 r.

CONTENTS

SHIPBUILDING ORGANIZATION AND TECHNOLOGY

N.V. Petrov. Advancement of marine equipment production and maintenance procedure based on digital technologies.

The author hereby demonstrates, that advancement of marine equipment production and maintenance procedures requires elimination of fitting works in afloat conditions and sequential procedures.

Application of industrial methods is based on augmenting the design, production and maintenance procedures with principle of interchangeability and modern digital technologies for assembly and installation of shipboard equipment.

It has been revealed, that modern state of design and monitoring procedures for complex articles based on 3D-modelling and 3D-measurements allows to make marine equipment of large assembly units using industrial methods.

This article promotes main technical solutions which ensure implementation of interchangeability principles and digital technologies in design, production and maintenance of marine equipment including requirements to designed 3D-modelis, datum system for unified coordinates and tolerance system for mating surfaces of technical means, etc.

Keywords: marine equipment, mechanisms, pipelines, air ducts, cable ducts, interchangeability, digital technologies

N.I. Gerasimov, A.M. Hodzhaeva, V.V. Trushenkov. Modular construction: influence on labor intensity of onboard assembly and installation of main and auxiliary equipment.

This article analyses Russian and foreign experience in application of modular construction method for onboard equipment installation and concludes, that top technical and economic performance shall be gained with utilization of larger assembly units, while labor intensity of assembly and installation works shall decrease by 20-30%.

Keywords: assembly procedure, installation procedure, aggregation, modular construction method, labor intensity.

N.I. Gerasimov, V.V. Gorelov, V.V. Trushenkov. Welding procedure for heavy-duty butt joints of assembly unit fixtures.

This article describes off-the-shelf installation technology for heavy-weight assembly units using self-adjusting supports in form of balancing pneumatic-hydraulic jacks capable to do automatic checks and maintain rated loads on supports in course of welding and considering associated welding deformations.

Keywords: welding, deformations, assembly units, balancing pneumatic-hydraulic jacks, self-adjusting supports.

FOREIGN SHIPBUILDING

V.N. Polovinkin, A.B. Fomichev. Nuclear-powered submarines of the People's Liberation Army Navy (PLAN), China.

The authors narrate about construction of first nuclear power submarines of PLAN, their current technical state and further plans for construction. Specifications and weapons of these submarines have been compared with submarines of USA and European countries.

Keywords: SSBN, ballistic missiles, sonar system, cruise missiles, anti-submarine missiles, electric propulsion

SHIP POWER PLANTS

O.V. Savchenko, Yu.N. Myasnikov. Rated diagram of marine propulsion system

This article describes practical methods for making up the rated diagram of marine propulsion system allowing to substantiate vessel propulsion quality at design stage.

Keywords: propulsion system, vessel, rated diagram, screw propeller, flow mechanics.

Информация для контейнеровладельцев и компаний-операторов в связи с решением Совета МАКО от 11 марта 2022 г..

SHIPBOARD EQUIPMENT

M.V. Kuklin. Adjustable throttling devices based on elastic impermeable membrane.

In order to adjust consumption of working liquid in shipboard pipelines one should use throttling orifices and other means, including low-noise devices. When working fluid flows through the pass of throttling element, it leads to higher noise and vibration of pipelines which is to be reduced in specified frequency range. This raises a relevant question on development of new design of throttling devices with enhanced vibro-acoustic performance. This article reviews structure of advanced adjustable throttling device based on impermeable membrane and represents results of experimental surveys of pilot samples.

Keywords: adjustable throttling device, impermeable elastic membrane, hydraulic resistance, vibration, noise devices.

A.A. Katanovich, A.V. Sheremet. Finding coordinates of ships and vessels using radio positioning method based on space communications.

This article promotes utilization of radio positioning method based on space communications to find coordinates of ships and vessels which can be used to search and rescue people suffering distress at sea. Advantages: this method does not require additional information on ship's location, synchronization of transmitted signals by communication stations and unified time frames between signal transmission system and the ship.

Keywords: shipboard emergency radio communication, artificial earth satellite, ship radio station, ship coordinates, tracking system.

V.A. Kozlov, E.A. Kulichkova, Yu.N. Tsvetkov. Methods for detection of self-noise sources of acoustic stand.

In order to reveal sources of self-noise of acoustic test stand for shipboard pipelines, they have developed the math model and conducted vibro-acoustic monitoring of stand pipelines. Numerical modelling has been rendered by means of ANSYS Fluent software. In course of acoustic tests of shipboard pipe fittings they modelled liquid flow coming through passage section of the stand. Average summary rate of vibration acceleration of main stand pipelines has been defined. Optimal mode for acoustic tests conduction has been defined.

Keywords: math model, numerical modelling, acoustic test stand, vibration and noise specifications.

SHIPBUILDING MATERIALS

E.V. Lyubimov, E.I. Sukhorukova, I.E. Lyubimova. Some chemical threat appearances in course of fire onboard the ship.

This article describes issues related to appearance of chemical threat in course of fire onboard the ship caused by high amount of flammable materials (synthetic materials, light metals) present onboard the ship. Under the influence of high temperature, a significant amount of such materials shall be decomposed with subsequent emission of extremely poisonous substances.

Keywords: fire, vessel, synthetic and artificial materials, pyrolysis, combustion

SHIPREPAIR AND DISPOSAL

V.V. Petukhov, P.L. Liamin, P.S. Mosin, N.N. Sveshnikova. Estimation of radiation environment in proximity to reactor shell of nuclear powered submarine after disposal.

This article estimates probable radiation dose on surface of single-compartment reactor shell of nuclear-powered submarine after disposal and long-term (70 years) storage at special storage facility after reactor shutdown. The following items have been considered as radiation emission sources: reactor shell, heat deflectors and spent fuel cells loaded into the reactor. In order to reduce radiation rate upon disposal of single-compartment reactors after long-term storage, it is offered to place the reactor shell into the protective container.

Keywords: single-compartment reactor block, reactor, dose rate, ionizing radiation source

ECONOMY AND FINANCE

A.N. Grechanyuk, E.Yu. Kornienko. Implementation of mandatory expertise for validation of approximate vessel construction cost as part of technical design development

Efficiency of budgetary funds application becomes more and more topical issue due to significant increase of vessels scheduled for construction in frames of state requirements.

Implementation of mandatory expertise for estimation of approximate vessel construction cost is the most effective method for justification and validation of vessel construction cost.

This article reviews provisions of draft Federal law "Implementation of changes into the Federal law "Industrial policy of the Russian Federation" which define new powers of the Government of the Russian Federation regarding conduction of expertise for justification of ship construction cost and systematic supervision on definition of approximate vessel construction cost, labor cost, labor intensity, vessel repair and disposal.

Keywords: expertise, approximate vessel construction cost, labor intensity, price justification, budgetary funds.

D.S. Khmara, A.V. Firsova, M.A. Shalnov. Basics of modern planning of organizational and technological procedures in shipbuilding industry.

Last trends in transformation of production and business process at enterprises require actualization of methods and approaches towards planning, organization and management systems as well as support of decision-making of various levels and complexity. This article reviews such actual issues as conformance of standardization and control conditions (upon production and repair of marine equipment) to requirements and probability of implementation of innovative processes, such as automation and digitalization. This article also reviews issues related to production norming at all stages and aspects in order to control, make solutions and set criterions for production management. This survey has also defined the role scientific-analytical and R&D activities of shipbuilding experts.

Keywords: shipbuilding, planning, organization, shipbuilding technology, norming, qualification, time rates, consumption rates.

G.A. Bronnikova, L.V. Bronnikova, A.Yu. Bokotov. Economic estimation of measures aimed to enhance operational safety at shipbuilding facilities.

It is known, that work safety measures and funds invested into production safety, do not generate direct economic profit. However, enhancement of work conditions allows to reduce certain expenses for production and increase efficiency of production process.

This article reviews topical issues related to economic justification of measures aimed to enhance working conditions and labor safety in shipbuilding industry. This is related to initial values used to calculate economic (social and economic) effect from implementation of the above measures at the existing shipyard. Surveys conducted by the authors allow to achieve specified numerical values to estimate cost saving effects arising from implementation of trauma preventing measures at shipbuilding enterprise. This article provides data on alteration of working capacity and performance depending on working conditions at the enterprise as well as initial data for calculation of working time loss and other economic consequences caused by workplace injuries.

Keywords: labor safety, working capacity, labor performance, working conditions improvement, traumatism, saving.

Information for container owners and operating companies in connection with the decision of the IACS Council dated 11 March 2022

LABOR SAFETY

G.A. Sorokin, V.L. Suslov. Exhaustion risk management system at working places and its actuality for shipbuilding enterprises.

It is legislated in many countries, that exhaustion belongs to category of risks which are to be managed. Continuous exhaustion is the reason, first stage and essential element of almost all occupational illnesses. In order to increase labor efficiency and safety at shipbuilding enterprises one should analyze personnel exhaustion risks at domestic shipbuilding enterprises.

Keywords: labor safety, tiredness, exhaustion, chronic illnesses.

HISTORY OF SHIPBUILDING AND FLEET

N.A. Sharkov, O.A. Sharkova. Importance of scientific dialog between the academic A.N. Krylov and marine architect I.G. Bubnov regarding ship stability, buoyancy and construction mechanics in frames of development of shipbuilding school of Saint Petersburg (1890s–1910s).

Studying of scientific dialog between the academic A.N. Krylov and marine architect I.G. Bubnov regarding ship stability, buoyancy and construction mechanics allows to understand the role of scientific works of A.N. Krylov in upbringing of I.G. Bubnov as the scientist and chief designer of first Russian combat submarine and other essential ships for the Russian Navy.

Keywords: academic N.A. Krylov, marine architect I.G. Bubnov, Navy, significant contribution, actuality.

N.V. Mityukov. Last boats built at Votkinsky shipyard.

Based on documentation records of Votkinsky shipyards, the authors manage to recover the construction history of two last vessels made by the yard in course of the Great Patriotic War - rescue boat "Votkinsky zavod" and passenger boat "Pobeda". After war, both vessels were handed over to Nizhnevolzhskoe shipping line in frames of Stalingrad aid program followed by their overhauling into river trams and further passage to Stalingrad administration for minor rivers for exploitation at Hoper river. Both vessels were exploited until decommissioning in 1961.

Keywords: Votkinsky shipyard, shipbuilding, Stalingrad administration for minor rivers, Hoper river, navigation.