# БАЗИРОВАНИЕ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ НА ПОДВОДНЫХ НОСИТЕЛЯХ

**Г.Ю. Илларионов**

Институт проблем морских технологий ДВО РАН, Владивосток

Научный совет Министерства обороны США, в состав которого входят бывшие высокопоставленные деятели Пентагона и представители военных отраслей промышленности, исследовал состояние подводных сил ВМС США. В докладе «Подводная лодка будущего» («Submarine of the Future») отмечено, что для ВМС США необходимы многоцелевые подводные лодки большего водоизмещения, оснащенные более совершенными оружием и средствами освещения обстановки. В документе указывается, что исследования в области атомных подводных лодок в будущем должны быть направлены на обеспечение резкого повышения качества их полезной нагрузки, в том числе систем обнаружения и целеуказания для использования морского оружия. Для повышения эффективности использования полезной нагрузки подводных лодок рекомендовано изменить традиционный подход к конструкции торпедного отсека и провести эксперименты с отсеком оружия, находящимся вне прочного корпуса (рис. 1), который может заполняться забортной водой для обеспечения быстрого и бесшумного выхода оружия из пусковых устройств. Такой подход позволит расширить возможности промышленности по совершенствованию полезной нагрузки подводных лодок и разработке новых видов оружия, в том числе для поражения береговых целей [1, 2].

С целью подготовки подводных лодок к ведению боевых действий в прибрежных районах рекомендовано усилить внимание к разработкам необитаемых подводных аппаратов (НПА) различных типов, которые позволят увеличить число решаемых задач и расширить районы действия подводных лодок вблизи побережья противника. Такие НПА должны обладать повышенной скрытностью и отличаться малыми габаритами. В связи с этим выполняются исследования вспомогательных НПА (Adjunct vehicles) как потенциально основного технического средства многоцелевого назначения при выполнении операций с участием подводных лодок.

В настоящее время известен ряд технических решений, направленных на обеспечение базирования автономных и управляемых по оптоволоконному кабелю необитаемых подводных аппаратов на подводных лодках, причем под понятием «базирование» подразумевается совокупность следующих взаимосвязанных технических решений:

- обеспечение (в техническом, информационном и организационном плане) размещения одного или нескольких НПА на подводной лодке;
- обеспечение взаимодействия систем аппарата, находящегося на борту корабля, с его штатными системами (боевой информационно-управляющей системой, навигационной системой и системами связи);
- обеспечение пополнения НПА запасами энергии (заряд аккумуляторной батареи, смена разовых источников питания или заправка компонентами топлива);
- загрузка программного обеспечения миссии и старт НПА;
- обеспечение взаимодействия НПА, выполняющего свои задачи в море, с системами корабля (боевой информационно-управляющей системой,

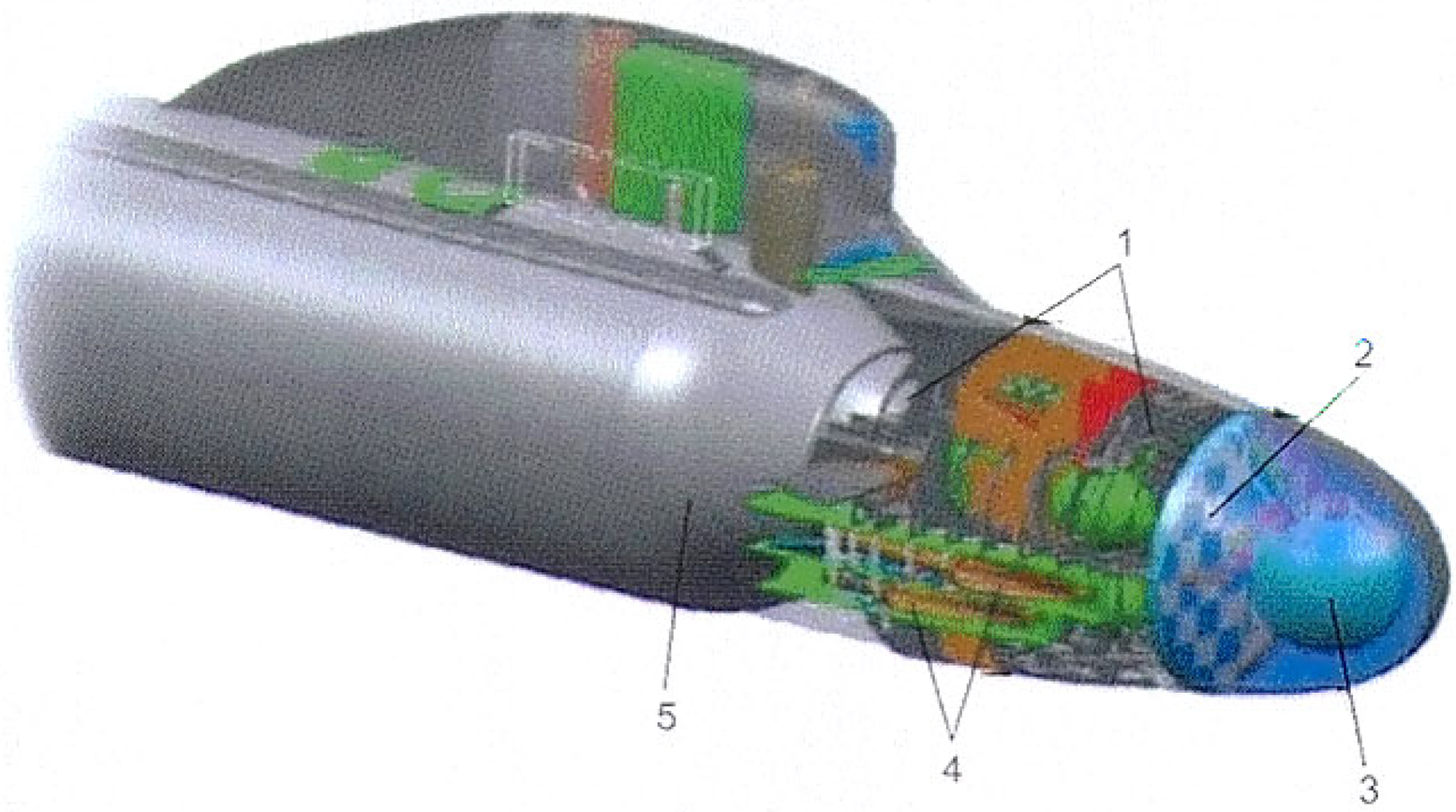


Рис. 1. Отсек для размещения оружия перспективной подводной лодки вне прочного корпуса: 1 – объем, заполняемый забортной водой; 2 – легкая звукоизолирующая переборка; 3 – антенна ГАК; 4 – подводное оружие и НПА; 5 – прочный корпус

навигационной системой и системами связи), системами флота или соединения кораблей (системами тактической связи) и глобальными системами (GPS и системой космической связи);

- обеспечение взаимного маневрирования подводной лодки и НПА при выполнении задач, а также при возвращения НПА на подводную лодку;
- обеспечение возвращения НПА на подводную лодку и занятия им своего штатного места;
- обеспечение передачи накопленных данных с аппарата на подводную лодку и его обслуживания после возвращения.

В настоящее время реализуются две принципиально отличающиеся концепции базирования НПА на подводных лодках:

а) концепция «сухого базирования», когда НПА хранится и обслуживается внутри прочного корпуса лодки или внутри специальных прочных контейнеров (например, модернизированных пусковых ракетных шахт ПЛАРБ);

б) концепция «мокрого базирования», когда НПА в течение всего срока автономности хранится в специально отведенном месте, заполненном забортной водой, или же является частью конструкции легкого корпуса подводной лодки.

Каждая из этих концепций имеет свои достоинства и недостатки (см. таблицу).

Концепция «сухого базирования» НПА была реализована ВМС США при создании противоминных систем лодочного базирования в рамках программ NMRS и LMRS. В 1999 г. фирма «Northrop Grumman» поставила на вооружение ВМС США систему NMRS (Near-term Mine Reconnaissance System) «Срочная система минной разведки». Комплект NMRS состоит из двух управляемых по кабелю НПА и обеспечивающего бортового оборудования, размещаемого на период выполнения задачи в торпедном отсеке подводной лодки (вместо 7 торпед). Установка системы не требует постановки лодки в док и занимает несколько суток. Бортовое оборудование, предназначенное для обеспечения выхода и возвращения НПА через торпедный аппарат (рис. 2) и сопряжения с корабельными системами, включает аппаратуру для планирования миссии аппарата, его технического обслуживания и проведения тренировок экипажа.

**Достоинства и недостатки концепций «мокрого» и «сухого» базирования НПА на подводных носителях**

| Достоинства | Недостатки |
|---|---|
| **Концепция «сухого базирования»** | |
| Обеспечивается свободный доступ к НПА и системам, обеспечивающим старт и возвращение для обслуживания и ремонта | На подводной лодке необходимо иметь прочные контейнеры большого объема для размещения:<br>– НПА и обслуживающих систем;<br>– систем и механизмов, обеспечивающих старт и возвращение НПА;<br>– систем, обеспечивающих временное присутствие в контейнере обслуживающего персонала |
| | Необходимо иметь систему заполнения и осушения прочных контейнеров с НПА |
| Повышается надежность всей системы «подводная лодка–НПА» | Необходимо иметь систему компенсации остаточной плавучести и избыточного дифферентующего момента, возникающих при заполнении и осушении прочных контейнеров с НПА |
| | Необходимо иметь систему промывки НПА пресной водой и усиленные запасы пресной воды |
| | Высокая стоимость создания (модернизации имеющихся) подводных лодок – носителей НПА |
| **Концепция «мокрого базирования»** | |
| Отпадает необходимость иметь прочные контейнеры большого объема и ряд специфических вспомогательных систем | Не обеспечивается доступ к НПА для его обслуживания и ремонта |
| Относительно низкая (в 7–10 раз по отношению к «сухому» способу) стоимость создания (модернизации существующих) подводных лодок – носителей НПА | Снижается (в некоторой мере) надежность всей системы «подводная лодка–НПА» |
| | Повышенные требования к надежности НПА, а также надежности систем, обеспечивающих старт и возвращение НПА, так как они должны работать в критических диапазонах высоких и низких температур как в воде, так и в воздухе (надводное положение) |

НПА NMRS имеет массу 1020 кг, длину 5,23 м, калибр 0,533 м, скорость хода 4 уз, глубину погружения 300 м и автономность 5 ч (рис. 3). Все необходимое оборудование для старта и возвращения НПА размещается в прочном контейнере, который крепится к заднему срезу трубы торпедного аппарата (задняя крышка при этом снимается). Сам НПА находится в трубе торпедного аппарата. После предстартовой подготовки НПА выпускается через торпедный аппарат и выходит наружу под действием собственного движителя, после чего он остается связанным с подводной лодкой при помощи кабель-троса с оптоволоконной линией связи. Возвращение НПА в торпедный аппарат подводной лодки происходит с помощью лебедки, выбирающей кабель-трос и находящейся в контейнере. С целью обеспечения безопасного входа НПА в торпедный аппарат за пределы ниши волнорезного щита выдвигается специальная приемная воронка. В случае, если в процессе выполнения задания происходит обрыв кабель-троса, аппарат может самостоятельно возвратиться к месту нахождения подводной лодки. В итоге систему NMRS, как не вполне оправдавшую себя, планируется снять с вооружения [3, 4].

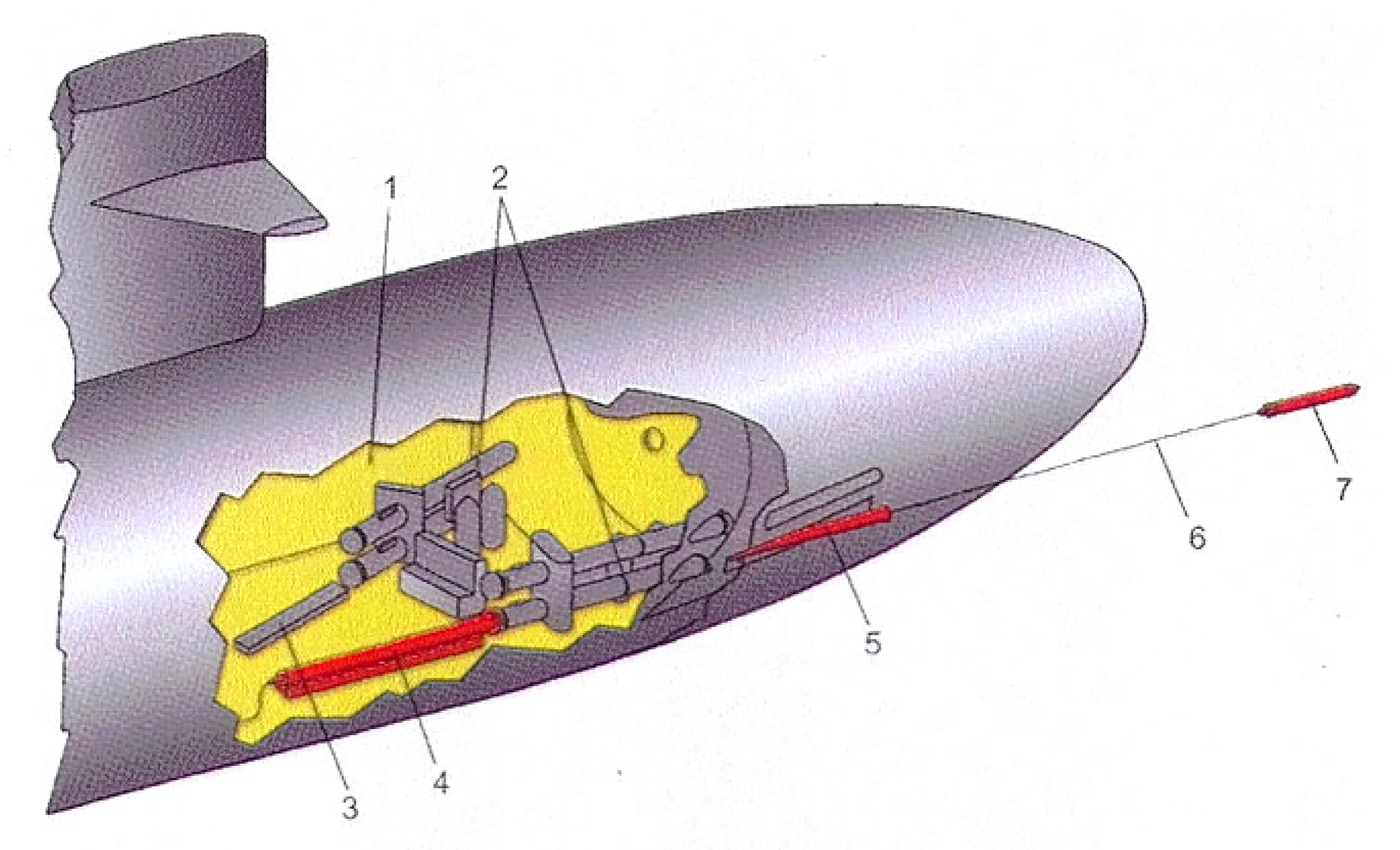


Рис. 2. Размещение системы NMRS на подводной лодке: 1 – торпедный отсек; 2 – торпедные аппараты; 3 – стеллаж для запасных торпед; 4 – прочный контейнер с обеспечивающими механизмами; 5 – выдвижная приемная воронка; 6 – кабель-трос; 7 – НПА NMRS

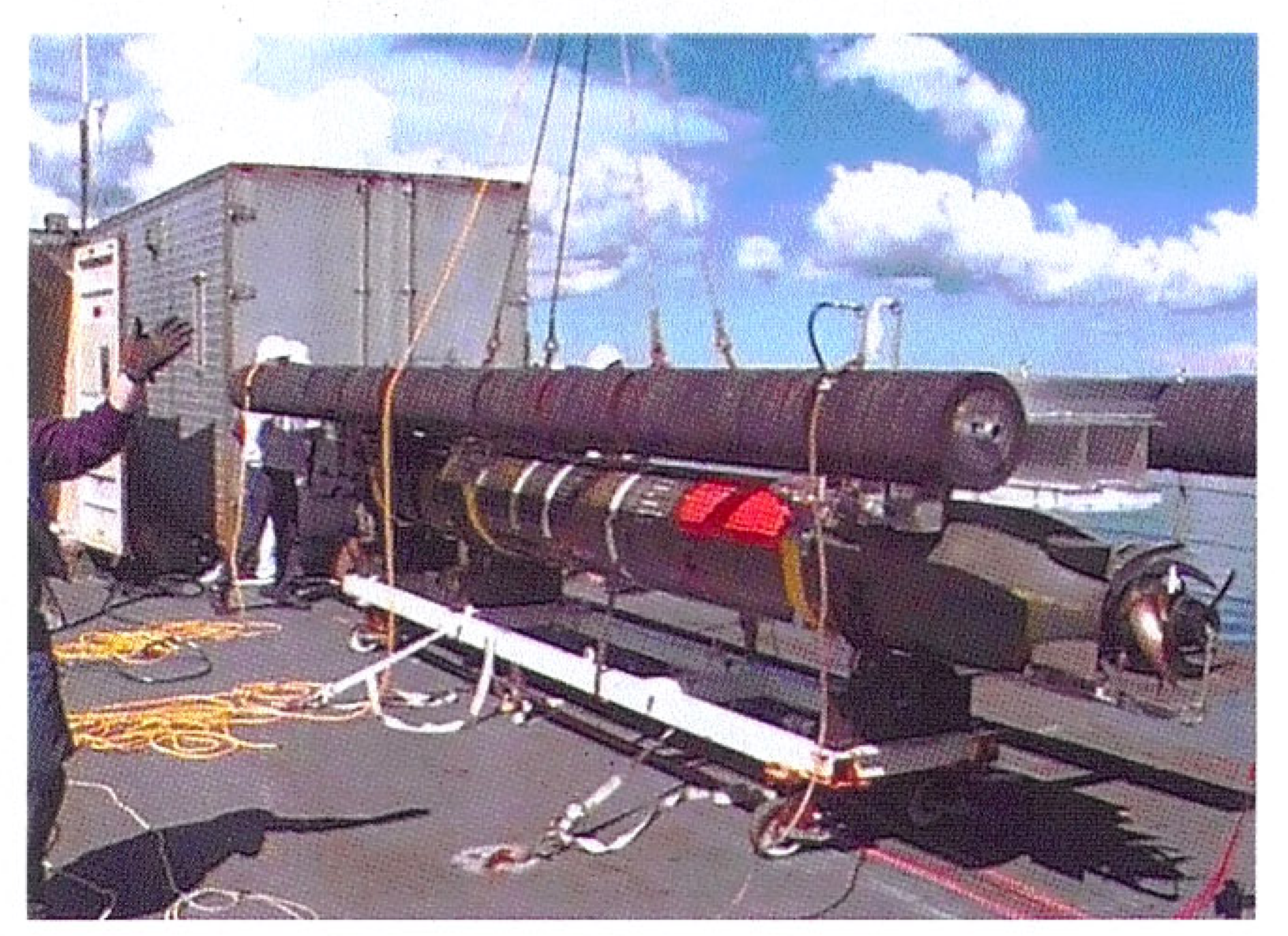

Рис. 3. НПА срочной системы минной разведки – NMRS

Программа создания системы минной разведки, LMRS (Long-term Mine Reconnaissance System), аналогична программе NMRS. Данная система, получившая впоследствии обозначение AN/BLQ-11, состоит из двух автономных НПА (рис. 4), а также комплекта корабельного и берегового оборудования. НПА AN/BLQ-11 имеет длину 6 м, диаметр 0,533 м, массу 1260 кг, глубину погружения до 500 м и скорость хода до 7 уз. Сами аппараты и их корабельное оборудование на период выполнения боевой задачи размещаются на стеллажах торпедного отсека атомных подводных лодок типов «Los Angeles» и «Virginia», что уменьшает их боекомплект на 8–10 ед. оружия. В состав корабельного оборудования входят: устройство для обеспечения выхода и возвращения НПА через торпедные аппараты, системы сбора, обработки и отображения данных, системы связи между НПА и носителем, а также запасные источники энергии. Для возвращения НПА используются два торпедных аппарата одного борта. В верхнем торпедном аппарате размещается телескопический манипулятор (см. рис. 6), который захватывает НПА и направляет

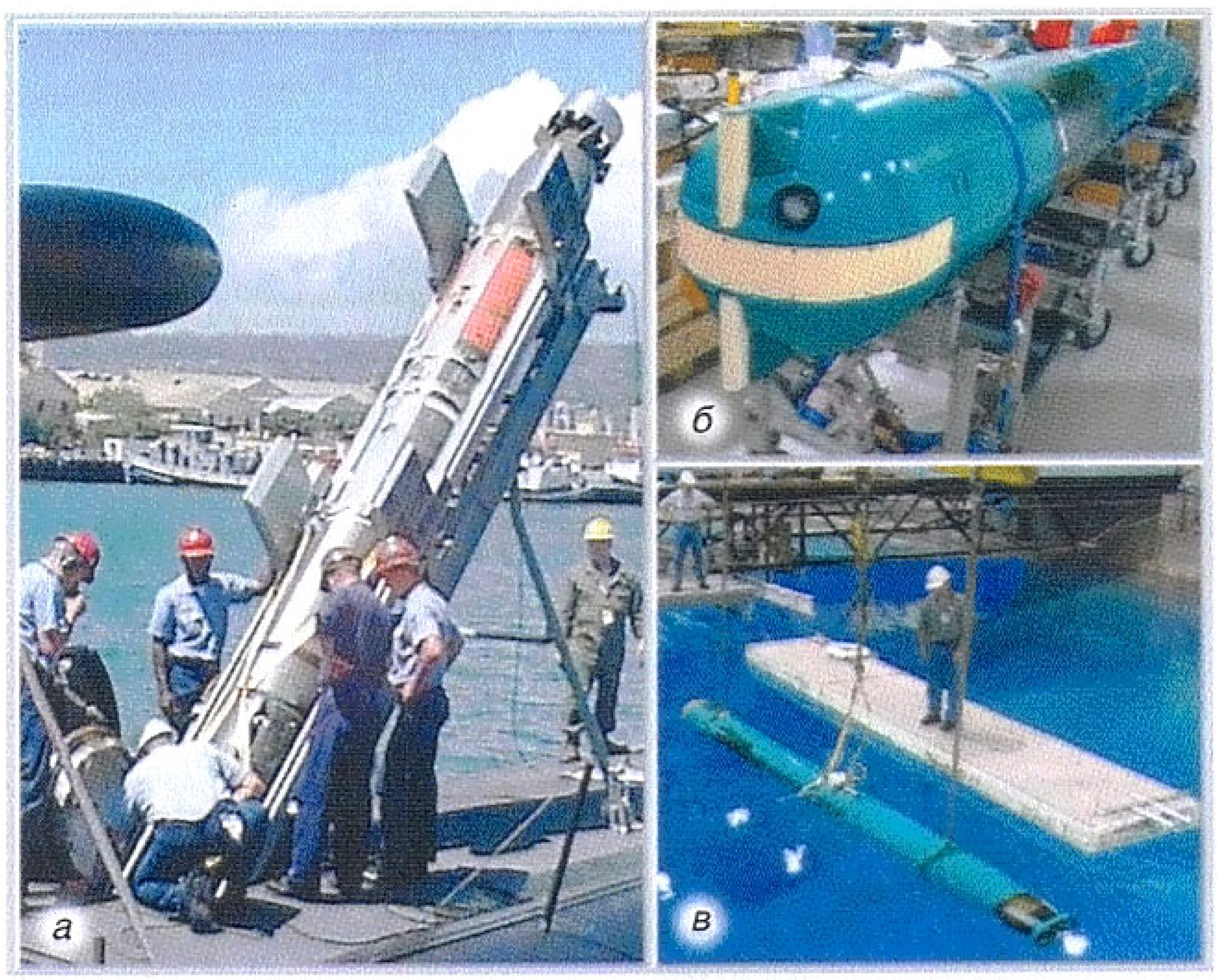


Рис. 4. Автономный НПА системы LMRS: а – погрузка НПА на борт подводной лодки; б – НПА системы LMRS (вид с носа на антенны ГАС и причальную штангу); в – вывеска в бассейне

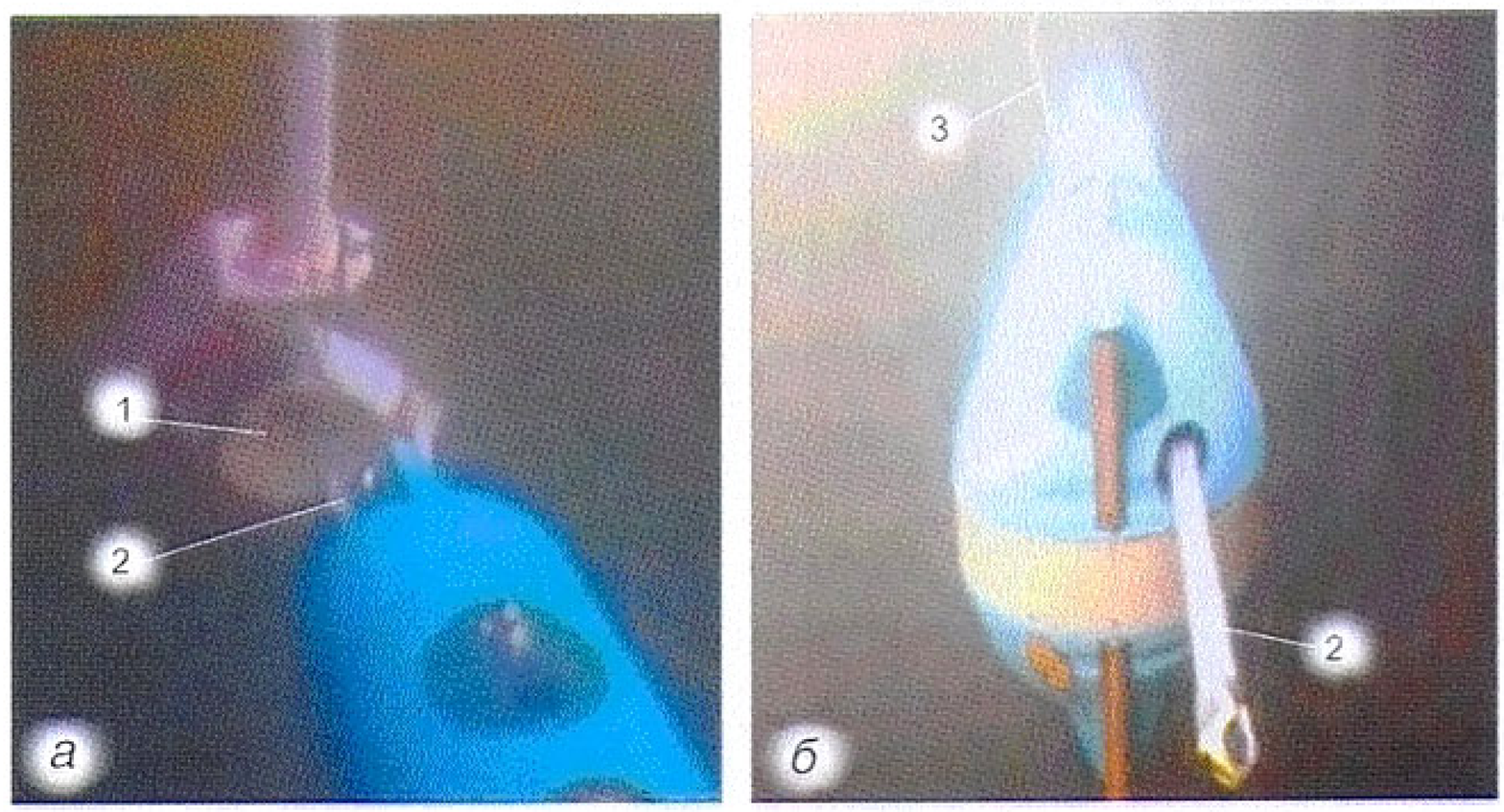


Рис. 5. Эпизоды отработки системы приведения и стыковки НПА LMRS: а – НПА касается причальной штангой макета причального конуса; б – НПА приближается к причальному конусу (причальная штанга выдвинута): 1 – причальный конус; 2 – причальная штанга; 3 – кабель управления

его в нижний торпедный аппарат [4–6].

Захват НПА телескопическим манипулятором и действия по его возвращению в торпедный аппарат происходят в несколько этапов (рис. 5, 6). Вначале манипулятор выдвигается вперед из верхнего торпедного аппарата на всю длину. Затем его передняя часть разворачивается гидроприводом на некоторый угол так, чтобы ось причального конуса стала параллельно диаметральной плоскости подводной лодки. Аппарат, перемещаясь вдоль борта подводной лодки с кормы в нос, по команде выдвигает свою причальную штангу. Управляясь по данным гидроакустической системы приведения (ее антенны находятся рядом с причальным конусом), НПА попадает своей причальной штангой в причальный конус манипулятора и жестко фиксируется в нем (рис. 5). Далее телескопический манипулятор направляет НПА в нишу открытого торпедного аппарата кормой вперед и далее проталкивает его в трубу [4–6].

Фирма «Sierra Lobo, Inc.» (США) разработала для НПА AN/BLQ-11 водородно-кислородный электрохимический генератор (ЭХГ) с криогенным хранением кислорода, который обеспечивает диапазон мощности двигателя от 10 Вт до 10 кВт. Фирмой были соблюдены требования стандартов США по безопасному обращению с кислородом в корабельных условиях. Жидкий кислород планируется получать на подводных лодках путем электролитического разложения забортной воды. Газообразный водород (т. е. горючее для ЭХГ) в этом случае является побочным продуктом реакции. Ведутся также проектные проработки системы базирования автономных НПА с данной энергетической установкой на подводных лодках. Уделяется повышенное внимание обеспечению безопасной автоматической заправки компонентами топлива (т. е. кислородом и водородом) аппаратов, находящихся в пусковых устройствах подводной лодки [7].

Наряду с созданием противоминных НПА системы LMRS в ВМС США принята программа разработки многоцелевых аппаратов типа MRUUV (Multi Mission Reconfigurable Unmanned Undersea Vehicle). Автономные НПА MRUUV предназначаются для применения с подводных лодок и

будут способны (в отличие от создаваемой системы LMRS) обеспечивать решение более широкого круга задач в интересах корабля-носителя, оперативных формирований и высшего командования. Эти задачи включают: ведение разведки в прибрежных районах, обследование акватории в заданном районе, обнаружение и классификацию подводных объектов, картографирование морского дна, выполнение гидрографических исследований, участие в развертывании подводных боевых телекоммуникационных и навигационных сетей.

Решение широкого круга задач планируется обеспечить благодаря наличию сменной полезной нагрузки. Для размещения в торпедном отсеке двух НПА, устройства для их выпуска и приема на борт, а также пультов управления, сменных модулей полезной нагрузки и сменных источников питания отводится пространство, эквивалентное размещению 10 ед. оружия. Программу намечено реализовать в два этапа. В ходе первого этапа предусматривается разработка автономных НПА на основе аппаратов системы LMRS в целях обеспечения возможности их применения из торпедных аппаратов подводных лодок.

Большими возможностями будет обладать более крупный НПА MRUUV-L (в некоторых источниках называется LD UUV), разработка и постановка на производство которого планируются на втором этапе программы (2007–2014 гг.). Этот аппарат, имеющий, по предварительным оценкам, длину до 11 м, ширину до 2 м и массу около 70 т, будет способен развивать скорость хода 18–25 уз. НПА MRUUV-L предназначен для решения задач противолодочной борьбы, он может быть

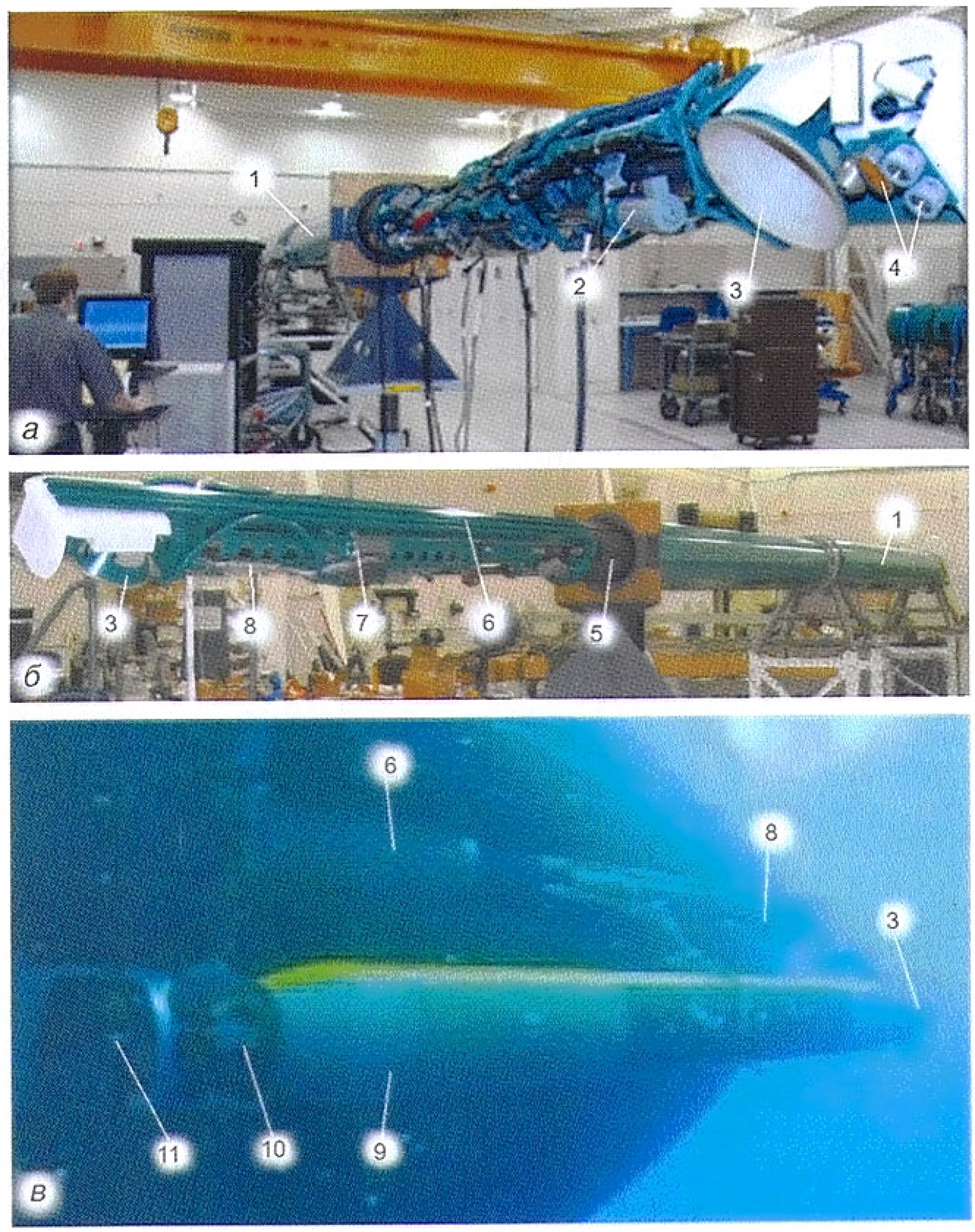


Рис. 6. Телескопический манипулятор системы LMRS: а – вид спереди; б – вид сзади; в – эпизод приема НПА в торпедный аппарат: 1 – корпус; 2 – гидропривод; 3 – причальный конус; 4 – гидроакустические антенны системы приведения; 5 – срез трубы торпедного аппарата; 6 – выдвижная часть манипулятора; 7 – шарнир; 8 – передняя часть манипулятора, поворачивающаяся на 90°; 9 – корпус НПА; 10 – движитель НПА; 11 – открытый волнорезный щит торпедного аппарата

носителем малогабаритных беспилотных летательных и подводных аппаратов и выставлять многочисленные подводные системы. НПА MRUUV-L более эффективно (чем 533-миллиметровый НПА) сможет вести сбор и передачу большого количества данных с целью реализации глобальной концепции сетецентрических войн (Net Centric Warfare). Для многоцелевых реконфигурируемых АНПА (MRUUV-21 и MRUUV-L) прорабатываются 7 стандартных вариантов их технического оснащения применительно к различным носителям:

ISR Mission Reconfigurable Modules – модули полезной нагрузки и навесного оборудования для задач разведки, освещения надводной и подводной обстановки;

Detect/Engage Mission Reconfigurable Modules – мо-

дули полезной нагрузки для обнаружения целей, наведения оружия, а также торпедное вооружение;

COMMs Relay Mission Reconfigurable Modules – модули полезной нагрузки для организации сети надводно-подводной связи (сети FORCEnet и PLUSnet);

MIW Mission Reconfigurable Modules – модули полезной нагрузки для выполнения противоминной разведки, поиска мин, картографирования минных полей и уничтожения мин;

ASW Mission Reconfigurable Modules – модули полезной нагрузки для задач противолодочной обороны, включающие аппаратуру и буксируемые средства для обнаружения, классификации целей, средства постановки помех, а также пусковые установки с противоторпедами;

ASUW Mission Reconfigurable Modules – модули полезной нагрузки для борьбы с подводными лодками противника;

Search & Survey Mission Reconfigurable Modules – модули полезной нагрузки для проведения поисковых и осмотровых работ.

Аппаратами MRUUV-L предполагается вооружить четыре атомные ракетные подводные лодки типа «Ohio», переоборудуемые в подводные лодки с крылатыми ракетами, многоцелевые подводные лодки и многоцелевые корабли класса LCS (Littoral Combat Ship).

С 1996 г. научно-исследовательский центр подводной войны ВМС США – Naval Undersea Warfare Center (NUWC) – реализует программу разработки перспективных автономных НПА нового поколения – Unmanned Undersea Vehicle Initiative (UUVI). Согласно концепции, получившей наименование «Manta», НПА (рис. 7) будет способен решать следующие задачи:

– обнаружение и уничтожение подводных лодок, мин и других подводных целей с применением тяжелых и легких торпед, неуправляемых ракет, а в перспективе и высокоскоростных (суперкавитирующих) боеприпасов;

– ведение гидроакустической, радиотехнической и оптоэлектронной разведки;

– установка сетевого оборудования (быстро разворачиваемых позиционных, мобильных и дрейфующих линейных антенн, низкочастотных гидроакустических излучателей, необслуживаемых подводных датчиков длительного действия и др.), а также прибрежных систем обнаружения подводных лодок;

– поддержка развернутых боевых сетей (осуществление широкополосной цифровой гидроакустической связи, управление распределенной сетью датчиков, ретрансляция данных от выдвинутых к побережью систем разведки и обнаружения подводных лодок на корабельные и береговые командные центры и центры тактической поддержки);

– развертывание малогабаритных автономных НПА для решения обеспечивающих и специальных задач;

– сбор гидрологических и океанографических данных, картографирование морского дна в интересах боевого обеспечения действий подводных лодок и сил флота.

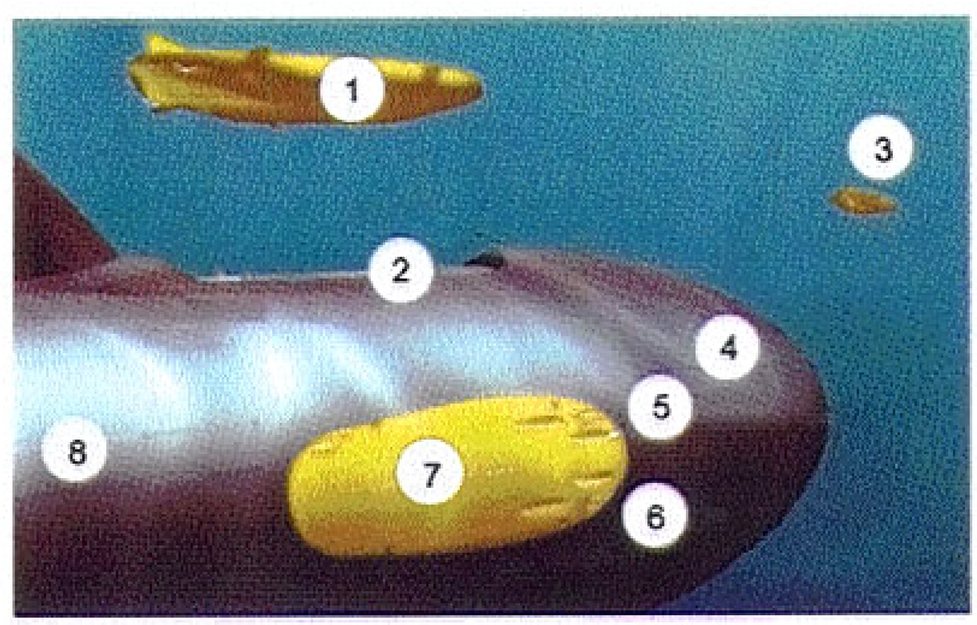


Рис. 7. Предполагаемое размещение НПА «Manta» на подводной лодке: 1 – НПА «Manta» отделяется от подводной лодки; 2 – ниша в легком корпусе; 3 – НПА «Manta» уходит на выполнение задач; 4 – носовая оконечность; 5, 6 – торпедные аппараты; 7 – НПА «Manta» в состыкованном положении; 8 – корпус подводной лодки

Аппаратами данного типа планируется вооружить вторую и последующие атомные подводные лодки типа «Virginia», а также многоцелевые атомные подводные лодки перспективных проектов. Эти лодки будут нести четыре разведывательно-ударных НПА, размещенных в носовой части в нишах легкого корпуса «мокрым» способом. Особенностью данного проекта является конформное расположение четырех НПА (оболочка палубы аппарата является частью наружной обшивки легкого корпуса подводной лодки). Определены две концепции создания НПА «Manta». Первая, получившая наименование «Proud conformal», предусматривает постройку НПА длиной 15 м, оснащенного двумя маршевыми движителями, четырьмя подруливающими устройствами. НПА данного типа будет способен нести модуль полезной нагрузки массой до 8 т. Сюда войдут средства гидроакустической, радиотехнической и оптоэлектронной разведки, 6–8 малогабаритных, 2 легкие и 2 тяжелые торпеды, а также пусковая установка с 8 направляющими для неуправляемых 155-миллиметровых ракет. Вторая концепция, названная «Integrated conformal» (получила обозначение «Super Manta»), рассматривает возможность создания автономного НПА длиной 25 м и водоизмещением 90 т, способ-

ного нести полезную нагрузку массой до 14 т [2, 4–6].

Концепцию «сухого хранения» НПА на борту подводной лодки используют строитель германских подводных лодок – верфь «Howaldtswerke-Deutsche Werft» и поставщик выдвижных устройств фирма «Gabler Maschinenbau». Они опубликовали совместные планы дооборудования существующих подводных лодок сменными функциональными модулями (позволяющими скрытно использовать автономные и управляемые по кабелю НПА), а также создания новых проектов подводных лодок с такими модулями (проект «Sublab»). Согласно этим планам НПА должны скрытно выполнять разнообразные военные, экономические и научные задачи. В нижней части прочного корпуса подводной лодки устанавливается вертикальная шлюзовая камера (рис. 8), которая может использоваться для обеспечения выхода и входа одновременно до пяти водолазов, спуска за борт (возвращения) НПА, а также служить декомпрессионной камерой для водолазов.

На рис. 9 показана перспективная подводная лодка ВМС США – носитель НПА, где предусмотрено «мокрое хранение» аппаратов различного назначения. На подводной лодке в носовой части традиционно находится антенна ГАК, далее (в корму) находится так называемый отсек видоизменяемых полезных нагрузок, который выполнен проницаемым для воды. В этом отсеке располагается пусковая установка револьверного типа, где на своих штатных местах находятся «большие» НПА различного назначения, которые (по американской классификации) относятся к аппаратам класса LD UUV (Large Diameter UUV).

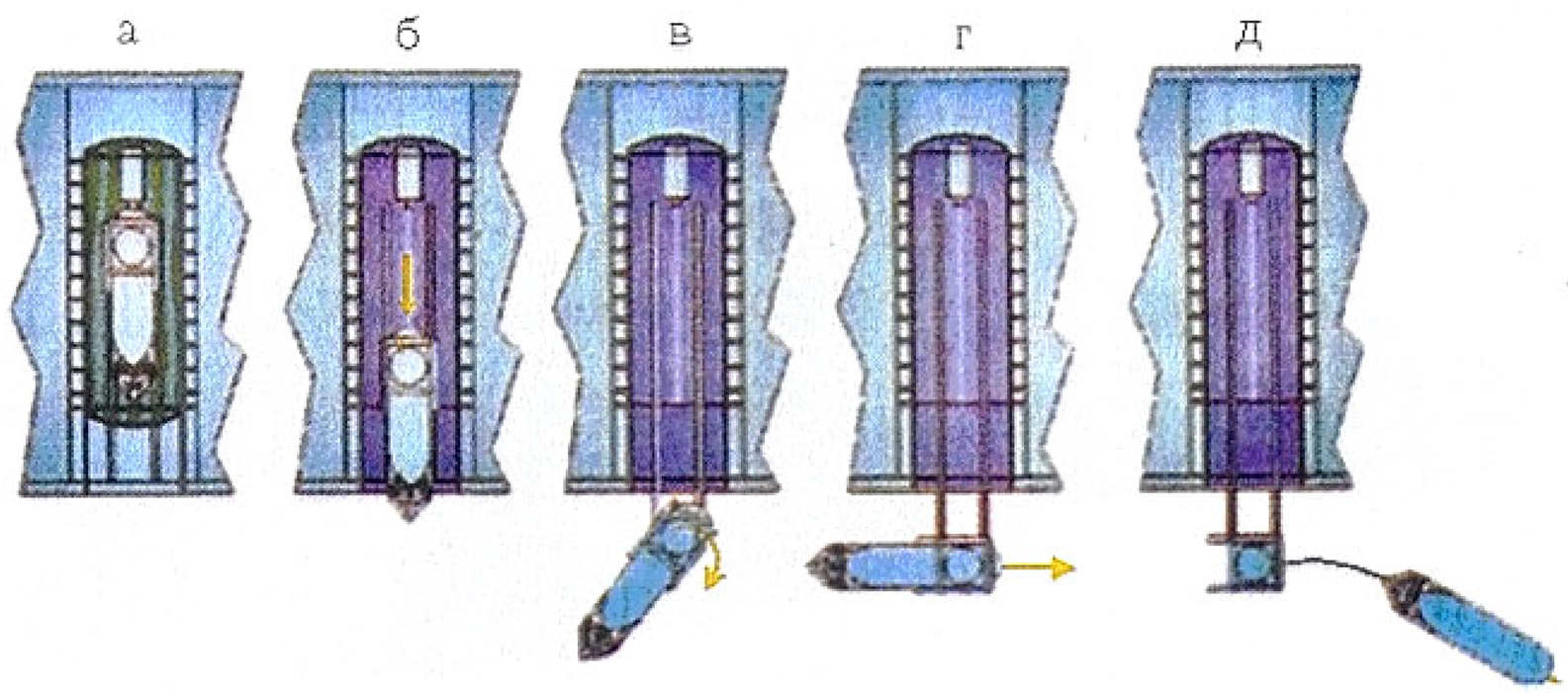


Рис. 8. Выпуск НПА через шлюзовую камеру подводной лодки: а – НПА закреплен в положении «по-походному»; б – начало вывода НПА за пределы корпуса лодки; в, г – разворот НПА по курсу лодки; д – выход НПА на выполнение миссии

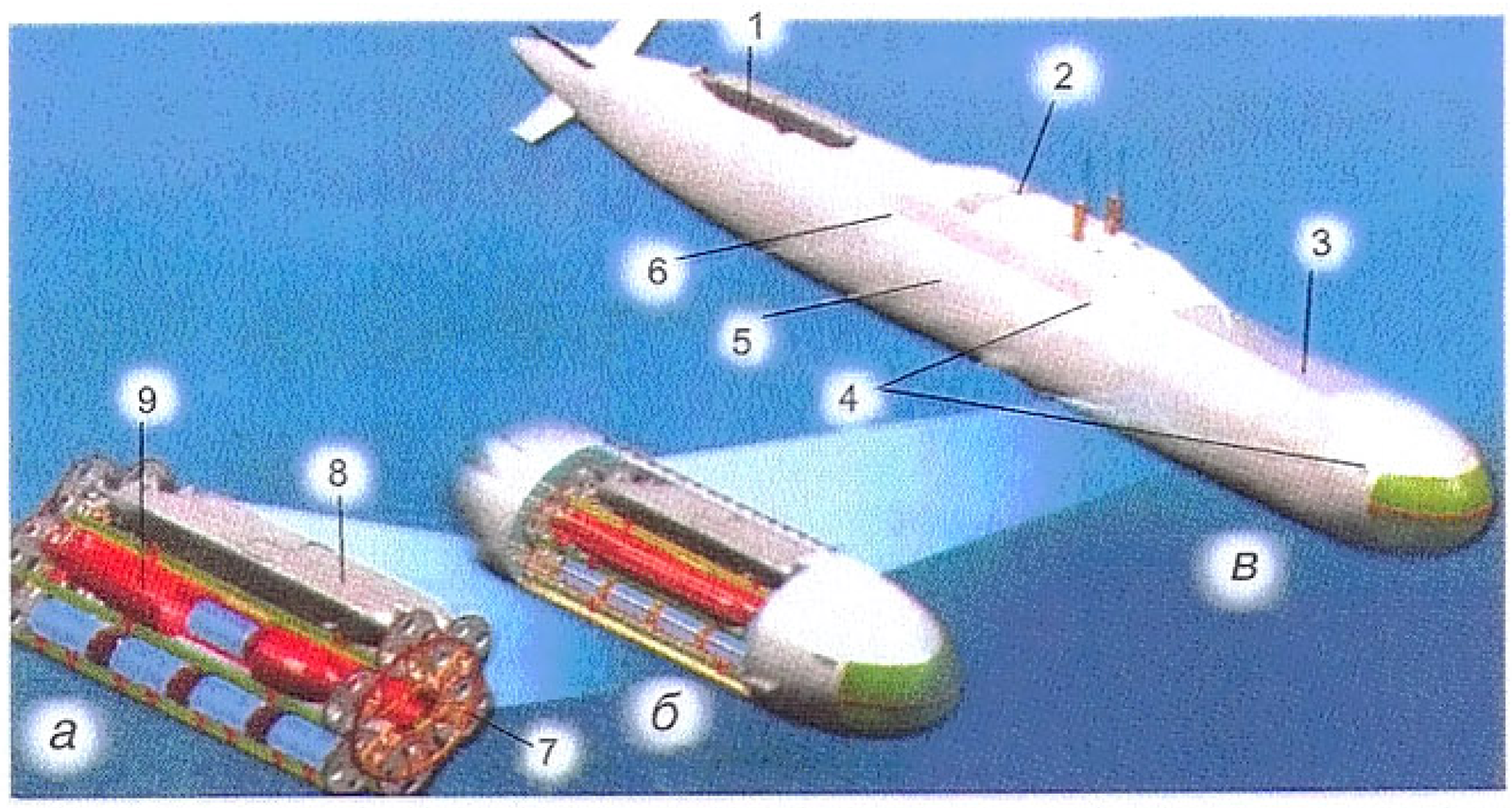


Рис. 9. Перспективная атомная подводная лодка – носитель НПА: а – модуль для хранения и пуска НПА; б – место модуля на подводной лодке; в – общий вид подводной лодки: 1 – обитаемый подводный аппарат для доставки боевых пловцов; 2 – шахта полезной нагрузки ∅ 2,1 м; 3 – отсек видоизменяемых полезных нагрузок 9,2×11,6 м; 4 – места размещения торпедного оружия; 5 – место для полезной нагрузки; 6 – помещение для 18 боевых пловцов; 7 – барабан пусковой установки револьверного типа; 8, 9 – боевые НПА различного назначения

В верхней части отсека видоизменяемых полезных нагрузок находится люк, размеры которого достаточны для обеспечения последовательного старта каждого НПА и их возвращения на свое штатное место. При этом НПА выходит из люка и входит в него вертикально (вверх или вниз), на ровном киле (используя свои подруливающие устройства).

Если боевой НПА по своим габаритам соизмерим с подводной лодкой, он может базироваться на внешней подвеске (рис. 10). Для этого используется специальный стыковочный модуль, обеспечивающий надежное крепление аппарата к носителю, так как он испытывает значительные нагрузки, связанные с маневрированием подводной лодки по глубине и курсу на средних и больших скоростях, а также на волнении в надводном положении. Кроме этого стыковочный модуль должен надежно обеспечивать все информационные и энергетические связи между аппаратом и подводной лодкой. Данный

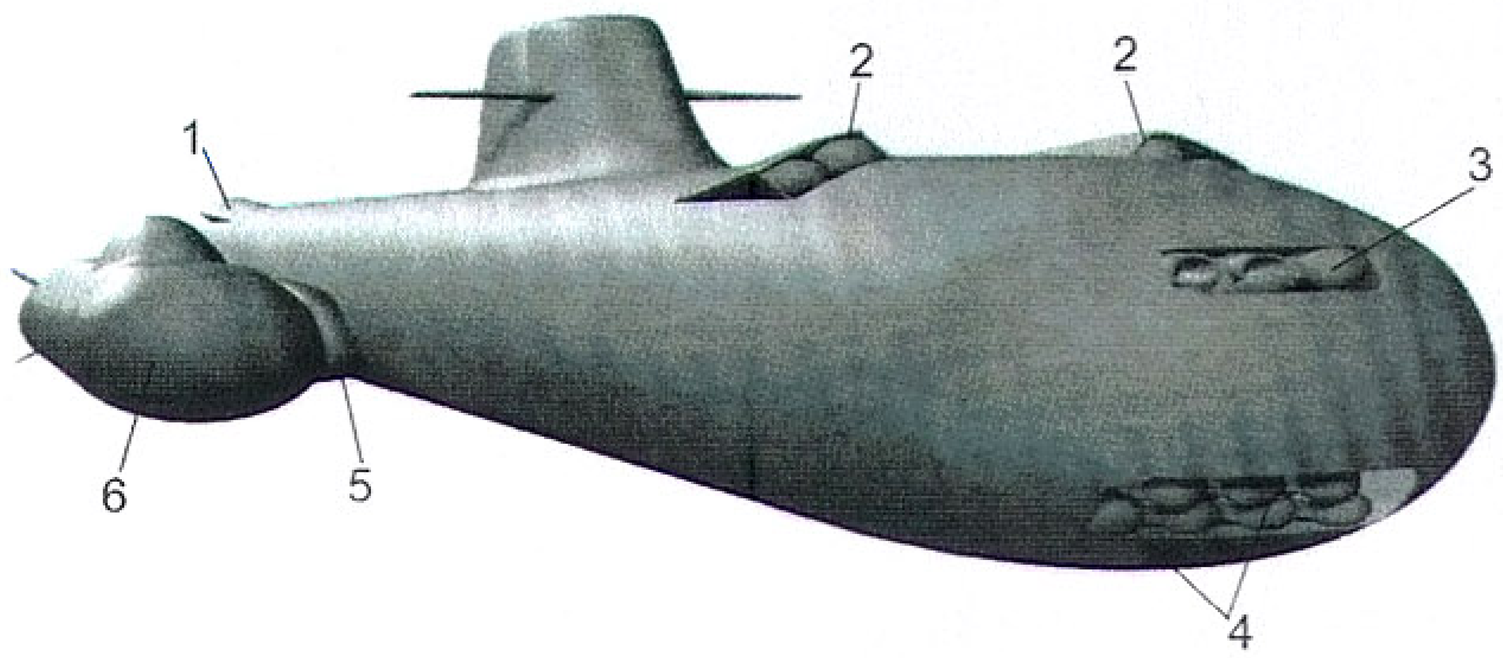


Рис. 10. Перспективная подводная лодка – носитель боевых НПА: 1 – кормовые пусковые установки; 2 – палубные пусковые установки; 3, 4 – носовые пусковые установки; 5 – стыковочный модуль; 6 – автономный НПА

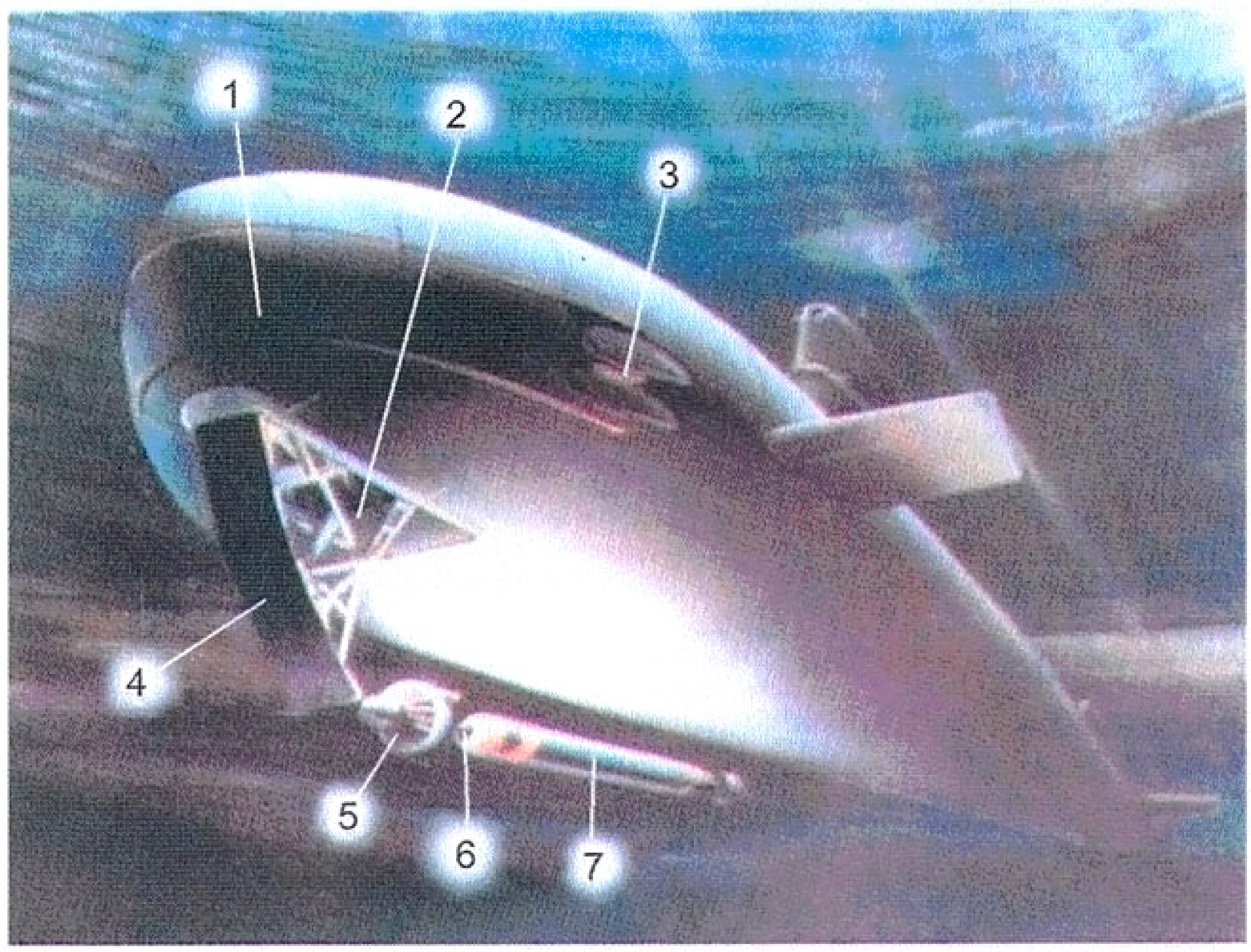


Рис. 11. Вариант обеспечения процесса стыковки автономного НПА с подводной лодкой на ходу: 1 – обтекатель гидроакустического комплекса; 2 – ниша в носовой оконечности; 3 – торпедные аппараты; 4 – крышка люка; 5 – причальный конус; 6 – причальная штанга; 7 – автономный НПА

способ базирования хорошо отработан на обитаемых подводных аппаратах типов DSRV и ASDS, принятых на вооружение ВМС США.

На рис. 11 показан вариант обеспечения процесса стыковки автономного НПА с подводной лодкой на малом ходу. Здесь также использована концепция «мокрого базирования» и принцип попадания причальной штанги, находящейся в носовой части НПА, в причальный конус, выдвигающийся из люка в носовой нижней части подводной лодки. При этом по наружному диаметру причального конуса можно судить о точности работы системы гидроакустического приведения аппарата к причальному конусу.

ПЛАРБ типа «Ohio», переоборудованные как носители крылатых ракет «Tomahawk» (далее ПЛАРК), могут быть адаптированы также как носители группировки НПА и другого оборудования, составляющего материальную основу для развертывания в прибрежных районах сети датчиков для обнаружения малошумных подводных лодок, получившей наименование «PLUSnet». Проект компании «Electric Boat» предусматривает размещение материальной части сети «PLUSnet» в пяти модулях полезной нагрузки, которые загружаются в переоборудованные ракетные пусковые шахты ПЛАРК (рис. 12).

В каждом из 5 модулей находятся (рис. 12, 13):
– один «большой» автономный НПА типа «Sea Horse»;
– один «большой» автономный НПА – планер типа «XRay»;
– шесть автономных НПА типа «Bluefin 21»;
– восемнадцать автономных НПА – планеров типа «Sea Glider»;
– девять контейнеров с разворачиваемыми протяженными гидроакустическими антеннами.

Последовательное извлечение всех НПА из ракетной шахты, старт аппаратов и их возвращение в шахту обеспечиваются при помощи универсального модуля URLM (Universal Launch and Recovery Module). Анализ данного проекта, проведенный компанией «Electric Boat», показал, что масса полезной нагрузки, размещаемой в модуле URLM диаметром 1,8 м и длиной 8,3 м, может достигать 20 т (диаметр ракетной шахты подводной лодки класса «Ohio» составляет около 2,5 м, а длина более 10 м). Конкретное исполнение модуля URLM для обеспечения аппаратов различной массы и конструкции может

быть различным (рис. 14–17) [8–10].

Типовая конструкция URLM (рис. 14) содержит:

– внутренний силовой каркас и наружную оболочку, которые служат для размещения всего внутреннего оборудования, механизмов и систем;

– причальный конус с гидроакустическими антеннами системы приведения НПА в заданную точку водного пространства;

– ложемент, предназначенный для посадки на него НПА и крепления аппарата после стыковки с причальным конусом;

– усиленное подъемно-мачтовое устройство, предназначенное для подъема ложемента с причальным конусом из шахты на высоту 4,5 м и их разворота (с аппаратом и без него) на 90°;

– систему гидравлики, включающую силовой блок (насос) и исполнительные гидроприводы;

– устройство для заряда аккумуляторной батареи НПА;

– блок с аппаратурой управления и контроля всеми системами и механизмами URLM;

– типовой блок обмена данными модуля URLM с системами подводной лодки;

– механизмы и системы для фиксации и обслуживания НПА внутри модуля (по числу аппаратов);

– входные люки, платформы и необходимые внутренние объемы для прохода и работы обслуживающего персонала.

Последовательность работы модуля URLM по приему «большого» автономного НПА LD UUV (Large Diameter UUV) включает следующие этапы (рис. 15):

- наведение НПА на причальный конус;
- стыковка НПА с причальным конусом, посадка аппарата на ложемент и его фиксация;
- перевод НПА, закрепленного на ложементе, в вертикальное положение;
- втягивание подъемно-мачтового устройства (вместе с НПА) внутрь ракетной шахты (т. е. в модуль URLM);
- закрытие крышки люка ракетной шахты.

При выполнении этих операций подводная лодка без хода должна находиться на глубине не менее 50 м (так называемая безопасная глубина) и удержи-

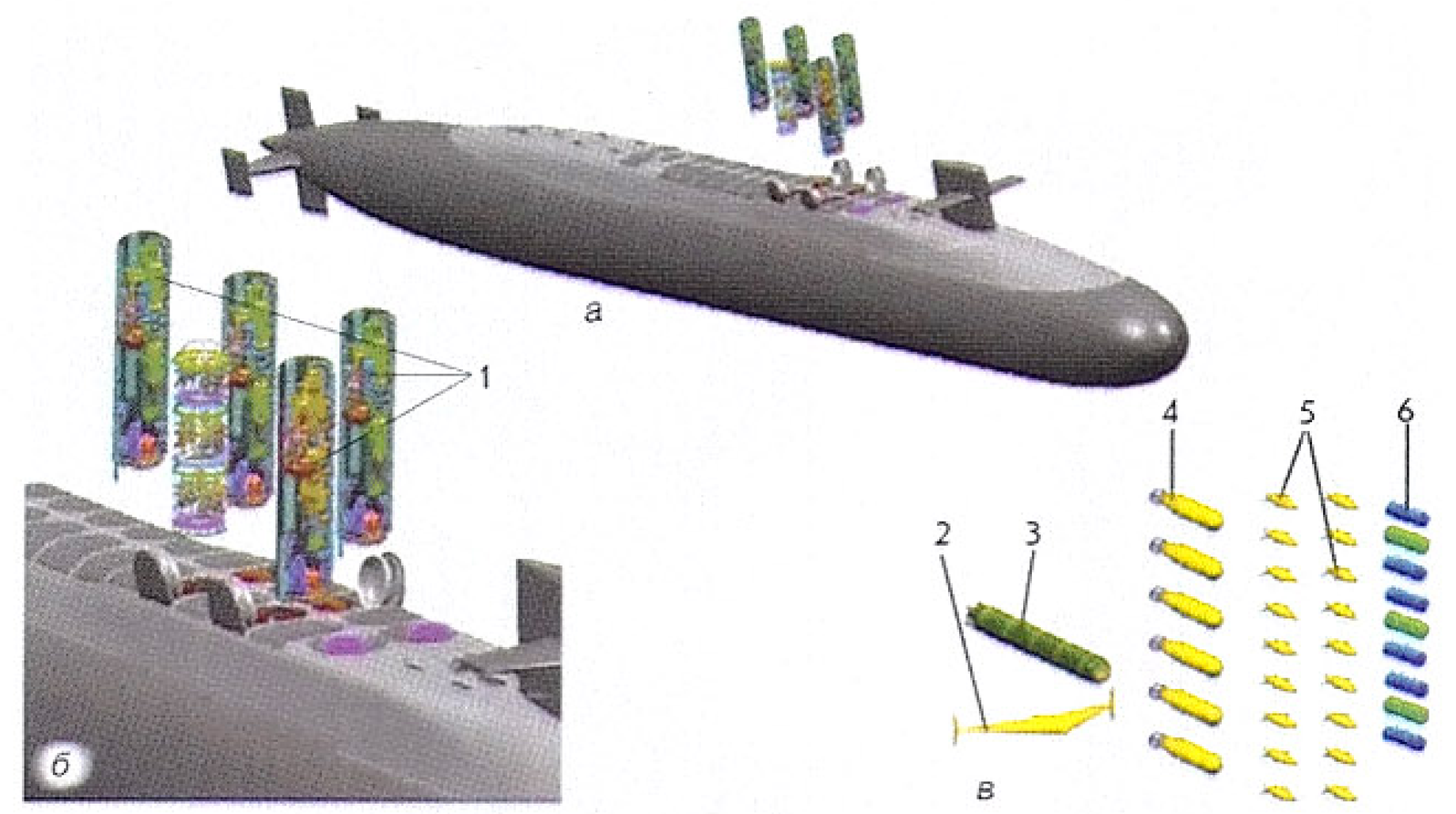


Рис. 12. Проект переоборудования ПЛАРБ типа «Ohio» в носитель сети «PLUSnet»: а – общий вид; б – ракетная палуба с открытыми шахтами пусковых установок; в – группировка автономных НПА и контейнеров с оборудованием сети «PLUSnet»: 1 – модули полезной нагрузки; 2 – «большой» НПА–планер типа «XRay»; 3 – «большой» автономный НПА «Sea Horse»; 4 – автономные НПА «Bluefin 21» (6 ед.); 5 – автономные НПА–планеры типа «Sea Glider» (18 ед.); 6 – контейнеры с разворачиваемыми протяженными гидроакустическими антеннами (9 ед.)

Рис. 13. НПА, входящие в группировку сети «PLUSnet»: а – «большой» автономный НПА типа «Sea Horse» с пассивной ГАС «LUPA»; б – «большой» автономный НПА – планер типа «XRay»; в – автономный НПА – планер типа «Sea Glider»; г – автономный НПА типа «Bluefin 21»; д – протяженная гидроакустическая антенна

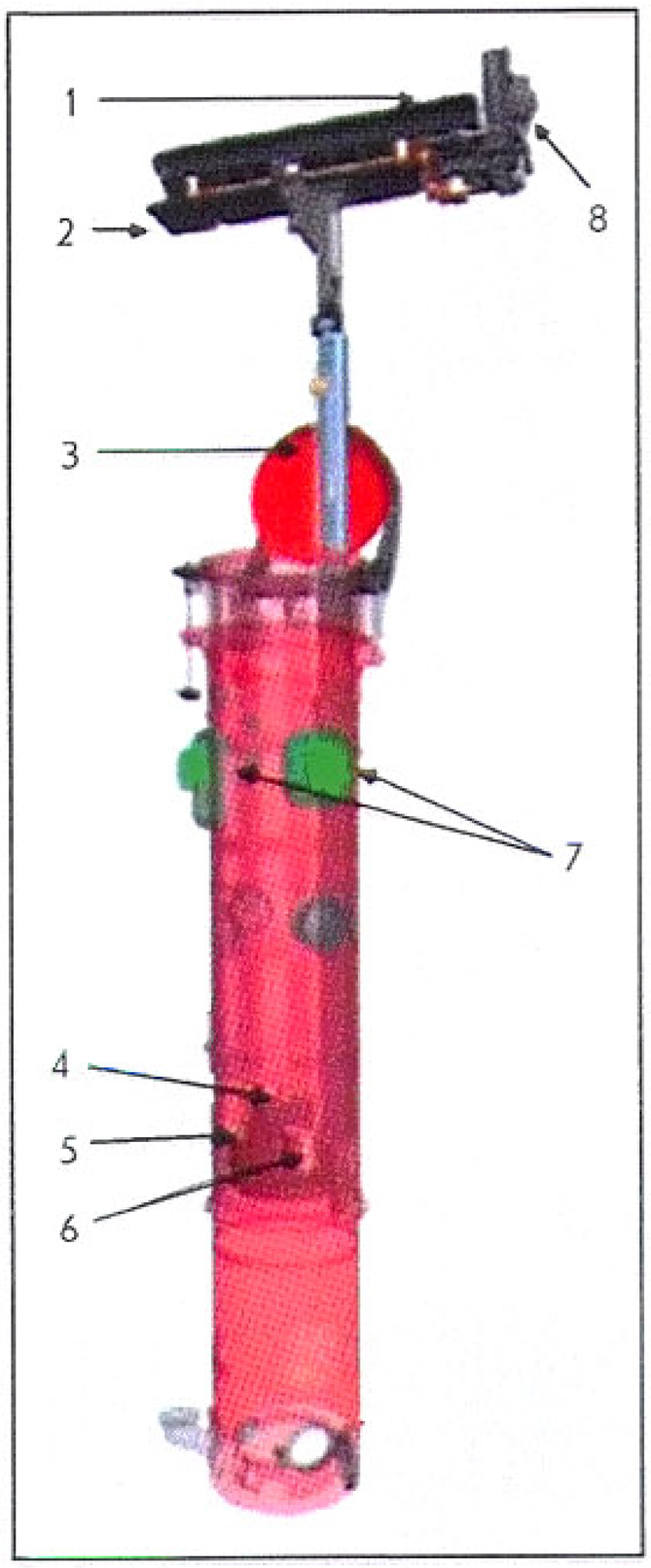


Рис. 14. Размещение модуля URLM для «больших» автономных НПА типов «Sea Horse» и «XRay» в пусковой шахте ПЛАРБ типа «Ohio»: 1 – НПА LD UUV; 2 – ложемент; 3 – подъемно-мачтовое устройство; 4 – блок обмена данными; 5 – насос гидравлики; 6 – блок системы управления; 7 – входные люки в шахту; 8 – причальный конус с гидроакустическими антеннами системы приведения

вать ее с точностью ± 0,7 м с помощью стабилизатора глубины.

Проектная проработка показала, что в одном модуле URLM может быть размещен только один «большой» аппарат класса

Рис. 16. Погрузка универсального модуля URLM в ракетную шахту ПЛАРБ

LD UUV. Практическая отработка старта автономного НПА класса LD UUV с подводной лодки «Florida» проводилась в январе 2003 г. в рамках учения «Giant Shadow». В качестве автономного НПА класса LD UUV, выпущенного из ракетной шахты, был использован модифицированный автономный НПА типа «Sea Horse» (рис. 13, а). После старта аппарат прошел 200 миль и оставил некий полезный груз в заданной точке [8–10].

Во время своей миссии аппарат записывал данные от гидролокатора бокового обзора и других датчиков. Его характеристики: длина – 8,5 м, диаметр – 0,97 м, масса – 4,5 т, глубина погружения – 300 м. С учетом результатов данного успешного старта были уточнены предельные характеристики НПА класса LD UUV, которые могут использоваться с переоборудованных ПЛАРБ (масса – 9 т, диаметр – 1,82 м, длина – 9 м), что в 2 раза превышает массу НПА «Sea Horse».

Конструкция модуля URLM для обеспечения НПА типа «Bluefin 21» отличается тем, что внутри него находятся 6 аппаратов. НПА «Bluefin 21» (рис. 13, г) имеет следующие технические характеристики: водоизмещение – 360 кг; длина – 3,05 м; диаметр – 0,533 м (21 дюйм); скорость хода – 3 уз; автономность – 15 ч; глубина погружения – 270 м.

Конструкция модуля URLM для обеспечения НПА типа «Sea Glider» отличается размещением уже 18 аппаратов. НПА «Sea Glider» (рис. 13, в) имеет следующие технические характеристики: масса – 52 кг; длина – 1,8 м; скорость хода – 0,7 уз; дальность хода – 4500 км; глубина погружения – 1000 м.

Конструкция модуля URLM для обеспечения развертывания протяженных акустических антенн (рис. 18) отличается размещением 9 контейнеров с уложенными антеннами. Внешний вид протяженной гидроакустической антенны (в сложенном состоянии) показан на рис. 13, д [8–10].

Поскольку НПА – планеры, входящие в группировку сети

Рис. 15. Последовательность приема автономного НПА в пусковую шахту ПЛАРБ: а – наведение на причальный конус; б – посадка на ложемент; в – перевод в вертикальное положение; г – вхождение в шахту; д – закрытие крышки люка

«PLUSnet», не имеют собственных механических движителей (они свободно планируют под воздействием сил положительной или отрицательной плавучести), задача обеспечения их старта и возвращения несколько затрудняется. Специалисты компании «Electric Boat» предлагают использовать для этого управляемый по кабелю НПА (рис. 19), который штатно входит в оборудование подводного носителя и размещается в специальной нише «мокрым» способом.

Предлагается следующий порядок взаимодействия подводных аппаратов и оборудования подводной лодки.

Этап 1. Управляемый по кабелю НПА приводится в рабочее состояние и выводится из своей ниши в пространстве между легким и прочным корпусами подводной лодки.

Этап 2. Управляемый по кабелю НПА обеспечивает старт автономного НПА – планера, находящегося на ложементе выдвинутого подъемно-мачтового устройства.

Этап 3. Управляемый по кабелю НПА подходит к НПА – планеру (миссия которого завершена), захватывает его и доставляет к ложементу.

Этап 4. Управляемый по кабелю НПА укладывает НПА – планеры на ложемент (по очереди) для их последующей доставки внутрь модуля URLM [8–10].

В итоге можно сделать следующие выводы, характеризующие состояние и основные тенденции развития технологий базирования НПА на подводных лодках.

1. Высказанная еще в 70-х годах XX в. идея оснащения подводных лодок автономными и управляемыми по кабелю НПА различных классов и типов стала реальностью.

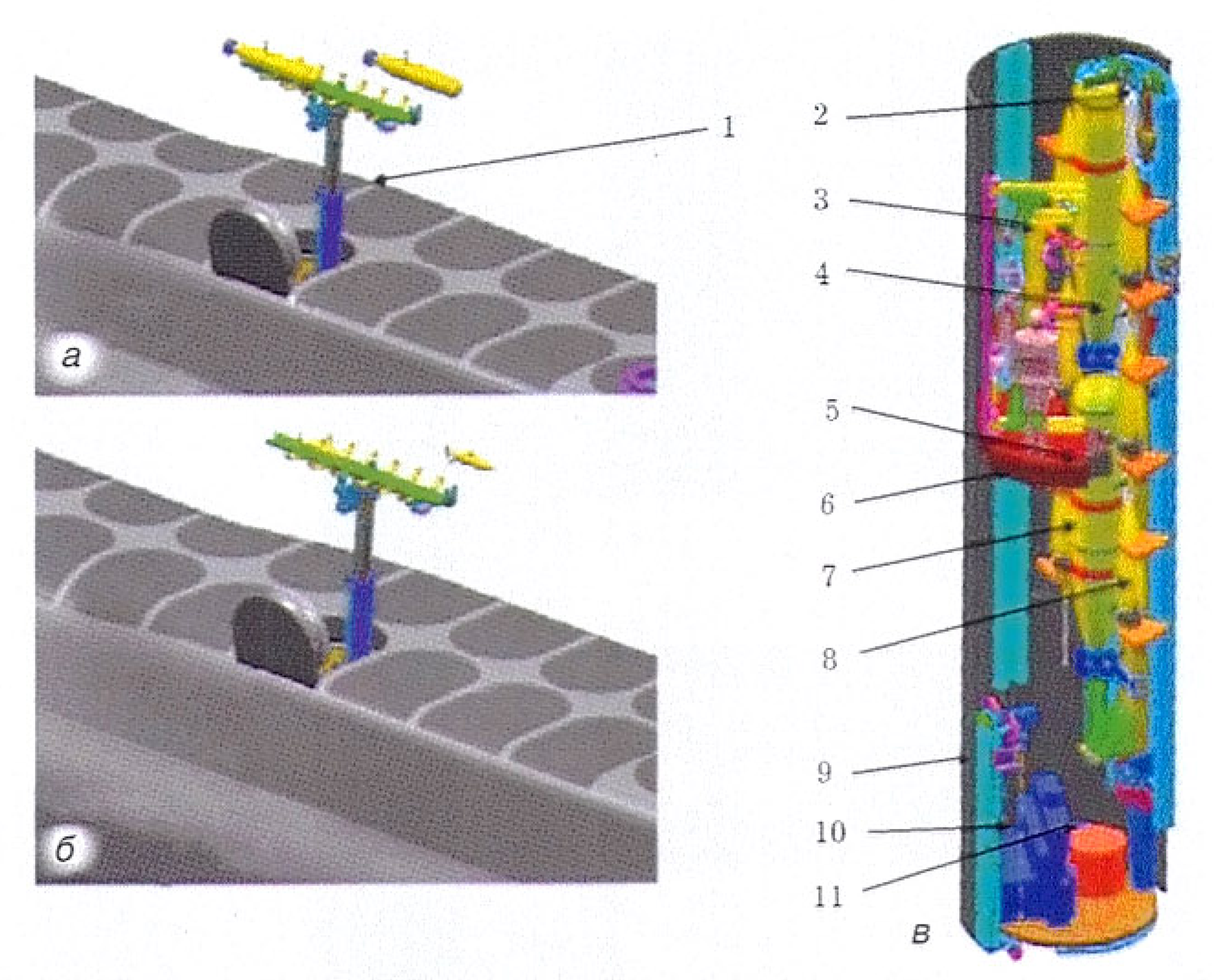


Рис. 17. Схема использования модуля URLM для автономных НПА «Bluefin 21» и «Sea Glider»: а – старт (возвращение) НПА«Bluefin 21»; б – старт (возвращение) НПА – планера «Sea Glider»; в – расположение аппаратов и систем в модуле URLM: 1 – подъемно-мачтовое устройство (в рабочем состоянии); 2 – подъемно-мачтовое устройство (в положении «по-походному»); 3 – гидропривод; 4 – автономный НПА «Bluefin 21» на ложементе; 5 – рабочая платформа (для обслуживающего персонала); 6 – устройство заряда аккумуляторной батареи НПА; 7 – НПА «Bluefin 21»; 8 – НПА – планер «Sea Glider»; 9 – блок обмена данными; 10 – насос гидравлики; 11 – блок системы управления

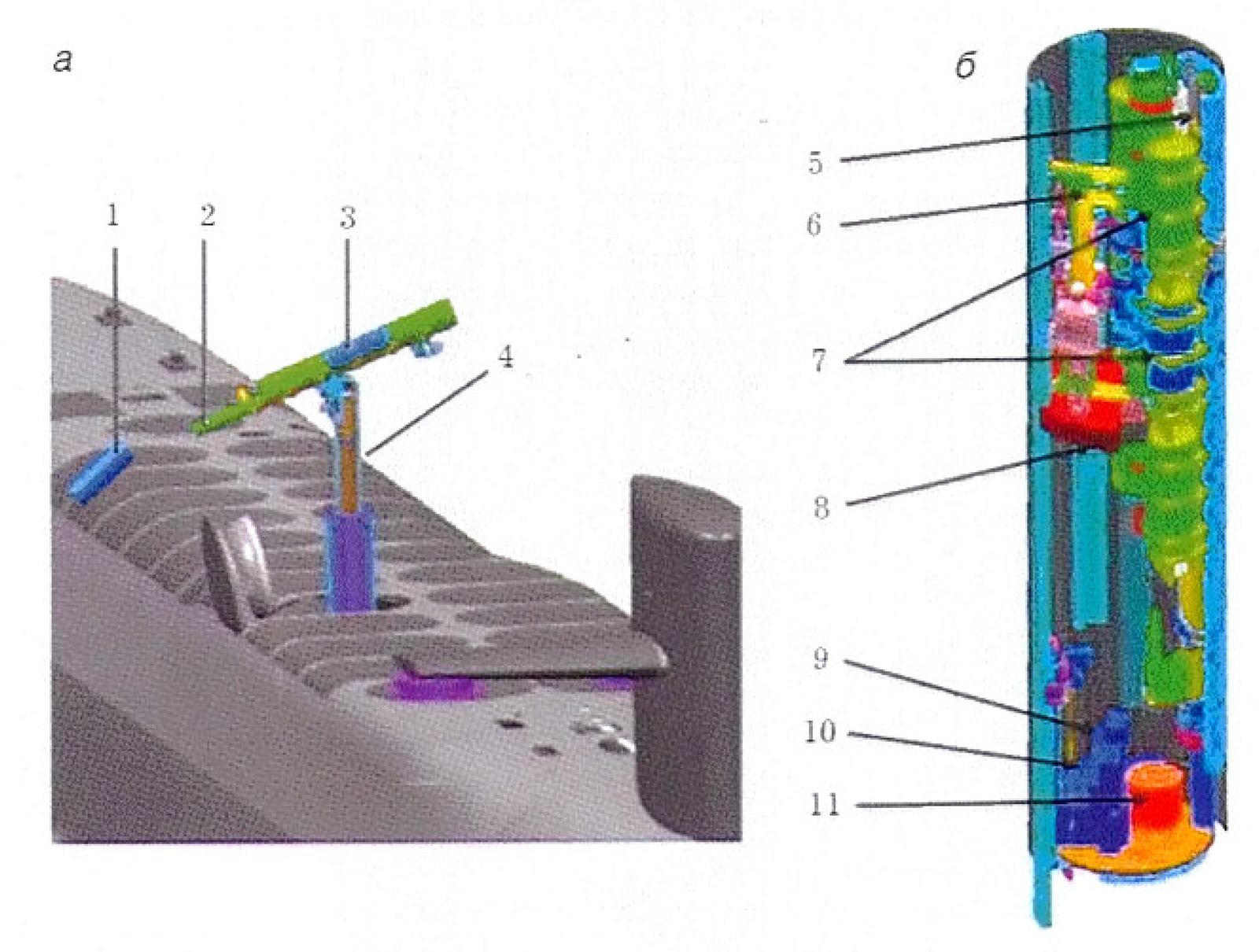


Рис. 18. Схема использования модуля URLM для постановки протяженных гидроакустических антенн сети «PLUSnet»: а – схема постановки; б – расположение контейнеров и систем внутри модуля URLM: 1, 2, 7 – контейнеры с гидроакустическими антеннами; 3 – ложемент; 4 – подъемно-мачтовое устройство (в рабочем состоянии); 5 – подъемно-мачтовое устройство (в положении «по-походному»); 6 – гидропривод; 8 – рабочая платформа (для обслуживающего персонала); 9 – блок обмена данными; 10 – насос гидравлики; 11 – блок системы управления

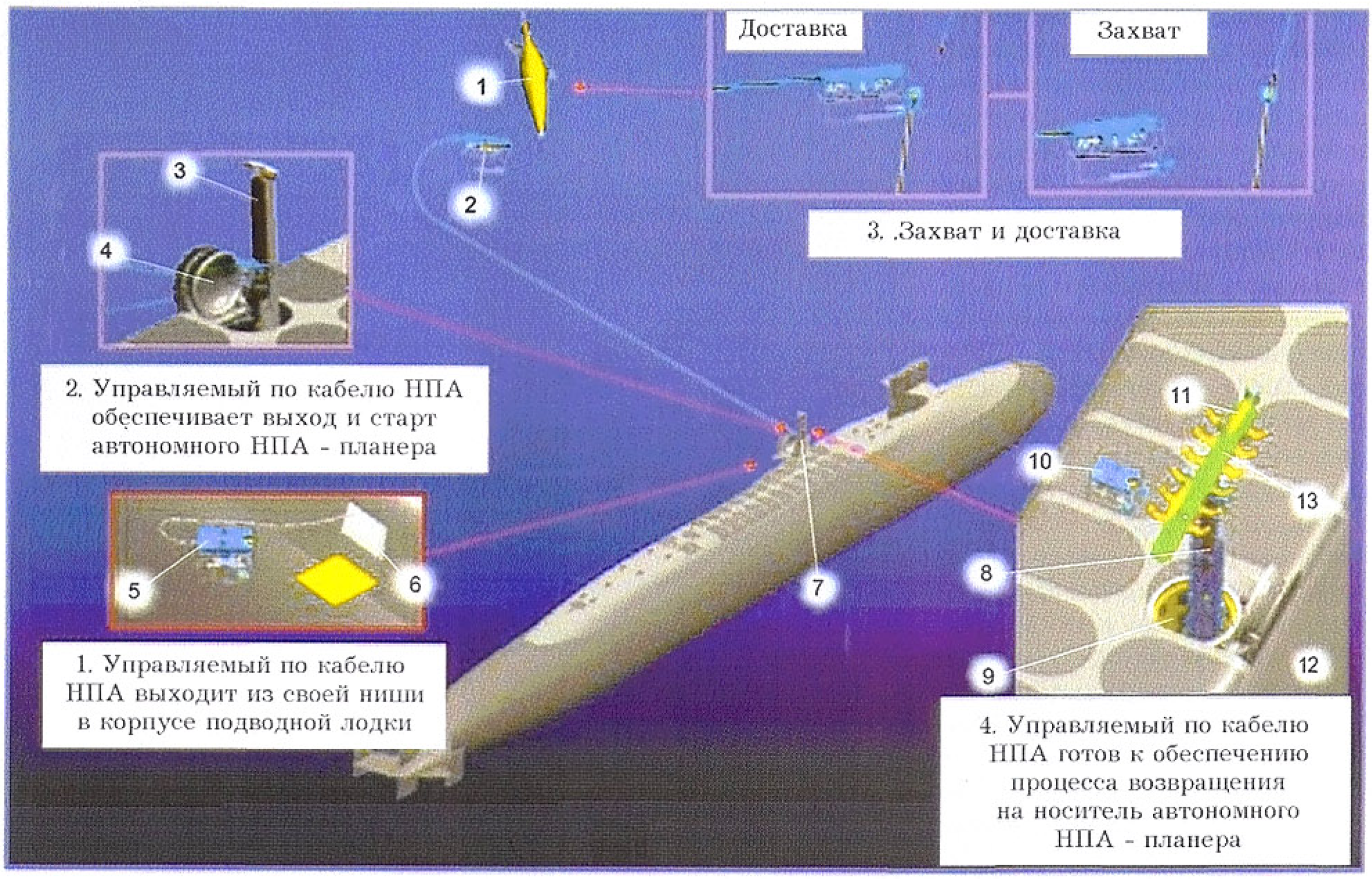


Рис. 19. Обеспечение старта и возвращения автономного НПА – планера «Sea Glider» при помощи НПА, управляемого по кабелю: 1 – автономный НПА – планер «Sea Glider» без хода; 2 – управляемый по кабелю НПА готов к захвату НПА-планера; 3, 7, 8 – подъемно-мачтовое устройство; 4, 12 – крышка люка; 5, 10 – управляемый по кабелю НПА; 6 – ниша для хранения НПА; 9 – шахта пусковой установки; 11 – автономные НПА – планеры укладываются на ложемент; 13 – ложемент

Можно считать уже стабильной тенденцией разработку во многих развитых странах средств базирования НПА на подводных лодках, что существенно повышает их боевые возможности. Ведущие страны разрабатывают подводные лодки специального назначения или модернизируют существующие для обеспечения базирования НПА.

2. Существующие в настоящее время подводные лодки имеют крайне ограниченные возможности по размещению НПА. Возможны два пути оснащения подводных лодок подводными аппаратами:

- глубокая модернизация существующих подводных лодок;
- создание подводных лодок новых проектов.

Идея базирования НПА на подводных лодках существенным образом повлияла на их архитектуру. В настоящее время реализуются две концепции базирования:

а) концепция «сухого базирования», когда НПА хранится и обслуживается внутри прочного корпуса лодки или внутри специальных прочных контейнеров (например, модернизированных пусковых ракетных шахт ПЛАРБ);

б) концепция «мокрого базирования», когда НПА в течение всего срока автономности подводной лодки хранится вне прочного корпуса в специально отведенном месте, заполненном забортной водой.

Каждая из этих концепций имеет свои достоинства и недостатки.

3. Идея базирования НПА на подводных лодках дала импульс для развития следующих технических и радиоэлектронных средств, наличие которых позволяет говорить о появлении единой новой суперсистемы: «подводная лодка–НПА». В состав такой системы могут входить:

– гидроакустические системы приведения НПА к подводной лодке;
– гидроакустические навигационные системы с ультракороткой базой;
– гидроакустические системы связи между НПА и подводной лодкой;
– различные механизмы (манипуляторы и захваты) и обслуживающие их системы для обеспечения старта НПА и его возвращения на подводную лодку;
– средства передачи энергии для заряда аккумуляторной батареи НПА (контактные и индукционные);

– средства заправки компонентами топлива для НПА с ЭХГ и тепловыми двигателями, а также системы хранения этих компонентов на борту подводной лодки;
– средства обеспечения информационного обмена между НПА и подводной лодкой (когда аппарат находится на борту);
– средства обеспечения информационного обмена между НПА и подводной лодкой (когда аппарат находится в воде вблизи подводной лодки). Здесь имеются в виду высокочастотные гидроакустические, электромагнитные и оптоэлектронные (лазерные) модемы;
– средства обеспечения приема на борт подводной лодки аварийного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Submarine of the future. Report of the Defense Science Board Task Force. July 1998. http://www.acq.osd.mil/dsb/reports/suboffuture.pdf
2. Whitman E.C. Beneath the wave of the future. http://www.navy.mil/ navydata/cno/n87/usw/issue_15/wave.html.
3. Near-term Mine Reconnaissance System (NMRS). http://www.globalsecurity.org/military /systems/ship/systems/nmrs-gallery.htm.
4. The Navy Unmanned Undersea Vehicle. (UUV) Master Plan. http://www.navy.mil/navydata/technology/uuvmp.pdf
5. Howard C.E. Unmanned underwater vehicle advancements surface at 2006 Sea-Air-Space exposition. http://mae.pennnet.com/Articles/Article_Display.cfm?Section.
6. Deitz D. UUV Program. 26 May, 2005. http://www.minwara.org/Meetings/2005_05/ Proceedings/22-Minewara%2005.pdf.
7. http://www.sierralobo.com.Command:ONRTopic:N01- T005.m
8. Stewart M.S., Pavlos J. A means to networked persistent undersea surveillance // Submarine Technology Symposium. USA, Wasington, May, 2006.
9. SSGN – A Transformational Force for the U.S. Navy, Internet site. http://www.sublant.navy. mil/HTML/ssgn.htm
10. Menno S., Pavlos J. Submarine supported large unmanned undersea vehicle final report, ONR ship technologies development program. September, 2004. http://oceans.deas.harvard. edu/PLUSNet/5stewamsPAF2.pdf.