УДК 629.58 / 629.564.4

© Илларионов Г.Ю., Квашнин А.Г., Викторов Р.В.
Illarionov G., Kvashnin A., Viktorov R.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОНОМНЫХ ПОДВОДНЫХ РОБОТОВ ПРИ ОТРАБОТКЕ КОМПЛЕКСОВ ВОЕННО-МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И В БОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ

APPLICATION OF AUTONOMOUS UNDERWATER ROBOTS WHEN DEVELOPING SYSTEMS OF NAVAL EQUIPMENT AND COMBAT TRAINING

Аннотация. *Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) представляют собой новый вид морской техники. Происходит постепенное принятие их на вооружение в ВМС ведущих, экономически развитых государств. По мнению ряда экспертов, достижения в области миниатюризации радиоэлектронных средств и источников энергии позволяют создать АНПА, в том числе и для испытаний новейших образцов военно-морской техники, а также для применения в качестве учебно-тренировочных средств экипажей надводных кораблей (НК), подводных лодок (ПЛ), а также других сил. Прототипы некоторых АНПА уже созданы и эксплуатируются по своему прямому назначению.*

Annotation. *Autonomous underwater vehicles (AUV) are a new type of marine technique. Gradual adoption on arms of their in the leading naval power, economically developed states. According to some experts, advances in miniaturization of electronic means and sources of energy can create an AUV including test the latest models of naval equipment, as well as for use as training facilities crews of surface ships, submarines, and other forces. Prototypes of some of the AUV is already established and operated for its intended purpose.*

Ключевые слова. *Автономный необитаемый подводный аппарат, подводная лодка, боевой подводный робот.*
Key words. *Autonomous underwater uinmanned vehicles, submarine, battle underwater robot.*

АНПА для отработки элементов боевых систем

АНПА типа «Sea Horse» (рис. 1) построен университетом штата Пенсильвания по заказу Военно-морского океанографического управления США NAVOCEANO: его длина составляет 8,5 м, диаметр 0,97 м, масса 4,5 т, глубина погружения 300 м, автономность 72 ч (при скорости 4 уз); дальность хода до 300 миль. АНПА «Sea Horse» построен по модульному принципу и состоит из шести отсеков: носового (рис. 2), четырех одинаковых отсеков, формирующих среднюю (цилиндрическую) часть (рис. 3) и кормового отсека с водометным движителем (рис. 4). Все отсеки средней части состоят из шести прочных контейнеров и одной прочной несущей конструкции в центре. Всего данная конструкция АНПА содержит 24 прочных контейнера одинакового размера: из них для размещения источников

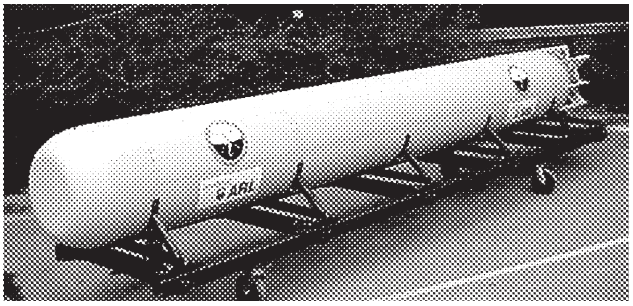

Рис. 1. АНПА «Sea Horse»

энергии используется 12 контейнеров, остальные предназначены для размещения радиоэлектронных систем и полезной нагрузки.

В настоящее время АНПА «Sea Horse» имеет литий-ионную аккумуляторную батарею, гидролокатор бокового обзора (ГБО), работающий на частоте 150 кГц, акустический профилограф, работающий на частоте 300 кГц и

Илларионов Геннадий Юрьевич – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, академик Международной инженерной академии, главный научный сотрудник Института проблем морских технологий ДВО РАН;
Квашнин Антон Геннадьевич – аспирант Института проблем морских технологий ДВО РАН;
Викторов Руслан Викторович – капитан-лейтенант, адъюнкт ТОВМИ им. С.О. Макарова.

Illarionov Gennady – doctor of technical sciences, professor, chief researcher at the Institute of marine technology problems, FEB RAS.
Kvashnin Anton – postgraduate of Institute of marine technology problems, FEB RAS;
Viktorov Ruslan - Lieutenant Commander, Assistant TOVMI them. SO Makarova.

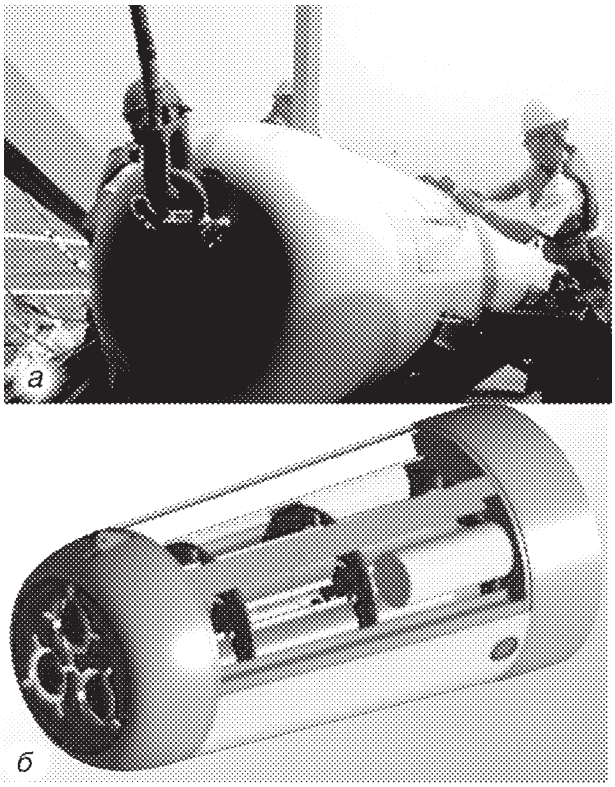

Рис. 2. Носовой отсек АНПА «Sea Horse»:
а – в сборе; б – конструктивная схема

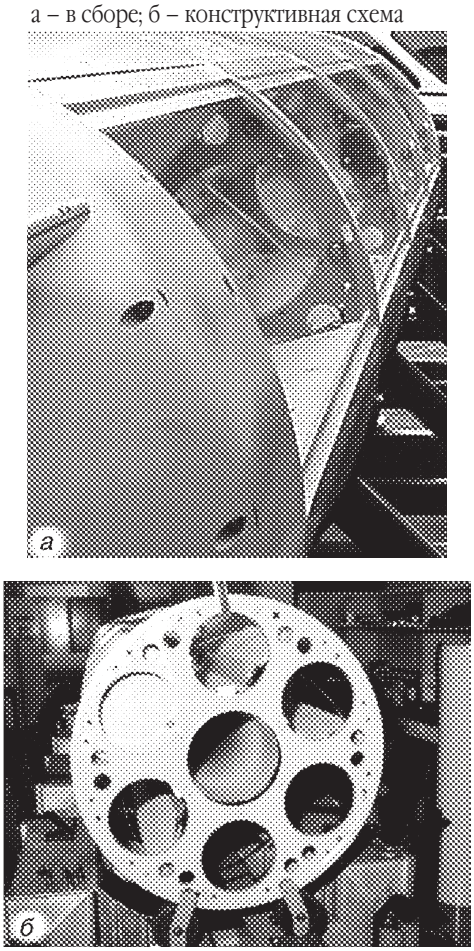

Рис. 3. Отсеки средней части АНПА «Sea Horse»:
а – без прочных контейнеров; б – конструктивный шпангоут

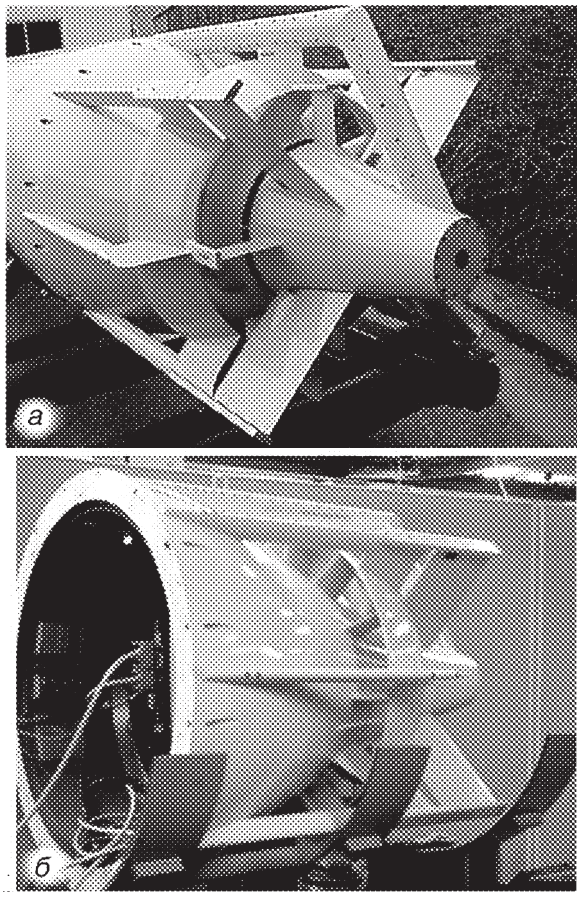

Рис. 4. Кормовой отсек АНПА «Sea Horse»:
а – в сборе; б – в отстыкованном состоянии

датчик CTD. На нем также установлена заваливающаяся мачта с антеннами GPS и УКВ радиомодема. Навигация аппарата обеспечивается инерциальной навигационной системой (ИНС) с доплеровским лагом. ИНС комплектуется с ультракороткобазисной гидроакустической навигационной системой (УКБ ГАНС) и приемником GPS. Всего построено три аппарата «Sea Horse», их носителем является гидрографическое судно «Heezen» ВМС США.

Помимо использования по прямому назначению (т. е. гидрографические исследования), аппарат используется для испытаний различных систем военного назначения (в частности, для решения проблемы старта боевых АНПА большого водоизмещения с подводной лодки). Проектная проработка показала, что в одной модернизированной вертикальной ракетной шахте может быть размещен один «большой» аппарат. После ряда испытательных пусков (рис. 5) на учениях «Giant Shadow», проведенных в 2003 г. на акустическом полигоне Atlantic Undersea Test and Evaluation Center (AUTEC), в качестве большого АНПА, выпущенного из ракетной шахты подводной лодки класса «Ohio», был использован модифицированный АНПА типа «Seahorse». После выхода из ракетной шахты аппарат прошел 200 миль и оставил полезный груз в заданной точке. Во время своей миссии аппарат записывал

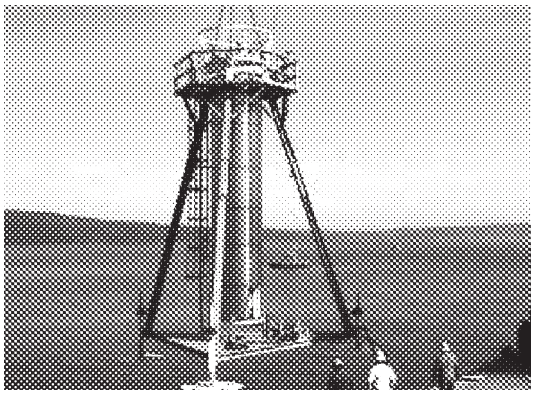

Рис. 5. Испытательная платформа для отработки вертикального выхода АНПА «Sea Horse» из ракетной шахты подводной лодки

данные от ГБО и других датчиков.

Боевыми АНПА большого водоизмещения (LD UUV) предполагается вооружить четыре атомные ракетные подводные лодки типа «Ohio» (переоборудуемые в подводные лодки – носители крылатых ракет типа «Tomahawk»), многоцелевые ПЛА и многоцелевые корабли класса Littoral Combat Ship (LCS).

АНПА AMPS. Сознавая большую угрозу со стороны современных малошумных дизельных подводных лодок, действующих в прибрежных водах, ВМС США активизировали научные исследования по радиолокационному обнаружению перископов и воздухозаборных шахт устройств для работы дизеля под водой, и добились в этом определенного успеха. Для отработки нового способа обнаружения поднятых перископов подводных лодок были необходимы обширные натурные эксперименты. Командование ВМС США посчитало нецелесообразным использование в данных экспериментах штатных атомных подводных лодок. Было решено создать в качестве носителя макета перископа специальный АНПА. Данная идея оказалась достаточно плодотворной, так как после проведения научных экспериментов, потребовалось еще организовать регулярные (в том числе и внезапные) тренировки по обнаружению перископов для подразделений противолодочной обороны наземного, надводного и воздушного базирования.

АНПА типа Autonomous mobile periscope system (AMPS) был разработан на полигоне Pacific Missile Range Facility (PMRF). Разработчик – отдел военно-морского надводного центра Craderock Division of the Naval Surface Warfare Center (CDNSWC). Вся система создавалась из уже имеющихся компонентов, что значительно снижало затраты на разработку. АНПА AMPS (рис. 6) имеет следующие характеристики: масса 1350 кг; длина 8,25 м; диаметр 0,6 м; скорость 5 уз; автономность 5 ч; глубина погружения 200 м.

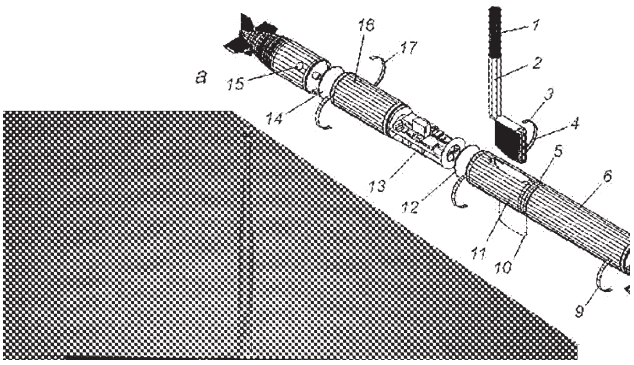

Рис. 6. АНПА AMPS:
а – схема деления на отсеки; б – вид сбоку;
1 – головка перископа; 2 - телескопическая штанга;
3, 5, 9, 17 – соединительные кольца; 4 – блок (перископ – балласт); 6 – энергетический отсек; 7 – носовые рули;
8 – носовой отсек; 10 – киль (балласт); 11 – отсек перископа;
12,14 – переборки; 13 – блок РЭА; 15 – кормовой отсек;
16 – отсек РЭА

Аппарат состоит из пяти отсеков, каждый из которых выполняет различные функции. В носовом отсеке находятся приводы носовых горизонтальных рулей. В энергетическом отсеке находятся никель-кадмиевая аккумуляторная батарея, состоящая из 312 элементов с энергией 13 кВт/ч. В отсеке перископа находятся механизмы для втягивания киля и мачты. В отсеке РЭА находится система управления и другие системы, необходимые для обеспечения движения и связи. В кормовом отсеке расположен двигатель мощностью 3,8 кВт и приводы кормовых рулей. Отсеки АНПА скрепляются в единое целое при помощи соединительных колец, используемых в торпедах. Макет перископа (высота 3,3 м), а также наружный киль имеют возможность втягиваться внутрь аппарата при его спуске на воду и подъеме на судно - носитель. Антенны GPS и УКВ радиосвязи расположены в головке перископа. Аппарат движется на перископной глубине по заданному курсу, выполняя время от времени маневр погружения (т. е. действует по алгоритму использования перископа на реальной подводной лодке). Связь АНПА с береговым постом управления или с судном – носителем поддерживается по УКВ радиоканалу или по гидроакустической системе связи. В обычных условиях эксплуатации АНПА типа AMPS может быть спущен на воду с судна – носителя или прямо у пирса. Он может двигаться, ориентируясь по путевым точкам, всплывая и погружаясь, и корректировать свой курс во время всплытия, сверяясь с полученными данными по системе GPS. После достижения первой путевой точки, аппарат берет курс на следующую точку. Операция может быть прервана в любой точке при помощи акустического или радио-сигнала. Аппарат может перейти в «спящий режим» до получения гидроакустического сигнала или до заранее установленно-

го времени начала миссии. АНПА AMPS испытывался в заливе (Chesapeake Bay) в 1998 г.

АНПА курсов усовершенствования офицерского состава ВМС США. Важным этапом в усилиях ВМС США по созданию флота боевых АНПА, по мнению американских специалистов, были испытания экспериментального аппарата, разработанного и созданного на Курсах усовершенствования офицерского состава Naval Postgraduate School (NPS) шт. California. В 1993 г. сообщалось, что этот аппарат, оснащенный мощной бортовой ЭВМ, прошел успешные морские испытания. Он предназначен для проведения исследований и работ в области управления, использования искусственного интеллекта, цифрового телевидения и комплексирования бортовых систем (рис. 7 и 8).

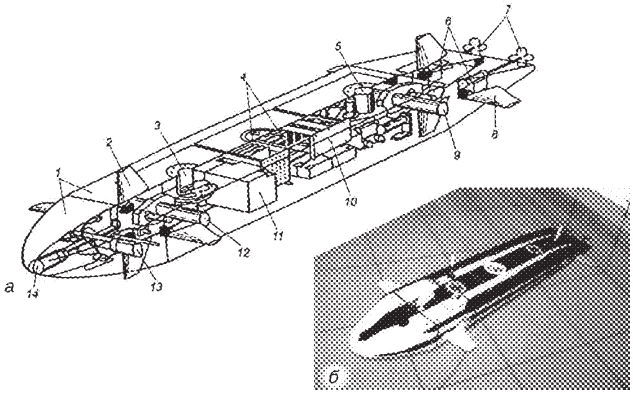

Рис. 7. АНПА курсов офицерского состава ВМС США:
а – конструктивная схема; б – испытания в бассейне;
1 – корпус; 2, 8 – рули; 3, 5, 9, 12 – тоннельные подруливающие устройства; 4 – система управления;
6 – маршевые двигатели; 7 – гребные винты;
10, 11 – аккумуляторные батареи; 13, 14 – гидролокаторы

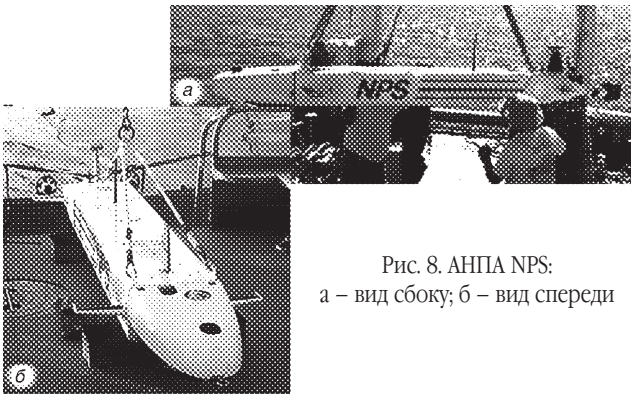

Рис. 8. АНПА NPS:
а – вид сбоку; б – вид спереди

Данный аппарат создавался как прототип для боевых подводных роботов, выполняющих следующие задачи: освещение подводной обстановки; скрытную постановку стационарных подводных средств; минную разведку и имитацию подводной цели. Длина аппарата составляет 2 м, он имеет алюминиевый корпус, обтекатель ГАС, выполненный из стеклопластика, четыре направленные гидроакустические антенны диаметром 0,1 м, свинцово-кислотную аккумуляторную батарею, восемь рулей, систему управления с микропроцессором «Motorola 68030» и большой оперативной памятью. По мнению разработчиков, движители аппарата позволяют управлять им и удерживать его на месте даже в районах с сильным подводным течением. АНПА сконструирован с использованием технологии «Stealth», что позволяет снизить его гидроакустическую заметность. Разработчики считают, что подобный аппарат должен быть способен совершить автономный переход в район предназначения, выполнить поставленную задачу и возвратиться назад, несмотря на возможность попадания в любую непредсказуемую ситуацию. Одновременно отмечается, что выработка частных заданий управления в реальном масштабе времени и избежание столкновения с подводными препятствиями – наиболее сложные моменты при выполнении этих задач. Поэтому одним из главных вопросов была разработка той части программного обеспечения, в которой широко использовалась технология искусственного интеллекта.

Для предупреждения столкновения с подводными препятствиями и выбора оптимального маршрута перехода в район предназначения планировалось заранее вводить в память процессора заданный маршрут и варианты пространственного положения АНПА. Возможность планирования позволяет аппарату осуществлять поставленные задачи, а возможность перепланирования – гибко реагировать на быстроизменяющуюся обстановку, например на обнаружение неожиданного препятствия или появление сил противника. Используемые в системе управления экспертные системы позволяют обрабатывать гидроакустические данные и осуществлять распознавание и классификацию целей, а поисковые сенсоры и навигационная система могут быть использованы для нанесения обнаруженных минных полей на карту.

АНПА – имитаторы подводных лодок

К АНПА для обеспечения боевой подготовки можно отнести и некоторые образцы самоходных приборов – имитаторов подводных лодок, так как в последнее время у них появилось много общих систем (управления, навигации, связи и пр.).

АНПА – имитатор подводной лодки CALAS разработан фирмой Thomson Marconi and CNIM, входящей в фирму Thales Underwater Systems (Франция). АНПА CALAS представляет собой малогабаритный морской прибор, имитирующий движение подводной лодки и ее акустические характеристики. В состав АНПА входят основное тело в виде торпеды и гидроакустическая антенна, буксируемая на кабеле длиной 18 м (рис. 9). Харак-

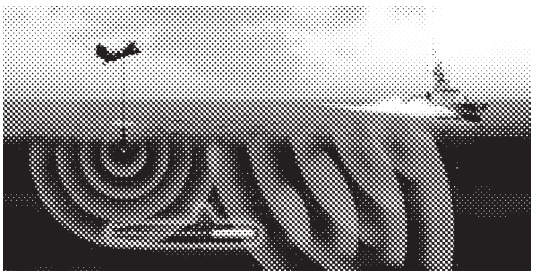

Рис. 9. Схема работы АНПА CALAS

теристики АНПА следующие: длина 1,85 м; диаметр 0,15 м; масса 30 кг; время работы 2 ч; скорость хода 7, 10 или 12 уз; глубина погружения от 20 до 300 м. АНПА имитирует «акустический портрет» подводной лодки в диапазоне частот от 300 до 800 Гц (первичное акустическое поле) и в полосе от 4 до 33 кГц (вторичное акустическое поле). Акустические характеристики имитатора обеспечиваются набором приемных и излучающих антенн. Часть акустических излучателей (антенн) располагаются на самом аппарате (рис. 10), остальные излучатели находятся на протяженной буксируемой антенне. Управление АНПА осуществляется при помощи переносного компьютера (ноутбука), используемого для ввода траектории движе-

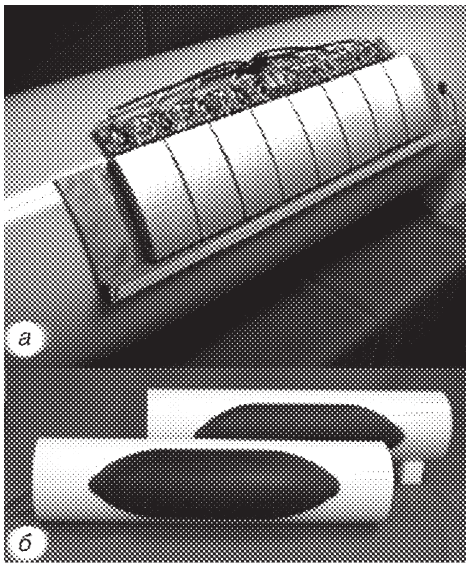

Рис. 10. Излучающие гидроакустические антенны на корпусе АНПА:
а – без обтекателя; б – с обтекателем

ния, скорости и глубины хода, продолжительности работы и параметров имитируемого акустического поля цели. Разработка АНПА начата в 1997 г., сейчас он находится в серийном производстве и принят на вооружение ВМС Франции. Корпорацией Thales Underwater Systems планируются экспортные поставки в ОАЭ.

АНПА - имитатор подводной лодки SUBTAS разработан компанией ELAC Nautik, входящей в концерн L-3C Group (Германия). Корпус, движитель, рули и энергосиловая установка аппарата заимствованы от торпеды типа Mk37 (США). Боевое зарядное отделение и головка самонаведения торпеды заменены отсеком со специфической радиоэлектронной аппаратурой и акустическими антеннами (рис. 11). Серебряно-цинковые аккумуляторные батареи, используемые в торпеде Mk37, заменены на никель-кадмиевые, что позволяет подзаряжать батарею аппарата на палубе корабля-носителя в промежутках меж-

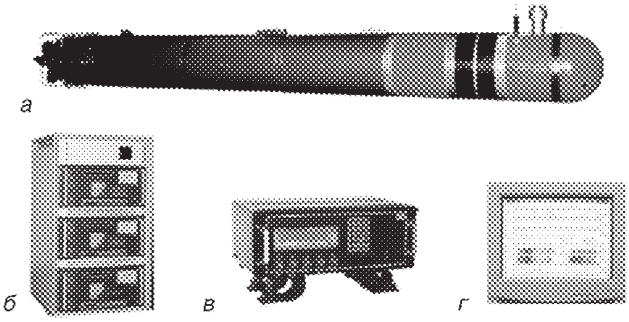

Рис. 11. . Состав АНПА SUBTAS:
а – самоходный прибор (НПА); б – блок РЭА;
в - анализатор спектра; г - дисплей

ду упражнениями. Габариты аппарата соответствуют габаритам торпеды Mk37. АНПА SUBTAS применяется как тренировочная цель для имитации подводных лодок с заданными поведенческими и акустическими характеристиками. Управление работой и контроль работоспособности АНПА производятся оператором с помощью компьютера.

Акустические характеристики АНПА обеспечиваются набором приемных и излучающих антенн. Два кольца акустических излучателей (антенн) располагаются на самом аппарате, а пять излучателей образуют буксируемую антенну длиной 40 м (рис. 12, б). Излучающие антенны имитируют первичное акустическое поле, низкочастотный шум движения подводной лодки-цели и отраженные эхосигналы от корпуса, вызываемые посылками поисковых гидролокаторов. Секция низкочастотных излучателей создает до 6 тональных сигналов в полосе частот 200 – 400 Гц; отраженные эхосигналы формируются в полосе 5 – 60 кГц. Излучатели, установленные на буксируемой антенне АНПА, обеспечивают имитацию протяженной цели (т.е. цели заданной длины, соответствующей длине подводной лодки). АНПА – имитатор SUBTAS находится на вооружении ВМС Германии.

АНПА – имитатор подводной лодки ASPECT разработан итальянской фирмой Whitehead Alenia Sistemi Subacquei (WASS), который состоит из следующих блоков: малогабаритной торпеды (размер «А») с энергосиловой установкой, движителем и рулями; двух секций с низкочастотной и инфранизкочастотной акустической аппаратурой, а также буксируемой акустической секции. Принцип работы АНПА - имитатора ASPECT зависит от склады-

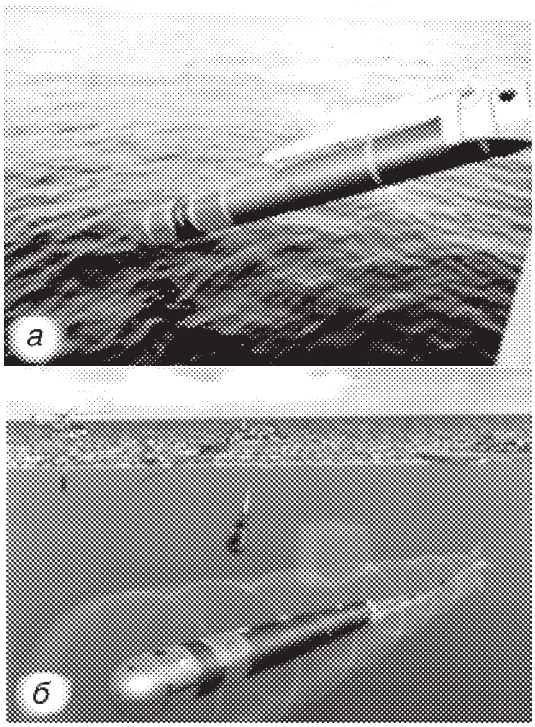

Рис. 12. Схема работы АНПА SUBTAS:
а – пуск с лотка; б - схема работы

вающейся тактической обстановки: если он принимает зондирующие акустические сигналы от гидролокаторов или акустических буев, то имитируется отраженный эхосигнал гидролокатора. Если обнаружена торпеда с активной головкой самонаведения, аппарат начинает реализацию программы маневрирования, имитируя уклоняющуюся подводную лодку. Перед постановкой имитатора оператором может быть выбран один из 32 предварительно запрограммированных вариантов движения аппарата.

АНПА – имитатор подводной лодки BSS (рис. 13) производства фирмы WASS является самоходным прибором гидроакустического противодействия с предварительно устанавливаемой скоростью хода, имеющий гидроакустические излучатель и приемник и способный имитировать реальную подводную движущуюся цель. АНПА – имитатор сконструирован на основе учебной торпеды типа А184 и имеет аналогичные размеры, конфигурацию и состав: длина 5,92 м; диаметр 0,534 м; масса 1073 кг; скорость 8 – 31 уз; автономность 7, 15 или 30 мин; глубина погружения 10 – 400 м. АНПА - имитатор подводной лодки BSS может выстреливаться из торпедных аппаратов надводных кораблей и подводных лодок, а также запускаться со специальных лотков (см. рис. 12, а). Аппарат может имитировать отраженные эхосигналы от корпуса подводной лодки в ответ на зондирующие импульсы системы самонаведения атакующей торпеды или акустическое поле дизельной или атомной подводной лодки. Помимо имитаторов ASPECT и BSS, фирма WASS производит имитаторы типов CTS-105B и CT-106.

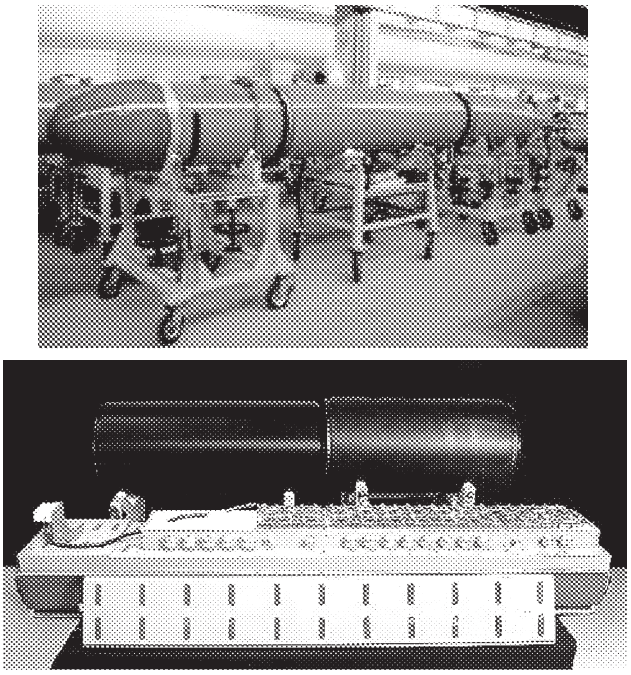

Рис. 13. НПА - имитатор подводной лодки BSS:
а – общий вид в цехе приготовления; б – блок гидроакустических излучающих антенн

АНПА – имитатор подводной лодки Mk30 mod2 производства фирмы Joint Venture LM Sippican/ Granite, входящей в концерн Lockheed Martin Sippican, является самоходным прибором гидроакустического противодействия с предварительно устанавливаемой скоростью хода, имеющий гидроакустические излучатель и приемник и способный имитировать реальную подводную движущуюся цель (рис. 14). АНПА является дальнейшим развитием имитатора Mk30 mod1 и имеет следующие характеристики: длина 6,37 м; диаметр 0,534 м; масса 1260 кг. Акустические характеристики АНПА обеспечиваются набором приемных и излучающих антенн.

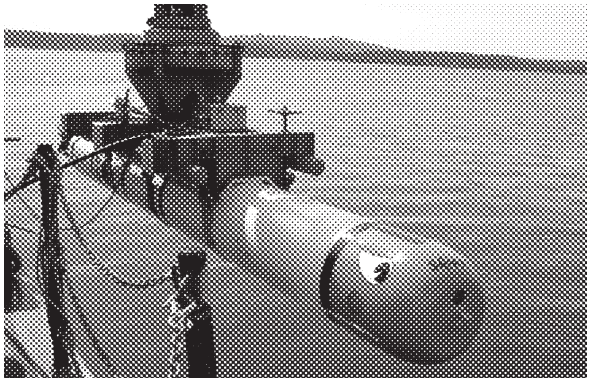

Рис. 14. АНПА - имитатор подводной лодки Mk30 mod2 перед пуском

АНПА – имитатор подводной лодки Mk30 может выстреливаться из торпедных аппаратов надводных ко-

раблей, а также запускаться с вертолета (рис. 15). Аппарат может имитировать отраженные эхосигналы от корпуса подводной лодки в ответ на зондирующие импульсы системы самонаведения атакующей торпеды или акустическое поле дизельной или атомной подводной лодки. Программа разработки АНПА – имитатора подводной лодки Mk30 mod2 была начата в 1992 г с целью замены устаревающего имитатора Mk30 mod1 (стоимость контракта составила 8 млн. долл.). В 2002 г ВМС США закупили АНПА-имитаторы Mk30 mod1 в количестве 11 ед.

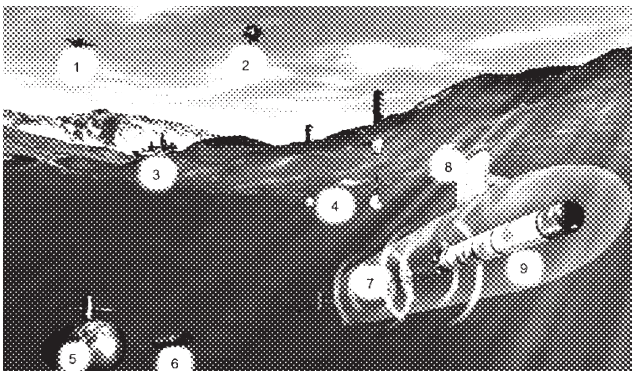

Рис. 15. Модель использования АНПА – имитатора подводной лодки Mk30 mod2:
1 – противолодочный самолет; 2 – противолодочный БЛА; 3 – корабль-носитель АНПА; 4 – радиогидроакустические буи; 5 – подводная лодка выполняет упражнение стрельбы по подводной цели; 6 – противолодочная торпеда; 7 – протяженная излучающая антенна; 8 – имитируемая комплексная сигнатура подводной лодки-цели; 9 – АНПА – имитатор Mk30 mod2

АНПА – имитатор подводной лодки Self-propelled Acoustic Target (SPAT) разработан фирмой Lockheed Martin. АНПА представляет собой малогабаритный самоходный прибор, имитирующий движение подводной лодки и ее акустические характеристики. АНПА - имитатор SPAT может запускаться с надводных кораблей, а также с вертолета. В состав аппарата входят основное тело в виде торпеды и гидроакустическая антенна, буксируемая на кабеле (рис. 16). Характеристики аппарата следующие: длина 3,94 м; диаметр 0,254 м; масса 181 кг; время работы 5 ч (на скорости 4 уз), 3 ч (на скорости 6 уз) и 1 ч (на скорости 12 уз); глубина погружения от 3 до 300 м.

АНПА имитирует «акустический портрет» подводной лодки и динамику ее движения в вертикальной и горизонтальной плоскости. Кроме этого, аппарат способен имитировать акустическое поле и работу активной головки самонаведения атакующей торпеды, а также работу гидроакустических средств подводных лодок. Акустические характеристики прибора обеспечиваются набором приемных и излучающих антенн. Часть акустических излучателей (антенн) располагаются на самом аппарате,

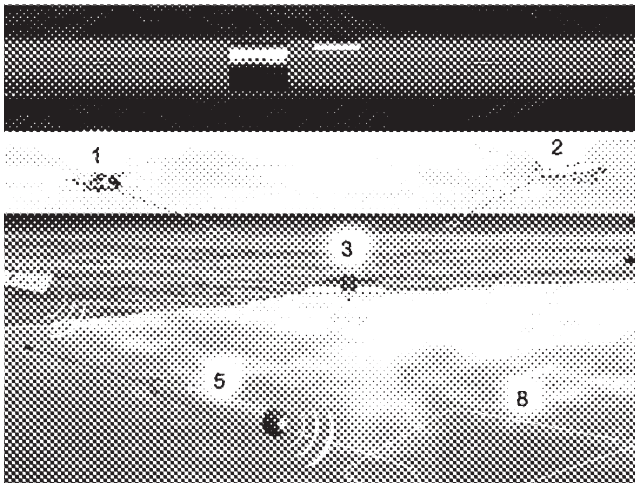

Рис. 16. АНПА-имитатор подводной лодки SPAT:
а – вид с боку; б – модель использования;
1 – противолодочный вертолет; 2 – противолодочный самолет; 3 – радиогидроакустический буй связи; 4 – корабль-носитель АНПА; 5 – АНПА – имитатор SPAT с буксируемой антенной; 6 – подводная лодка выполняет упражнение стрельбы по подводной цели; 7 – противолодочная торпеда; 8 – программная траектория движения АНПА - имитатора; 9 – подводная лодка выполняет упражнение поиска и слежения за подводной целью

остальные излучатели находятся на протяженной буксируемой антенне. Управление прибором осуществляется при помощи переносного компьютера (ноутбука), используемого для ввода траектории движения, скорости и глубины хода, продолжительности работы и параметров имитируемого акустического поля цели. АНПА - имитатор SPAT оснащен системой гидроакустической связи, способной принимать 16 стандартных команд управления от корабля–носителя.

АНПА – имитатор подводной лодки Expendable Mobile ASW Training Target and Field Programmability System (EMATT) производства фирмы Lockheed Martin является малогабаритным самоходным прибором, предназначенным для тренировок экипажей надводных кораблей, подводных лодок и противолодочной авиации, получившим также обозначение Mk39 (рис. 17). Аппарат оснащен гидроакустическими излучателями и приемниками, позволяющими ему работать в пассивном и активном режимах, а также генератором магнитного поля, что позволяет ему имитировать реальную подводную движущуюся цель. АНПА имеет следующие характеристики: длина 0,914 м; диаметр 0,124 м; масса 10 – 12 кг; скорость 2 – 5 уз; автономность 30 мин; глубина погружения 10 – 100 м. АНПА - имитатор может запускаться с вертолета или со специальных лотков надводных кораблей. Компания Lockheed Martin планирует изготовить 14000 АНПА – имитаторов EMATT для ВМС США и флотов других государств.

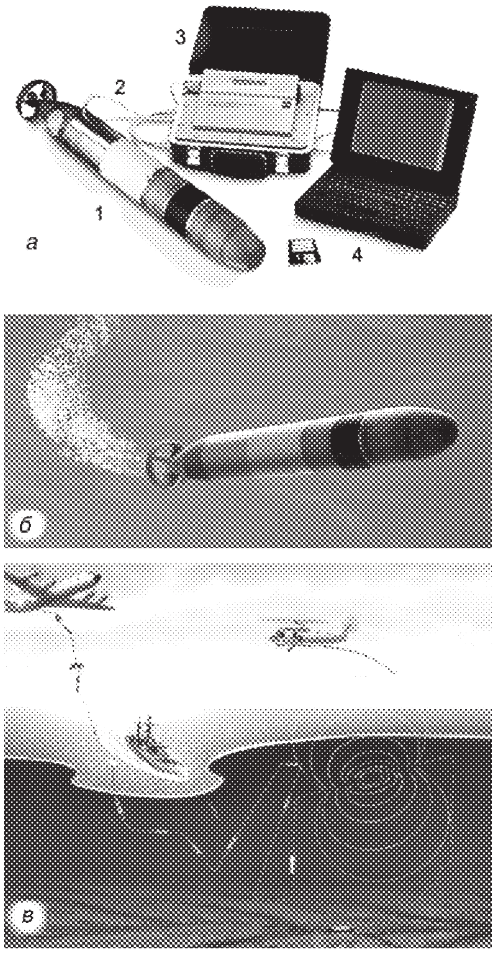

Рис. 17. АНПА – имитатор Mk39 EMATT:
а – общий вид;
б – движение под водой; в – модель использования:
1 – АНПА - имитатор; 2 – кабель Ethernet; устройство программирования; 4 – компьютер Notebook

АНПА – имитатор подводной лодки Artificial Submarine Acoustic Target (ASAT) разработан шведской фирмой Saab Bofors Underwater Systems и предназначен для подготовки корабельных боевых противолодочных расчетов и операторов гидроакустических комплексов надводных кораблей и подводных лодок (в некоторых источниках его обозначают как AUV62-AT). АНПА (рис. 18 и 19) имеет следующие характеристики: глубина 300 м; длина 7,1 м; диаметр 0,534 м; масса 1200 кг; скорость 4 – 25 уз; автономность до 45 мин.

Аппарат состоит из 7 отсеков: носового с гидролокатором переднего обзора; отсека подруливающих устройств; отсека подъемно-мачтового устройства (ПМУ) телекамеры и приемника GPS; отсека стабилизатора глубины; отсека приборов гидроакустического противодействия и имитации; отсека литий - ионной аккумуляторной батареи и отсека гребного электродвигателя с водометным движителем pump jet и рулями. Существует укороченная модель АНПА – имитатора: длина 3,5 м; масса 620 кг; скорость 3 – 12 уз; автономность 6 ч (на скорости 12 уз).

Рис. 18. Погрузка НПА-имитатора ASAT на подводную лодку

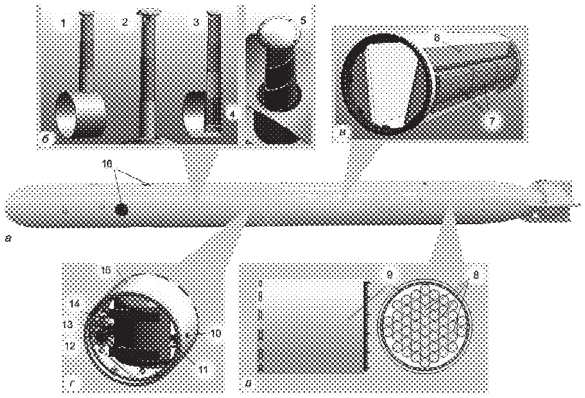

Рис. 19. Конструкция комплексного АНПА-имитатора ASAT:
а – вид сбоку; б – отсек ПМУ; в – отсек приборов гидроакустического противодействия; г – отсек стабилизатора глубины; д – отсек аккумуляторной батареи; 1 – телескопическое ПМУ; 2, 3 – телекамера; 4 – гидропривод ПМУ; 5 – приемник GPS; 6 – ниша в корпусе; 7 – гидроакустические излучающие антенны; 8 – элементы аккумуляторной батареи; 9 – корпус отсека; 10 – приемное отверстие; 11 – крепление; 12 – насос; 13 – уравнительная цистерна; 14 – клапанный блок; 15 – обшивка корпуса; 16 – подруливающие устройства

АНПА имитирует «акустический портрет» подводной лодки в диапазоне частот от 100 до 300 Гц (уровень шума до 130 Дб) и от 300 Гц до 85 кГц (140 Дб). АНПА также имитирует отраженный эхосигнал от подводной лодки в диапазоне частот от 1 до 85 кГц. Акустические характеристики АНПА - имитатора обеспечиваются набором приемных и излучающих антенн. Часть акустических излучателей (антенн) располагаются на самом аппарате, остальные излучатели находятся на протяженной буксируемой антенне. Управление аппаратом осуществляется при помощи консоли оператора (рис. 20), используемой для планирования миссии (т.е. задания траектории движения, скорости и глубины хода, продолжительности работы и параметров имитируемого акустического поля цели), а также для связи с аппаратом и оценки результатов миссии.

Из вышеприведенных данных следует, что в иностранных флотах уделяется серьезное внимание проблемам боевой подготовки и испытаниям новейших систем

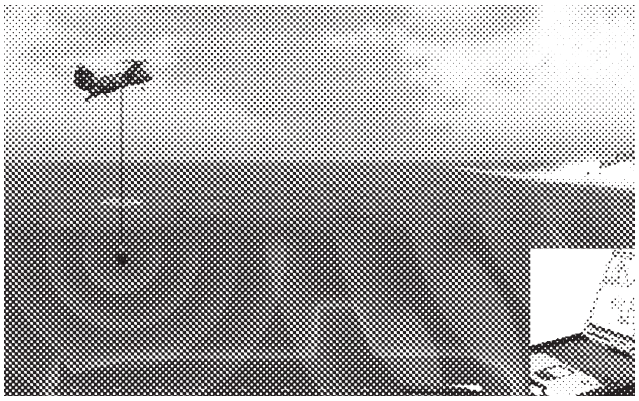

Рис. 20. АНПА - имитатор ASAT:
а – модель использования с протяженной гидроакустической антенной; б – консоль управления

вооружения и техники. Для этих целей разрабатываются специализированные АНПА.

Несмотря на понимание руководством оборонно-промышленного комплекса России значения морской робототехники и микросистемной техники, фактически по этому направлению прикладываются недостаточные усилия. Исследования в этих областях разрозненны и бессистемны. В отличие от США, Китая, Японии, Германии и некоторых других государств, в России нет единого координирующего центра НИОКР по данным направлениям, отсутствует также программа поддержки таких работ на уровне оборонно-промышленного комплекса.

Обновляющемуся военно-морскому флоту России для выполнения его функций остро необходимы АНПА различных типов, и в этом смысле некоторые вышеприведенные типы аппаратов могут послужить прототипом для будущих отечественных разработок.

Литература

1. Агеев МД., Киселев Л.В., Матвиенко Ю.В. и др. Автономные подводные роботы. Системы и технологии./ Под ред. акад. МД. Агеева. – М.: Наука, 2005, 398 с.

2. Агеев МД., Наумов Л. А., Илларионов Г.Ю. и др. Необитаемые подводные аппараты военного назначения./ Под ред. Академика МД. Агеева. Монография. – Владивосток, Дальнаука, 2005. 168 с.

3. Илларионов Г.Ю., Сидоренков В.В., Смирнов С.В. Автономные необитаемые подводные аппараты для поиска и уничтожения мин. // Подводные исследования и робототехника. №1, 2006, С. 31-39.

4. Илларионов Г. Ю., Сиденко К.С., Сидоренков В. В. Подводные роботы в минной войне. – Калининград: Янтарный сказ, 2008. – 117 с.

5. Илларионов Г.Ю., Лаптев К.З. Применение подводных роботов в сетецентрических войнах. // Материалы международной научно-технической конференции «Технические проблемы освоения Мирового океана». – Владивосток: ИПМТ ДВО РАН, 2007. – С. 95–101.

6. Сиденко К.С., Илларионов Г. Ю. Применение автономных подводных роботов в войнах будущего // Арсенал (военно-промышленное обозрение). 2008. № 2. С. 86 – 93.

7. Сиденко К.С., Илларионов Г. Ю. Автономные необитаемые подводные аппараты – техника двойного назначения // Двойные технологии. 2008. № 4. С. 16 - 27.

8. http://www.milnet.com/pentagon/UUVs.html.

9. http://www.roperresources.com/pdfs/AUV_62_jan08_rr2009-10.pdf.

10. http://www.janes.com/articles/Janes-Underwater-Security-Systems-and-Technology/Mk-39-EMATT-United-States.html.

11. http://lmalc.external.lmco.com/data/assets/ms2/pdf/Marion_MK39productcard.pdf.

12. http://www.neotek-web.com/cbx/spat_product_card_20050072.pdf.

13. http://www.lockheedmartin.com/data/assets/ms2/pdf/Marion_EnhancedASW_productcard.pdf.

14. http://www.cledirsa.com/productos/l3/index.php.

15. http://products.saabgroup.com/PDBWebNew/GetFile.aspx?PathType≠ProductFiles&FileType≠Files&Id≠7955.

16. http://www.saabgroup.com/en/MediaRelations/News/2006/underwater_security.htm.

17. http://www.saabgroup.com/en/MediaRelations/News/2008/effective_ maritime_search_with_auv.htm.

Материал поступил в редакцию 22. 02. 2011 г.