



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ
КОНЦЕРН МОРСКОЕ ПОДВОДНОЕ ОРУЖИЕ
ГИДРОПРИБОР
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

5 (65) 2022



ПОДВОДНОЕ МОРСКОЕ ОРУЖИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

5 (65)
2022



Издается с 2003 г.

Санкт-Петербург - 2022 г.

ПОДВОДНОЕ МОРСКОЕ ОРУЖИЕ



ПОДВОДНОЕ МОРСКОЕ ОРУЖИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

**5 (65)
2022**



Издается с 2003 г.

Санкт-Петербург - 2022 г.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА – ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ФИЛИМОНОВ А.К. – д.т.н., профессор, заместитель генерального директора по науке

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

МИХАЙЛОВ В.А. – д.т.н., профессор, академик Академии военных наук, главный научный сотрудник

ПУГАЧЕВ С.И. – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

СУДАРЧИКОВ В.А. – канд. воен. наук, профессор Академии военных наук, начальник центра организационно-методического и научно-технического сопровождения

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

АЛИЕВ Ш.Г. – д.т.н., профессор, почётный академик Российской академии космонавтики, заслуженный деятель науки и техники РФ, генеральный конструктор САПР АО «Завод «Дагдизель»

АНТОНОВ В.Н. – к.т.н., заместитель главного конструктора

БИТКОВ Г.А. – начальник отделения

ВИШИНСКИЙ Б.С. – начальник отдела

ГЕССЕН В.Р. – к.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник

ГОЛОВАНОВА М.В. – к.т.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник

ДОБЫЧИН А.В. – заместитель генерального директора

ДМИТРИЧЕНКО В.П. – к.т.н., с.н.с., начальник отделения

КАБАНОВ А.И. – к.т.н., с.н.с., заместитель генерального директора

КАТКОВ В.А. – начальник отдела

КОПТЕВ Б.А. – к.т.н., начальник отделения

КРАСИЛЬНИКОВ Р.В. – д.т.н., доцент, главный научный сотрудник

КРИНСКИЙ А.Ю. – начальник отдела

КУДРЯВЦЕВ Н.А. – д.т.н., ведущий инженер

КУЗНЕЦОВ Д.И. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой СПбГМТУ

КУЗЬМИН А.С. – к.т.н., с.н.с., начальник отдела

ЛЕОНОВ Д.В. – к.т.н., заместитель главного конструктора

МАРТЫНОВ В.Л. – д.т.н., доцент, член-корреспондент Академии военных наук, главный специалист

МАТВИЕНКО С.А. – заместитель генерального директора

НЕКИПЕЛОВ Ю.А. – канд. воен. наук, ведущий специалист

НИКИТИН А.А. – заместитель генерального директора

ПОГУДИН К.Г. – к.т.н., ученый секретарь

ПОЛЕНИН В.И. – д-р воен. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры ВУНЦ ВМФ «ВМА»

ПОПОВ А.Н. – д-р воен. наук, профессор, ведущий научный сотрудник АО «ГНИНГИ»

ПУЧНИН В.В. – д-р воен. наук, профессор, профессор кафедры ВУНЦ ВМФ «ВМА»

РАМАЗАНОВ М.А. – д.т.н., начальник сектора

РЕПИН А.А. – канд. воен. наук, профессор Академии военных наук, главный научный сотрудник

САВЕНКОВ Г.Г. – д.т.н., профессор СПбГТИ (ТУ)

СИМОНЬЯН Т.А. – начальник управления

СУХАРЕВ В.А. – к.т.н., с.н.с., начальник сектора

СУХОПАРОВ П.Д. – советник генерального директора

ТАРАСОВ В.А. – первый заместитель генерального директора

ТОМОВ А.А. – к.т.н., старший научный сотрудник

ШИЛИН М.М. – к.т.н., заместитель главного конструктора

ХАЛЕЕВ А.А. – начальник отделения

ЩУКИНА Е.В. – к.т.н., начальник отделения

РЕДАКЦИЯ

ШАПОВАЛОВА А.Е. – канд. филол. наук, ведущий научный сотрудник

На страницах сборника публикуются обзорные статьи, методические разработки и аналитические материалы по актуальным научно-техническим вопросам развития морского подводного оружия (МПО), поднимаются проблемные вопросы и анализируются возможности АО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор» по созданию новых образцов МПО.

Ответственность за достоверность информации, точность фактов, цифр и цитат несут авторы.

При перепечатке сведений ссылка на сборник «Подводное морское оружие» обязательна.

РУБРИКИ

- Новости
- Минное и противоминное оружие
- Торпедное оружие и системы противодействия
- Морские роботизированные комплексы и системы
- Комплексы и системы
- Подходы и методы
- Носители морского подводного оружия
- Применение сил (войск) в мирное и военное время
- Тренажёры и тренажёрные комплексы
- Экономика и финансы
- Исторические события и даты
- Конференции, симпозиумы, маркетинг, выставки, реклама

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Общие положения

1. Статьи принимаются в электронном виде при наличии экспертного заключения о допустимости открытой публикации.

2. В конце статьи должны быть указаны сведения об авторах (учёная степень, звание, в том числе почётное, место работы, должность), ключевые слова, рубрика.

3. Редакция обеспечивает экспертную оценку (рецензирование) рукописей. На основании рецензии и заключения редсовета рукопись принимается к печати, отклоняется или возвращается авторам на доработку. Корректурa авторам не высылаётся.

4. Авторский гонорар и оплата рецензирования рукописей не предусмотрены.

Оформление рукописи

Текст статьи представляется в формате *docx. (*doc). Количество страниц не более 15. Поля: верхнее, нижнее – 40 мм; левое, правое – 30 мм. Шрифт Times New Roman, размер 11 pt, междустрочный интервал одинарный, абзацный отступ 1 см, выравнивание по ширине.

В левом верхнем углу указывается УДК (10 pt, без отступа).

Через один интервал справа в алфавитном порядке указываются сведения об авторах: учёная степень, инициалы, фамилия (10 pt, курсив, фамилия прописными).

Через один интервал по центру печатается заголовок (11 pt, жирный, прописными).

Через один интервал размещается аннотация (8 pt, отступ 7 см, не более 10 строк, выравнивание по ширине).

Подзаголовки статьи размещаются по центру с 1 интервалом сверху и снизу (прописные буквы, жирный шрифт, курсив).

Рисунки и таблицы необходимо располагать по тексту в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Размер шрифта подрисуночного текста – 10 pt, названия таблицы – 11 pt.

Уравнения и формулы должны быть набраны в Microsoft Equation, расположены на отдельных строках и пронумерованы (справа в скобках).

Для маркированного списка в качестве маркера используется тире.

Ссылки на литературу приводятся в квадратных скобках [1]. Список цитируемой литературы (согласно ГОСТ 7.0.100-2018) располагается через 1 интервал после текста под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» и составляется по порядку упоминания в тексте. Размер шрифта заголовка и списка 9 pt.

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

Обращение генерального директора В. В. Патрушева	5
Репин А. А. День ВМФ России. От прошлого к настоящему	8
Вохминцева О. В. Юбилейная XL конференция молодых специалистов МПО-МС-2022	20

МИННОЕ И ПРОТИВОМИННОЕ ОРУЖИЕ

Сидоренков В. В., Майборода П. Н. Морское минное оружие как оружие принуждения	23
---	----

ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ

Леонов Д. В., Томов А. А. Обобщённый анализ влияния частоты вращения вала ротора на активный объём и тепловую нагрузку электродвигателей, применяемых в силовых установках с редуктором	29
Мартынов В. Л., Румянцев Г. Е., Кречетова Э. В., Шиманская М. С. Обеспечение надёжности телекоммуникационных систем	33
Кречетова Э. В. Применение волоконно-оптических технологий в целях совершенствования телекоммуникаций в гидросфере	39
Шумаров Е. Г. Анализ применения и развития многолучевых эхолотов	44
Дышкантюк А. В. Принципы и технологии развития систем боевого управления современных кораблей НАТО	52

ИСТОРИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ И ДАТЫ

Ольховатский О. Н. Из истории создания торпеды САЭТ-50	61
Кузнецов Р. А., Алексеев А. И. Забытый Кючук-Кайнарджийский мирный договор	69
Федосеева Н. В., Шаповалова А. Е. Музей истории Концерна как корпоративный музей	74
Уварова И. А., Шаповалова А. Е. Архив управленческой несекретной документации	79
Мишин А. А. База отдыха НПО «Уран» на Большом Берёзовом острове	116
Юбилей учёного	113

АННОТАЦИИ	85
------------------------	----

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	96
----------------------------------	----

ОБРАЩЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА В. В. ПАТРУШЕВА



Уважаемые коллеги, друзья!

Поздравляю вас с Днём Военно-морского флота, с праздником доблестного, оваянного немеркнувшей славы российского флота!

История России неразрывно связана с победами ее отважного, неустрашимого Военно-морского флота. Высокий статус страны как мощной морской державы был завоёван мужеством матросов и офицеров, талантом кораблестроителей, разработчиков оружия, смелым поиском первооткрывателей. Более трёх веков Военно-морской флот стоит на страже суверенитета родной страны, твёрдо отстаивает её интересы. Военно-морской флот значим и дорог для всей России, для нашего народа, потому что доблестью военных моряков, их ратной отвагой, дерзостью первопроходцев собиралось и крепло Отечество наше, ковались его слава и величие.

30 октября (20 октября по старому стилю) 1696 года боярская дума по представлению царя Петра I приняла постановление «Морским судам

быть», что стало первым законом о флоте и официальным признанием его основания.

Во время Северной войны 1700–1721 годов был создан Балтийский флот, выдвинувший Россию в число крупных морских держав.

В ходе Северной войны определились основные задачи флота, перечень которых остаётся практически неизменным до настоящего времени, а именно: борьба против военно-морских сил противника, борьба на морских коммуникациях, оборона своего побережья с морского направления, содействие армии на приморских направлениях, нанесение ударов и обеспечение вторжения на территорию противника с морского направления. Удельный вес этих задач менялся по мере изменения материальных средств и характера вооружённой борьбы на море. Соответственно этому изменялись роль и место отдельных родов сил, входивших в состав флота. На протяжении всей своей истории флот играет важную роль

в судьбе России. В мировой истории навсегда запечатлены легендарные сражения русского флота при Гангуте, Тендре, Синопе, в Чесме, важнейшие операции в ходе Первой мировой и Великой Отечественной войн.

До Первой мировой войны флот был однородным. Береговые войска (морская пехота и береговая артиллерия), существовавшие с начала XVIII века, в организационном отношении в состав флота не входили. В 1906 году зародились и стали развиваться как новый род сил ВМФ подводные силы. В 1914 году были сформированы первые части морской авиации, которая в 1916 году также приобрела признаки самостоятельного рода сил. Окончательно ВМФ как разнородное стратегическое объединение сформировался к середине 1930-х годов, когда в состав ВМФ организационно вошли морская авиация, береговая оборона и части противовоздушной обороны.

В годы Великой Отечественной войны флот насмерть стоял у берегов и рубежей родины. Навечно в летописи Великой Победы – битвы за Одессу и Севастополь, подвиги североморцев, легендарные рейды советских подлодок, оборона Ленинграда и неприступный Кронштадт.

Россия в кратчайшие сроки заняла своё достойное место в числе ведущих морских держав, прошла колоссальный путь развития от петровского ботика до мощных кораблей океанской зоны и ракетных атомных подводных крейсеров, обрела эффективную морскую авиацию дальнего и ближнего действия, надёжные

комплексы подводного морского оружия, комплексы береговой обороны, новейшие гиперзвуковые высокоточные системы вооружения, не имеющие до сих пор аналогов в мире, которые постоянно и успешно совершенствуются.

Вызывают восхищение и гордость масштаб и многогранность стратегических задач, которые всегда решал Военно-морской флот России.

Сегодня во время специальной военной операции по денацификации и демилитаризации Украины российский Военно-морской флот играет огромную роль, выполняя сразу несколько важных задач в контексте проводимого мероприятия. ВМФ России обеспечивает своими ударными возможностями сухопутную группировку войск, проводит разминирование акваторий, обеспечивает безопасность плавания гражданских судов и др.

В первый же день специальной военной операции корабли Черноморского флота и Каспийской флотилии приняли участие в уничтожении важных объектов ВСУ и националистов практически по всей территории Украины. Удары наносились крылатыми ракетами «Калибр» по складам вооружения и боеприпасов, базам ГСМ, пунктам боевого управления и узлам связи, радиолокационным станциям освещения воздушной обстановки.

Морская пехота ВМФ, действующая на приморских направлениях, показывает образцы мужества и героизма, соразмерные в своей

исторической значимости с подвигами наших дедов, освобождавших Украину от нацистов во время Великой Отечественной войны.

Российский Военно-морской флот в ходе решения задач специальной операции демонстрирует подавляющее оперативное и техническое превосходство, что позволяет полностью контролировать обстановку в акватории Черного моря.

Наследники – внуки и правнуки моряков-победителей – никогда

не подведут Родину, будут верны заветам великого русского адмирала Павла Степановича Нахимова – мыслить «прежде всего о славе России и родного флота».

Хотел бы поблагодарить сотрудников АО «Концерн «МПО – Гидроприбор», которые трудятся для флота, обеспечивая его современным морским подводным оружием.

**С праздником! Да здравствует
Военно-морской флот! Ура!**

**Генеральный директор
АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»**



Владимир Патрушев

ДЕНЬ ВМФ РОССИИ. ОТ ПРОШЛОГО К НАСТОЯЩЕМУ

В статье кратко освещается история создания праздника – Дня ВМФ России.

Среди многочисленных памятных дат, призванных возродить и укрепить воинские традиции страны, особое место занимает День ВМФ России (рисунок 1). Российский флот всегда был гордостью страны. Мужеством и отвагой, честью и доблестью российских моряков написаны страницы его славной истории [1]. День Военно-морского флота увековечивает память о морской славе, сохраняет вековые морские традиции и символы, подчёркивает статус России как великой морской державы, чувствует моряков всех времён, прославляет исторические победы и героизм защитников морских рубежей Отечества.

Сегодня протяжённость морской границы РФ составляет 38 807 км, что составляет 63% протяжённости всех границ государства. Без сильного флота невозможно поддерживать всестороннюю обороноспособность страны. В современных реалиях ВМФ служит надёжным инструментом защиты суверенитета и решения геополитических задач в любой точке мира. Четыре флота и отдельная флотилия обеспечивают надёжную оборону морских границ. Боевые корабли стоят на защите интересов страны в Средиземном море, Арктике, Атлантике и Тихом океане [1].

Первым известным вооружённым парусным кораблём западно-



Рисунок 1 – День ВМФ России

европейского типа было судно под названием «Фредерик». Его построили в 1636 г. в России иностранные мастера с помощью русских плотников и кузнецов. Несмотря на российское происхождение, ходил он под флагом Голштейна.

Спустя 30 лет в России впервые построили военный корабль по госзаказу. Судно «Орёл» соорудили по указу Алексея Михайловича от 19 (29) июня 1667 г. в селе Дединово Коломенского уезда. Над кораблём подняли бело-сине-красный флаг – триколор, ставший прообразом государственного флага Российской Федерации (рисунок 2).

В 1688 г. в одном из амбаров подмосковного села Измайлово Пётр Первый обнаружил ботик, подаренный его отцу – царю Алексею Михайловичу. По приказу царя его отремонтировали, а затем спустили на воду – сначала в реку Язу, потом на Просяной пруд и, наконец, на озеро Плещеево (Переславское). Там Пётр построил потешную флотилию, которая стала прообразом русского флота. В нынешнее время ботик хранится в Центральном военно-морском музее Петербурга [2].

Взятие Азова стало первой военной победой ещё молодого царя



Рисунок 2 – Первый русский военный корабль «Орёл»

Петра Алексеевича. Основанная османами в 1471 г. неподалёку от города Тана, крепость Азак (Азов) занимала выгодное стратегическое положение на впадении Дона в Азовское море. На протяжении долгого времени этот пункт был одним из центров сосредоточения работорговли в регионе – именно в Азове продавалось в качестве невольников уведённое на юг после опустошительных набегов крымских татар русское население приграничных рубежей Московского государства.

Русские цари, поглощённые другими проблемами, в силу целого ряда причин не обращали на Азов никакого внимания. Тем не менее в XVI–XVII вв. город дважды брали вольные казаки. В 1559 г. это сделал польский магнат Дмитрий Вишневецкий, перешедший на русскую службу, а уже менее чем через сто лет состоялось знаменитое «Азовское сидение» (рисунок 3). Инициатива донских казаков не была поддержана на официальном уровне Михаилом Фёдоровичем, опасавшимся осложнения отношений с Османской империей.

В 1686 г. по условиям очередного «Вечного мира» с Речью Посполитой (федеративное государство, возникшее в результате объединения



Рисунок 3 – «Азовское сидение». Современная реконструкция

Королевства Польского и Великого княжества Литовского и существовавшее в 1596–1795 гг.) Россия вступала в «Священную лигу» – антитурецкую коалицию европейских держав. В 1687 и 1689 гг. Москва организует два Крымских похода: царевна Софья вынашивала планы присоединения полуострова и обеспечения России выхода к Чёрному морю. Однако войска под руководством фаворита царевны, князя Василия Голицына, поставленных задач не выполнили: сказались тяжёлые климатические условия и плохое планирование операции.

Россия перешла к пассивным методам дипломатии – требованиям прекращения набегов, предложениям обмена пленными, однако это не давало желаемых результатов. Крымчаки постоянно появлялись на южных рубежах страны и разоряли города. В 1692 г. 12 тысяч татар предали огню город Немиров и поработили 2 тысячи жителей для последующей продажи. Москва не могла ответить на эти нападения – сказывалась нестабильная политическая обстановка внутри страны.

Однако ситуация изменилась после того, как Пётр I смог избавиться от царевны Софьи, подавив стрельцкий бунт 1698 г., и подчинить своей воле влиятельные боярские круги столицы.

За несколько лет до этого будущий император проводит время с «потешными» полками, постепенно превращая их в костяк будущей армии. Уже в 1694 г. царь обсуждает среди своих приближённых идею нового похода на крымских татар. Помимо желания увидеть свои войска в деле, Петром двигали амбициозные

планы: обеспечить России прочный выход к морю. Именно в этом он видел задел для превращения России в сильную державу.

Летом 1695 г. войска Петра подошли к крепости, а в начале июня началась осада Азова. Сразу же вскрылись недостатки организации – отряды не имели общего командования, каждый из лидеров пытался тянуть одеяло на себя. Более того, блокированный в укреплениях семитысячный гарнизон не особо страдал от присутствия русских – необходимые для гарнизона продовольствие и боеприпасы доставлялись в Азов морем прямо на глазах у царя.

Осада Азова продолжалась до октября. Русские дважды пытались штурмовать крепость, поначалу даже успешно, но из-за отсутствия единого командования и налаженной связи между отрядами туркам удавалось перегруппировываться и с помощью контратак выбивать царские войска. Цель кампании достигнута не была, и Пётр вернулся в Москву ни с чем.

Однако Пётр не был бы Петром, если бы не сделал выводы из своих неудач. Как метко заметил русский историк С. Соловьёв, «с неудачи азовской начинается царствование Петра Великого» [3].

После неудачного похода на крепость Азов, который показал необходимость мощного флота, Пётр Первый развернул под Воронежем масштабное строительство кораблей. Он повелел заложить 1300 стругов (крупных весельных лодок), 300 лодок поменьше и 100 плотов для перевозки войск и припасов. Однако основной силой русской армии оказались 22 галеры, четыре брандера, три фрегата и два галеаса, сделанных

по голландскому образцу. К 1696 г. у России уже имелся свой небольшой, но вполне боеспособный флот.

Весной 1696 г. армия и флот в составе 29 кораблей выступили в новый поход, и уже в мае Азов вновь был блокирован. На этот раз работа над ошибками, проведённая Петром, дала свои плоды – гарнизон крепости не получал помощи из Турции благодаря действиям русской флотилии. Османские корабли в Чёрном море не решились атаковать противника и фактически обрекли своих солдат на капитуляцию.

Успешно действовала и русская артиллерия, состоявшая из 134 пушек и обстреливавшая крепость со специально возведённых земляных валов, по высоте превосходивших крепостные стены. Турки находились в подавленном состоянии.

На 18 июля русское командование назначило штурм крепости – ей предшествовал сильнейший обстрел крепостных укреплений и города (рисунки 4). Это стало последней каплей

для осаждённого гарнизона: на следующий день турки капитулировали. Войска захватили богатую добычу – около 130 пушек, однако Азов не имел удобной гавани для стоянки судов. В поисках базы для своего флота Пётр обратил внимание на мыс Таганий рог – именно там был основан город Таганрог.

Русские войска с триумфом вернулись в Москву в конце сентября 1696 г. Взятие Азова стало первой крупной военной победой Петра – и её последствия трудно переоценить. Именно после капитуляции этой крепости Боярская дума согласилась с доводами царя и дала разрешение на обширную судостроительную программу [3].

20 (30) октября 1696 г. Боярская дума утвердила указ Петра I о создании регулярного флота.

В Российской империи официальных праздников родов войск не существовало. Пехотные полки отмечали полковые праздники, устанавливавшиеся высочайшим повелением.



Рисунок 4 – Взятие Азова

Собственные праздничные дни имели артиллерийские батареи. А военные моряки Русского императорского флота с особым торжеством праздновали 27 июля (9 августа н. ст.) – в день святого великомученика и целителя Пантелеймона.

Такой, казалось бы, невоенный праздник выбрали не случайно. Именно в этот день были одержаны две крупные победы русского флота в Северной войне, которая шла в 1700–1721 гг. за обладание прибалтийскими землями и господство на Балтийском море и его побережье и окончилась поражением Швеции. В 1714 г. у мыса Гангут (полуостров Ханко, Финляндия) была одержана первая в истории крупная морская победа русского флота. Этот день является одним из дней воинской славы России. В 1720 г. победой русского флота завершилось последнее крупное сражение Северной войны при Гренгаме (один из Аландских островов). Обе виктории пришлись на день святого Пантелеймона (рисунок 5), и по решению императора именно эта дата широко отмечалась всем флотом в Санкт-Петербурге. В этот день проводились торжественное богослужение и морской парад, шествия войск, фейерверки и салюты.

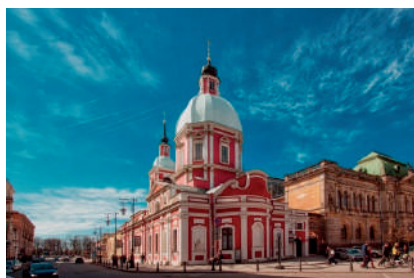


Рисунок 5 – Церковь святого целителя Пантелеймона в Санкт-Петербурге

В Москве же, где празднество происходило в декабре, маскарадная процессия состояла из множества поставленных на полозья судов различной величины и формы. Под предводительством самого Петра, командовавшего флагманским кораблем, процессия с музыкой и пушечной пальбой двигалась по улицам столицы и, проходя по Кремлю, отдавала честь ботику Петра «Святой Николай», «дедушке русского флота», выставленному на подножии, украшенном соответствующими торжеству надписями и аллегорическими картинами. Торжественный показ ботика ясно указывал на то, что подобный почёт воздается ему за важные заслуги, принесённые его доблестным потомством.

В 1723 г., во вторую годовщину заключения Ништадского мира по итогам Северной войны, встреча ботика в день флота стала традицией. По решению Петра «дедушка российского флота» был привезён из Москвы в Санкт-Петербург. Он был торжественно встречен 30 мая 1723 г. на Неве у стен Александро-Невского монастыря Невским флотом – флотилией частных судов в Петербурге. В их сопровождении ботик перешёл к Петропавловской крепости, салютовавшей ему 31 выстрелом. В знак приветствия с борта ботика также было сделано три залпа.

Первая встреча ботика боевыми кораблями Балтийского флота состоялась 11 августа 1723 г., а парад кораблей прошёл на Кронштадтском рейде (рисунок 6). Корабли, украшенные сигнальными флагами и выстроенные в линию, салютовали шедшему вдоль строя ботику, за рулём которого был сам Пётр I в роли квартирмей-

стера под именем адмирала Петра Михайлова. За вёслами находились вице-адмиралы Пётр Иванович Сиверс и Томас Гордон, контр-адмиралы Наум Акимович Сенявин и Томас Сандерс. Вице-адмирал Александр Данилович Меншиков исполнял обязанности лотового. Фейдцехмейстер флота (главный артиллерист) Отто Христиан был канониром. Командовал ботиком 62-летний генерал-адмирал Фёдор Матвеевич Апраксин, участник Азовского похода, взятия Выборга и Гангутского сражения. На буксире шлюпок с флагманского корабля флота ботик торжественно прошёл вдоль строя 21 линейного корабля и других судов. Более полутора тысяч орудий салютовали ему. Ботик отвечал выстрелами из своих пушек.

После этого грандиозного морского парада Пётр I повелел: «Ботик 30 числа августа для торжествования выводить повсегодно на воду и иметь при Александро-Невском монастыре». Однако после смерти императора традиция перестала

соблюдаться, а практика морских парадов стала нерегулярной.

Единичные случаи проведения морских парадов отмечаются историками на рубеже XVIII–XIX и в начале XIX века.

При Екатерине II в 1796 г. парад состоялся по случаю отправки эскадры адмирала Г. А. Спиридова в Средиземное море на войну с Турцией, а в годы правления Александра I проводился высочайший смотр эскадры адмирала Д. Н. Сенявина.

По случаю празднования 100 лет со дня основания Петербурга 16 мая 1803 г. прошла встреча «дедушки русского флота», который поместили на борту шкафута 110-пушечного корабля «Гавриил», стоявшего на Неве рядом с Сенатской площадью. Почётными стражами ботика были четыре столетних моряка петровской эпохи.

В 1828 г. подобный смотр эскадры адмирала Д. Н. Сенявина с участием ботика проводил Николай I. В последний раз ботик был показан флоту на морском параде в 1836 г. Тогда ботик установили на парход



Рисунок 6 – Первая встреча ботика боевыми кораблями Балтийского флота 11 августа 1723 г.

«Геркулес». Все корабли Балтийского флота были выстроены под флагом 84-летнего адмирала Романа Кроуна на Кронштадтском рейде в три линии, и по сигналу императора «Геркулес» с ботиком на палубе прошёл, принимая почести, между линиями кораблей. В параде тогда принимали участие и иностранные суда.

В середине XIX века традиция времён Петра I возродилась. В 1853 г. в Морском уставе появилось предписание 27 июля наряду с церковными службами производить салют и расцветивать корабли флагами в память о Гангутской виктории. Парады кораблей и орудийные салюты стали ежегодно проводить 27 июля. В конце XIX века, в годы правления Александра III и Николая II, количество высочайших смотров и морских парадов вновь сократилось.

Последним крупным морским парадом в эпоху императорской России стало торжество по случаю 200-летия Петербурга в 1903 г. (рисунок 7). Практиковались корабельные смотры и во время визитов в Россию иностранных высокопоставленных особ, но о постоянстве или традиционности таких событий говорить не приходилось [4].

Однако русские военные моряки отмечали эту дату вплоть до 1917 г.,



Рисунок 7 – Торжество в день 200-летия Санкт-Петербурга 16 мая 1903 г.

пока в результате двух революций не были упразднены практически все воинские традиции Российской империи.

В Советской России о святом Пантелеймоне после 1917 г., конечно, мало кто вспоминал. Слава флота не стёрлась, к морским командирам в «первом в мире государстве рабочих и крестьян» относились с пиететом.

В 1917 г. праздник отменили как наследие старого режима. С 1920 г. по предложению Штаба морских сил Балтийского моря в ближайший к 18 мая выходной день в Петрограде стали отмечать День Красного флота. В этот день в 1703 г. русский регулярный флот одержал первую победу на Балтике. Тогда в абордажном бою были захвачены шведские бот «Гедан» и шнява «Астрильд». Впоследствии дату этого боя приняли как день возникновения Балтийского флота [5]. Парадные смотры кораблей проводились также во время празднования 1 мая и 7 ноября.

Праздник начал приобретать современные очертания в 1939 г. после законодательного учреждения Дня ВМФ.

В апреле 1939 г. народным комиссаром Военно-морского флота СССР был назначен 35-летний Николай Герасимович Кузнецов (1904–1974 гг.), самый молодой из сталинских наркомов. Его стремительному карьерному росту во многом способствовала командировка в Испанию (1936–1937 гг.). Откомандированный в качестве военного разведчика в Испанию командир крейсера «Червона Украина» капитан 2-го ранга Кузнецов (рисунок 8) занимался сбором данных о военно-морских силах фашистской Италии и нацистской

Германии в акватории Средиземного моря, повышал боевую готовность экипажей республиканского флота, разрабатывал операции. В Испании его знали как дону Николааса Лепанто, «товарища Лепанто». Он был главным военно-морским советником республиканского правительства. Приобретённый там опыт позволил Кузнецову теоретически обосновать необходимость более глубокого и активного взаимодействия авиации и флота в крупномасштабных морских операциях, применение авианосцев, которых в тот период вооружении в СССР попросту не было. Он в полной мере оценил роль разведки в систематическом сборе данных о военном потенциале главного противника. В недалёком будущем все это очень пригодилось в 1941–1943 гг. при обороне Одессы, Севастополя, Ленинграда.

Н. Г. Кузнецов задумал праздник в честь Военно-морского флота в мае 1939 г. Эту мысль он высказал И. В. Сталину, и через несколько дней ему было поручено представить конкретные предложения по празднованию Дня ВМФ.

Разработку этого предложения совместно с Кузнецовым вели на тот момент начальник Главного



Рисунок 8 – Командир крейсера «Червона Украина» капитан 2-го ранга Н. Г. Кузнецов

морского штаба Лев Галлер (рисунок 9) и начальник Политического управления ВМФ Иван Рогов (рисунок 10). Первые наброски появились в конце мая 1939 г. «Галлер, как мне казалось, сомневался в том, что этот праздник будет введён в скором времени, – писал в своих мемуарах адмирал флота Советского Союза Кузнецов. – Я же старался убедить его, что дело это не новое. Ведь советские моряки фактически уже отмечают свой День флота... Слушая меня, Лев Михайлович, очевидно, продумывал свои конкретные предложения по существу вопроса. Возражений с его стороны не было. Через три дня у меня на столе уже лежал проект доклада о том, что в целях пропаганды среди населения идеи строительства сильного морского и океанского флота мы просим советское правительство учредить День Военно-морского флота».

К сожалению, ни в одних мемуарах советских адмиралов нет ни слова о том, почему в качестве праздничной даты был выбран день 24 июля. Можно выдвинуть несколько версий.

Наиболее вероятной выглядит версия о том, что дату предложил Л. М. Галлер, который, в отличие от Кузнецова и Рогова, был моряком с дореволюционным стажем, успевшим к 1917 г. дослужиться до звания капитана второго ранга и должности командира эсминца. Окончивший в 1905 г. Морской кадетский корпус, Галлер был хорошо знаком с традициями Русского императорского флота, но не стал напрямую предлагать восстановить дату 27 июля, ведь в предвоенном СССР еще не было принято вспоминать о славных страницах истории дореволюционной России,



Рисунок 9 – Лев Михайлович Галлер, начальник Главного морского штаба



Рисунок 10 – Иван Васильевич Рогов, начальник Главного Политуправления ВМФ

а выбрал близкий к этой дате выходной день.

Этим днём оказалось 24 июля. Стоит напомнить, что в то время СССР жил не только по традиционному календарю с семидневной неделей, но по так называемой «шестидневке». Именно она определяла порядок рабочих и выходных дней, условно деля каждый месяц на пять шестидневных рабочих недель. При этом получалось, что каждое шестое число (6, 12, 18, 24, 30) всегда было выходным, вне зависимости от того, на какой день недели оно выпадало в традиционном семидневном календаре.

Есть и другая версия выбора именно этой даты. 24 июля (по н. ст.) 1904 г. родился главком ВМФ Н. Г. Кузнецов. Возможно, его подчинённые при выборе даты руководствовались и желанием сделать приятное своему начальнику: Кузнецов пользовался подлинным уважением и настоящей любовью на флоте и в его руководстве. И до конца жизни Николай Гаврилович отмечал 24 июля не только день рождения, но и свой главный

профессиональный праздник. Сам адмирал в мемуарах иначе обосновал выбор 24 июля. «Время проведения праздника нам было предложено определить самим, – писал он в книге воспоминаний «Курсом к победе». – Мы выбрали июль, месяц с наиболее устойчивой погодой. Даже Северный флот в это время может рассчитывать на тёплый день, что весьма важно для проведения праздника на воде. На Тихом океане отличная погода тоже наступает в конце июня-июле, на Балтике самым надёжным с точки зрения погоды тоже является июль. Да и флот к середине лета успевает обучить новое пополнение. Таким образом, появляется возможность собраться на парад в полной готовности. Поэтому все сошлись на том, что лучше всего этот праздник отмечать в июле, в последнюю неделю месяца».

22 июня 1939 г. вышло совместное постановление Совета народных комиссаров СССР и Центрального комитета ВКП(б), которым впервые в истории отечественного военно-морского флота вводился его професси-

ональный праздник, назначенный на выходной 24 июля. И хотя уже через год календарь-шестидневку в СССР отменили, дату праздника переносить не стали. 24 июля День Военно-морского флота праздновали на протяжении сорока лет [6].

Праздник быстро утвердился на флоте. Его отмечали и в годы войны (рисунок 11). Высоко поднимали флаги на башнях, и, несмотря на вражеские налёты, даже устраивали иллюминации в тех базовых флотских городах, которые не попали под оккупацию. Для моряков этот день – как Новый год посреди лета, всем праздникам праздник [7].

В 1980 г. всю систему военных праздников подкорректировали, и день ВМФ (рисунок 12) стали отмечать в последнее воскресенье июля, то есть с 25 по 31 июля. В выходной день удобнее отмечать, и к памяти о Гангуте и Гренгаме эти дни имеют прямое отношение.

После распада Советского Союза несколько лет праздник не имел официального статуса. Но его не забывали и отмечали исправно, хотя тогдашнее состояние флота к празднованию не располагало.

Памятный день Военно-морского флота начали отмечать с 2006 г. Его установил президент РФ

Владимир Путин Указом № 549 «Об установлении профессиональных праздников и памятных дней в Вооружённых силах Российской Федерации» от 31 мая 2006 г. (рисунок 13). Празднуют этот день в последнее воскресенье июля.

В 2017 г. была восстановлена традиция ежегодного Главного военно-морского парада в Санкт-Петербурге (рисунок 14).

В том же году военный парад был проведён в сирийском городе Тарсусе. Впервые за долгие годы масштабные торжественные мероприятия проводились за пределами территории РФ. Этот факт стал ясным сигналом возрождения геополитической значимости Военно-морского флота РФ в рамках проведения государственной внешней политики.

Праздник невозможно представить без традиционных символов: Андреевского флага, тельняшки, бескозырки и форменного матросского воротника (гюйса).

Андреевский флаг – главный символ торжественных мероприятий, с ним связано главное напутствие моряков: «С нами Бог и Андреевский флаг». По бескозырке можно определить принадлежность военнослужащего или ветерана к конкретному флоту. Гюйс имеет символическое



Рисунок 11 – День ВМФ в годы войны



Рисунок 12 – День ВМФ в Ленинграде. 1984 г.



Рисунок 13 – Президент РФ, Верховный главнокомандующий ВС РФ В. В. Путин и министр обороны С. Б. Иванов. 2003 г.



Рисунок 14 – Главный военно-морской парад в Санкт-Петербурге. 2021 г.

значение: три белые полосы на синем фоне являются напоминанием о трёх знаменательных победах российского флота в морских сражениях (Гангут, Чесма, Синоп) [1].

ВЫВОДЫ

Современные Военно-морской флот России обладает надёжной боевой техникой – атомными подво-

дными лодками, мощными ракетными крейсерами, противолодочными, многоцелевыми, десантными кораблями, самолётами морской авиации.

Моряки – профессия не из лёгких, но всегда пользуется уважением. Возрождается кораблестроение, возрождается флот. Морская служба снова становится престижной, а наши боевые корабли, как в лучшие годы, способны выполнить любое

задание. Статус праздника не подвергается сомнениям. К нему готовятся, его ждут – и не только моряки. В этот день проходят парады и праздничные смотры на всех флотах России: Балтийском, Черноморском, Тихоокеанском и Северном, а также на Каспийской флотилии.

На некоторых боевых кораблях для гражданского населения проводится «день открытых дверей». Руководство страны и высшие чины ВМФ РФ поздравляют своих подчинённых с этим профессиональным праздником, а наиболее отличившиеся военнослужащие награждаются государственными наградами, внеочередными воинскими званиями, памятными подарками, правитель-



Рисунок 15 – Праздничный салют на День ВМФ

ственными грамотами и благодарностями командования российского флота. Завершается самый красивый из всех военных праздников России, как правило, праздничными концертами и салютом (рисунок 15).

ЛИТЕРАТУРА

1. День Военно-Морского Флота России. – Текст: электронный // Портал 2014 - 2022 Военно-Морские Части России. – URL: <https://voinskayachast.net/celebrations/den-voenno-morskogo-flota-rossii?ysclid=15hx9vynqk150493338> (дата обращения: 06.07.2022)
2. 325 лет российскому флоту: все об истории и традициях Дня Военно-морского флота. – Текст: электронный // Портал Яндекс Дзен. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/nevnov.ru/325-let-rossiiskomu-flotu-vse-ob-istorii-i-tradiciiah-dnia-voennomorskogo-flota-60fd4028d6464c59660d2f91> (дата обращения: 07.07.2022)
3. Николаев, Н. «В начале славных дел»: Азовские походы Петра I / Н. Николаев. – Текст: электронный // Портал diletant.media. – URL: <https://diletant.media/articles/45293060/?ysclid=15i0ajsylt478937025> (дата обращения: 13.07.2022)
4. История военно-морских парадов. – Текст: электронный // URL: https://navyparade.mil.ru/history_of_parads.html (дата обращения: 14.07.2022)
5. История Дня ВМФ: от Петра 1 до Владимира Путина. – Текст: электронный // Портал Сетевое издание «Крымский новостной портал INFORMER». – URL: <https://ruinformer.com/page/istorija-dnja-vmf-ot-petra-1-do-vladimira-putina?ysclid=15j9rm72ty661183402> (дата обращения: 18.07.2022)
6. Кто придумал День ВМФ и почему его отмечают в последнее воскресенье июля? – Текст: электронный // Портал news.rambler.ru. – URL: <https://news.rambler.ru/troops/44566476-ktopridumal-den-vmf-i-pochemu-ego-otmechayut-v-poslednee-voskresene-iyulya/?ysclid=15hslpa9fh36018393> (дата обращения: 18.07.2022)
7. Замостьянов, А. Флаги на мачтах: как в России появился День Военно-морского флота. / А. Замостьянов. – Текст: электронный // Портал Известия @. – URL: <https://nstarikov.ru/flagi-na-machtah-kak-v-rossii-poyavilsya-den-voenno-morskogo-flota-107163?ysclid=15huxp57bn48449675> (дата обращения: 13.07.2022)

ЮБИЛЕЙНАЯ XL КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ МПО-МС-2022



Заместитель генерального директора предприятия - по науке А.К. Филимонов и начальник научно-учебного центра В.А. Сударчиков открывают конференцию



Двухдневная открытая отраслевая научно-техническая конференция молодых специалистов «Морское подводное оружие. Морские подводные роботы – вопросы проектирования, конструирования и технологий МПО – МС – 2022» прошла в Государственном научном центре РФ АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» 26–27 мая 2022 г. В этом году она стала сороковой по счёту.

История проведения подобных научных собраний берёт начало на стыке 60-70-х годов XX века. Первые молодёжные конференции на предприятии были закрытыми, большинство докладов носили гриф «секретно». В 90-х из-за непростой ситуации в стране традиция ежегодных выступлений молодых учёных в концерне была прервана, возобновилась она только в середине 2000-х.

Юбилейная XL конференция должна была состояться два года назад, но на этот раз коррективы в планы её проведения внесла пандемия коронавируса. Так что встречу можно назвать знаменательной.

В мероприятии приняли участие представители 8 организаций и 5 вузов – всего более 120 человек.

Главные задачи конференции – апробация новых идей и обмен знаниями начинающих специалистов, а также установление дружеских связей вузов и предприятий отрасли. Свои работы вынесли на обсуждение студенты, аспиранты, научные сотрудники, инженеры и специалисты в возрасте до 35 лет из СПбГМТУ, ВУНЦ ВМФ «ВМА», ФГУП «Крыловский ГНЦ», АО «Концерн



Участники конференции на пленарном заседании

«Океанприбор», ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор». Основная часть докладов по традиции была подготовлена принимающей стороной. Инженеры и конструкторы АО «МПО – Гидроприбор» представили актуальный взгляд в области разработок современной морской подводной техники, а учащиеся профильных вузов получили первый опыт публичных дискуссий

После пленарного заседания работа продолжилась в секциях по двум основным направлениями: «Конструкторско-технологические вопросы создания подводной техники. Цифровое проектирование и моделирование» и «Информационные системы подводной техники». Выступления участников вызвали живую реакцию присутствующих, спикерам пришлось отвечать на ряд вопросов аудитории. Лучшими докладчиками были признаны инженер-конструктор 1 категории Олег Дунаев (АО «МПО – Гидроприбор») и аспирант Елизавета Литуненко (АО «Концерн «ЦНИИ



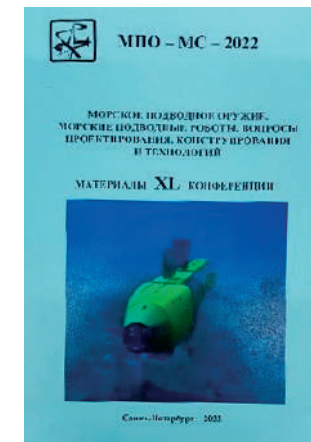
Заседание второй секции конференции

«Электроприбор»). Они получили дипломы и подарки от организаторов. Тексты докладов опубликованы в виде статей в сборнике материалов XL научно-технической конференции молодых ученых и специалистов.

Второй день конференции был в основном посвящён знакомству учащихся петербургских вузов с историей развития, становления и современными направлениями работы «Гидроприбора». Студенты целевого набора из СПбГМТУ, БГТУ «Военмех», СПбПУ, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», ИТМО посетили Музей морского подводно-



Диплом за лучший доклад на конференции



Сборник материалов XL научно-технической конференции молодых специалистов



Посещение Музея морского
подводного оружия

го оружия на территории предприятия, а также встретились с руководителями структурных подразделений концерна.

«Специфика нашего предприятия такова, что самые лучшие кадры получают из выпускников профильных вузов и профильных кафедр, – отметил заместитель главного конструктора АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» Павел Тебеньков. – Мы этих студентов пестуем, ведём с

самого начала их учебной деятельности, приглашаем на практику, показываем, рассказываем, учим. В итоге они приобретают тот уровень квалификации, который в полной мере отвечает нашим требованиям. Обычно ребята показывают высокий уровень, они амбициозны, стараются, и мы верим, что такие специалисты достойно представят предприятие в дальнейшем».

Финальным аккордом второго дня научно-технической конференции стала деловая игра, в рамках которой студенты-целевики отвечали на вопросы викторины и собирали макеты противокорабельных мин, торпед, антенн, аппаратурно-приборных модулей, гидроакустических комплексов и др. Таким образом, участники смогли в доступной форме получить максимум полезной информации о типичных изделиях и производственном цикле концерна. Победителей наградили дипломами и сувенирами.



Деловая игра во второй день конференции



МОРСКОЕ МИННОЕ ОРУЖИЕ КАК ОРУЖИЕ ПРИНУЖДЕНИЯ

В статье показана эффективность выставленного в морских проливах и узкостях минного оружия, которое является средством принуждения и отказом от дальнейших намерений противника.

В 1972 г. в поисках выхода из войны во Вьетнаме американское командование использовало морское минное оружие в целях блокады северного побережья Демократической республики Вьетнам (ДРВ). Палубная авиация ВМС США 7 мая за несколько часов осуществила массированные минные постановки на подходах к портам Хайфон, Компха, Винх, Куанг, Дангхай и Тханг, через которые осуществлялось военное снабжение и шёл основной грузопоток в ДРВ. Применением мин, общая стоимость которых составила 6,5 миллионов долларов, военное руководство добилось целей стратегического масштаба. Вьетнамская сторона была вынуждена сесть за стол переговоров [1]. «Принуждение к миру» – так лицемерно называют американские «ястребы» военные действия, приводящие к капитуляции противника или к принятию им условий, диктуемых НАТО. Морское минное оружие стало эффективным средством в реализации подобного «принуждения».

Итогом «Первой Индокитайской войны» стало предоставление Вьетнаму «независимости» со стороны Франции и подписание Женевского соглашения, разделившего страну на Северный и Южный Вьетнам по 17 параллели с демилитаризованной зоной.

Соглашением предусматривалось проведение всеобщих выборов

в 1956 г., после которых планировалось объединение страны [2].

В 1955 г. Южный Вьетнам объявил себя республикой (до этого была монархическая форма правления) и заявил об отказе от Женевского соглашения. Северный Вьетнам (Демократическая республика Вьетнам, ДРВ) начал поддержку повстанческих движений в Южном Вьетнаме, применявших тактику терроризма и партизанских действий [2].

Так начались самые масштабные после Второй мировой войны боевые действия, вошедшие в историю как «Вьетнамская война» или «Вторая Индокитайская война». В этой войне США приняли сторону Южного Вьетнама, а Советский Союз и Китай помогли Северному Вьетнаму. С 1955 г. США постоянно расширяли военную и финансовую помощь южанам, а в 1959 г. направили во Вьетнам своих военных советников. Первый регулярный американский военный контингент был размещён во Вьетнаме в 1961 г., к 1964 г. в Южном Вьетнаме воевало уже 23 000 американцев. Наибольшая численность войск США во Вьетнаме приходится на 1968 г. – она составила 540 000 человек.

На войну уходили миллиарды долларов, рос дефицит бюджета, в США поднимались антивоенные настроения, усиливалось разложение частей американской армии, дислоцированной в восточной части

полуострова Индокитай [3]. Президент США Ричард Никсон, победивший на выборах в ноябре 1968 г., взял курс на мирное урегулирование. США в одностороннем порядке прекратили бомбардировки Северного Вьетнама.

В том же году было подписано Парижское соглашение о прекращении огня и обмене военнопленными. США начали частичный вывод войск из Вьетнама, но партизаны в Южном Вьетнаме продолжали боевые действия с различной интенсивностью. ДРВ поддержала партизанскую войну на юге. В результате было создано Временное революционное правительство Республики Южный Вьетнам (ВРПРЮВ), и готовилось масштабное наступление [3]. С 1969 по 1972 г. Советский Союз и Китай интенсивно поставляли вооружение для армии ДРВ, гуманитарную и другую помощь. Поставки осуществлялись в основном морским путём и к весне 1972 г. достигли своего пика. Через порт Хайфон проходило 85% всех грузов и 100% нефти [4].

В апреле 1972 г. Народная армия ДРВ и военные формирования ВРПРЮВ начали масштабное наступление, вошедшее в историю как «пасхальное». В ответ ВВС США начали наносить бомбовые удары по территории Северного Вьетнама. Атакам подверглись города, военные и гражданские объекты [5]. К берегам Вьетнама были направлены корабли для усиления группировки ВМС США. В апреле 1972 г., в момент максимального морского присутствия американцев, в составе морских сил находились 47 боевых кораблей, в том числе 6 авианосцев, тяжёлые и ракетные крейсера, эсминцы УРО

и др. Массированными бомбардировками и ударами кораблей по береговым объектам США планировали склонить правительство ДРВ к переговорам. 27 апреля стороны действительно начали переговоры в Париже, однако Народная армия ДРВ продолжила наступление и 2 мая переговоры остановились [5]. В ответ командование ВВС США запустило две крупные операции:

- Linebacker – массовые бомбовые удары по объектам;
- Pocket money – минирование прибрежных и внутренних вод.

Подготовка к операциям осуществлялась заранее. Операция Pocket money означала эскалацию минной войны в водах Вьетнама. Планы такой войны вынашивались официальными кругами США ещё в середине 1960-х годов. Главнокомандующий Тихоокеанским флотом адмирал Томас Х. Мурер говорил в послевоенном интервью, что администрация Джонсона и Никсона начала минно-заградительные операции на восемь лет позже, чем это было нужно. Он рекомендовал заминировать Хайфон ещё в 1964 г. По его мнению, отказ от минирования Хайфона в конечном итоге привёл к поражению американцев во Вьетнаме.

Президент Джонсон отклонил предложение Томаса Х. Мурера по политическим соображениям. Он опасался, что минирование портов приведёт к усилению советского и китайского вмешательства [5].

Вместе с тем весной 1972 г. отношения Соединённых Штатов с СССР и Китаем улучшились настолько, что президент Ричард Никсон принял решение на проведение операции Pocket money, не опасаясь по-

следствий. Важную роль в принятии решения на проведение масштабных минно-заградительных действий сыграла разработка в США миниатюрного модульного неконтактного минного взрывателя серии DST, допускающего установку в стандартных авиационных фугасных бомбах замедленного падения.

По мнению американских специалистов, с решением проблемы трансформации авиационных бомб в морские мины и обратно отпала необходимость в накоплении больших запасов узкоспециализированных морских мин в различных районах земного шара. В случае необходимости из США станут доставлять за океан только чувствительные минные приборы, а в качестве собственно мин на месте будут использоваться стандартные авиационные бомбы, такие как авиабомбы 80-й серии.

Программа по переоборудованию авиабомб в морские мины получила наименование Destructor и предполагала получить на базе авиационных бомб три модификации Mk-36, Mk-40, Mk-41: Mk-82 массой 227 кг, Mk-83 массой 454 кг, Mk-84 массой 907 кг. Таким образом, тремя видами модификаций мин одной серии с массой взрывчатого вещества от двух сотен килограмм до тонны (в тротиловом эквиваленте) можно было

перекрывать широкий диапазон глубин внутренних и прибрежных вод [7].

Каждая модификация мины оснащалась неконтактным взрывателем со своим типом канала: индукционным каналом, срабатывающим от изменения магнитного поля; индукционным каналом, реагирующим на два импульса магнитного поля с разной полярностью; комбинированным магнитно-акустическим каналом, для срабатывания которого необходимо воздействие магнитного и акустического полей [7].

Взаимозаменяемые морские мины Destructor и авиационные бомбы 80-й серии позволили снять вопрос, что брать на борт при формировании боекомплекта авианосцев – бомбы или морские мины.

На рисунке 1 показаны морские неконтактные мины Mk-36 на бомбовом подвесе.

Минирование было заблаговременно и хорошо подготовлено в оперативно-тактическом и материально-техническом отношении. За месяц до проведения операции Pocket money была всесторонне отработана на специальных учениях в Сант-Диего. В них приняли участие 34 корабля и 100 самолётов.

Начало минирования было приурочено к телевизионному выступлению президента Ричарда Никсона. Во



Рисунок 1 – Морская неконтактная мина Mk-36 на бомбовом подвесе



Рисунок 2 – Морская неконтактная мина Mk-52 на бомбовом подвесе

время выступления 7 мая 1972 г. в 21:00 ему дали условный сигнал, означавший, что операция началась. В качестве жеста доброй воли Никсон сообщил, что мины выставлены с установкой срочности 72 часа. В течение этого времени они находились в небоевом состоянии, и нейтральные суда могли покинуть заминированные бухты и гавани.

В момент начала операции только в Хайфоне находилось 37 судов под иностранным флагом. Из них 16 советских, 5 китайских, 5 сомалийских, 4 британских, 3 польских, 2 кубинских и 1 восточногерманское.

Постановка мин производилась палубными штурмовиками А-6 «Интродер» и А-7 «Корсар», прикрываемыми истребителями F-4 «Фантом». Авианосцы «Китти Хок», «Корал Си» и «Констеллейшн», с которых взлетали постановщики мин, маневрировали на удалении 80–100 миль от районов минирования. Мины ставились с высоты полёта 150–300 м на скорости 550–650 км/ч. Каждый из самолётов нёс от двух до шести донных мин Mk-36, Mk-40, Mk-41, Mk 50 или Mk 52, сбрасываемых по сигналу ведущего.

В отдельных случаях создавались тактические группы самолётов, в состав которых входили постановщики мин, ударные самолёты, самолёты прикрытия, доразведки и радиоэлектронной борьбы. Ракетные крейсера и палубная авиация обеспечивали противовоздушную оборону минных постановщиков и подавляли береговые батареи.

Операция Linebacker (массовые бомбовые удары по объектам) имела целью создать благоприятные условия для ведения минно-заградительных действий.

В соответствии с планом операции ударные самолёты наносили превентивный или одновременный с минными постановками удар по береговым объектам, дезорганизовывали противовоздушную оборону и систему противоминного наблюдения.

Палубная авиация за несколько часов осуществила массированные минные постановки на подходах к портам Хайфон, Компха, Винх, Куанг, Дангхай и Тханг, через которые осуществлялось военное снабжение и шёл основной грузопоток во Вьетнам. Порты были блокированы.

Интенсивные минные постановки продолжались две-три недели, после чего авиация приступила к минированию речных путей и подновлению ранее поставленных минных заграждений. Минирование продолжалось с различной интенсивностью до 20 декабря 1972 г. Это позволило поддерживать высокую плотность мин в пределах полос движения судов и довести её от 70–80 до 100–150 мин на милю фронта. Такая плотность обеспечивала вероятность подрыва первого корабля, форсирующего минированный участок, близкую к единице, а математическое ожидание числа подрывающихся кораблей из потока – 8 единиц, равное 8 кораблям [6].

Из официальных заявлений следовало, что всего было выставлено от 3000 до 14000 мин. Разноречивые сведения о количестве поставленных мин объясняются низкой эффективностью вьетнамской системы противоминного наблюдения. А американская сторона активно использовала дезинформацию о характере и масштабах минной опасности как средство военно-политического давления на правительство ДРВ и его союзников [6].



Рисунок 3 – Группа советских специалистов во Вьетнаме – Хайфон, 1972–1973 г. (С. А. Бутов – третий слева во втором ряду)

С целью оказания помощи в организации борьбы с минной опасностью из Советского Союза во Вьетнам была направлена группа специалистов во главе с капитаном 1 ранга С. А. Бутовым (рисунок 3). Группа разместилась в Хайфоне на советских судах, заблокированных в порту [8].

Задачами группы являлись поиск и разоружение мин, их изучение и описание, обучение вьетнамских специалистов (рисунки 4–6).

Поиск и разоружение мин под водой крайне затруднялись спецификой района: работы проводились на мелководье, в районах с большими приливами и отливами, сильными наносами ила и низкой прозрачностью воды. Разоружённые мины всесторонне изучались советскими специалистами,

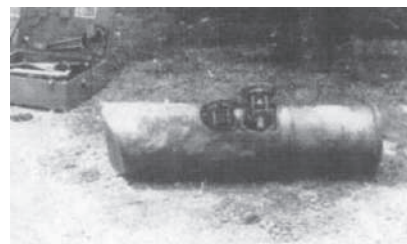


Рисунок 5 – Разоружение донной неконтактной мины Mk-50



Рисунок 4 – Поиск мин водолазами в акватории порта Хайфон

после чего отрабатывались способы их уничтожения.

Вьетнамское командование закрыло районы, опасные для плавания. Прибывшие транспорты разгружались на внешнем рейде, за пределами минных заграждений. Грузы доставлялись на берег малоразмерными немагнитными плавсредствами. При этом имелись потери, на минах подорвались до 30 судов малого водоизмещения.

Эффект, достигнутый минными постановками ВМС США во Вьетнаме, был очень велик. Применением мин военное руководство США достигло целей стратегического масштаба: основные порты ДРВ были блокированы, и вьетнамская сторона была вынуждена сесть за стол переговоров.



Рисунок 6 – Изучение неконтактной аппаратуры мины серии Destructor

Переговоры закончились подписанием Парижского соглашения от 27 января 1973 г. По результатам переговоров США приступили к уничтожению минных заграждений в территориальных водах ДРВ. Противоминные действия проводились силами 7-го флота США в три этапа. Только к 19 июля 1973 г. американцы завершили траление территориальных вод ДРВ. Однако полностью ликвидировать минную угрозу не удалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hartman G. K. Weapons that weit mine warfare – Naval Inst. Prok., Annapolis, Maryland, 1979.
2. <https://allviet.ru/history/pervaia-indoqitaisqaia-voina.html>
3. <https://topwar.ru/85265-hronika-katastrofy-kak-ssha-proigrali-voynu-vo-vetname-v-19651975-godah.html>
4. <https://vietnamland.ru/vojna-vo-vetname/>
5. <http://alerozin.narod.ru/DRV1972/Vietnam72.4.htm>
6. Сидоренков В. В. Минная война в водах Вьетнама [Текст] / В. В. Сидоренков. – Владивосток: Россия и АТР, № 3, 2001. – С. 119-122.
7. Е. Я. Литвиненко, Г. Ю. Илларионов, В. В. Сидоренков. Характер современной минной угрозы и боевые возможности морского минного оружия. – СПб.: Судостроение 2005.
8. https://allmines.net/catalog/russia/razor_0/razor_viet/

ВЫВОДЫ

Морское минное оружие относится к оперативнo-стратегическим видам вооружения и по критерию стоимость-эффективность занимает первое место после ядерного оружия. Минная блокада или угроза её осуществления является средством принуждения к выполнению условий, выдвигаемых стороной, готовой к массовому применению морских мин.

ОБОБЩЁННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА РОТОРА НА АКТИВНЫЙ ОБЪЁМ И ТЕПЛОВУЮ НАГРУЗКУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СИЛОВЫХ УСТАНОВКАХ С РЕДУКТОРОМ

В дополнение к статье, опубликованной в сборнике «ПМО» №1 (55) за 2021 г., показан общий характер графической зависимости увеличения относительной тепловой нагрузки, связанной с уменьшением относительного активного объёма, обусловленного увеличением частоты вращения вала ротора электродвигателя, соединённого с двигателем через редуктор.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ, СВЯЗАННОГО С УМЕНЬШЕНИЕМ ОТНОСИТЕЛЬНОГО АКТИВНОГО ОБЪЁМА

Электромеханическое преобразование энергии базируется на многих физических законах, основными из которых являются законы электромагнетизма и механики. Однако невозможно спроектировать нормально работающую электрическую машину без тепловых, гидравлических и аэродинамических расчётов, базирующихся на законах термодинамики и гидродинамики.

Передача теплоты от мест её выделения к окружающей среде, т. е. теплообмен или теплопередача, вызывается превышением температуры, приобретённой частями машины, над температурой окружающей среды. Теплопередача происходит тремя основными способами: теплопроводностью, конвекцией и излучением. Тепловые потоки в электрических машинах проделывают сложные пути от мест тепловыделения через промежуточные тела – твёрдые, газообразные или жидкие, прежде чем рассеиваются в окружающей среде. Это объясняется как сложностью

конструкций машин, состоящих из неоднородных элементов, так и применением в них специальных систем охлаждения для улучшения отвода теплоты. В этих системах движется охлаждающая среда или теплоноситель, осуществляя конвективный теплоперенос. Источником движения служит нагнетательный элемент: вентилятор, насос или компрессор в зависимости от типа и давления среды.

Чем большую тепловую мощность может отвести от машины система охлаждения при той же допустимой температуре нагреваемых частей, тем большие потери в машине можно допустить и, следовательно, машину можно нагрузить на большую мощность. Таким образом, система охлаждения существенно влияет на использование машины по мощности. Эффективность охлаждения машины определяется интенсивностью теплообмена между её активными частями и окружающей средой.

Основное требование к системе охлаждения состоит в том, что она должна обеспечить допустимый уровень нагрева важнейших систем или частей машины в установленном диапазоне времени при её эксплуатации. Условия передачи тепловых потоков,

теплообмена с окружающей средой и формирование на этой основе температурных полей является сложной многокомпонентной задачей, которая лежит в основе тепловых расчётов электрических машин.

Исходя из этих соображений неоднократно предпринимались попытки заранее рассчитать возможный нагрев различных частей машины. К сожалению, до сих пор не удалось создать простой метод расчёта, так как электрическая машина представляет собой очень сложное тело. Некоторые имеющие важное значение при тепловых расчётах величины, как, например, коэффициент теплоотдачи, скорость перемещения теплоносителя, его сопротивление и т. д., почти не поддаются расчёту. Тем не менее знание процесса нагрева необходимо для его качественной оценки.

Очевидно, что простого метода оценки тепловой нагрузки активного ядра электрической машины не существует. Однако оценить величину тепловых потерь, сосредоточенную в единице объёма активного ядра (Вт/м³ или Вт/кг), вполне возможно. Такая оценка позволяет установить общий характер зависимости изменения сосредоточенной тепловой нагрузки.

Вывод выражения связи электромагнитных нагрузок с активным объёмом машины и общий характер изменения активного объёма в зависимости от частоты вращения подробно рассмотрен в [1].

Обобщённый анализ осуществляется в системе относительных величин [1]. Применение относительной системы единиц позволяет сохранить общий характер абсолютных графических и физических зависимо-

стей, поэтому при анализе исходные (базовые) значения не требуются.

В относительных единицах активный объём машины равен [1]:

$$V_a^* = \frac{P_{\dot{y}e}^*}{\pi^2 \cdot F_k^* \cdot n^*} \quad (1)$$

Поскольку тепловые потери сосредоточены в объёме активного ядра (Вт/м³), а распределение потерь осуществляется по поверхностям, то есть тепловая нагрузка отводится от поверхностей, более актуальной являются характеристики распределения потерь (Вт/м²) по поверхности активного ядра. К сожалению, оценить распределение потерь в относительной системе единиц невозможно даже при условии естественного отвода тепла от единицы объёма активного ядра.

Бесспорно, увеличение относительной частоты вращения существенно влияет на уменьшение объёма активного ядра и, как следствие, массы электрической машины [1]. Характер изменения активного объёма приведён в [1] при условии относительной постоянной мощности $P_{эл}^* \approx 1$, когда относительные тепловые потери $\Sigma P^* \approx const$.

Разумеется, уменьшение относительных размеров (объёма) активного ядра приведёт к увеличению тепловой нагрузки всех его составляющих, поскольку относительные тепловые потери равны:

$$\Sigma P^* = (1 - \eta^*) \cdot P_{\dot{y}e}^* \quad (2)$$

где η^* – коэффициент полезного действия (КПД) в относительных единицах (в данном случае задан произвольно $\eta^* = 0,8 \dots 0,9$).

Решаем задачу с использованием выражений (1) и (3), тогда характер изменения сосредоточенных в активном объёме V_a^* относительных тепловых потерь Θ_a^* представим следующим образом:

$$\Theta_a^* = \frac{\Sigma P^*}{V_a^*} = (1 - \eta^*) \cdot \pi^2 \cdot F_k^* \cdot n^* \quad (3)$$

Учитывая принятое ранее условие [1], получаем функцию вида

$$Y_{\Theta}^* = (1 - \eta^*) \cdot \pi^2 \cdot x^* \quad (4)$$

где $Y_{\Theta}^* = \Theta_a^*$, $x^* = n^*$.

Графики функций $y^* = f(x^*)$ и $Y_{\Theta}^* = f(x^*)$ представлены на рисунке 1.

Графическая зависимость $Y_{\Theta}^* = f(x^*)$ сосредоточенных в объёме активного ядра относительных

тепловых потерь носит линейный характер, не зависит от специальных средств охлаждения и коэффициентов теплопередачи, относится к любому типу электрической машины.

Оценить количественное изменение тепловой нагрузки при уменьшении активного объёма можно только в системе абсолютных единиц.

Уменьшение объёма активного ядра в конечном итоге приведёт к необходимости создания системы охлаждения, способной отводить тепловую нагрузку, что повлечёт за собой усложнение конструкции электропривода в целом.

Следует отметить, что данная оценка не ставит задачу определения абсолютных значений температур нагревания элементов активного ядра, она лишь показывает характер изменения относительной тепловой нагрузки при сосредоточенных в активном ядре тепловых потерях.

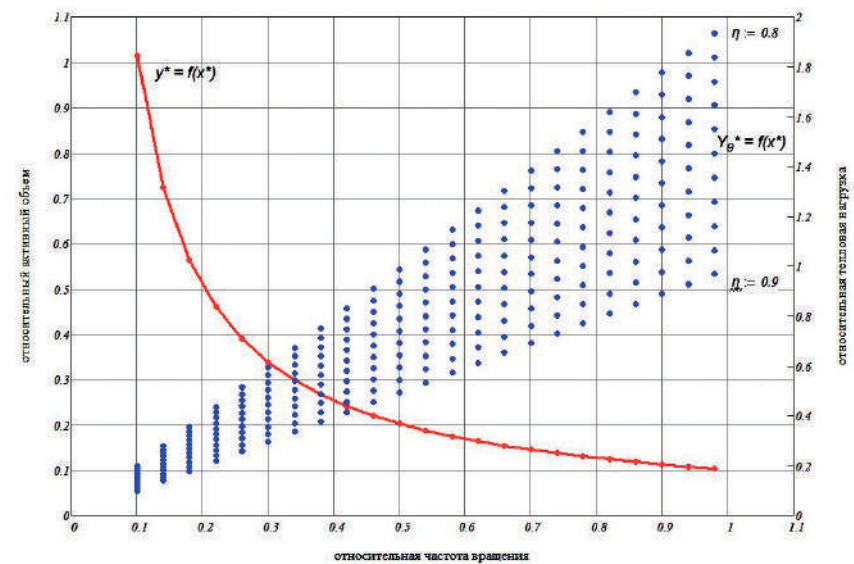


Рисунок 1 – Графики функций вида $y^* = f(x^*)$ и $Y_{\Theta}^* = f(x^*)$

ВЫВОДЫ

1. При условии естественного охлаждения и постоянной мощности установлен общий характер функциональной зависимости изменения относительного активного объёма, относительной сосредоточенной тепловой нагрузки от частоты вращения, который относится к любому типу электрической машины. Увеличение частоты вращения, в свою очередь, существенно влияет на уменьшение массогабаритных показателей электрической машины.
2. Для приведения частоты вращения вала ротора электрической машины к частоте вращения вала приводного механизма требуется редуктор, масса которого должна учитываться в общей массе электропривода. В конечном варианте только после расчёта массы редуктора можно судить об уменьшении массы электропривода в целом.
3. Определение рационального значения отношения частот вращения приводного механизма и вала ротора электродвигателя невозможно без детальной проработки всех элементов электропривода.
4. Общий характер изменения (увеличения) сосредоточенной тепловой нагрузки с уменьшением массы активного ядра носит линейный характер и не зависит от типа электрической машины, способа её возбуждения и охлаждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонов Д. В., Томов А. А. Обоснование влияния частоты вращения вала ротора электродвигателя на массогабаритные показатели силовых установок // Подводное морское оружие. – 2021. – №1(55). – С. 55–58.

Предлагаемый оригинальный подход оценки характера изменения тепловой нагрузки основан на использовании относительной системы единиц и позволяет на этапе эскизного проектирования оценить изменения главных размеров, тепловых нагрузок и массогабаритных показателей при увеличении частоты вращения. Для современных проектировщиков электрических машин понимание обобщённых характеристик может существенно облегчить задачу выбора как основных размеров, так и требуемой системы охлаждения.

Эффективность теплоотдачи электрических машин можно повысить различными способами, но при этом основной габарит и конструкция электрической машины уже должны быть сформированы. Завершающим этапом в проектировании электрической машины является тепловой и механический расчёт. На этих этапах окончательно формируется облик системы охлаждения и определяются абсолютные значения температур элементов активного ядра.

Приведённый в статье материал не освещает проблему охлаждения и теплового расчёта электрических машин, он лишь показывает характер изменения относительной сосредоточенной в объёме активного ядра тепловой нагрузки в связи уменьшением относительного активного объёма. Проблема охлаждения и теплового расчёта электрических машин далека от своего полного решения и требует индивидуального подхода для каждого рассматриваемого случая.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Вопросы надёжности любых радиоэлектронных систем тесно связаны с эффективностью их функционирования, что очень важно в вопросах бесперебойного обмена информацией между корреспондентами. С учётом того, что вопросам надёжной связи в гидросфере отводится главная роль в инфотелекоммуникациях, их можно рассматривать в качестве неотъемлемой составной части интегрированной поисковой системы подводных аппаратов, обеспечивающей выполнение одной из главных функций в звене управления.

В теории надёжности различают надёжность систем и надёжность составляющих элементов. При этом системой называют совокупность совместно действующих объектов, предназначенную для совместного (независимого) выполнения установленного задания [1]. Опираясь на данное определение, термин «надёжность интегрированных поисковых систем» следует считать эквивалентным термину «надёжность системы».

В соответствии с основами теории надёжности и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры надёжностью телекоммуникационной системы, как одного из звеньев в системе управления интегрированной поисковой системы (ИПС) подводных робототехнических комплексов (РТК), считается её свойство, обеспечивающее выполнение задания по обнаружению целей в заданном районе, определяемое безотказностью и восстанавливаемостью [2]. Применительно к процессу поиска восстанавливаемость обеспечивается многократным дублированием поисковых средств. Опираясь на данное пояснение, в дальнейшем для упрощения рассмотрения вопросов

надёжности телекоммуникационной системы будем относить ко всем радиоэлектронным системам РТК вне зависимости от их состава. Интеграция возможностей каждой из них и приводит к её условному названию ИПС, приведённому выше.

Функционирование всех составных частей ИПС направлено на решение одной задачи – в кратчайшее время выявить и с высокой степенью достоверности классифицировать объекты поиска посредством передачи энергетического контакта от одних поисковых средств другим, работающим в разных физических полях. Это увеличивает надёжность работы ИПС, так как поисковые средства РТК, её составляющие, дублируют друг друга при решении им задач подводного поиска.

Сказанное прослеживается при рассмотрении таких понятий, как безотказность и долговечность, характеризующих надёжность. В частности, отказом называют полную или частичную потерю работоспособности системой [2]. С учётом того, что функционирование ИПС обеспечивают несколько информационных каналов РТК, среди которых, например, сред-

ства гидроакустики, технического зрения, включающего системы телевидения и освещения объектов поиска, а также телеуправляемый необитаемый подводный аппарат (НПА), то отказ любого из них радикально не скажется на выполнении поисковой задачи. Вопрос будет заключаться только во времени её выполнения.

Понятие «надёжность» и её составные части – «отказ», «работоспособность» и так далее являются качественными показателями, характеризующими работу ИПС. Для оценки надёжности используют количественные характеристики (критерии) надёжности. Эти характеристики оценивают надёжность поисковой системы в течение всего срока её службы. Лишь немногие из них являются постоянными и не имеют случайных отклонений под воздействием различных факторов.

Основной количественной мерой является вероятность безотказной работы $P_c(t)$, то есть вероятность того, что в определённых условиях эксплуатации в пределах заданной продолжительности работы t отказ не возникнет.

Вероятность безотказной работы определяется выражением (1) из [3]:

$$P_c(t) = e^{-\int_0^t \lambda_c(t) \cdot dt}, \quad (1)$$

где $\lambda_c(t)$ – интенсивность отказов.

На практике характеристика $\lambda_c(t)$ является наиболее широко используемой характеристикой надёжности. Интенсивность отказов – это величина, определяемая из соотношения (2), приведённого в [1]:

$$\lambda_c(t) = \frac{a(t)}{p(t)} = \frac{\frac{m(t)}{N \cdot t_n}}{\frac{[N - m(t)] \cdot t_n}{N \cdot t_n}} = \frac{m}{(N - m) \cdot t_n} \left(\frac{1}{\text{час}} \right), \quad (2)$$

где $m(t)$ – количество информативных каналов ИПС, отказавших в течение времени поиска; N – количество информативных каналов, составляющих ИПС; $N = 4$, t_n – время, в течение которого осуществляется поиск; $a(t)$ – частота отказов.

Как видно из формулы (2), интенсивность отказов $\lambda(t)$ представляет собой отношение частоты отказов ИПС к вероятности её безотказной работы $p(t)$.

Важной характеристикой надёжности является наработка на отказ – среднее время T_0 продолжительности работы ИПС между отказами её подсистем – формула (3) из [1]:

$$T_0 = \int_0^{\infty} dt \cdot P_c(t) = \int_0^{\infty} e^{-\int_0^t \lambda_c(t) \cdot dt} \cdot dt \quad (3)$$

Как видно из формулы (3), наработка на отказ T_0 количественно представляет собой площадь, ограниченную функцией надёжности $P_c(t)$ и осями координат.

По формулам (1)–(3) можно производить расчёт количественных показателей надёжности ИПС. Однако предварительно выполним упрощения, которые не повлияют на результаты. Эти упрощения допустимы вследствие того, что назначенная наработка на отказ подсистем ИПС в соответствии с техническими заданиями на их разработку составляет $T_{0\text{ТЗ}} = 10000$ часов. Поэтому продолжительность времени непрерывной работы ИПС при выполнении поиска в течение $t_n = 72$ часов не считается величиной, соизмеримой с $T_{0\text{ТЗ}}$, то есть:

$$t_n \ll T_{0\text{ТЗ}}$$

На основании изложенного при выполнении расчётов показателей

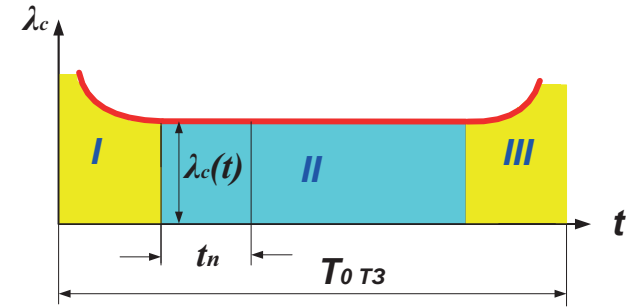


Рисунок 1 – График зависимости интенсивности отказов системы $\lambda_c(t)$ от времени эксплуатации системы

надёжности ИПС пользуются графиком зависимости интенсивности отказов системы $\lambda_c(t)$ от времени эксплуатации системы [1], представленном на рисунке 1.

Условные обозначения:

I – участок начала эксплуатации ИПС;

II – участок, характеризующий время эксплуатации ИПС с параметрами надёжности, определяемыми техническим заданием на разработку входящих в него подсистем;

III – участок окончания эксплуатации ИПС;

λ_c – интенсивность отказов ИПС;

t_n – время проведения поисковых мероприятий;

$T_{0\text{ТЗ}}$ – назначенная наработка на отказ в соответствии с техническим заданием на разработку подсистем ИПС.

Таким образом, вводимые упрощения приведут к тому, что интенсивность отказов λ_c ИПС при ее эксплуатации можно считать величиной постоянной, то есть:

$$\lambda_c(t) = \lambda_c = \text{const}$$

Тогда количественные характеристики надёжности представляются в следующем виде:

а) вероятность безотказной работы

$$P_c(t) = e^{-\lambda_c \cdot t} \quad (4)$$

б) наработка на отказ

$$T_0 = \int_0^{\infty} e^{-\lambda_c \cdot t} \cdot dt = \frac{1}{\lambda_c} \quad (5)$$

С учётом формулы (5) вероятность безотказной работы можно записать в виде:

$$P_c(t) = e^{-\lambda_c \cdot t} = e^{-\frac{t}{T_0}} \quad (6)$$

Таким образом, для периода нормальной эксплуатации ИПС, характеризующегося $\lambda_c(t) = \lambda_c = \text{const}$, справедлив экспоненциальный закон надёжности.

В соответствии с приведенным математическим аппаратом производится расчёт показателей надёжности ИПС. Допустим, что при проведении поисковых мероприятий вышла из строя одна из подсистем ИПС. Расчёт λ по формуле (2) даст следующий результат:

$$\lambda_c(t) = \frac{a(t)}{P_c(t)} = \frac{\frac{m(t)}{N \cdot t_n}}{\frac{[N - m(t)] \cdot t_n}{N \cdot t_n}} = \frac{1}{(4 - 1) \cdot 72} = 4,63 \cdot 10^{-3} \left(\frac{1}{\text{час}} \right)$$

Здесь $m = 1$; $t_n = 72$ часа; $N = 4$. Нарботка на отказ составит:

$$T_0 = \int_0^{\infty} e^{-\lambda_c \cdot t} \cdot dt = \frac{1}{\lambda_c} = \frac{1}{4,63 \cdot 10^{-3}} = 215,983 \approx 216 \text{ (час.)}$$

График вероятности безотказной работы $P_c(t)$ представлен на рисунке 2. Значения вероятности безотказной работы интегрированной поисковой системы при выходе из строя одного из её информативных каналов в зависимости от времени проведения поиска приведены в таблице 1.

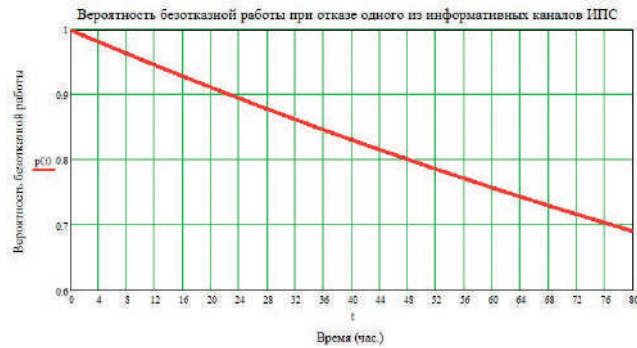


Рисунок 2 – График вероятности безотказной работы $P_c(t)$ при отказе одного канала

Таблица 1 – Вероятность безотказной работы (количество отказавших подсистем ИПС $m = 1$)

Время поиска t_n , час.	Вероятность безотказной работы $P_c(t)$
12	0,946
16	0,929
18	0,920
24	0,895
48	0,801
72	0,717

Предположим теперь, что при проведении поисковых мероприятий вышли из строя две из четырёх подсистем ИПС. Вычисления количественных характеристик надёжности принесут следующие результаты:

а) интенсивность отказов $\lambda_c(t)$

$$\lambda_c(t) = \frac{a(t)}{P_c(t)} = \frac{N \cdot t_n}{N - m(t)} \cdot t_n = \frac{m}{(N - m) \cdot t_n} = \frac{2}{(4 - 2) \cdot 72} = 14 \cdot 10^{-3} \text{ (час)}$$

б) наработка на отказ будет равна

$$T_0 = \int_0^{\infty} e^{-\lambda_c \cdot t} \cdot dt = \frac{1}{\lambda_c} = \frac{1}{14 \cdot 10^{-3}} = 71,429 \approx 0,071 \cdot 10^3 \text{ (час.)}$$

в) график вероятности безотказной работы $P_c(t)$ представлен на рисунке 3.

Значения вероятности безотказной работы интегрированной поисковой системы при выходе из строя двух её подсистем в зависимости от времени проведения поиска приведены в таблице 2.

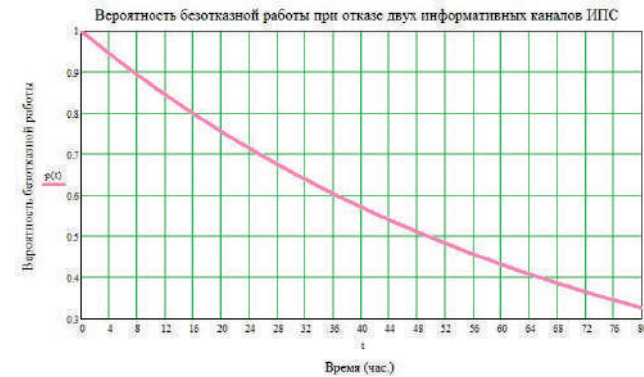


Рисунок 3 – График вероятности безотказной работы $P_c(t)$ при отказе двух каналов

Таблица 2 – Вероятность безотказной работы (количество отказавших подсистем ИПС $m = 2$)

Время поиска t_n , час.	Вероятность безотказной работы $P_c(t)$
12	0,845
16	0,799
18	0,777
24	0,715
48	0,511
72	0,365

Выполненные расчёты показывают, что при поиске объектов с помощью ИПС в районе площадью $S = 1$ милья² за 16 часов вероятность обнаружения составляет $R_{обн.} = 0,999$.

Расчёты обосновывают, что вероятность безотказной работы при этом составляет $P_c(t) \approx 0,8$. Аппаратура с такой высокой надёжностью не требует большого резерва запасной техники [4].

ВЫВОДЫ

Таким образом, комплексное использование ИПС на РТК не только является надёжным и эффективным, но и обеспечивает обоснованную экономию государственных средств при составлении резерва комплектующих запасного имущества и приборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быкадоров А. К. Основы эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Высшая школа, 1968.
2. Владимирович Г. И., Воронин А. А., Маслов А. Я. Теория надёжности радиоэлектронных устройств. – М.: МО СССР, 1974.
3. Груничев А. С., Кузнецов В. А., Шипов Е. В. Испытания радиоэлектронной аппаратуры на надёжность. – М.: Советское радио, 1969.
4. Марченко Б. И. Обеспечение надёжности технических средств. – СПб.: Изд-во «Нестор-история», 2020.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕЛЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ В ГИДРОСФЕРЕ

На данный момент коммуникации в гидросфере осуществляются преимущественно с использованием акустических датчиков, формируемый полезный сигнал на которых является аналоговым. Имеют место и прочие недостатки, среди которых сложность мультиплексирования, большое время обработки данных и т. д. В статье рассматриваются способы минимизации указанных недостатков на примере пьезокерамических преобразователей.

Совершенствование телекоммуникаций в гидросфере является востребованным направлением для осуществления технологического перевооружения кораблей Российской Федерации, решающих задачи по идентификации и обнаружению малозвучающих подводных объектов в морских акваториях нашей страны.

В аннотации сказано о недостатках используемых акустических датчиков. Эффективным решением по их устранению является перевод аналогового сигнала, снимаемого с акустических датчиков на пьезокерамических элементах, в оптический диапазон, ведь световой поток пассивен к электромагнитным наводкам. Для данных целей подходит замена гидроакустических датчиков на пьезокерамических элементах на волоконно-оптические фазовые интерферометрические датчики, так как они относятся к наиболее чувствительным, что играет немаловажную роль при осуществлении поиска малозвучающих подводных объектов. Хочется отметить, что широкий динамический диапазон, малый вес и размеры, электрическая пассивность к электромагнитным наводкам являются неоспоримыми достоинствами волоконно-оптических датчиков,

оптическое волокно которых также используется не только как среда для передачи информации, но и непосредственно как высокочувствительный измерительный элемент.

Описанные выше датчики строятся на основе нескольких основных интерферометрических оптических схем, реализованных в интерферометрах Маха-Цендера, Майкельсона, Саньяка, Фабри-Перо и на волоконных брэгговских решётках, которые играют ключевую роль. В волоконно-оптических датчиках реализуется так называемый интерферометрический метод, который обеспечит существенное повышение их чувствительности в режиме приёма сигналов от малозвучающих целей.

Рассмотрим принцип наиболее простого интерферометрического метода, который состоит в том, что одновременно с исследуемой волной, проходящей через чувствительное плечо интерферометра, создаётся когерентная ей волна, имеющая ту же поляризацию, которая направляется через другое, так называемое «опорное плечо». В волоконно-оптических гидрофонах данный метод реализуется по различным оптическим схемам, одна из которых приведена на рисунке 1.

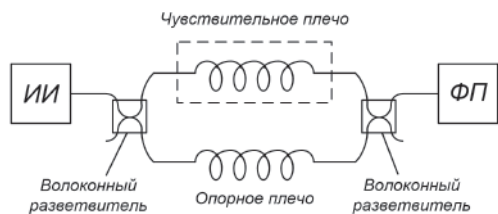


Рисунок 1 – Оптическая интерферометрическая схема построения волоконно-оптических гидрофонов: ИИ – источник излучения, ФП – фотоприёмник

Главная идея опорного плеча заключается в создании условий, обеспечивающих интерференцию световых импульсов от источника излучения после соответствующей обработки сигнала.

В интерферометрических оптических схемах опорное и чувствитель-

ное плечи могут быть разнесены в пространстве, что является достоинством, так как упрощает процесс конструирования волоконно-оптических гидрофонов.

Чувствительное плечо – наиболее значимая часть конструкции, показанной на рисунке 2.

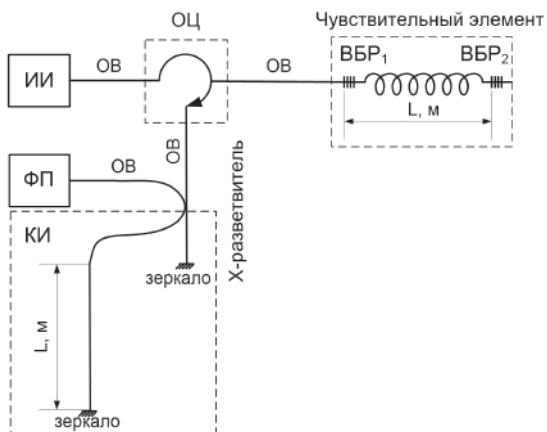


Рисунок 1 – Оптическая интерферометрическая схема построения волоконно-оптических гидрофонов: ИИ – источник излучения, ФП – фотоприёмник

Условные обозначения:

- ОВ – оптоволокну;
- ОЦ – оптический циркулятор;
- ВБР – волоконные брэгговские решётки;
- КИ – компенсационный интерферометр;
- ФП – фотоприёмник;
- ИИ – источник излучения.

В реальных схемах в чувствительном плече размещаются чувствительные элементы волоконно-оптических гидрофонов – решётки Брэгга, которые реагируют на избыточное забортное давление от шумящих целей изменением своей структуры – периодом решётки. Одиночная решётка Брэгга с характеризующими её показате-

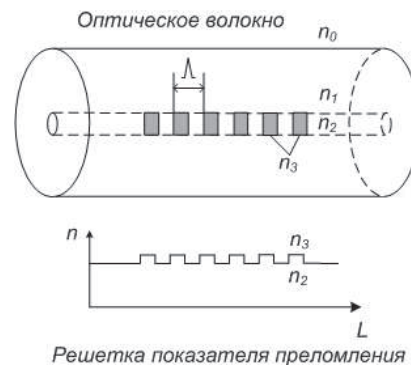


Рисунок 3 – Решётка Брэгга

лями преломления изображена на рисунке 3.

В состав чувствительных элементов, условно являющихся аналогом акустической антенны, входит оптоволокну (ОВ), в котором размещаются решётки Брэгга. Работа схемы реализуется при наличии двух таких решёток, отстоящих друг относительно друга на некотором расстоянии L . Для обеспечения «набега» (увеличения) фазы между двумя соседними импульсами это расстояние выбирается порядка 5 м. Источник излучения (ИИ) является элементом конструкции оптического гидрофона и представляет собой лазер, работающий в импульсном режиме. Он генерирует периодическую последовательность световых сигналов. Каждый из этих импульсов, проходя по оптоволокну (ОВ) через оптический циркулятор (ОЦ), достигает чувствительного элемента, а точнее – волоконной брэгговской решётки № 1 (ВБР₁). Частично отражаясь от неё и частично проходя дальше, данный импульс отражается и от ВБР₂, после чего в обратном направлении следует уже пара оптических импульсов. Задержка между

ними во времени равна удвоенному времени распространения оптического излучения между ВБР₁ и ВБР₂. Сдвиг фаз вновь образованной пары зависит от периода брэгговских решёток, определяемых избыточным давлением от шумящих целей.

Двигаясь в обратном направлении через оптический циркулятор, эта пара импульсов попадает в компенсационный интерферометр (КИ), где, в свою очередь, разделяется ещё на две пары, одна из которых следует по его короткому, а вторая – по длинному плечу. Идея этого заключается в том, чтобы после прохождения компенсационного интерферометра оптический импульс от ВБР₂ в коротком его плече совпадал по времени с импульсом от ВБР₁ в длинном плече КИ. Разность длин плеч в коротком и длинном плечах циркулятора равна расстоянию между ВБР₁ и ВБР₂, и составляет величину L . В результате на фотоприёмник (ФП) приходит группа из трёх оптических импульсов, центральный из которых является интерференционным.

Таким образом, деформация оптического волокна между двумя ВБР в результате внешнего гидроакустического воздействия вызывает изменение разности фаз интерферирующих импульсов, что и регистрируется фотоприёмником. В результате на ФП приходит группа из трёх оптических импульсов, центральный из которых является интерференционным и содержит информацию об акустическом воздействии на чувствительный элемент. Сказанное означает, что интерференционный импульс представляет собой суммарную интенсивность сигналов длинного и короткого плеч компенсационного интерферометра,

а его параметры – амплитуда, форма, частотный спектр зависят от сдвига фаз между световыми импульсами, отражёнными от ВБР₁ и ВБР₂ чувствительного элемента.

Этот сдвиг фаз определяется периодом брэгговских решёток, который, в свою очередь, зависит от избыточного давления, образуемого в водной среде шумящими целями, например подводными роботами вероятного противника.

В буксируемой антенне возможность принятия слабых сигналов определяется чувствительностью волоконно-оптического элемента на решётке Брэгга, а пороговая чувствительность всей системы – уровнем собственных шумов обрабатываемой электроники.

Расчёт требуемого каркаса параметров чувствительного элемента может быть выполнен с использованием методов математического моделирования на основе конечных элементов. В ходе расчёта проверяются все ключевые характеристики датчика (рисунок 4).

Как следует из рисунка, каркас чувствительного элемента имеет форму квазицилиндра, который расширяется к центральной части и сужается к своим основаниям. Диаметр узкой части составляет примерно 40 мм, шириной – 60 мм, а расстояние между основаниями не превышает 80 мм.

Выбор такой формы обусловлен результатами математического моделирования, в соответствии с которыми выявлены области наибольшей деформации каркаса – центральная его часть, что следует из рисунка 5.

Предлагаемая конструкция каркаса отличается от известных:

- отсутствием воздушных полостей;
- формой чувствительного элемента;
- материалом чувствительного элемента, обеспечивающего его несжимаемость;
- наличием центрального твёрдого стержня.

Эти особенности конструкции каркаса обеспечат сохранение его характеристик в широком диапазоне температур и при больших уровнях гидростатического давления, а совместно с оптоволоконном – высокую чувствительность гидрофона в низкочастотной области, что представляет наибольший интерес для задач сейсмической разведки.

В основу кабеля будет положен стеклопруток с повивом из арамидных нитей, позволяющий кабелю выдерживать растягивающее усилие в 2 тонны.

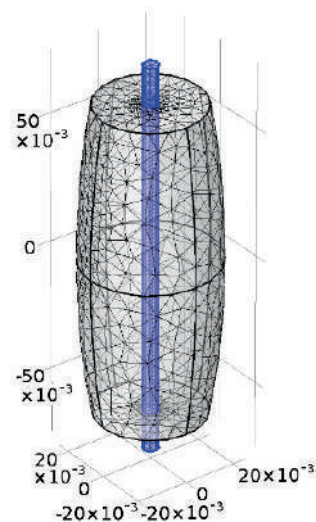


Рисунок 4 – Параметры каркаса чувствительного элемента

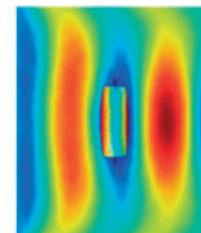


Рисунок 5 – Области деформаций каркаса чувствительного элемента

630 метров (испытания проводились в гидробаке до 63 атмосфер включительно);

- порог чувствительности ниже уровня шумов моря (SS0 при волнении 0 баллов) в полосе частот до 4 кГц.

ВЫВОДЫ

Технологические решения, представленные в статье, основаны на новых физических принципах и найдут эффективное применение в обнаружении подводных объектов при охране морских акваторий Российской Федерации, при проведении геофизической разведки, океанологических исследований и т. д. Реализация данных технологий может быть исполнена на территории отечественных предприятий по созданию робототехнических многофункциональных комплексов и не зависит от поставок из-за рубежа.

Проведённые с разработанным волоконно-оптическим гидрофоном испытания показали, что тот обладает следующими техническими характеристиками:

- рабочий частотный диапазон от 10 Гц до 8000 Гц (с возможностью программной регулировки);
- динамический диапазон >120 дБ в полосе частот до 1 кГц, более 90 дБ на 8 кГц;
- рабочий диапазон температур от –10 до +50 0С;
- максимальная рабочая глубина

ЛИТЕРАТУРА

1. Bucaro J. A., Dardy H. D., Carome E. F. Optical fiber acoustic sensor //Applied optics. – 1977. – Т. 16. – №. 7. – С. 1761-1762.
2. Bucaro J. A., Dardy H. D., Carome E. F. Fiber-optic hydrophone //The Journal of the Acoustical Society of America. – 1977. – Т. 62. – №. 5. – С. 1302-1304.
3. J. H. Cole, R. L. Johnson, and P. G. Bhuta. Fiber-optic detection of sound. Journal of the Acoustical Society of America, 62(5): 1136–1138, 1977.
4. Teixeira J. G. V. et al. Advanced fiber-optic acoustic sensors //Photonic Sensors. – 2014. – Т. 4. – №. 3. – С. 198-208.
5. Northrop & Grumman: Fiber Optic Acoustic Sensors.: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.northropgrumman.com/capabilities/submarinehullarrays/documents/fiber-optic-acoustic-sensors_f.pdf. (Дата обращения: 20.12.2021).
6. James H. Cole, Joseph A. Bucaro, Clay K. Kirkendall, Anthony Dandridge. The origin, history and future of fiber-optic interferometric acoustic sensors for US Navy applications. Proc. SPIE 7753, 21st International Conference on Optical Fiber Sensors, 775303 (May 17, 2011).
7. Kirkendall C., Barock T., Tveten A., and Dandridge A. Fiber Optic Towed Arrays, NRL Review 2007 127-129 (2007).
8. T. Bick. CENTURION A Total Port Maritime Surveillance Concept. Northrop Grumman, Navigation Systems Division, Woodland Hills, California.
9. Stockbridge A. N. Fiber Optic Hydrophones (April 2011).

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МНОГОЛУЧЕВЫХ ЭХОЛОТОВ

В статье проводится обзор современных многолучевых эхолотов для решения различных задач ВМФ.

Для эффективного выполнения промерных и поисковых работ на больших акваториях, а также там, где требуется детальная топографическая съёмка дна, используются многолучевые эхолоты (МЛЭ) – приборы для съёмки рельефа дна Мирового океана, позволяющие производить площадную съёмку и инструментальную оценку рельефа дна [1].

Применение МЛЭ по сравнению с однолучевыми эхолотами многократно увеличивает ширину полосы сканирования и существенно улучшает качество и производительность выполнения работ. Принцип действия МЛЭ основан на формировании излучателем пучка узких лучей, расходящихся веером в плоскости, перпендикулярной направлению движения судна (рисунок 1).

МЛЭ рекомендуется применять для следующих целей:

- картографирования акваторий портов, водных путей, каналов;
- выполнения детальной съёмки рельефа дна при дноуглублении;

- поиска, обнаружения подводных объектов;
- обследования гидротехнических сооружений, трубопроводов;
- использования в системах безопасности акваторий.

В настоящее время разработаны и применяются принципиально новые гидроакустические технические средства съёмки и обследования морского дна.

Их применение связано с возросшим интересом к арктическому бассейну, прокладкой подводных магистральных трубопроводов, появлением новых торговых путей [2]. В основном это МЛЭ компаний Reson (Дания) (рисунок 2), Kongsberg (Норвегия) и SeaBeam (Германия). Основные технические характеристики этих средств приведены в таблицах 1–3.

Датская фирма RESON Inc. выпускает МЛЭ серии SeaBat, которые обеспечивают высокую 100-процентную плотность покрытия морского дна и предназначены

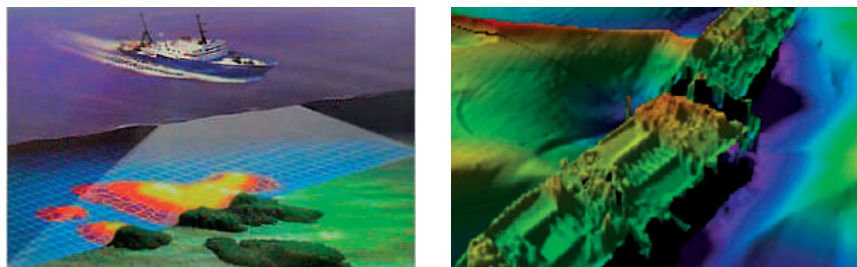


Рисунок 1 – Судно осуществляет площадное обследование и поиск объекта



Рисунок 2 – Внешний вид МЛЭ TELEDYNE RESON

Таблица 1 – Технические характеристики МЛЭ компании Reson

Модель	Частота, кГц	Дальность действия, м	Ширина сектора, град	Количество лучей
Sea Bat 7111	100	100-1000	150	101/201
Sea Bat 7125	200/400	200/600	140/165	256/512
Sea Bat 7150	12/24	200-15000	150	256/880
Sea Bat 8160	50	3000	150	126

Таблица 2 – Технические характеристики МЛЭ компании Kongsberg

Модель	Частота, кГц	Дальность действия, м	Ширина захвата к глубине D _{макс'} , м	Количество лучей
EM-3002	300	0,5-150	10xD/250	254
EM-2040	200	1-250	7,5xD/300	111
EM-710	70-100	3-2000	5,5xD/2000	128/256
EM-302	30	10-7000	5,5xD/7000	864
EM-120	12	50-11000	6 D/25000	191
EM-121	12	10-11000	3,5xD/25000	121

Таблица 3 – Технические характеристики МЛЭ компании SeaBeam

Модель	Частота, кГц	Дальность действия, м	Сейктор охвата, м	Количество лучей
1180/1185	180	1-300	1530	126
1050/1055	50	50-3000	1500	384
2112	12	700-11000	1500	149
3030	30	3-7000	1400	384

для установки на небольших телеуправляемых необитаемых подводных аппаратах (ТНПА) или автономных необитаемых подводных аппаратах (АНПА), подводных лодках или судах с креплением акустических систем к борту.

Оптимальным для детальных работ на больших глубинах погружения является МЛЭ SeaBat 7150 (Дания) (таблица 4).

Оптимальным для среднего диапазона глубин является МЛЭ EM-710. В нём впервые реализована так называемая технология обработки широкополосных гидроакустических сигналов, ширина полосы захвата достигает 5,5 глубины под антенной МЛЭ.

Для повышения разрешающей способности здесь применена тех-

нология динамической фокусировки луча.

Мелководный МЛЭ EM-3002 по точности измерения глубин, максимальной ширине полосы захвата, количеству отсчётов глубин на полосу скорости съёмки является лидером. Максимальная допустимая скорость обследования данным образцом составляет 16 узлов, что является высоким показателем. Разработки предполагают соответствующий уровень навигационного обеспечения съёмки, что, в свою очередь, требует интеграции самого МЛЭ с навигационным комплексом судна или комплектом навигационных приборов, включающим приёмник спутниковых или высокоточных радионавигационных средств (РНС), датчик курса, датчики угловой

Таблица 4 – Технические характеристики МЛЭ SeaBat 7150

Максимальная глубина погружения антенны	100 м
Диапазон глубин	200-15000
Погрешность измерения глубины	0,2% от глубины
Частота излучения	12кГц - 24кГц
Ширина луча поперёк трассы	->0
Ширина луча вдоль трассы	->0
Максимальная скорость носителя	выше 20 узлов

и вертикальной качек. Особенностью МЛЭ E-SeaSound MP 35 датской фирмы MARIMATECH является произвольный выбор частоты зондирования.

МЛЭ германской фирмы ATLAS ELEKTRONIK GmbH обычно монтируются к корпусу судна. Эхолоты ATLAS DESO 11 и ATLAS DESO 14 применяются при гидрографическом обследовании дна, сопровождении дноуглубительных работ, поиске объектов.

Норвежской фирмой Kongsberg Simrad AS выпускается серия МЛЭ EM. Гидроакустические преобразователи этих эхолотов устанавливаются на судах различных классов, а также на ТНПА или АНПА. МЛЭ EM-3000 предназначен для составления карт мелководья и контроля акваторий с высокой точностью и высоким разрешением. Комплектуется двумя гидроакустическими преобразователями. Стоимость такого МЛЭ около 300 тыс. долларов без датчика позиционирования. Работает при отстоянии от 1 до 150 метров под гидроакустическим преобразователем. Малые габариты и масса делают МЛЭ легко устанавливаемыми на автономных подводных аппаратах (рисунк 3), подводных лодках, ТНПА

для глубин до 1500 м (рисунк 4) [3].

Поворотные устройства обеспечивают изменение угла антенн на 90°, делая их вперёдсмотрящими гидролокаторами.

К характерным работам с использованием МЛЭ можно привести следующие примеры из мировой практики:

В 2018 году поисково-спасательное судно «Сиберд Констрактор» (рисунк 5), которое считается лучшим поисковым судном в мире (оснащено 8 АНПА, 2 ТНПА и 8 БЛА), обследовало район вероятного местонахождения погибшей подводной лодки «Сан Хуан» (Аргентина) площадью 3200 км² и обнаружило её обломки на глубине около 900 м.

Успех принесла тактика одновременного использования «стаи» шестиметровых АНПА «Хьюджин» (рисунк 6), осуществляющей поиск с помощью своих МЛЭ в достаточно широкой полосе. Их производительность – 1000 км².

В 2014 году это судно обследовало районы крушения малайзийского лайнера MH-370 в Индийском океане с глубинами 4500 м. В этом году судно ищет затонувший у берегов Кейптауна

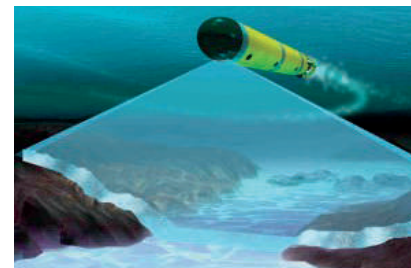


Рисунок 3 – АНПА с МЛЭ – разведчик ближней обстановки, запущенный с подводной лодки

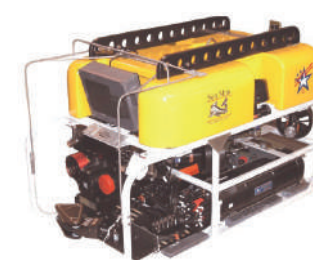


Рисунок 4 – Инспекционный ТНПА MAX Rover Mk 1 с МЛЭ



Рисунок 5 – Поисково-спасательное судно «Сиберд Констрактор»



Рисунок 6 – Комплект АНПА «Хьюджин» на борту спасательного судна «Сиберд Констрактор»

в 2017 году корейский рудовоз «Стеллар Дейзи» [4].

В различных районах у берегов Аргентины лодку «Сан Хуан» искали научно-исследовательские суда, ледокол, суда обеспечения с МЛЭ Sea Bat 7150, Multibeam Sonar, McGiver, Silos и др. Было обследовано 21000 кв. миль, из которых 5% гидролокаторами и 95% – МЛЭ.

Анализ зарубежных технических средств съёмки рельефа дна и практики их успешного применения показывает, что ведущие фирмы мира в области создания гидроакустических средств обследования дна почти ежегодно предлагают новые образцы аппаратуры с улучшенными эксплуатационными характеристиками на основе использования последних достижений микроэлектроники и компьютерной техники, разрабатывают пакеты программного обеспечения обработки и сервисного представления информации.

Пока ВМФ России вынужден оснащать надводные корабли, суда и АНПА МЛЭ зарубежных производителей. Реализовать в полной мере модель импортозамещения технических средств съёмки и обследования дна до настоящего времени не удалось.

Наиболее часто используют МЛЭ фирм RESON (Дания) и Kongsberg (Норвегия). Немного реже для выполнения гидрографических работ используются МЛЭ фирмы SeaBeam / Elac (L3) (Германия).

Российская компания «Петрослав гидросервис» на малых катерах-катмаранах и надувных 5-м лодках, оснащённых МЛЭ EM-3002 и ГБО ET-4200, успешно проводит промерные работы и картирование донных участков в Финском заливе в портах и на трассах трубопроводов. Спасательное судно проекта 21300 «Игорь Белоусов» оснащено МЛЭ Sea Bat 7125 и Sea Bat 7160 (модерниз. 8160), обеспечивая по результатам испытаний уверенное обнаружение объектов с $R_z = 2,0$ м в полосе 360 м. МЛЭ этой же линейки стоят на гидрографических катерах проектов 19910, 19920 и исследовательских судах типа «Академик Страх» и др. [6].

В настоящее время на различных типах автономных необитаемых подводных аппаратах (АНПА) и телеуправляемых подводных аппаратах устанавливают МЛЭ для уточнения рельефа и обнаружения характерных контуров затонувших объектов. Анализ возможностей эхолота показал, что эффективное обнаружение

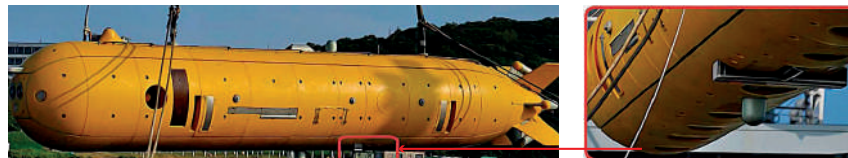


Рисунок 7 – Размещение МЛЭ на АНПА «Клавесин»

небольших объектов достигается на глубинах до 600 м, а на больших глубинах – только крупноразмерных [3].

В 2014 году на российский АНПА «Клавесин» установлен МЛЭ Sea Bat 7125, целью более точного определения глубин и получения трёхмерного изображения дна. Испытания показали хорошие результаты (рисунок 7).

Для обследования при поиске объектов отстояние АНПА от грунта составляло 5–30 м, а при съёмке рельефа с максимальной производительностью – 70 м (рисунок 8).

Еще одним примером успешных работ с использованием МЛЭ и в отечественной практике является применение морского роботизированного комплекса «Кальмар», разработанного АО «Тетис Про». Оснащённый в том числе МЛЭ с функцией бокового обзора SeaBat 8111, он активно использовался при поиске аэробуса А-320 Армянских авиалиний в районе Адлера (2006 г.), самолёта ТУ-142 МЗ в Татарском проливе

(2009 г.), обломков ТУ-154 в 2017 году под Сочи [5].

В России разработками МЛЭ занимаются ООО «НТП Реаконт», АО «Концерн «Океанприбор», АО «МНС», ФГУП ОКБ ОТ РАН с АО «Акустический институт им. академика Н. Н. Андреева», АО «НТП «Нави-Далс», АО «Тетис Про» и ряд других. Анализ технических характеристик МЛЭ отечественных предприятий показывает, что усилия отечественного военно-промышленного комплекса (ВПК) в создании современных комплексов МЛЭ уже приносят свои плоды. Появились образцы МЛЭ, не уступающих по заявляемым характеристикам изделиям иностранного производства.

Технические характеристики многолучевых эхолотов НТП «Реаконт» представлены в таблице 5.

МЛЭ «Корвет-МЛЭ-250» производства АО «Концерн «Океанприбор» (технические характеристики приведены в таблице 6), предназначен для гидрографических судов и судов

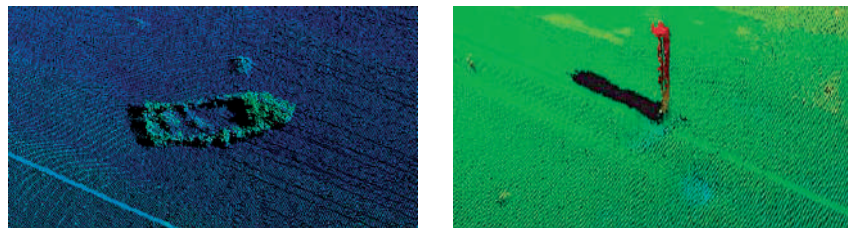


Рисунок 8 – Запись МЛЭ с АНПА «Клавесин» затонувшей шлюпки на грунте и торпедообразного изделия, воткнувшегося в грунт

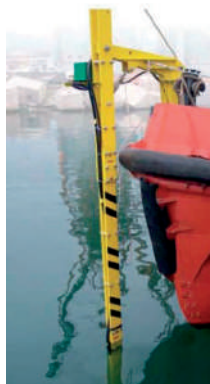


Рисунок 5 – Поисково-спасательное судно «Сиберд Констрактор»

технического флота проведения съёмки рельефа дна при глубинах места до 2000 м, построения трёхмерной модели рельефа дна с привязкой

результатов съёмки ко времени и координатам, допояска и обследования обнаруженных объектов, инженерных сооружений, трубопроводов и кабелей на дне [7].

Многолучевые эхолоты по сравнению с другими гидроакустическими средствами поиска являются более совершенными и позволяют активно использовать их при поиске затонувших объектов.

Анализ возможностей многолучевых эхолотов показывает, что их использование при поиске малоразмерных затонувших объектов возможно лишь на глубинах до 600 м, а на глубинах более 600 м обнаружение возможно лишь крупноразмерных объектов. В настоящее время в ВМФ России на спасательных и исследо-

Таблица 5 – Технические характеристики МЛЭ ЗАО НТП «Реаконт»

Модель	Частота, кГц	Глубина под излучателем, м	Сектор обзора, град.	Ширина луча, град.	Разрешение угловое град./ по дальности, м	Кол-во лучей
P-161	155	1-300	120	7	0.2/0.05	200
P-322	155	1-200	150	3	0.1/0.05	800
P-323	155	3-300	150	3	0.1/0.05	1000

Таблица 6 – Технические характеристики МЛЭ «Корвет-МЛЭ-250»

Рабочая частота, кГц	25
Глубины под килем (Н), м	от 10 до 2000
Ширина обследуемой съёмки (Н), м	6
Ширина характеристики направленности в излучении-приёме, град.	1,6 × 1,6
Разрешающая способность по глубине, м	0,2
Точность измерения глубины, (% от значения Н), м	0,5
Коррекция результатов измерения глубины с учётом параметров движения и ВРСЗ	обеспечивается

Таблица 7 – Основные тактико-технические характеристики МЛЭ, установленных на спасательных и исследовательских судах ВМФ РФ

Наименование изделия	Носитель	Глубина поиска ЗО, м		Поисковая скорость, уз	Поисковая производительность, км ² /час	
		R _з ≤ 2,0 м	R _з > 2,0 м		R _з ≤ 2,0 м	R _з > 2,0 м
SeaBat 7125	сс «И.Белоусов»	до 600	до 1000	до 6	до 2,4	до 6,1
SeaBat 7160	сс «И.Белоусов»	до 600	до Rэ > 2,0 м 1000	до 6	до 4,1	до 7,3
SeaBat 7160	ос «Селигер»	до 600	до 1000	до 6	до 4,1	до 7,3
SeaBat 7111	оис «Янтарь»	до 600	до 1000	до 6	до 4,4	до 9,5
SeaBat 7150B	оис «Янтарь»	до 600	до 6000	до 6	не обнаруж.	до 12,2

вательских судах установлены МЛЭ, как указано в таблице 7.

ВЫВОДЫ

1. Использование современных комплексов многолучевых эхолотов позволяет получать качественную информацию о состоянии рельефа дна, находящихся на грунте объектах и использовать её для выполнения специальных задач ВМФ.
2. Многолучевые эхолоты по сравне-

нию с другими гидроакустическими средствами поиска являются более совершенными и позволяют активно использовать их при поиске затонувших объектов.

3. Перспективы развития и совершенствования методов применения МЛЭ в ВМФ России должны быть связаны с продолжением государственной политики технологического совершенствования отечественных перспективных средств съёмки и обследования дна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрюк Р. А. Комплексы многолучевых эхолотов // Морской вестник. – 2011. – № 4 (44).
2. Фирсов Ю. Г. Анализ характеристик и выбор МЛЭ для батиметрии в ледовых условиях. – СПб.: ГМА, 2010.
3. З. Нестеров Н. А. Автономные необитаемые подводные аппараты // Записки по гидрографии. – 2016. – № 3.
4. Шарков А. М. Особенности применения МЛЭ для поиска подводных объектов // Труды VII Конференции НГО-2011. – СПб., 2011.
5. Нестеров Н. А. Некоторые аспекты технологии г/л поиска донных объектов // Навигация и гидрография. – 2014.
6. Неронов Н. Н. Методы и средства военной гидрографии. – Текст: электронный // Сайт «ФЛОТ» [сайт]. – URL: <https://flot.com/sg1.htm>.
7. Зельков А. В. О приоритетных направлениях развития импортозамещающих средств съёмки и обследования дна // Навигация и гидрография. – 2014.

ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ БОЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОРАБЛЕЙ НАТО

В статье проводится сравнительный анализ принципов и концепций построения американской системы оружия Aegis, которой вооружены более 70 кораблей стран НАТО, и системы боевого управления фрегатов F124 ВМС Германии Thales SEWACO-FD. На основе открытых материалов проводится выявление принципов интеграции специализированных подсистем в составе системы оружия и в системе боевого управления, выявляются конструктивные особенности, а также условия и причины их возникновения. По результатам анализа систем выявляются тенденции развития корабельных систем рассматриваемого класса.

Современный этап развития средств вооружённой борьбы на море характеризуется значительным повышением требований к ним по эффективности. Связано это с двумя основными факторами:

1. Появление новых, революционных, средств вооружённой борьбы, к которым можно отнести беспилотные и роботизированные комплексы, применяемые как средства воздушного и подводного (надводного) нападения.
2. Развитие существующих средств воздушного и подводного нападения, связанное с эволюционным улучшением прежде всего их скоростных и манёвренных характеристик, параметров заметности в различных диапазонах.

Эти факторы оказывают существенное влияние на организацию и тактику их применения, а соответственно – на требования к средствам противодействия указанным средствам нападения.

В этой связи основными тенденциями развития корабельных систем противодействия указанным средствам нападения являются: совер-

шенствование оружия противодействия (в данном случае комплексов противовоздушной (ПВО) и противолодочной (ПЛО) обороны), автоматизация процессов боевого управления оружием и вооружением корабля, интеграция подсистем ПВО, ПЛО и др., решающих различные задачи, в системы боевого управления, совершенствование информационного обеспечения и быстродействия систем боевого управления с целью снижения времени реакции на угрозы.

В качестве примеров перспективных систем боевого управления кораблей целесообразно рассмотреть систему оружия Aegis (Aegis weapon system, AWS) [1–3, 5–11], а также систему боевого управления (СБУ) фрегатов F124 ВМС Германии Thales SEWACO-FD [4, 12–22].

Причин выбора именно этих систем несколько. Во-первых, AWS являлась первым представителем класса систем боевого управления, хотя по сути является многофункциональной системой оружия [3], а СБУ фрегата являлась одним из первых европейских представителей систем подобного класса. Во-вторых, усло-

вия и принципы построения систем различны, а все последующие аналогичные системы строились с учётом опыта именно рассматриваемых СБУ [4]. В-третьих, корабли-носители разных версий AWS составляют значительную часть корабельного состава стран НАТО, а другая значительная часть кораблей НАТО, прежде всего европейской постройки, является носителями систем, построенных на принципах, аналогичных СБУ фрегата. Причём, как правило, СБУ европейских кораблей созданы, с участием голландской компании Thales – основного разработчика СБУ фрегата.

Таким образом, выбор именно этих систем для рассмотрения имеет достаточно оснований.

В рамках AWS и СБУ целесообразно рассмотреть принципы и технологии интеграции на примере двух подсистем, решающих наиболее сложные задачи борьбы с воздушным и подводным противником [3, 4].

Сложность решения задачи борьбы с средствами воздушного нападения заключается в высоких (до гиперзвуковых) скоростях, манёвренности и малой заметности перспективных летательных аппаратов, что предъявляет высокие требования к СБУ по быстродействию. Сложность решения задач борьбы с подводным противником заключается в малых дальностях обнаружения современных средств подводного противника, а также в сложности идентификации подводного противника и обработки информации, полученной от различных средств обнаружения разных диапазонов.

Кроме того, есть ряд задач, которые необходимо решать на стыке двух сред. Это, например, задача об-

наружения перископов подводных лодок и мин в надводном положении. Эти задачи могут решаться средствами подсистемы ПВО, хотя сами объекты входят в сферу борьбы с подводным противником.

В ВМС ведущих зарубежных стран используется различные способы обнаружения подводных лодок: от традиционных (гидроакустических, магнитометрических) до весьма сложного в реализации поиска изменений скорости звука в большом объёме воды за счёт турбулентности потока, возникающего при движении подлодки; радиолокационного поиска «горба Бернулли» на поверхности моря; спутниковой оптической разведки; газохимического анализа следа и т. д. При этом определяющая роль в этой информации принадлежит гидроакустическим методам, которые являются основным в деле обнаружения подводных объектов. Всю полученную от различных датчиков информацию необходимо комплексно обработать.

Системы управления подводным оружием (Мк.116) разрабатывались самостоятельно, как и системы управления корабельных зенитно-ракетных комплексов (ЗРК), и только в AWS сделана первая попытка их интеграции. Система Мк.116 (рисунок 1) вместе с аппаратурой анализа сигналов гидроакустических станций (ГАС подкильная и буксируемая), компьютерами, системой отображения тактической информации составили самостоятельную подсистему – боевую информационно-управляющую систему (БИУС) противолодочного оружия SQQ-89ASWCS (Anti-Submarine Warfare Combat System). Т. е. в состав системы оружия Aegis

(на рисунке 1 изображена серым цветом) включён БИУС подводного оружия как самостоятельная взаимодействующая система. Взаимодействие организовано через сеть боевого управления с целью формирования единой целевой обстановки для боевого информационного центра корабля (CIC, на рисунке 1 не показан), с целью принятия решений командиром (или руководством группировки). Кроме CIC, общими для AWS являются: Operational Readiness Test System (ORTS) – подсистема проверки на функционирование, поиска и локализации неисправностей (Mk.545), Aegis Combat Training System (ACTS) – учебно-тренировочная подсистема и аппаратура системы шифрования-дешифрования (на рисунке 1 не представлены). Остальные подсистемы (ударного оружия и др.) являются самостоятельными информационно интегрированными. При этом ударная подсистема, ПВО, ПЛО используют единую универсальную вертикальную пусковую установ-

ку (УВПУ) Mk.41 VLS (рисунок 1). Анализируя AWS более детально, можно сделать вывод о высокой степени интеграции подсистем на аппаратном и программных уровнях.

Так, в состав БИУС SQQ-89 входит группа «подводной войны», в которой командир (commander) управляет тремя операторами (на эсминцах типа Arleigh Burke), работающими на своих многофункциональных пультах (МФП). Состав каждого МФП в AWS практически одинаков и в зависимости от версии включает 3–4 процессора AN/UUK-43(44) обработки информации, а также видеопроцессор и два монитора.

Кроме указанных пультов, в CIC есть ещё два для операторов, управляющих гидроакустическими станциями (подкильной и буксируемой). Всего электроника БИУС занимает 22 аппаратных стойки. Взаимодействующими с БИУС являются: оператор, МФП, стойки с процессором противоминной ГАС AN/SQQ-32 и противодиверсионной ГАС AN/WQX-2. Состав

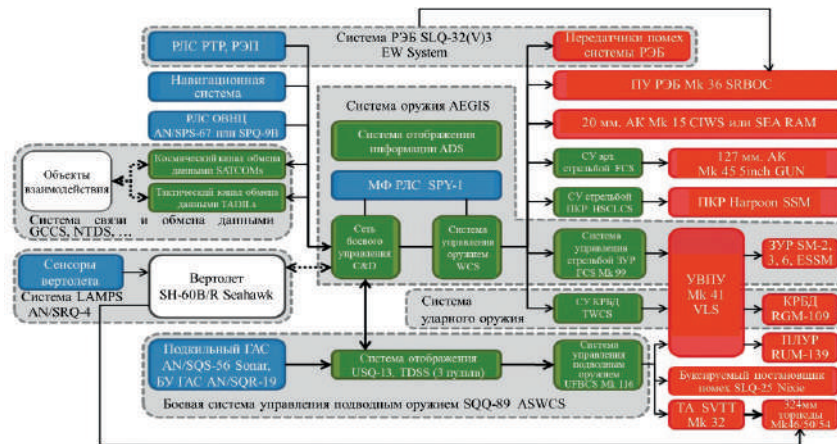


Рисунок 1 – Структурно-функциональная схема Aegis и взаимодействующих систем (схема с сайта <https://adv-sci-tech.com/navy.html>, переведена на русский язык)

современной подсистемы ПВО, принцип и логика её работы рассмотрены в [3]. Здесь принципиально важным является то, что реализована она на тех же процессорах, встроенных, как правило, в аналогичные МФП. Следует заметить, что AWS изначально создавался как корабельный ЗРК, к которому на принципах «сопряжения внешних взаимодействующих систем» добавлялись другие подсистемы, в том числе и ПЛО без каких-либо изменений. На сегодняшний день AWS управляет применением всей номенклатурой оружия корабля (рисунок 2).

В перспективе, по мере совершенствования AWS, все подсистемы переходят на единую аппаратную платформу (процессоры), операционную систему и единые языки программирования (C++ и Java). AWS постоянно совершенствуется: начиная с 2008 г. проведено пять модернизаций только программного обеспечения, соответственно развивается и аппаратная реализация.

Рассмотренная реализация AWS на системном и организационном

уровне позволяет сделать вывод о конструктивных особенностях, определяющих её функциональность:

- такое построение системы позволяет решать параллельно и независимо задачи ПЛО, ПВО/ПРО (противоракетной обороны), ударную задачу без взаимных помех;
- полностью сохранена функциональность каждой подсистемы без попытки «решать все задачи боевого управления в единой общей системе»;
- распределённые вычисления реализованы в рамках подсистемы, что позволяет перераспределять вычислительный ресурс на решение более важных задач подсистемы (например, приоритет сопровождение целей перед обнаружением) и не позволяет перераспределять его в интересах надсистемы и других подсистем;
- при решении огневых задач (поражения целей) приоритет отдан системе ПВО, так как её цели наиболее опасны для корабля по минимальному подлётному времени, поэтому даже поставленная

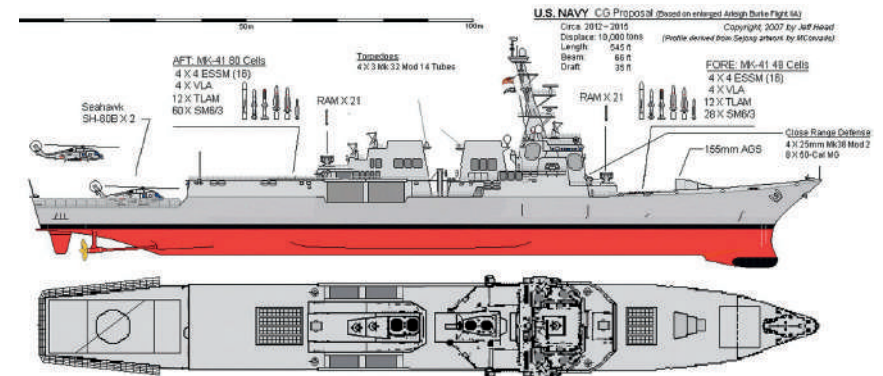


Рисунок 2 – Основное оружие и вооружение эсминца Arleigh Burke [10]

на подготовку ударная или противолодочная ракета может быть снята с подготовки в интересах стрельбы ЗУР.

Рассматривая принципы построения СБУ фрегатов F124 ВМС Германии Thales SEWACO-FD, необходимо заметить, что цели и условия её создания отличны от AWS.

Опыт создания СБУ (Combat Direction System, CDS) фрегата интересен тем, что в процессе её разработки необходимо было интегрировать уже созданные образцы вооружения (в том числе производства других стран), имеющие собственные аппаратно-программные интерфейсы. Возможности сначала сформировать требования к СБУ, исходя из которых затем создавать соответствующие совместимые подсистемы и образцы вооружения, что было бы более традиционным путём создания системы, не было.

Вооружение F124 (рисунок 3) сформировано для решения основных задач – организации ПВО и управления группировками ВМС в море, а также других свойственных этому классу кораблей задач (ударной, противолодочной и др.).

В ходе работы над CDS корабля (рисунок 4), аналогично работе над AWS эсминцев типа Arleigh Burke ВМС США, главное внимание уделялось подсистеме ПВО, в состав которой были включены наиболее совершенные радиолокационные средства.

Пространственная модель обстановки, формируемая СБУ на основе обобщения и обработки информации от всех датчиков корабля, а также данных от кораблей и летательных аппаратов группировки, позволяет анализировать угрозы и обеспечивает быструю передачу данных о целях системам оружия. В качестве вооружения корабль располагает

(рисунок 3) комплексами управляемых ракет Harpoon, Standard Missile 2 block IIIA (SM-2), Evolved Sea Sparrow Missile (ESSM) и Rolling Airframe Missile (RAM), торпедными аппаратами Mk 32 (все производства США), а также итальянской 76-мм артиллерией OTO Melara.

Высокая производительность СБУ F 124 Thales SEWACO-FD позволяет одновременно обстреливать до 16 воздушных целей и при этом обеспечивает сопровождение с возможностью применения оружия по двум надводным и двум подводным целям.

При этом выбранная конфигурация СБУ, когда используется американское ракетное оружие (зенитные управляемые ракеты, крылатые ракеты) с соответствующими интерфейсами и модулями управления, а радары и модули обработки информации, сопряжения и управления оружием европейского производства, привела к тому, что эффективность решения всех огневых задач кораблём снизилась в сравнении с AWS, хотя сама СБУ является значительно более новой системой, использующей самые современные программно-аппаратные средства. Так, например, количество одновременно обстреливаемых воздушных целей в AWS – 22, в СБУ – всего 16; СБУ не решает задачу ПРО, задачу стрельбы крылатыми ракетами большой дальности, в том числе по береговым целям, а также не решает задачу стрельбы противолодочными ракетами.

Общих элементов в СБУ больше чем в AWS. Так, общими, кроме подсистемы проверки на функционирование, поиска и локализации неисправностей (аналог Mk.545), учебно-тренировочной подсистемы

(аналог ACTS) и аппаратуры системы шифрования и разграничения доступа (межсетевые шлюзы) являются: модуль совместной обработки данных (элемент программного обеспечения), модуль распределения огневых средств группы, система управления и обработки сообщений и модуль обработки тактической информации, которые функционируют в интересах управления кораблём и группировкой (рисунок 4). Т. е. в интересах создания пространственной модели обстановки, её анализа и принятия решений, эффективности управления кораблём и группировкой ухудшены боевые (огневые) возможности оружия корабля.

ВЫВОДЫ

Анализ AWS и СБУ фрегата типа F124 позволил выявить принципы реализации современных систем оружия:

- обеспечение одновременной работы функциональных подсистем ПЛО, ПВО, ПКО (противокорабельной обороны) и обмена данными в реальном масштабе времени с возможностью взаимодействия без ущерба для эффективности решения задач подсистемой;
- мультисенсорная обработка данных в интересах каждой из подсистем;
- управление анализом боевых действий (с использованием систем информационной поддержки) и выбор оптимальных вариантов тактических действий, выдача и отображение информации в реальном масштабе времени;
- многофункциональность сенсоров, позволяющая решать широ-

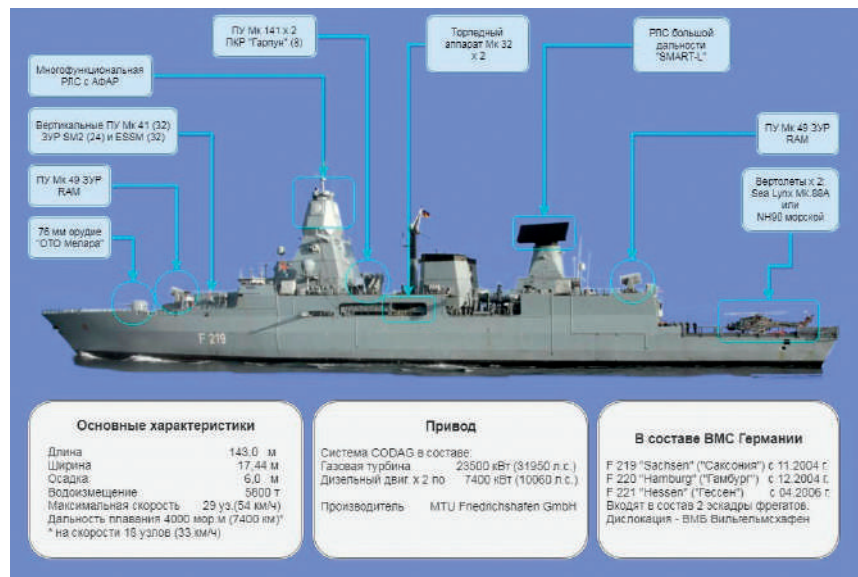


Рисунок 3 – Основное оружие и вооружение фрегата F 124 [15]

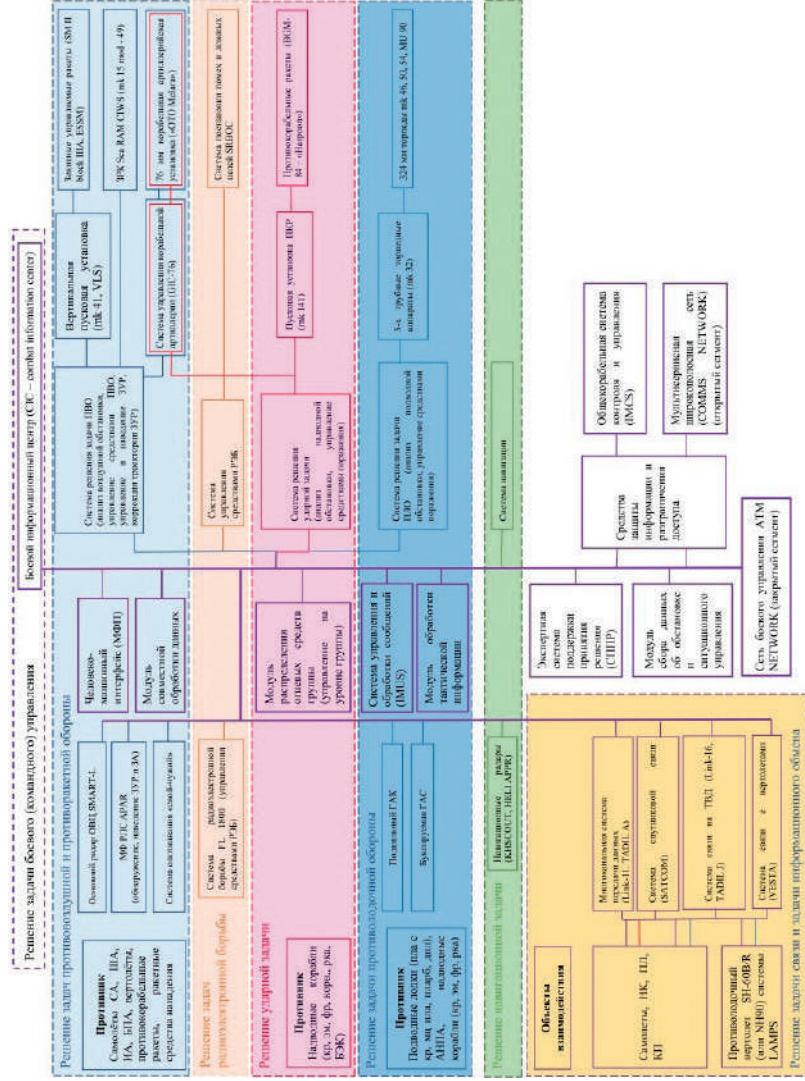


Рисунок 4 – Функциональная схема СБУ Thales SEWACO-FD

кий круг задач от обнаружения целей до управления оружием;

- интегрированное решение всего круга задач боевого управления, в том числе обмен информацией с другими участниками боевых действий с целью создания единой обстановки и оптимального целераспределения;
- оперативность, т. е. функционирование в реальном масштабе времени, высокоскоростной обмен информацией с другими участниками совместных действий (единая целевая обстановка и единое целераспределение), а также координированное планирование и применение оружия с требуемым быстродействием;
- непрерывность функционирования с необходимой степенью надёжности (требуемый уровень программно-аппаратного резервирования);
- наглядность и информативность отображаемых данных с помощью индивидуально настраиваемого интерфейса (представление в целесообразном, в том числе пространственном виде), удобство в работе и простота обслуживания рабочих мест операторов;
- поддержка принятия решения на всех этапах управления решением задач, в том числе с применением методов и алгоритмов искусственного интеллекта.

Анализ опыта создания AWS и развития научно-технических решений, воплощённых в СБУ, позволил выявить основные тенденции разработки корабельных СБУ:

- создание единой системы радиоэлектронного вооружения корабля на базе комплексной интеграции на техническом, функцио-

нальном и программном уровне входящих в неё источников информации: радиоэлектронных систем, ГАС, оптоэлектронных систем и др.;

- решение в СБУ всего комплекса задач боевого и небоевого управления: освещения обстановки, обработки информации, управления оружием и радиотехническими средствами (в том числе других кораблей группировки по целеуказанию от различных источников), взаимодействия с общекорабельными системами: связи, навигации, управления движением, обеспечения живучести, диагностики и контроля и др.;
- реализация архитектуры СБУ открытого типа (с возможностью расширения функциональности) и построением программно-аппаратного обеспечения по модульному принципу;
- унификация и универсализация программно-аппаратного обеспечения СБУ (с минимизацией протоколов сопряжения, операционных систем и языков программирования);
- широкое применение систем искусственного интеллекта (экспертные системы, нейронные сети и др.);
- реализация взаимодействия СБУ отдельных кораблей в рамках локальных и глобальных информационных сетей многоуровневой иерархии с реализацией защиты информации и разграничения доступа в соответствии с полномочиями;
- реализация взаимодействия в единой информационной сети СБУ кораблей и автоматизированных систем управления видов и родов ВС.

1. Чертанов В. Морской компонент глобальной системы противоракетной обороны США // Зарубежное военное обозрение. – М.: Красная звезда, 2009. – Вып. 752, № 11. – С. 61–72.
2. <https://ehto-takoe-idjis-chast-1>, 2, 3.
3. Дышкантюк А. В., Павлов С. Д., Снегирев Е. А. Анализ опыта развития многофункциональной системы оружия Aegis в интересах создания перспективных боевых систем ВМФ. VI научно-практической конференции РАРАН «Система вооружения для решения задач борьбы на океанских и морских ТВД» // НПК «Радиоэлектронное и ракетное вооружение ВМФ: взгляд в будущее». – РАРАН, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, АО «Концерн «Гранит-Электрон», 2021. – С. 80–84.
4. Дышкантюк А. В., Марченко Б. В., Павлов С. Д., Снегирев Е. А. Анализ состояния и перспектив развития системы боевого управления фрегата F124 «Sachsen» (Саксония) ВМС Германии // Материалы V научно-практической конференции РАРАН «Система вооружения для решения задач борьбы на океанских и морских ТВД». НПК «Радиоэлектронное и ракетное вооружение ВМФ: взгляд в будущее». – РАРАН, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, АО «Концерн «Гранит-Электрон», 2022.
5. Bradley Bowman, Behnam Ben Taleblu. Successful SM-3 weapons test offers missile defense opportunity // Defense News. – 23.11.2020.
6. Aegis Ballistic Missile Defense. Missile Defense Agency. U.S. Department of Defense. Available at: http://www.mda.mil/system/aegis_status.html.
7. Defense.gov News Release: Aegis Ballistic Missile Defense Intercepts Target Using Space Tracking and Surveillance System-Demonstrators Data Архивировано 5 марта 2013 года.
8. Raytheon's newest SM-3 intercepts medium-range ballistic missile target at highest altitude to date10. Aegis Ballistic Missile Defense. Missile Defense Agency. U.S. Department of Defense. Available at: http://www.mda.mil/system/aegis_bmd.html.
9. Hicks A. B. Aegis Ballistic Missile Status and Upgrades. – Washington: The George Marshall Inst., Nov. 28, 2007 (<http://www.marshall.org/pdf/materials/573.pdf>).
10. <https://warfor.me/boevaya-sistema-idzhis>.
11. <http://war1960.ru/ship/aegis.shtml>.
12. <http://nevskii-bastion.ru/f124/> ВТС «НЕВСКИЙ БАСТИОН» А. В. Karpenko.
13. Зарубежное военное обозрение. – 2021. – № 8. – С. 77–83.
14. <https://www.bundeswehr.de/de/ausrustung-technik-bundeswehr/seesysteme-bundeswehr>.
15. <https://invoen.ru/vms/vooruzhenie-fregata-f124>.
16. <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/marine>.
17. https://wiki.wargaming.net/ru/Navy:Фрегаты_типа_Sachsen
18. Александров Ю.И., Апальков Ю.В. II // Боевые корабли мира на рубеже XX-XXI веков. Фрегаты. – СПб: «Галлея Принт», 2004. – Т. II.
19. <https://www.navweaps.com>.
20. <https://www.navywikipedia.org>.
21. Saunders S. Jane's Fighting Ships 2004–2005. – Jane's Information Group, 2004. – С. 947.
22. https://en.wikipedia.org/wiki/Sachsen-class_frigate#cite_note-8.

ИЗ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ТОРПЕДЫ САЭТ-50

Публикуем фрагмент главы готовящегося к печати второго тома книги «История завода «Гидроприбор».

Эта история берёт своё начало в Германии и СССР в 1930-е гг., включает в себя потопление и подъём германской подлодки U-250 в 1944 г. на Балтике, разоружение и изучение германских торпед T-V и, наконец, создание торпеды САЭТ-50 – первой отечественной самонаводящейся торпеды. На разных этапах в её создание были вовлечены десятки опытных минёров, конструкторов, производственников.

Результаты боевых действий на море в период Первой мировой войны показали, что военно-морские силы получили в виде торпед мощнейшее оружие морской войны. Вполне логично, что, продолжая собственное производство торпед в послевоенный период, морские державы прилагали значительные усилия для их совершенствования.

Германия наиболее эффективно использовала во время Первой мировой войны торпедное оружие, прежде всего с подводных лодок. Сохранив в достаточном количестве торпедных специалистов и конструкторские коллективы после поражения в войне, Германия в постоянно нарастающих темпах и с использованием новых идей и технологий начала разработки новейших образцов торпед, добившись при этом выдающихся успехов.

Как позже стало известно, этот процесс особенно усилился в начале 1930-х гг., но своего апогея в создании новейших торпед немецкие конструкторы достигли к началу

1943 г. – в самый разгар Второй мировой войны. Уже в августе – сентябре 1943 г. в связи с резким усилением противолодочной обороны союзников возможности для проведения атак на союзные конвои для немецких лодок в значительной степени уменьшились. Именно в этот период и началось массовое применение новых образцов торпед – акустических (самонаводящихся).

Вполне естественно, что немцы уделяли особое внимание сохранению в полной тайне своих новых разработок и принимали все усилия для предотвращения малейшей утечки секретной информации. Тем не менее английской разведке удалось получить некоторые данные о новых акустических торпедах противника, однако эффект от их первого применения в боевых условиях стал для английского флота полной неожиданностью. Для разработки средств противодействия этому новому оружию пришлось затратить значительные материальные ресурсы, причём решение этой проблемы затянулось на долгие месяцы.

Но 30 июля 1944 года произошло событие, в определённой степени повлиявшее на успешность боевого применения новых торпед немецкими подводниками. В этот день катер МО-103 под командованием старшего лейтенанта А. П. Коленко потопил немецкую подводную лодку U-250 в проливе Бьёркезунд, причём шестерых членов экипажа подлодки

удалось взять в плен. В истории советского Военно-морского флота в период Великой Отечественной войны это был первый и последний случай, когда с потопленной немецкой подводной лодки были захвачены в плен несколько членов её экипажа вместе с её командиром. Об этой победе было немедленно доложено командующему Балтийским флотом адмиралу В. Ф. Трибуцу, который сразу же прибыл из Ленинграда и прямо на пирсе принял доклад командира катера. Экипаж МО-103 был награждён орденами и медалями [1].

Вскоре начались допросы немецких подводников. Непосредственное участие в них принимал начальник разведки флота, бывший командир подводной лодки «Л-3» капитан 2 ранга П. Д. Грищенко. По его воспоминаниям, пленные охотно отвечали на вопросы биографического характера, а на вопросы о боевых задачах, расположении минных полей и характеристиках подводной лодки следовали уклончивые ответы со ссылкой на присягу и военную тайну [2]. Тем не менее после продолжительных допросов от некоторых членов экипажа удалось получить показания о том, что на борту погибшей субмарины находится какое-то секретное оружие. Косвенно эти предположения подтверждали и некоторые данные нашей разведки.

Основываясь на этих данных, адмирал Трибуц приказал найти и обследовать подлодку. В работе участвовали 16 легководолазов во главе с капитаном 3 ранга И. В. Прохвятиловым. Несмотря на серьёзные препятствия, осложнившие выполнение задания, – глубина превышала предельную для имевшегося легководолазного снаряжения, волнение моря и ветер, постоянные артиллерийские

обстрелы, – лодку нашли уже 4 августа 1944 г. Помятый взрывами корпус лежал почти на ровном киле на каменистом дне.

Сразу же начались подготовительные работы к подъёму лодки. Специалисты быстро составили проект подъёма, и группа балтийских водолазов под руководством капитана 3 ранга А. Разуваева приступила к задачке пробоин.

По воспоминаниям участников, работы пришлось вести короткими летними ночами, так как днём по водолазным судам вели сильный огонь с берега. «Кроме того, к месту гибели лодки дважды пытались прорваться немецкие торпедные катера. Обладая большой скоростью, они шли прямо по минным полям. Взрывы мин оставались у них за кормой, не причиняя катерам вреда. Но пробиться через заградительный огонь наших кораблей они не смогли. Во время этих атак три катера пошли на дно. Военнопленные, взятые в ходе последующих боев, показали, что катера имели задание найти по магнитному полю лодку и уничтожить её глубинными бомбами. Кроме того, они должны были сбросить особые мины, чтобы затруднить действия водолазов» [2].

В ночь с 14 на 15 сентября советские водолазы, пробыв под водой в общей сложности около 300 часов и проявив при этом мужество и высокие профессиональные качества, обеспечили подъём потопленной подводной лодки и на понтонах отбуксировали её в залив Койвисто, а 16 сентября лодка была отбуксирована в Кронштадт. 18 сентября лодку поставили в док (рисунок 1), и специалисты немедленно приступили к подготовке и извлечению торпед.

Как проходила эта крайне опасная работа, расскажем более подробно.



Рисунок 1 – Немецкая подводная лодка U-250 в доке Кронштадта. 1944 г.

«После предварительных работ по очистке лодки был произведён осмотр торпедного вооружения и боезапаса (рисунок 2). Лодка U-250 имела 5 торпедных аппаратов, из них 4 были расположены в носовом отсеке и занумерованы I, II, III, IV и один аппарат в кормовом отсеке лодки за номером V.

После того как крышки торпедных аппаратов были открыты, оказалось, что аппарат I пуст. Как потом выяснилось, из этого аппарата подводная лодка U-250 выпустила торпеду по нашим катерам. В аппаратах II, III, IV и V находились торпеды, полностью снаряжённые по-боевому. Ещё 4 торпеды были обнаружены на стеллажах в трюмах: 3 в носовом и 1 в кормовом отсеке. Таким образом, на лодке было обнаружено всего 8 торпед, из них 3 торпеды оказались акустическими.

Командир лодки показал, что акустические торпеды у них извлекают только специально обученные коман-



ды, находящиеся на их базах. При неумелом извлечении торпед из аппаратов может произойти взрыв. Кроме того, командир лодки утверждал, что акустические торпеды снабжены специальным устройством, которое должно в случае разоружения торпед вызвать взрыв и ликвидировать все секретные механизмы. Он утверждал, что не знает, какие это механизмы, где они расположены, и от извлечения торпед из лодки и их разоружения отказался.

После двухмесячной работы по специально разработанной методике торпеды удалось извлечь из торпедных аппаратов, благополучно разоружить и раскрыть ряд важных секретов врага. Необходимо было обеспечить целостность механизмов немецких акустических торпед, даже если бы в них и имелись ликвидаторы. Разоружение нужно было вести так, чтобы обезвредить ликвидаторы.

Вся проводимая работа была разбита на два этапа: 1) извлечение с повреждённой глубинными бомбами лодки торпед, снаряжённых по-боевому, 2) разоружение этих торпед.

Работы по извлечению торпед из лодки начались с восстановления разоруженного взрывом торпедопогрузочного устройства. Это устройство дало возможность выгрузить торпеды на палубу лодки. Далее для переноса торпед на стенку дока пришлось через док натянуть два стальных троса, по которым



Рисунок 2 – Осмотр лодки и извлечение погибших подводников

ходил блок с талями. Это приспособление позволило поднять торпеду с палубы лодки. При выгрузке пришлось применять особые предосторожности, так как выгружались торпеды, снаряжённые по-боевому, некоторые с инерционными и неконтактными взрывателями.

25 октября 1944 г. после всех подготовительных работ была извлечена из люка и положена на выступы стенки дока первая акустическая торпеда T-V (рисунок 3).

Торпедные аппараты были перекошены, торпеды в них заклинены. Когда была извлечена последняя торпеда, то вся носовая часть лодки сильно подалась вниз и осела. Это произошло потому, что находившиеся в торпедных аппаратах торпеды скрепляли между собой прочный корпус лодки и её носовую часть. Когда торпеды были удалены из аппаратов, связь между прочным корпусом и носом лодки нарушилась, и носовая часть лодки осела вниз.

При разоружении каждой из снятых с лодки торпед следовало принять меры большой предосторожности. Наибольшее внимание необходимо было уделить акустической торпеде T-V, так как торпеда, по заявлению пленного командира, была защищена от разоружения камуфлетными приспособлениями, а её устройство являлось важным

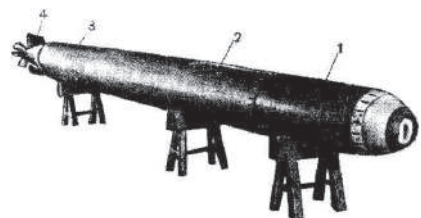


Рисунок 3 – Общий вид торпеды T-V:

- 1 – боевое зарядное отделение;
- 2 – аккумуляторное отделение;
- 3 – кормовое отделение; 4 – хвостовая часть

секретом германского флота. К разоружению первой извлечённой с U-250 акустической торпеды приступили 31 октября 1944 г. При этом необходимо было считаться с весьма вероятным наличием камуфлетов и обязательно сохранить все приборы и устройства этой торпеды.

В связи с этим было принято решение не отвинчивать ни одного соединительного болта в торпеде, не убедившись, что за ним нет камуфлета. В стенке боевого зарядного отделения (БЗО) было пропилено ножовкой отверстие. За ним оказалось взрывчатое вещество серо-зелёного цвета типа ТГА. Для сохранения и безопасного удаления приборов самонаведения и неконтактного взрывателя, размещённых в БЗО, было принято решение выплавить всё взрывчатое вещество, находящееся в БЗО, применяя для этого пар с температурой около 100° С. После выплавки взрывчатого вещества представилась возможность заглянуть внутрь БЗО. Для лучшего осмотра в стенке БЗО было проделано ещё одно большое отверстие. Основное внимание было сосредоточено на поиске запального устройства, действующего от неконтактного взрывателя.

Дальнейший этап разоружения состоял в отделении БЗО от аккумуляторного отделения торпеды. Для этого нужно было бы отдать болты, крепящие БЗО к аккумуляторному отделению. Однако при этом можно было наткнуться на камуфлет с автономным зарядом. Поэтому предварительно было прорезано большое отверстие в заднем доньшке БЗО. Это позволило заглянуть внутрь аккумуляторного отсека.

После того как убедились в отсутствии здесь камуфлетов, были отданы болты, крепящие БЗО к аккумуляторному отделению, и БЗО было отделено от торпеды.

Далее надлежало отделить от БЗО алюминиевую головку. Перед этой операцией было прорезано отверстие в доньшке. Под ним оказалась сферическая алюминиевая крышка. Камуфлетов не было. Болты, крепящие алюминиевую часть БЗО, были отданы. Алюминиевая головка отделилась от торпеды. Оказалось, что она имеет форму, близкую к шару (рисунок 4).

В крышке было прорезано отверстие. Это позволило заглянуть внутрь алюминиевой головки, где обнаружили систему реле, сопротивления, конденсаторы и катодные лампы, образующие релейно-усилительное устройство, связанное с гидрофонами. Камуфлетов не оказалось. Крышка была снята с болтов, и релейно-усилительное устройство вынута из алюминиевой головки.

На этом закончилось разоружение первой акустической торпеды T-V. Разоружение электроторпед G7e производилось так же, как и разоружение акустических торпед. Разница заключалась только в том, что с этих торпед необходимо было снять комбинированный лобовой ударник контактного и неконтактного действия, которого на акустических торпедах не было. Извлечение ударника из торпеды производилось с безопасного расстояния при помощи

троса, после того как все болты, крепящие его, были отданы специальными ключами немагнитного сплава.

В результате почти двухмесячной работы с подводной лодки U-250 было снято и благополучно разоружено 8 торпед четырёх различных типов.

Разоружение новых типов торпед, применявшихся противником против нашего флота, позволило тщательно изучить их и найти более эффективные методы борьбы с ними» [3].

Напомним имена тех, кто, рискуя жизнью, разоружал трофейные акустические торпеды: инженер-полковник О. Б. Борн, офицеры-специалисты минно-торпедного оружия капитан 3 ранга С. Т. Барিশполец, инженер-капитан В. Саульский, инженер-капитаны И. Жерехов и В. Богомолов, капитан-лейтенант И. Кистиченко, С. Эйдельман, рабочие-торпедисты И. Евдокимов, А. Баклагин, Н. Стрелин, М. Майоров. Изучением систем самонаведения и неконтактного взрывателя под руководством О. Б. Борна занимались офицеры НИМТИ – инженер-майор И. М. Екелов и старший лейтенант В. М. Шахнович.

Все члены группы специалистов, участвовавших в этой операции,

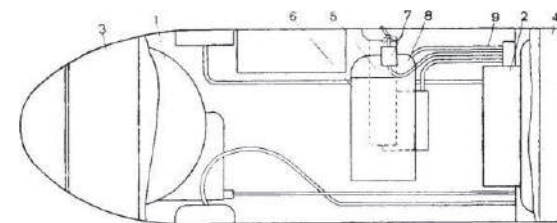


Рисунок 4 – Продольный разрез БЗО торпеды T-V:

- 1 – полусферическое доньшко; 2 – заднее цилиндрическое доньшко; 3 – акустическая головка;
- 4 – аккумуляторное отделение торпеды; 5 – стакан под инерционный взрыватель;
- 6 – коробка с переходным детонатором; 7 – электромагнитная катушка для сопротивления вертушки взрывателя; 8 – электромагнитная катушка, притягивающая маятник взрывателя;
- 9 – трубка с двужильным проводом к электромагнитной катушке

были удостоены правительственных наград. После завершения всех работ по выгрузке и разоружению торпед 6 ноября 1944 г. вышел приказ наркома Военно-морского флота адмирала Н. Г. Кузнецова № 0824 «Об изучении германской подводной лодки «U-250» и определении дальнейшего её использования», которым, в частности, предписывалось:

- определить наиболее интересные с технической и тактической стороны узлы лодки в целях их дальнейшего изучения и внедрения в отечественное проектирование и строительство;
- просмотреть всю техническую документацию по кораблю для решения вопроса по её использованию в проектировании и строительстве;
- перевести подлодку «U-250» до ледостава в г. Ленинград к судостроительному заводу № 196 и поставить в деревянный плавучий док для производства на ней дальнейших работ, а также для её изучения;
- перевести с немецкого языка на русский найденные на подлодке материалы и издать их, а также снабдить ими военно-морские организации;
- по имеющимся германским чертежам и с натуры изготовить полный комплект чертежей подлодки «U-250» со всеми необходимыми данными;
- доложить необходимость и реальные возможности восстановления подлодки «U-250» в боевой корабль, а также целесообразность переноса германской техники в отечественное кораблестроение;
- после изучения германских торпед и торпедных аппаратов доложить преимущества и недостатки

их по сравнению с отечественными электрическими и воздушными торпедами и аппаратами [4].

Получение столь ценного трофея советское руководство не стало скрывать от своих союзников. Как вспоминал Н. Г. Кузнецов, «Черчилль обратился к И. В. Сталину с просьбой допустить английских специалистов осмотреть немецкую лодку с торпедой на ней. Верховный вызвал меня и спросил моё мнение. Я ответил, что, по-моему, нет оснований отказывать союзникам. Сталин согласился со мной. В этом духе и последовал ответ английскому премьеру» [5].

В январе 1945 г. группа специалистов по торпедам королевских ВМС во главе с командером Э. Коннингвудом прибыла в Ленинград для изучения этого оружия. Знание характеристик торпед T-V позволило разработать приёмы уклонения кораблей от них, что спасло немало человеческих жизней.

История с предоставлением немецких секретов англичанам имела неожиданное и трагическое продолжение для адмирала Кузнецова.

«Англичане после осмотра горячо благодарили за эту экскурсию, особенно за ценные сведения о немецких акустических торпедах. Сталина это насторожило: а не слишком ли ценный секрет мы выдали? Он вызвал меня и недовольным тоном спросил: «Кто разрешил показывать англичанам торпеды с акустическими приборами наведения?» Я ответил, что мною давались указания показать лодку без каких-либо ограничений и поэтому командование флотом поступило в духе моего приказа. Тогда был вызван командующий флотом В. Ф. Трибуц и получил упрёк за выдачу немецких секретов. Сталин напомнил, что союзники своими военными секретами делятся с нами очень неохотно.

Словом, нам с Трибуцем пришлось поволноваться. Но ничего, в тот раз все обошлось благополучно. Я и подумать тогда не мог, что эти акустические торпеды мне после припомнят и задним числом обвинят в передаче иностранцам важных военных секретов» [5].

Действительно, в 1947 г. Кузнецов был снят с должности главнокомандующего ВМФ за выступление против некоторых сталинских реформ, касающихся послевоенного строительства советского флота, и в январе 1948 г. вместе с группой адмиралов предан Суду чести Министерства вооружённых сил СССР. В вину адмиралу Кузнецову ставилась в том числе передача Великобритании секретов немецкой акустической торпеды T-V. В феврале того же года Н. Г. Кузнецов был осуждён Военной коллегией Верховного суда СССР, но оставлен на свободе с понижением в воинском звании до контр-адмирала.

Понимая огромное отставание советской торпедостроительной промышленности от немецкой, руководство принимало срочные меры для преодоления этого отставания. Уже 3 марта 1945 г. вышел совместный с наркомом судостроительной промышленности И. И. Носенко приказ № 097/053 «О проведении работ по созданию самонаправляющейся акустической бесследной электроторпеды на базе отечественной ЭТ-80 и трофейной немецкой торпеды T-V», которым предписывалось «в кратчайшие сроки скопировать аппаратуру наведения T-V и испытать её совместимость с ЭТ-80».

Ввиду того что разработкой первых советских электроторпед ещё в период Великой Отечественной войны занимался главный конструктор Н. Н. Шамарин, коллективу под его руководством была поручена разра-

ботка самонаводящейся противокорабельной торпеды на базе немецкой T-V.

2 октября вышел приказ № 0533/0310, в котором требовалось «монтаж аппаратуры акустического управления и неконтактного взрывателя типа T-V, регулировку и испытания на стенде трёх экспериментальных торпед закончить к 15.02.1946».

Несмотря на все сложности нового производства (особенно в части радиоэлектронных систем), в очень сжатые сроки была выпущена техническая документация и изготовлена партия торпед, получивших наименование САЭТ.

В 1946 г. на Каспийском море прошли сравнительные испытания САЭТ и немецкой T-V. После выполнения 117 выстрелов, из них 41 по движущейся цели, комиссия под председательством доктора военно-морских наук, профессора, вице-адмирала Л. Г. Гончарова пришла к заключению, что советская торпеда по своим характеристикам не уступает немецкой. В серийное производство САЭТ не пошла по доволно простой причине.

Советская промышленность переходила на производство торпед ЭТ-46, в которых были использованы некоторые элементы немецкой электроторпеды G7e, поэтому было гораздо проще и дешевле наладить производство акустических торпед, получивших условное наименование САЭТ-2.

Техническая документация и опытная партия торпед были разработаны и изготовлены в период 1947–1948 гг. С марта по август 1949 г. на Чёрном море проводились заводские испытания САЭТ-2, по результатам которых она была допущена на государственные испыта-

ЗАБЫТЫЙ КЮЧУК-КАЙНАРДЖИЙСКИЙ МИРНЫЙ ДОГОВОР

ния. Они проходили там же в период с декабря 1949 г. по апрель 1950 г. В процессе госиспытаний было произведено 76 выстрелов, в том числе 47 выстрелов по движущимся кораблям-мишеням.

На испытаниях торпеда устойчиво наводилась на цель со срабатыванием неконтактного взрывателя под днищем цели. Особенно наглядно проходили ночные стрельбы со световым прибором в торпеде. При этом на всех выстрелах, а всего их было произведено 30, торпеда уверенно проходила под кораблём-целью: первый раз в районе винтов, повторно – под миделем. Были случаи, когда торпеда совершала до 8 проходов под целью.

В 1950 г. под шифром САЭТ-50 торпеда была принята на вооружение ВМФ, и в том же году было начато её серийное производство (рисунок 5).

Характеристики противокорабельной электрической самонаводящейся торпеды с многоразовой аккумуляторной батареей: калибр 534 мм, пассивная акустическая ССН, дистанция обнаружения 600–800 м, глубина хода – до 14 м, погружения – до 120 м, вес ВВ 300 кг. В комплектации с батареей В-6-III торпеда имела скорость хода 23 узла и дальность хода 4,6 км, с батареей В-6-IV её дальность хода составляла 6 км.

Постановлением Совета министров от 14.03.1951 за создание первой отечественной самонаводящейся противокорабельной торпеды, укомплектованной электромагнитным неконтактным взрывателем, Н. Н. Шамарину, П. П. Балоболу, Г. Д. Картажёву, В. А. Косареву, Д. А. Петрову, П. П. Яковлеву и И. Н. Нечипоренко была присуждена Сталинская премия.

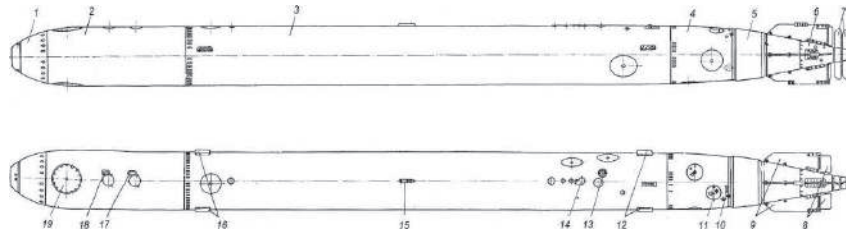


Рисунок 5 – Торпеда САЭТ-50:

- 1 – приёмно-усилительное устройство; 2 – БЗ0; 3 – аккумуляторное отделение;
- 4 – кормовое отделение; 5 – излучающая катушка НВ; 6 – хвостовая часть; 7 – гребные винты;
- 8 – горизонтальные рули; 9 – горизонтальные перья; 10 – клеммы зарядки АБ;
- 11 – горловина прибора курса; 12, 16 – горизонтальные наделки; 13 – переключатель режимов;
- 14 – горловина прибора установки глубины; 15 – верхняя наделка;
- 17 – запал (ИУС с подключением к НВ); 18 – ИУС; 19 – приёмная катушка НВ

ЛИТЕРАТУРА

1. Баришполец С. Прерванный рейд // Красная звезда. – 20.09.1979.
2. Волгин Е. Прорыв водной блокады // Наука и жизнь. – 1990. – № 2.
3. Разоружение торпед подводной лодки У-250: Сборник материалов по опыту использования морского оружия № 11. – М.: Военное изд-во Военного министерства Союза ССР, 1950.
4. ЦВМА. Ф. 79. Д. 39838. Л. 71–75.
5. Кузнецов Н. Г. Накануне. Курсом к победе. – М.: Военное изд-во, 1991.

В 1768 году из-за политического кризиса в Речи Посполитой (части современной Польши и западной Украины), вызванного активным участием Российской империи во внутренней политике польского короля Станислава Августа, османский султан Мустафа Третий объявил России войну. Ещё одной причиной конфликта следует считать сложные политические отношения между Российской империей и Францией. Так началась первая Русско-турецкая война – сложный политический конфликт, длившийся долгие восемь лет.

В 1770 году императрица России Екатерина Великая празднует восьмилетие восшествия на престол, ей сорок лет, она полна энергии, её окружают сильные сподвижники, среди которых фаворит – граф Григорий Орлов, активный помощник дворцового переворота 1762 года (рисунок 1).

В это время войска Российской империи участвовали сразу в двух конфликтах – в Польше и Турции, что создавало определённые трудности, которые начали постепенно исправляться за счёт улуч-

Русско-турецкие войны – особая глава в отечественной истории. На протяжении почти трёхсот лет основным противником России были не страны Европы – основная агрессия шла с юга, от Османской империи. В XVIII веке столкновения между Россией и Османской империей приняли постоянный характер и охватывали обширные районы от Балкан до Польши.

Чесменское сражение 26 июня (7 июля) 1770 года считается вершиной военно-морских баталий и в настоящее время объявлен Днём воинской славы России. Победа в Чесменском сражении и ряде сухопутных операций предопределила подписание важнейшего для того времени Кючук-Кайнарджийский мирного договора, укрепившего положение Российской империи в мире, что впоследствии способствовало созданию Черноморского флота и присоединению Крыма.



Рисунок 1 – Григорий Григорьевич Орлов

шений в экономике. Технический прогресс в военном деле, начатый при Петре I, когда был осуществлён переход на регулярную армию и была создана база для унификации оружия, продолжился. Бурное развитие главных отраслей промышленности, таких как металлургия, создало благоприятные условия для снабжения армии современным вооружением, для ведения предстоящих боевых действий. Были прекра-

щены закупки оружия и боеприпасов за границей. Стремительное развитие промышленных отраслей, необходимых в военном деле, таких как суконная, полотняная, кожевенная и бумажная, обеспечили снабжение российской армии качественным обмундированием, обувью и различным имуществом. Армия перешла от системы натуральных поставок продовольствия, лошадей и фуража к товарно-денежным отношениям и массовым закупкам. В войну с Османской империей Россия вступила, имея огромный прославленный опыт недавней Семилетней войны, после которой были усовершенствованы воинские уставы и модернизирован военный флот.

Идея использовать Балтийский флот в Чёрном море с целью нанесения удара по тылам Османской империи принадлежала графу Орлову. При этом преследовалась цель оказания помощи балканским государствам, а также желание расширить сферы влияния России на Кавказский регион. Из состава кораблей Балтийского флота была сформирована экспедиция под руководством графа Орлова. В состав экспедиции вошли две эскадры, которым пришлось преодолеть долгий путь из Кронштадта, вокруг Западной Европы через Балтийское и Северное море, восточную часть Атлантического океана, Средиземное море к берегам Греции в Чёрном море. Корабли отправились в длительную экспедицию в 1770 году. Первой эскадрой командовал адмирал Г. А. Спиридов (рисунк 2), второй – контр-адмирал Джон Эльфинстон. Дальний поход был трудным, корабли не раз попадали в шторм и получали повреждения. Во время шторма погибло плоскодонное судно «Лапоминк», линейный корабль «Северный Орёл» получил сильные повреждения, на песчаную

отмель наскочил линейный корабль «Три Святителя». Большая часть экипажей кораблей заболела в виду отсутствия подготовленных лазаретов и медицинского персонала. Сказалась слабая подготовка Адмиралтейства к длительному переходу: качество продовольствия, питьевой воды и обмундирования оставляло желать лучшего [1].

Пройдя сложный путь, в начале 1770 года эскадры достигли Средиземного моря, где им предстояло крупнейшее морское сражение эпохи парусного флота.

Сражение состоялось 24–26 июня 1770 года в Чесменской бухте, в районе между западной оконечностью Анатолии и островом Хиос, который был местом многочисленных морских сражений между Османской империей и Венецианской республикой. Соотношение сил турецкого и русского флотов было таково, что часть офицеров русского флота сомневалась в успехе этой операции. Граф Алексей Григорьевич Орлов (брат фаворита Екатерины) на совещании флагманов русских кораблей решил использовать для атаки турецкого



Рисунок 2 – Адмирал Григорий Андреевич Спиридов

флота брандеры – небольшие суда, заполненные взрывчаткой и горючими веществами. Таких брандеров предполагалось использовать четыре.

Первоначально бой начался в Хиосском заливе, но турки после первых столкновений приняли решение отступить в Чесменскую бухту, где против русских кораблей могла быть использована береговая артиллерия (рисунк 3). Русские флотоводцы намеревались вступить в ближний бой с возможными абордажными схватками.

После того как турецкий флот был заблокирован в Чесменской бухте, русское командование приняло решение о его уничтожении применением комбинированной артиллерийско-брандерной атаки в ночное время. Для её осуществления выделялся отряд капитана бригадирского ранга Самуила Карловича Грейга в составе четырёх линейных кораблей, двух фрегатов, бомбардирского корабля и четырёх брандеров. В ночь на 26 июня (7 июля) отряд Грейга, подойдя ко входу в Чесменскую бухту, открыл сильный артиллерийский огонь брандскугелями

(зажигательными снарядами корабельной гладкоствольной артиллерии) по турецким кораблям. Вскоре на одном из турецких кораблей, стоявших в центре бухты, начался пожар, который распространился на ближайшие подветренные корабли.

В третьем часу ночи по сигналу С. К. Грейга были пущены в атаку четыре брандера. Командиром одного из брандеров был назначен лейтенант Дмитрий Сергеевич Ильин. Именно его брандер сумел сцепиться с 84-пушечным линейным кораблём и поджечь его. Сам Ильин вместе с командой брандера покинул судно на шлюпке, а турецкий линкор взорвался и поджёг большинство турецких кораблей, стоявших в узкой бухте [2].

К рассвету почти весь турецкий флот стал жертвой огня, за исключением попавшего в плен линейного корабля «Родос» и пяти галер. Турецкие войска в панике оставляли не только корабли, но и укрепленные артиллерийские батареи, бежали из Чесменской крепости и города Чесмы. Командующий турецким флотом в том сражении был ранен. Потери русских в Чесменской бухте

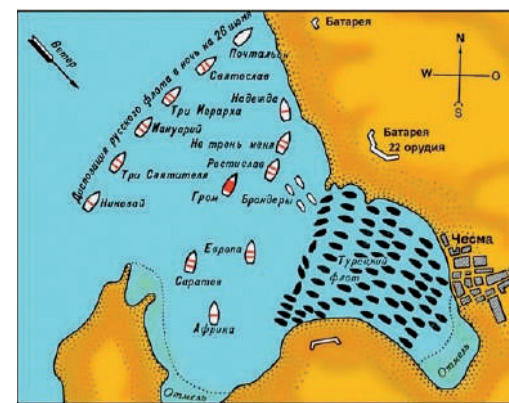


Рисунок 3 – Расположение кораблей перед сражением

составили 11 человек против 11 тысяч погибших с турецкой стороны [3].

При проведении сражения проявился флотоводческий талант адмирала Г. А. Спиридова и его мастерство управления. В результате флот Османской империи, имевший значительный перевес в корабельном и личном составе, был полностью уничтожен. В этом сражении личный состав русского флота показал высокие боевые и моральные качества. Русские моряки умело владели инициативой на протяжении всего сражения, при проведении манёвров как на предельных, так и на ближних дистанциях, использовали преимущества всех имеющихся корабельных орудий и не давали противнику времени для восстановления сил. Все это служит показателем высокого уровня военного искусства русского военно-морского флота того времени.

Турецкий флот прекратил своё существование на Средиземном море. По этому поводу адмирал Г. А. Спиридов доносил президенту Адмиралтейств-коллегии следующее: «Слава Господу богу и честь Всероссийскому флоту! С 25 по 26 июня неприятельский военный турецкий флот атаковали, разбили, разломали, сожгли, на небо пустили, потопили и в пепел обратили... а сами стали быть во всём архипелаге... господствующими» [4].

В честь победы русского флота над турецким в Чесменском сражении в парке Царского Села по проекту А. Ринальди, утверждённому Екатериной II, была воздвигнута Чесменская колонна (рисунок 4).

Чесменское сражение стало одним из ключевых факторов для прекращения первой русско-турецкой войны и последующего мирного договора между Османской империей и Российской империей, заключённого 21 июля 1774 года в лагере при

деревне Кючук-Кайнарджи. Договор был подписан генерал-поручиком князем Николаем Васильевичем Репниным со стороны России и двумя высокопоставленными придворными чинами Османской империи – министром иностранных дел (реис-эфенди) Ибрагимом Мюнибом и хранителем султанского вензеля (нишанджи) Ахмедом Эфенди.

Подписание мирного договора, состоявшего из 28 статей и секретного приложения, было огромным успехом российской дипломатии. В проекте договора пункт о независимости Крыма занимал главенствующее место, ради которого российские дипломаты готовы были отказаться от некоторых других требований.

Согласно договору:

- независимым от Османской империи было объявлено Крымское ханство. Восстановлены автономии Молдавии и Валахии, перешедшие под протекторат Российской империи;
- Российская империя получила право на владение военным



Рисунок 4 – Чесменская колонна

флотом в Чёрном море, беспрепятственное плавание по Чёрному морю, свободный проход (привилегию) своих судов через Босфор и Дарданеллы;

- Российская империя получила право построить церковь в Константинополе, а Османская империя обязалась обеспечить защиту всем христианам;
 - к Российской империи отошли крепости в Крыму, на Кавказе, земли на побережье Чёрного моря (между Днепром и Южным Бугом), а также территория Большой и Малой Кабарды (современная республика Кабардино-Балкария);
 - Османская империя обязалась дать амнистию Грузии и Мингрелии и не брать с них дань людьми;
 - жители Российской империи получили беспрепятственное право без всякой платы посещать Иерусалим и другие священные места;
 - Османская империя обязалась выплатить значительную контрибуцию в размере 7,5 миллионов пиастров, что составляло четыре миллиона рублей;
 - для соблюдения интересов российских купцов, осуществляющих торговлю в Османской империи, при дворе султана было создано представительство во главе с министром второго ранга.
- Остальные положения договора касались аннулирования прежних подписанных договоров, взаимной

выдачи перебежчиков и преступников, амнистии по воинским преступлениям, а также признание за российским императором титула «падишах» («император»). Все это способствовало росту позиций Российской империи на Ближнем Востоке и в мировом сообществе.

Заключённый Кючук-Кайнарджийский мирный договор был крайне неудобен для Османской империи и был утверждён султаном только через полгода – 13 января 1775 года. Турки всячески старались отойти от выполнения условий договора, накаля обстановку в регионе, не пропускавшие российские корабли в Чёрное море, несвоевременно платя контрибуции, проводя агитацию в Крымском ханстве против Российской империи.

Оправившись от поражения, в 1787 году Османская империя начала новую войну с Российской империей.

Мирный договор означал ослабление Османской империи и возрастание влияния Российской империи на Балканском полуострове, способствовал развитию торговых отношений на черноморском и средиземноморском побережьях, ускорению экономического развития и хозяйственного освоения плодородных земель, расположенных в южных регионах Российского государства.

Но главным в договоре можно признать объявление независимости Крыма и присоединение его к Российской империи в 1783 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дружинина, Е. И. Кючук-Кайнарджийский мир 1774 года. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1955. – 384 с.
2. Рыжов, В. В. Герой Чесмы лейтенант Ильин. – Тверь: Творческое объединение «Книжный клуб», 2012. – 189 с.
3. Мозговой, С. А. 250 лет Чесменскому сражению // Морской сборник. – 2020. – № 9. – С. 77–84.
4. Тарле, Е. В. Чесменский бой и первая русская экспедиция в Архипелаг. 1769–1774. – М.: Изд-во АН СССР, 1945. – 110 с.

МУЗЕЙ ИСТОРИИ КОНЦЕРНА КАК КОРПОРАТИВНЫЙ МУЗЕЙ

В статье корпоративные музеи предприятий России рассматриваются как культурные пространства, представляющие достижения компаний. В этом же ключе представлен и музей истории АО «Концерн «МПО – Гидроприбор», в настоящее время находящийся на реконструкции.

Корпоративный музей – это негосударственный ведомственный музей, который является структурным подразделением учреждения или предприятия. Как правило, это не доступный для свободного посещения музей, предназначенный прежде всего для сотрудников и гостей предприятия. Это культурное пространство, где показываются достижения компании за годы работы, выставляется всё, чем она может гордиться.

Понятие корпоративного музея связано с вопросами корпоративного стиля и брендинга, которым российские компании стали уделять пристальное внимание. Но этот вид музея для нашей страны не нов: такие музеи существовали в советские времена как музеи истории предприятия. Увеличивается число корпоративных музеев в современных компаниях.

Для таких музеев организован всероссийский конкурс «Корпоративный музей». Основной целью конкурса является формирование и развитие интереса общественности к промышленному потенциалу нашей страны. Возрождение традиции корпоративных музеев – важная составляющая программы развития межкультурных связей промышленных предприятий и общества.

Корпоративные музеи несут культурную и образовательную миссию, заботливо сохраняют традиции про-

шлого для будущих поколений. Приведём два примера современных корпоративных музеев – участников конкурса.

Музей АО «Архангельский ЦБК», крупнейшего в Европе предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, был создан в 1961 году. Музей бережно хранит историю комбината, наглядно и доступно знакомит гостей со сложной технологией производства, а также участвует в системе непрерывной подготовки кадров. Эта система под названием «Ступени», помимо профильных классов, материально-технического оснащения учреждений среднего и высшего образования, корпоративных стипендий и системы наставничества, включает в себя профориентационные экскурсии для разных возрастных групп – от дошкольного до студентов. В экскурсию входит посещение музея и различных подразделений комбината, где ребята в адаптированной для каждого возраста форме получают представление о масштабах и технологии производства, корпоративной стратегии, экологических проектах и социальной политике предприятия (рисунок 1).

Музей ПАО «Кировский завод» является главным хранителем уникальной истории и богатейших традиций легендарного Путиловско-Кировского завода. Музей был



Рисунок 1 – Профориентационные экскурсии на Архангельском ЦБК



Рисунок 2 – Залы музея Кировского завода

основан по инициативе рабочих завода, которые начали собирать материалы ещё в 30-е годы XX века. Сегодня музей располагается в шести залах, экспозиционная площадь которых составляет более 600 кв. м. Музей показывает историю становления предприятия от истоков до начала Великой Отечественной войны, отдельные залы посвящены боевой славе завода и его работников, а также послевоенному восстановлению завода. Показана динамика развития тракторостроения на предприятии и современные достижения (рисунок 2).

В АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» располагается Музей морского подводного оружия, который считается музеем предприятия, но по факту таковым не является. Он классифицируется как тематический военно-исторический музей, посвящённый истории и разви-

тию минного и торпедного оружия. В музее также представлены образцы изделий, разработанные НИИ-400 – ЦНИИ «Гидроприбор» – АО «Концерн «МПО – Гидроприбор», а также портреты конструкторов и создателей образцов подводного оружия (рисунок 3). Таким образом история самого предприятия представлена в музее фрагментарно, в контексте экспонатов.

История предприятия, преимущественно в разрезе истории завода «Двигатель», который является производственным комплексом Концерна, представлена в музее предприятия, который располагается в одном из залов особняка Кёнига.

Этот музей был открыт в 1978 году как музей объединения «Уран», в состав которого входил ЦНИИ «Гидроприбор» и завод «Двигатель». Огромная заслуга в создании музея принадлежит



Рисунок 3 – Залы Музея морского подводного оружия



Рисунок 4 – С. Я. Пимченков в музее. 1996 год

Сергею Яковлевичу Пимченкову, который заведовал музеем более 30 лет (рисунок 4). Его энтузиазм, стремление к поиску исторической правды, внимание к мельчайшим деталям позволили организовать музей, художественно оформить его, наполнить экспонатами, поставить музейное дело на научную основу.

В музее собраны материалы, относящиеся к предшественникам предприятия, – механическому чугунолитейному заводу «Старый Леснер», одному из первых предприятий, выполнявших заказы Военно-морского ведомства, и сахарному заводу Кёнига, территорию которого занимает современное предприятие. Широко представлена история революционного движения на заводе



Рисунок 6 – Посетители в музее. 2019 год



Рисунок 5 – Торжественное посвящение в рабочий класс выпускников подшефного технического училища ТУ-60, пришедших на работу в НПО «Уран». 1980-е годы

«Старый Леснер». Особое место в экспозиции музея уделено участию рабочих и служащих в Великой Отечественной войне, работе в годы блокады и послевоенному восстановлению и развитию предприятия. Значительная часть экспозиции посвящена достижениям объединения и его работников в деле производства морского подводного оружия.

В музее регулярно проводились экскурсии как для сотрудников предприятия, так и для учащихся школ и технических училищ Выборгского района, организовывались тематические выставки, проводились различные мероприятия (рисунки 5–6). Активно велась научно-исследовательская работа, постоянно пополнялась экспозиция.

К настоящему времени оформление музея давно не менялось, перестало идти в ногу со временем и вызывать интерес у посетителей.

А ведь сегодня корпоративный музей создаётся не только для сохранения истории, но и с целью продвижения ценностей предприятия среди сотрудников, формирования у них корпоративной культуры, для обучения работников и привлечения новых специалистов.

Наш музей создавался благодаря энтузиазму работников объединения. Сегодня для создания современного музея необходимо привлечение профессионалов.

Нужно собирать и создавать новые экспонаты. При создании экспозиций нужно использовать весь спектр современных технических возможностей: светотехнику, звук, компьютерные технологии. Использование современных материалов и технологий в экспозиции говорит о том, что и в производстве технологии передовые.

В связи со спецификой производства музей Концерна не может открыть двери для всех. Поэтому оптимальным решением может быть организация виртуального музея, в котором с помощью компьютерных технологий создаётся 3D-пространство с цифровыми копиями экспонатов, что позволит представить музей

в формате настоящей экспозиции, а не альбома с картинками. Виртуальный тур по музею может включать и интерактивную аудиозаписку.

Преимущество виртуального музея перед традиционным – отсутствие ограничений в физическом пространстве. Увеличить количество экспонатов и площадь экспозиций не составит большого труда.

Виртуальный музей также может заниматься просветительской деятельностью и популяризовать работу предприятия, представляя возможность любому желающему ознакомиться с историческим наследием и современным состоянием предприятия.

Примеры таких музеев можно увидеть у таких компаний, как ОАО "Татнефть", страховая компания "Ингосстрах", ФК "Зенит".

Обновление музея Концерна – это не только сохранение истории, традиций и памяти о высококлассных специалистах, которые трудились на благо страны, но и создание площадки, на которой будут проводиться занятия для школьников и студентов профильных вузов, что будет способствовать их профориентации и выбору места работы. Наконец, обновлённый корпоративный музей – это место, где богатая история "Гидроприбора" будет вдохновлять новыми идеями всех сотрудников.

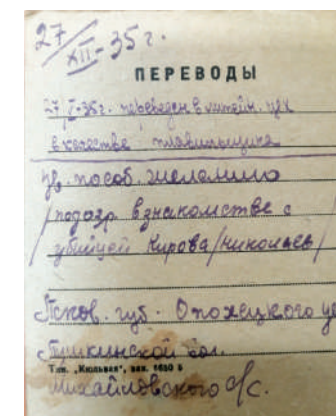
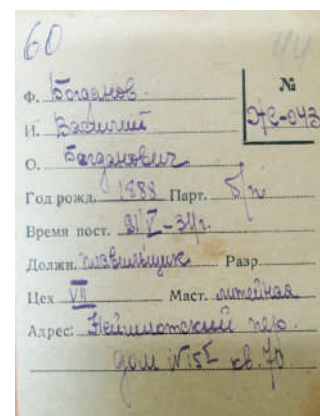
АРХИВ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ НЕСЕКРЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В статье рассматриваются вопросы деятельности архива управленческой несекретной документации «Гидроприбора», рассказывается о его предназначении и функциях, а также об интересных архивных находках.

Нередко приходится слышать мнение о «бесполезности бумаг», о «пыльном архиве» как о чём-то ненужном. И только тогда, когда человек лично сталкивается с необходимостью получить справку из архива, от которой зависит его социальное и материальное благополучие, он начинает понимать всю важность архивов. Но ведь архивы – это ещё и уникальные хранилища сведений о прошлом великой страны, о наших предках. Если говорить о нашем предприятии, то архивы управленческой несекретной документации и научно-технической документации – это хранилища документов о деятельности по созданию морского подводного оружия и средств специального назначения для ВМФ, созданию в рамках НИР

и ОКР научно-технической базы для перехода на новый технологический уровень исследований и производства. Потеря сведений об этой подчас уникальной деятельности, бесспорно, трагична, ведь в архивных документах заключена сама история. Нередко бывает, что один сохранившийся документ меняет наше представление о чём или о ком-либо.

Архив управленческой несекретной документации (далее – архив) АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» строго соответствует всем трём смыслам понятия «архив». Это и хранилище – два помещения, оборудованные десятками метров металлических стеллажей и шкафов. Это и комплексы самих документов: управленческая документация (УД),



Личная карточка В. Б. Богданова, уволенного 27.12.1935 по подозрению в знакомстве с убийцей С. М. Кирова

документы по личному составу (ЛС) за период с 1928 по 2021 гг. (крайние даты расширены за счет комплектования архива документами личного происхождения, УД и ЛС завода «Двигатель»). Но прежде всего архив Концерна – это конкретные должностные лица, профессионально осуществляющие архивную деятельность под методическим руководством специалистов Центрального государственного архива научно-технической документации Санкт-Петербурга (ЦГАНТД СПб.), который находится в ведомственном подчинении Архивного комитета Санкт-Петербурга.

Деятельность эта многопрофильна: пополнение (комплектование) архива, обеспечение сохранности документов, учёт и использование вверенного архиву документально-богатства. Архив Концерна – это структура в составе канцелярии, возглавляемой И. В. Глазевой (заведующая архивом О. В. Лисова). Работа специалистов архива ведётся в соответствии с требованиями действующего федерального архивного законодательства, а также требованиями Положения об архиве управленческой несекретной документации, утверждённого заместителем генерального директора по персоналу и социальной политике С. А. Матвиенко 29 апреля 2021 г.

Предназначение архива – эффективное использование его документов в целях:

- **управленческих** – информационное обеспечение работы Концерна, решение вопросов, возникающих в его деятельности, с помощью архивных документов;
- **научных и культурно-просветительских** – проведение научных



Сотрудники архива
О. В. Лисова и С. В. Криволуцкая

исследований по историческим источникам, написание статей, очерков, монографий;

- **социально-правовых** – исполнение запросов, обеспечивающих права и законные интересы работников Концерна, решение задач социальной защиты, обеспечение установленных льгот. Тематика этих запросов, как правило, касается размера заработной платы, трудового стажа. Поскольку от результата данных запросов зачастую зависит судьба человека, социально-правовые запросы выделены архивом в особую группу, а сроки их исполнения строго лимитированы.

Прежде чем сохранить, надо собрать наиболее ценные материальные носители информации – документы. Ответом на вопрос, что это за документы, является хорошо известная каждому ответственному

за делопроизводство в отделах номенклатура дел. Исходя из того, что в архив поступают документы долговременного (свыше 10 лет) и постоянного сроков хранения, каждое структурное подразделение уже на уровне делопроизводства знает состав документов, передаваемых в архив. Это значит, что круг отделов – источников комплектования архива ограничен. В соответствии с профилем архива туда принимаются документы, связанные с основной управленческой деятельностью Концерна: организационно-распорядительная, планово-отчётная, информационно-справочная документация. От отдела персонала и бухгалтерии в архив поступают документы по личному составу (приказы по ЛС, личные дела, личные карточки, трудовые договоры, не востребовавшие трудовые книжки, лицевые счета). Существуют правила, по которым документы принимаются от отделов в архив: передаваемые документы должны быть правильно сформированы, полностью оформлены, включены в описи дел структурного подразделения. Работа по подготовке к передаче документов архив ведётся под методическим руководством специалистов архива.



Книги Почёта

В Концерне сформированы два объединённых архивных фонда: фонд ФГУП «ЦНИИ «Гидроприбор» и АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» (Ф. 30) и фонд ФГУП «Завод «Двигатель» и АО «Завод «Двигатель» (Ф. Р-30, Ф. Р-1936). Объём данных фондов насчитывает 31 200 единиц хранения (ед. хр.) ЛС за 1928–2020 гг. и 1600 ед. хр. УД за 1941–2021 гг. (из них в состав Архивного фонда РФ включены 82 дела завода «Двигатель» за 1941–1973 гг.).

Номера фондам присвоены двумя государственными архивами, осуществившими в разное время приём наиболее ценных документов от завода «Двигатель» и ОАО «Концерн «МПО – Гидроприбор». Так, в Центральном государственном архиве Санкт-Петербурга (ЦГА СПб.) созданы фонды № 1936 «Организация п/я А 7169 Министерства судостроительной промышленности СССР. Ленинград. 1918–1966» и № 4530 «Особое технологическое бюро по военным изобретениям и морским делам. Ленинград. 1921–1935». Что касается ОАО «Концерн «МПО – Гидроприбор», то оно осуществило передачу 690 дел УД за 1945–2006 гг. (по момент акционирования) по соответствующим актам приёма-передачи от 1974, 2017, 2018 2019 гг. Поскольку Концерн является источником комплектования ЦГАНТД СПб. (фонд № 30), то после его реорганизации в 2019 г. в форме присоединения АО «Завод «Двигатель» все передачи документов последнего в соответствии с решением центральной экспертно-проверочной комиссии Архивного комитета Санкт-Петербурга от 29.10.2021 будут осуществляться в фонд № Р-30 ЦГАНТД СПб.

Для быстрого и эффективного поиска архивной информации специалисты архива ведут работу по созданию поисково-справочных средств (научно-справочного аппарата). Эта работа является видом научного труда. Архивные описи и сами документы в совокупности составляют информационную среду Концерна. Обязательным справочником является архивная опись, по которой из большого количества документов Концерна лишь небольшая часть УД поступает на государственное хранение (формирование Архивного фонда РФ). Процесс изучения на основе принципов и критериев их ценности называется экспертизой ценности документов. В Концерне создана постоянно действующая экспертная комиссия по контролю отбора документов на хранение и уничтожение (ЭК), осуществляющая свою деятельность совместно с аналогичной комиссией ЦГАНТД СПб. Положение об ЭК утверждено генеральным директором Концерна 26.05.2021. Председателем ЭК является заместитель генерального директора по персоналу и социальной политике С. А. Матвиенко, его заместителем – учёный секретарь К. Г. Погудин. Секретари ЭК в разное время – заведующие архивом С. А. Бульчанова, О. Н. Пейбо, О. В. Лисова.

Задача ЭК – отбор документов на государственное хранение и выделение к уничтожению документов с истекшим сроком хранения. За период с 2015 г. по июнь 2022 г. организованы 24 заседания ЭК, на которые архив представил сводные описи дел постоянного хранения ФГУП «Завод «Двигатель» за 1941–2006 гг. в количестве 289 ед. хр. и описи ЛС

за 1932–2006 гг. в количестве 733 ед. хр., а также 6 актов о выделении к уничтожению документов, не подлежащих хранению, в том числе по предложениям ряда структурных подразделений.

Специалисты архива хорошо знают основы обеспечения сохранности документов, связанные с соблюдением температурно-влажностного, светового, санитарно-гигиенического, охранного режимов хранения документов на бумажном носителе, что обеспечивается:

- рассеиванием естественного освещения (поскольку не допускается освещение хранилища солнечным светом) при помощи жалюзи, защитой документов переплётом, папками, коробками;
- поддержанием температуры не выше 20 градусов по Цельсию при помощи постоянного проветривания, влажной уборки, обеспыливания;
- пожарной сигнализацией.

Постоянно улучшается материально-техническая база архива. Так, в 2021 г. в одном из архивохранилищ заменены стеллажи, жалюзи, линолеум. Во втором помещении тогда же установлено столь необходимое для копирования документов новое МФУ. В то же время для работы специалистов созданы обособленные рабочие кабинеты с иными, чем для хранения документов, удобными для персонала условиями.

Специалисты архива как хранители фондов должны знать вверенное им богатство с точностью до каждого дела. В то же время работники Концерна имеют право знать, сколько ценных источников хранится в архиве. С этой целью архив ведёт подсчёт

количества документов и дел, регистрирует их в учётных документах, заполняет на их основе паспорт архива для ежегодного представления в ЦГАНТД СПб. Сведения должны быть полными и достоверными, чтобы исключить искажение статистической картины по отрасли, которую формирует Архивный комитет Санкт-Петербурга.

Это только в романах «рукописи не горят». В жизни всё прозаичнее и подчас трагичнее: документы горят, тонут, гибнут как по причинам чрезвычайной ситуации стихийного бедствия, так и из-за бездумного отношения к документам. Известно, что осенью 1941 г. при эвакуации технической документации по Ладожскому озеру на сторожевом корабле «Конструктор» погибла часть архива. Эвакуированные документы после



Фрагмент упаковочного мешка Петроградского сахарорафинадного завода Кёнига

войны в Ленинград не вернулись. А в 2006 г. из-за затопления помещения лаборатории труда и заработной платы планового отдела неисправимо повреждено 41 штатное расписание на 1966–2006 гг., не переданное в архив на хранение в установленные сроки (акт от 10.08.2017 об утрате документов).



Письмо с фронта, датированное 13.11.1943

Вот почему для предотвращения малейшей возможности подобных утрат в условиях реконструкции музея истории завода «Двигатель» было необходимо принять в архив и учесть в целях дальнейшего использования весь комплекс документов, образовавшихся за весь период деятельности музея. На основании указания по Концерну от 15.01.2021 № 29 была создана рабочая группа, состоящая из сотрудников отделов 024 и 066. Группа сформировала сдаточную опись от 28.01.2021 № 1, по которой в архив были переданы документы в количестве 199 дел.

Среди принятых документов и дел есть особо ценные, уникальные документы: фрагмент упаковочно-го мешка Петроградского сахарорафинадного завода Кёнига, письмо с фронта одного из работников завода.

С целью эффективного использования документов в научных целях

работники архива оперативно осуществляют их описание.

В том числе благодаря этому стали возможны публикации по истории корпоративной символики предприятия (д.т.н. Р. В. Красильников), истории особняка Кёнигов (к.ф.н А. Е. Шаповалова и др.), об известных людях Концерна (Г. Л. Эйтингин) в научно-технических сборниках «Подводное морское оружие», а также издание Книги памяти и славы «Бессмертный батальон».

Политические и социально-экономические изменения жизни государства и общества, происходящие на наших глазах, будут активизировать интерес со стороны сотрудников Концерна к ретроспективной документной информации. А значит, архив приложит все усилия для удовлетворения их социально-правовых, биографических, генеалогических и тематических запросов.

БАЗА ОТДЫХА НПО «УРАН» НА БОЛЬШОМ БЕРЁЗОВОМ ОСТРОВЕ

В историко-краеведческом обзоре рассматривается история Большого Берёзового острова и базы отдыха «Гидроприбор», существовавшей на острове до 2006 года.

Бьёрке, Койвисто, Большой Берёзовый – это все названия одного и того же острова, расположенного в Финском заливе, в 140 км от Санкт-Петербурга, возле города Приморска (рисунок 1).

Название менялось в зависимости от того, кто владел островом – шведы, финны, русские. История поселений на острове уходит корнями к временам викингов, но в рамках статьи мы не будем в неё углубляться. Интересующиеся могут ознакомиться с ней в интернете.

Советским остров стал в результате Бьёркской десантной операции в июне 1944 года. Всех финнов выселили за 48 часов, а остров заселили выходцами из средней России. Был основан совхоз им. Жданова, который через несколько лет стал миллионером за счёт рыбного промысла. Ловили рыбу, сами коптили шпроты

из салаки. В конце 70-х годов уловы значительно уменьшились, совхоз стал нерентабельным и прекратил своё существование.

Постройки совхоза были переданы НПО «Уран» (с 1991 года – ЦНИИ «Гидроприбор») для создания на Большом Берёзовом подсобного хозяйства и базы отдыха для сотрудников. Предприятие в то время имело несколько баз отдыха в Ленинградской области. На Берёзовом острове в короткие сроки был построен новый пирс, открыта молочная ферма, завезено на откорм около 90 бычков, планировалась организация рыбоводческого хозяйства. Для отдыхающих было переоборудовано несколько финских домов. Силами цехов завода и отделов института были построены новые дома, которые были закреплены за этими подразделениями (рисунок 2).

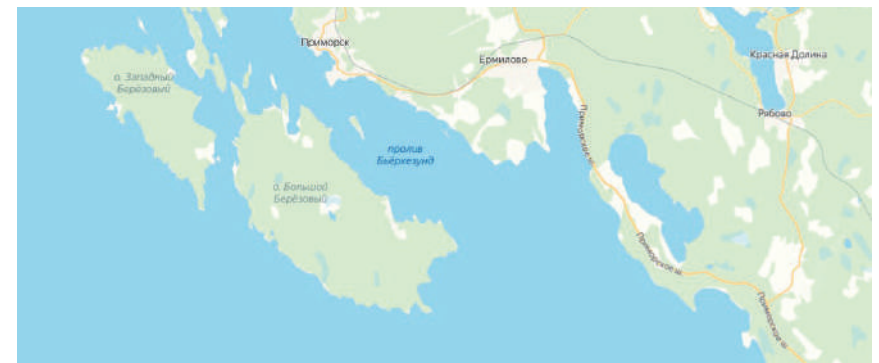


Рисунок 1 – Приморск и Берёзовые острова



Рисунок 2 – Один из домов базы. 1980-е годы

Я рассказываю в основном про дом отдел главного технолога (ОГТ), поскольку сам принимал участие в его строительстве и отвечал за его работу. Но на базе было ещё несколько домов, в которых отдыхали сотрудники завода и института, и, в первые годы, подсобное хозяйство. И всем этим хозяйством руководили люди, которых необходимо вспомнить. Это прежде всего, конечно, генеральный директор Георгий Пименович Корсаков, ставивший задачи, обеспечивавший финансирование, решавший юридические вопросы. Его помощник по быту, Владимир Борисович Бубновский, занимавшийся снабжением и хозяйственными вопросами, контактами с администрацией Приморска. Руководившие базой в разное время Евель (Евгений) Арнольдович Фарбман и его жена Татьяна Фёдоровна, Светлана Филипповна Киселёва, Эльза Георгиевна Жаркова. Бессменный кладовщик, сторож, перевозчик Валентин Павлович Скрипачёв. Они обеспечивали размещение отдыхающих, снабжение газом, стирку белья, ремонтировали оборудование, наводили порядок в домах. Без этих людей существование базы и нормальный отдых сотрудников были бы невозможны.

Сотрудники НПО «Уран», в особенности молодёжь, в массовом порядке направлялись на заготовку сена для фермы и на строительство. Они ездили туда с большим удовольствием, поскольку природа вокруг была воистину райская.

Здесь нужно несколько отступить от хозяйственных вопросов и для тех, кто не бывал на Берёзовом, рассказать о его природе. Прежде всего, архипелаг Берёзовых островов имеет статус государственного заказника. Более 120 видов птиц гнездятся в лесах и на берегах залива (рисунок 3), более 100 эндемичных растений найдено здесь ботаниками.

Несколько прекрасных песчаных пляжей расположено в бухтах острова (рисунок 4). Осенью – масса грибов и ягод. Зимой и летом – рыбалка, не такая успешная, как раньше, но, тем не менее, на уху и копчение всегда можно наловить. Климат мягче, чем на континенте, а дождей на 30% меньше, чем на зеленогорских курортах. И один из главных моментов: долгое время остров считался пограничной зоной и приехать туда можно было только по пропуску. Поэтому, кроме местных жителей посёлка Красный остров (113 дворов), лишних людей туда попадало мало,



Рисунок 3 – Лебеди в проливе Бьёркезунд

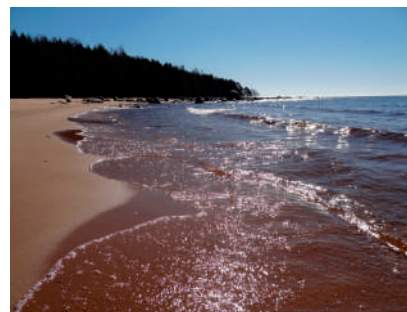


Рисунок 4 – Южный пляж

в результате чего природа осталась нетронутой, лес и пляжи чистыми. Здесь даже новые дома можно было строить только на местах бывших финских участков.

Я впервые попал на остров по профкомовской путёвке в 1984 году. Мы с женой и сыном получили комнату в бывшей пекарне, переоборудованной для отдыха двух семей. Вода из родника, электричество на несколько часов вечером, удобства на улице, за продуктами надо было ездить в Приморск – словом, спартанские условия. Но всё это компенсировалось природой – лес, залив, грибы, ягоды. Очарованы островом мы были раз и навсегда.

На следующий год я перешёл из института в ОГТ завода, и, помимо руководства бюро промышленной эстетики, мне пришлось отвечать и за некоторые хозяйственные вопросы отдела, в том числе и за строительство дома ОГТ на Берёзовом. Отделам СКБ и ОГТ завода достались срубы бывших школьных зданий, так называемые Большая и Малая школы, расположенные на одном участке площадью примерно 40 соток (рисунок 5).

Отделы за несколько лет своими силами превратили эти срубы



Рисунок 5 – Восстановленное здание Большой школы. 1980-е годы

в довольно приличные дома: перекрыли крыши, пристроили веранды, обшили вагонкой. Комнаты оклеили обоями, закупили кровати, стулья, тумбочки. На кухнях отремонтировали деревянные плиты, купили газовые плитки, посуду и постельное бельё. Около дома ОГТ вырыли колодец, построили летнюю кухню, баню, сарай. Благодаря тогдашнему заместителю главного технолога Николаю Николаевичу Химикусу, человеку суровому и резкому, но умевшему достать любой материал и выбить необходимые средства, Малая школа была, пожалуй, самым комфортабельным домом нашей базы отдыха. Каждое лето отдел командировал в дом ОГТ коменданта, который присматривал за порядком и выдавал отдыхающим бельё, посуду, газ. Более 10 лет прекрасным комендантом дома был Леонид Францевич Антоневский – безотказный человек, находивший общий язык даже с самыми взыскательными отдыхающими, умевший починить хоть крышу, хоть велосипед, помогавший сотрудникам решить любые вопросы.

В строительстве дома и в его дальнейшем функционировании я принимал непосредственное участие, тем более что после ухода

Н. Н. Химикуса на пенсию все его обязанности легли на меня. Каждый летний сезон начинался с составления графика заездов отдыхающих в период с июня до конца сентября. Необходимо было составить несколько параметров: время отпуска сотрудника, желаемый срок заезда на остров, наличие свободных комнат. Почти шахматная партия, результатом которой был метровый лист с графиком. В начале июня мы с комендантом уезжали на Берёзовый, готовили дом к приёму гостей, и начинались заезды. Бывали сезоны, в которые за четыре месяца в Малой школе отдыхали до 100 сотрудников с семьями, причём не только из ОГТ, но и из других подразделений завода. На базе можно было взять напрокат велосипеды и лодки. Вечерами, после походов в лес и на пляж, играли в футбол, волейбол, настольный теннис. Сами заготавливали дрова для плит, над которыми начиная с июля сушились десятки шампуров с грибами. Запах от них в доме стоял одуряющий. Булькала банки с томлёной черникой, в кастрюлях кипело брусничное варенье. Никто не уезжал с острова без даров леса. Некоторые заядлые грибники вёдрами собирали белые грузди и продавали их в Приморский ресто-

ран. Эти ребята настолько изучили грибные места на острове, что могли ночью, на спор, со свечкой пойти в лес на 15 минут и принести десяток белых грибов (сам был свидетелем). Короче говоря, удовольствие получали и взрослые и дети, которых в доме всегда было много. Мой сын до сих пор вспоминает, как после вечерней дойки он приходил на ферму с куском булки и доярки наливали ему кружку парного молока, которое он там же на крыльце выпивал, закусывая батоном. Где теперь та ферма? Где теперь такое молоко?

В 80-х годах магазина на острове не было, за продуктами отправлялись в Приморск. Переправа на остров – это отдельная песня. При финнах и позже при совхозе существовал мощный причал, который уходил метров на 120 от цехов рыбзавода в море (рисунок 6).

При НПО «Уран» был построен новый металлический причал, простоявший недолго. Дело в том, что проект причала был скопирован с такого же, установленного на базе института в Гаграх. Не учли одного: в Гаграх не бывает льда, а на острове подвижки льда за несколько лет превратили причал в подобие кривых и косых американских горок (рисунок 7).



Рисунок 6 – Вид на посёлок. Довоенный снимок



Рисунок 7 – Причал, построенный НПО «Уран»

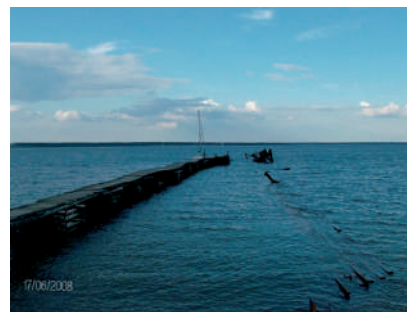


Рисунок 8 – Третий причал. 2008 год

Когда этот пирс окончательно рухнул, параллельно ему местными силами построили третий причал по проверенной технологии: срубы из брёвен, заполненные камнями (ряжи), с деревянным настилом по ним (рисунок 8). Простоял он гораздо дольше, но и ему пришёл конец. И теперь в посёлке несколько мелких частных причалов, у которых местные ставят свои катера. А необходимости в большом пирсе не стало, поскольку регулярное сообщение с Приморском постепенно сошло на нет. В начале 1980-х из Приморска на остров три раза в день ходил теплоход «Стрельна» – судно типа речного трамвайчика (рисунок 9). Позже его сменил переоборудованный водолазный бот «Равица» (рисунок 10), затем



Рисунок 9 – Теплоход «Стрельна»



Рисунок 10 – «Равица» у островного причала

«Фотон» с гидроприборовой базы на Уральской. И уже полная экзотика: после ухода с острова «Гидроприбора» некоторое время людей перевозила океанская спасательная шлюпка, которую народ тут же переименовал в «Yellow Submarine» (рисунок 11).

Сейчас большинство жителей обзавелись собственными плавсредствами, а те, у кого их нет, пользуются услугами знакомых и катером МЧС. Конечно, комфортность переправы на частных катерах стала очень зависима от погоды, силы и направления ветра. Даже «дачники», приезжающие из Питера только на лето, знают, что при юго-западном ветре можно спокойно пройти вдоль острова, при сильном северном – покачаешься на волнах вдоль пролива и придёшь на берег мокрый от брызг, при восточном – вода может уйти так, что лодки у причалов будут лежать на песке. Ну, а местные жители – опытные водомоторники, им все нипочём.

О местных жителях также необходимо рассказать. Старшее поколение – это в основном уроженцы острова. Их семьи в послевоенное время были переселены на Берёзовый, заняли дома ушедших финнов, работали в совхозе. Посёлок Сааренпяя был переименован в Красный



Рисунок 11 – “Yellow Submarine”

Остров, или, по другой версии, Красноостровский (рисунок 12).

После ликвидации совхоза работы для жителей не стало, их стали переселять в Приморск, и когда в начале двухтысячных последняя семья переехала в квартиру на континенте, посёлок как отдельная административная единица перестал существовать. Теперь это посёлок-призрак: он как бы есть, но официально его как бы нет. Приморское начальство практически не появляется, централизованного электричества нет, медпункта нет, магазина нет. Однако дома остались за переселёнными жителями, некоторые из них оформлены в собственность, другие – нет (рисунок 13). Три-четыре человека живут на острове круглый год, остальные приезжают летом, пенсионеры живут с мая по октябрь, более молодые приезжают по выходным и в отпуска.

Несколько участков было куплено работниками «Гидроприбора», для которых остров стал лучшим местом отдыха. Я сам продал свою дачу в Дивенской, на которой прожил 20 лет, и построил на острове дом, в котором живу уже 21-й год. 130 километров на машине, 7 км на катере, электричество от бензогенератора и солнечных батарей, вода из колодца, вместо



Рисунок 12 – Посёлок Красный Остров. Современный вид

холодильника погреб – это всё мелочи по сравнению с природой, чистым морским воздухом, лесом. Сын и трое внуков выросли на Берёзовом и до сих пор любят сюда приезжать.

Однако вернёмся к нашей базе отдыха. Почти 20 лет база и наша Малая школа принимала отдыхающих.

Нельзя не сказать о важном и добром деле, непосредственное участие в котором принимали наши сотрудники. На местном кладбище уже существовал памятник над братской могилой советских воинов, погибших в боях за остров (рисунки 14–15).

Ежегодно, тогда и сейчас, в День Победы и в день начала освобождения острова около него проводятся митинги, на которых собираются местные жители, представители



Рисунок 13 – Типичный дом местного жителя



Рисунок 14 – Братская могила на местном кладбище

Приморска и ВМФ. В начале 80-х это был скромный обелиск, обнесённый деревянной оградкой. Позже по просьбе местных властей я командировал на остров художника, по проекту которого и при участии «Гидроприбора» сам обелиск был отремонтирован, а территория вокруг него благоустроена.

Несколько лет назад администрация Приморска установила памятные плиты с именами захороненных воинов.

Ещё один мемориал был построен на острове благодаря сотруднику «Гидроприбора» Георгию Сергеевичу Пиотровскому. История мемориала такова: после Советско-финляндской войны 1939–1940 годов часть территории Финляндии отошла к Советско-



Рисунок 16 – Монумент, созданный Г. С. Пиотровским



Рисунок 15 – 18 июня 2022 года (день начала освобождения острова)

му Союзу, в том числе и Берёзовые острова, на которых расположились советские воинские части. В начале Великой Отечественной войны финские войска высадились на острова. Гарнизону советских моряков пришлось срочно эвакуироваться с Берёзового. По неизвестной причине произошел взрыв командного пункта и склада боеприпасов, при котором погибли более 10 моряков и командиров. Г. С. Пиотровский долгие годы разыскивал по архивам имена этих воинов и собирал на месте взрыва с помощью местной молодёжи осколки, цепи, якоря – всё, что могли найти вокруг (рисунок 16).

Я изготовил модели, по которым на «Двигателе» были отлиты памятные доски с именами погибших. Георгий Сергеевич не остановился на этом. Он разыскивал родственников павших воинов и привозил их на остров. В День Военно-морского флота представители ВМФ из Приморского гарнизона торжественно возлагали венки к монументу. Так продолжалось, пока военно-морская база в Приморске не была ликвидирована.

Третий памятный знак – крест – установлен в орудийном дворике одной из батарей на берегу залива



Рисунок 17 – Памятный крест

и посвящён всем павшим в боях за эту землю (рисунок 17).

В 90-х годах денег на базу стали выделять меньше, закрылась ферма, не стало централизованного электричества – при пожаре сгорели генераторы. Но даже это не пугало наших сотрудников, и каждое лето дома базы были заполнены. Дополнительным развлечением стали визиты финнов, которые начиная с 1990 года стали приезжать на остров (рисунок 18). Один из бывших жителей организовал в Финляндии что-то вроде турфирмы, которая возила на Большой Берёзовый старичков, живших здесь до войны, и их потомков.

Финны приезжали вооружённые подробными картами, на которых были обозначены все усадьбы в бывших посёлках с указанием имён владельцев. Пожилые туристы осматривали свои бывшие дома, молодые по картам искали дома предков. Не думаю, что картина современного состояния острова их радовала. При финнах он процветал, в четырёх посёлках ловили рыбу, строили корабли (рисунок 19), держали коров, коз, овец. Работали магазины, Народный



Рисунок 18 – Дом, в котором принимали финских туристов

дом, стадион. В юго-восточной части острова находились два форта, военный городок, казарма, от которой на пирс шла узкоколейная железная дорога (рисунки 20–21). Жители были весьма зажиточны.

Расчищая участок под свой дом (как позже я определил по финской карте, принадлежавший некоему Тойво Якколе), я находил обломки кофейных чашек и блюдец из костяного фарфора, заводную ручку и шильдик от трактора «Шевроле», бронзовый подсвечник и прочие мелочи, говорящие о достатке хозяина.

Интересный случай произошёл в один из первых визитов финнов на остров. Семья из трёх человек за-



Рисунок 19 – Постройка корабля на острове. Начало XX века



Рисунок 20 – Здание финской казармы

шла в дом, принадлежавший тогда сотруднице «Гидроприбора» Елизавете Александровне Шиповой. Финны сказали, что раньше это был их дом, и попросили осмотреть чердак. С чердака глава семьи спустился с длинным деревянным ящиком, в котором оказалось богато украшенное охотничье ружьё. Оказывается, все 50 лет эта семейная реликвия пролежала на чердаке дома, финны об этом помнили и смогли забрать её только в 1990 году. Семья была очень обрадована и потом несколько лет, приезжая на остров, привозила Елизавете Александровне коробки с продуктовыми гостинцами – от шампанского до сосисок, что было весьма кстати в голодные 90-е годы.

Конечно, большинство домов, стоявших вне поселка, и военные сооружения были разобраны местными жителями на кирпичи и доски. Фундаменты заросли деревьями и, пожалуй, единственное, что осталось без изменений, это очень приличные финские дороги по всему острову. Тем не менее финские группы приезжали на Большой Берёзовый каждый год до начала пандемии. В основном



Рисунок 21 – Орудийный дворик форта

это были внуки и правнуки финнов, живших здесь до войны.

Прежде чем перейти к современному состоянию базы – маленькая лирическая вставка о легендарной белой лошади Машке, которая была своеобразной достопримечательностью острова долгие годы.

Никто не знал её настоящего возраста, но при ликвидации совхоза она была оставлена на острове за ненадобностью. Несколько лет местные жители ещё использовали её для перевозки грузов, но с появлением большего количества автотранспорта Машка осталась без работы и бродила по острову – сначала вблизи посёлка, а потом где придётся, по лесам и лугам, зимой возвращаясь к остающимся на острове местным жителям, которые держали тогда коров и подкармливали заодно и Машку. Главным её кормильцем был Владимир Иванович Папин – добрая душа, ну а мы, приезжающие только на лето, помогали, как могли – привозили ближе к зиме мешки с комбикормом для Машки. Да и летом все подкармливали всеобщую любимицу. Зимой Машка обрастала длинной



Рисунок 22 – Машка в тумане

шерстью, как белый медведь, а летом шерсть сбрасывала и бродила одна по острову. Для неподготовленных зрителей было мифическое, когда ранним утром народ шёл за грибами и вдруг, в полной тишине, из тумана среди сосен выплывала белая лошадь и, не обращая ни на кого внимания, так же беззвучно исчезала в тумане. Последние снимки с Машкой относятся к 2016 году, т. е. прожила она явно более 30 лет – рекорд для

лошади в полудиких условиях. Умирать она пришла к Владимиру Ивановичу, он её и похоронил. Но рассказы о белой лошади в тумане живы до сих пор.

Ну, а наша база просуществовала до начала двухтысячных, когда вышло постановление о ликвидации непрофильных активов предприятий. «Гидроприбор» лишился ведомственных зданий, прекрасной медсанчасти, нескольких баз отдыха, в том числе базы на Берёзовом. Лето 2006 года было последним для наших отдыхающих, после чего дома базы были практически брошены. Сейчас они медленно, но верно разбираются местными жителями: снимается вагонка, выпиливаются полы и перегородки, разбираются печки. Этой весной разрушений оказалось ещё больше, и мы с соседом по острову, бывшим начальником 98 цеха Владимиром Сергеевичем Малышевым, обсуждали, как больно и обидно смотреть на уничтожение домов, в строительство и оборудование которых мы вложили столько сил и средств (рисунки 23–24).

Теперь о присутствии «Гидропри-



Рисунок 23 – Здание Большой школы. 2022 год



Рисунок 24 – Здание Малой школы. 2022 год

бора» напоминают только полуразрушенные дома, ржавая брошенная техника и остатки затонувшего причала, появляющиеся при отливах.

Ну, а остров продолжает жить своей жизнью, наверное, более спокойной без наших отдыхающих, приспособившись к фактическому безвластию и всем трудностям быта. Несколько досаждают шумом и запахами построенные напротив, рядом с Приморском, нефтеналивные терминалы (рисунок 24), несколько настаивают планы постройки там же большого порта для перегрузки угля и удобрений, но на природу Берёзового это пока не влияет – всё так же прилетают и гнездятся на лето лебеди, бегают лисы, еноты и ёжики, меньше стало кабанов и лосей, но без них как-то спокойнее ходить в лес, в орешнике на моём участке прыгают белки, а на чердаке бани живёт куница.



Рисунок 25 – Нефтеналивные терминалы

Природа берет своё и, дай Бог, Большой Берёзовый остров останется таким же спокойным, возрождающим силы местом.

P. S. Чтобы лучше понять характеры и философию жителей острова, рекомендую посмотреть интервью 2020 года со знатоком истории острова Алексеем Егоровым в группе ВКонтакте «Интересный Приморск»: https://vk.com/wall-133290_91581.

ЮБИЛЕЙ УЧЁНОГО



28 июля 2022 г. исполнилось 90 лет доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, заведующему кафедрой корабельных автоматизированных комплексов и информационно-управляющих систем, почётному доктору Ростокского университета.

В 1950 г. Ефим Натанович поступил на 1 курс Ленинградского кораблестроительного института, который окончил в 1956 г., получив диплом инженера-механика. Параллельно в 1954-1959 гг. учился на механико-математическом факультете ЛГУ, который окончил в 1959 г. и получил квалификацию математика. После окончания ЛКИ 2 года работал в НИИ мортеплотехники.

С 1958 г. по настоящее время его деятельность неразрывно связана с ЛКИ (СПбГМТУ). В период с 1958-1961 гг. он является аспирантом кафедры систем автоматического управления и бортовой вычислительной техники факультета морского приборостроения, где и работает после защиты кандидатской диссертации в 1961 г. в должностях преподавателя, старшего преподавателя, а затем доцента.

В 1964 г. защищает в докторскую диссертацию, и в 1966 г. избирается на должность профессора. В том же году Е. Н. Розенвассер основывает кафедру корабельных автоматизированных комплексов и информационно-управляющих систем, которую и возглавляет по настоящее время.

Активная преподавательская деятельность совмещалась с увлечённым занятием наукой. Благодаря инициативе Ефима Натановича в 1980 г. приказами министра судостроительной промышленности СССР и министра высшего специального образования СССР на кафедре была организована отраслевая научно-исследовательская лаборатория системного моделирования. В течение более чем сорока лет Ефим Натанович является научным руководителем НИЛСМ.

За это время лаборатория выполнила порядка пятидесяти научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по договорам с предприятиями судостроительной промышленности и ВМФ.

Большое внимание Е.Н. Розенвассер уделяет подготовке кадров. Им подготовлено более 30 кандидатов технических наук, он был научным консультантом пяти успешно защитившихся докторов наук, читал лекции в университетах Германии и Китая, выступал с научными докладами на многочисленных международных конференциях. В 2015 г. по его инициативе в СПМБМ «Малахит» была организована базовая кафедра «Кораблестроение, корабельное вооружение и морская робототехника».

Профессор Ефим Натанович Розенвассер является основателем и руководителем ряда направлений в области цифрового управления динамическими объектами, методов исследования нелинейных колебаний, методов теории чувствительности, робастного управления и многих других. Ефимом Натановичем опубликовано свыше 240 научных статей и докладов, в том числе около 50 статей в журнале «Автоматика и телемеханика», более 150 статей scopus/web of science. Кроме того, Ефим Натанович написал 20 монографий, его первая монография «Колебания

нелинейных систем, метод интегральных уравнений» была издана в 1969 г. в издательстве «Наука», а в 1971 г. напечатана в США. В силу закрытости его деятельности в советский период контакты с зарубежными учеными были крайне ограничены и результаты работ по этой причине были им неизвестны. Впервые Ефиму Натановичу удалось поехать на конференцию в ГДР в 1989 г, к этому моменту относится начало тесного сотрудничества с немецкими учеными. Начиная с 2000 г., Ефиму Натановичу удалось опубликовать на Западе пять монографий: две на немецком и три на английском языке, одна из которых издана в США.

Заслуги Ефима Натановича отмечены рядом правительственных наград. В 1998 г. присвоено звание заслуженного деятеля науки, в 1994 г. и в 1996 г. – Ефим Натанович удостоен премии Президента для ведущих ученых России. В 2002 г. избран почётным доктором университета г. Росток (ФРГ).

Коллектив ГНЦ РФ АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»

АННОТАЦИИ

УДК 930.24:359

Ключевые слова: история праздника, День ВМФ, памятные даты, флот России, победы российского флота.

Репин А.А. День ВМФ России. Прошлое и настоящее // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 8–19.

В статье кратко освещается история создания праздника – Дня ВМФ России.

УДК 623.95

Ключевые слова: морское минное оружие, минные заграждения, Вьетнамская война, разоружение мин.

Сидоренков В. В., Майборода П. Н. Морское минное оружие как оружие принуждения // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 23–28.

В статье показана эффективность выставленного в морских проливах и узкостях минного оружия, которое является средством принуждения и отказом от дальнейших намерений противника.

УДК 62-133

Ключевые слова: электромеханическое преобразование, теплопередача, графическая зависимость, характер изменения, электрические машины.

Леонов Д. В., Томов А. А. Обобщённый анализ влияния частоты вращения вала ротора на активный объем и тепловую нагрузку электродвигателей, применяемых в силовых установках с редуктором // Подводное морское оружие. 2021. Вып. 1(55). С. 29-32.

В дополнение к статье, опубликованной в сборнике «ПМО» №1(55) за 2021 г., показан общий характер графической зависимости увеличения относительной тепловой нагрузки, связанной с уменьшением относительного активного объёма, обусловленного увеличением частоты вращения вала ротора электродвигателя, соединённого с двигателем через редуктор.

УДК 654.1

Ключевые слова: надёжность, вероятность безотказной работы, время наработки на отказ, подводный аппарат.

Мартынов В. Л., Румянцев Г. Е., Кречетова Э. В., Шиманская М. С. Обеспечение надёжности телекоммуникационных систем // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 33–38.

Вопросы надёжности любых радиоэлектронных систем тесно связаны с эффективностью их функционирования, что очень важно в вопросах бесперебойного обмена информацией между корреспондентами. С учётом того, что вопросам надёжной связи в гидросфере отводится главная роль в инфотелекоммуникациях, их можно рассматривать в качестве неотъемлемой составной части интегрированной поисковой системы подводных аппаратов, обеспечивающей выполнение одной из главных функций в звене управления.

УДК 556

Ключевые слова: волоконно-оптические датчики, решётки Брэгга, малолумные подводные объекты.

Кречетова Э. В. Применение волоконно-оптических технологий в целях совершенствования телекоммуникаций в гидросфере // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 39–43.

На данный момент коммуникации в гидросфере осуществляются преимущественно с использованием акустических датчиков, формируемый полезный сигнал на которых является аналоговым. Имеют место и прочие недостатки, среди которых сложность мультиплексирования, большое время обработки данных и т. д. В статье рассматриваются способы минимизации указанных недостатков на примере пьезокерамических преобразователей.

УДК 623.8/9:623.983

Ключевые слова: анализ, многолучевой эхолот, поисково-вые работы, специальные задачи ВМФ, обследование дна.

Шумаров Е. Г. Анализ применения и развития многолучевых эхолотов // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 44–51.

В статье проводится обзор современных многолучевых эхолотов для решения различных задач ВМФ.

УДК 335.232.6:358.1

Ключевые слова: система оружия, система боевого управления, подсистема противовоздушной обороны, подсистема противолодочной обороны, принципы интеграции, тенденции развития систем боевого управления.

Дышкантюк А. В. Принципы и технологии развития систем боевого управления современных кораблей НАТО // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 52–60.

В статье проводится сравнительный анализ принципов и концепций построения американской системы оружия Aegis, которой вооружены более 70 кораблей стран НАТО, и системы боевого управления фрегатов F124 ВМС Германии Thales SEWACO-FD. На основе открытых материалов проводится выявление принципов интеграции специализированных подсистем в составе системы оружия и в системе боевого управления, выявляются конструктивные особенности, а также условия и причины их возникновения. По результатам анализа систем выявляются тенденции развития корабельных систем рассматриваемого класса.

УДК 355/359

Ключевые слова: история ОПК, история Великой Отечественной войны, акустические торпеды, разоружение торпед.

Ольховатский О. Н. Из истории создания торпеды САЭТ-50 // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 61–68.

Публикуем фрагмент главы готовящегося к печати второго тома книги «История завода «Гидроприбор».

Ключевые слова: Русско-турецкая война, флот, корабли, военачальники, морское сражение, мирный договор.

Кузнецов Р. А., Алексеев А. И. Забытый Кючук-Кайнарджийский мирный договор // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 69–73.

Русско-турецкие войны – особая глава в отечественной истории. На протяжении почти трёхсот лет основным противником России были не страны Европы – основная агрессия шла с юга, от Османской империи. В XVIII веке столкновения между Россией и Османской империей приняли постоянный характер и охватывали обширные районы от Балкан до Польши.

Чесменское сражение 26 июня (7 июля) 1770 года считается вершиной военно-морских баталий и в настоящее время объявлен Днём воинской славы России. Победа в Чесменском сражении и ряде сухопутных операций предопределила подписание важнейшего для того времени Кючук-Кайнарджийский мирного договора, укрепившего положение Российской империи в мире, что впоследствии способствовало созданию Черноморского флота и присоединению Крыма

Ключевые слова: Русско-турецкая война, война на море, минные заграждения, траление мин, история.

Федосеева Н. В. Музей истории Концерна как корпоративный музей // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 74–78.

К 180-летию Василия Васильевича Верещагина и 145-летию подвига лейтенанта Николая Илларионовича Скрыдлова и художника Верещагина в Русско-турецкой войне 1877-1878 гг.

Ключевые слова: архив, архивное дело, управленческая документация, история предприятия.

Уварова И. А., Шаповалова А. Е. Архив управленческой несекретной документации // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 79–84.

В статье рассматриваются вопросы деятельности архива управленческой несекретной документации «Гидроприбора», рассказывается о его предназначении и функциях, а также об интересных архивных находках.

Ключевые слова: база отдыха, Советско-финская война, памятники, история предприятия.

Мишин А. А. База отдыха НПО «Уран» на Большом Берёзовом острове // Подводное морское оружие. 2022. Вып. 3(63). С. 85–95.

В историко-краеведческом обзоре рассматривается история Большого Берёзового острова и базы отдыха «Гидроприбора», существовавшей на острове до 2006 года.

Алексеев А. И. – к.т.н., начальник цеха войсковой части КСФ, г. Североморск

Вохминцева О. В. – помощник заместителя генерального директора АО «Концерн «Морское под-водное оружие – Гидроприбор»

Дышкантюк А. В. – д.т.н., главный специалист направления НИО НТЦ «Альтаир» ПАО «НПО «Алмаз»

Кречетова Э. В. – аспирант ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова

Кузнецов Р. А. – к.т.н., доцент, инженер ВМИ ВУНЦ ВМФ «ВМА»

Леонов Д. В. – к.т.н., заместитель главного конструктора АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»

Майборода П. Н. – заместитель начальника отдела НИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»

Мартынов В. Л. – д.т.н., главный специалист АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»

Мишин А. А. – художник

Ольховатский О. Н. – историк, г. Феодосия

Репин А. А. – канд. воен. н., главный научный сотрудник АО «Концерн МПО – Гидроприбор»

Румянцев Г. Е. – к.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Сидоренков В. В. – д.т.н., профессор НИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»

Томов А. А. – к.т.н., старший научный сотрудник АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»

Уварова И. А. – специалист АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»

Федосеева Н. В. – инженер 1 категории АО «Концерн МПО – Гидроприбор»

Шаповалова А. Е. – канд. филол. н., ведущий научный сотрудник АО «Концерн «МПО – Гидроприбор»

Шиманская М. С. – аспирант ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова

Шумаров Е. Г. – канд. воен. наук, доцент кафедры ВУНЦ ВМФ «ВМА»

**Научно-технический сборник
«Подводное морское оружие»**

Вып. 5 (65) 2022



Подписано в печать 19.08.2022 г.
В сборнике 13 статей
Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печ. л. 7,0
Тираж 250 экз.

Подготовлен и отпечатан
в ГНЦ РФ АО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор»
194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 24
телефон: (812) 542-01-47, факс: (812) 542-96-59, e-mail: info@gidropribor.ru