

УДК 629

СОВРЕМЕННЫЕ ГРУППОВЫЕ ПОДВОДНЫЕ СРЕДСТВА ДВИЖЕНИЯ**Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А.***Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru*

В работе приведен обзор конструкции групповых подводных средств движения (ПСД), предназначенных как для военного, так и для коммерческого использования. Зачастую ПСД предназначенные для военного и гражданского применения, визуально не отличаются, но военные имеют усиленную конструкцию, большую емкость аккумуляторов и др. При этом ПСД разных типов имеют кардинально отличную конструкцию. Данная информация может быть полезна студентам, аспирантам и преподавателям вузов, а также работникам научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций.

Ключевые слова: подводное средство движения, исследование океана, силы специальных операций

MODERN GROUP UNDERWATER MEANS OF THE MOVEMENT**Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A.***The Nizhny Novgorod state technical university of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru*

The review of a design of the group underwater means of the movement intended both for the military and for commercial use is provided in work. Often the design and estimate documentation intended for military and civil application visually don't differ, but military have the strengthened design, big capacity of accumulators, etc. At this design and estimate documentation of different types different have cardinally excellent design. This information can be useful to students, graduate students and teachers of higher education institutions, and also employees of the research and design organizations.

Keywords: underwater means movement, research of the ocean, force of special operations

В настоящее время стремительно развиваются средства обнаружения и противодействия подводным средствам движения (ПСД), в том числе системы раннего обнаружения, селекции малозаметных целей на естественном фоне, датчики измерения в естественном фоне среды, повышение гидростатического давления, сейсмические датчики по колебаниям морского дна, освещенность подводного дна, магнитное поле и др. Дальность и скорость современных средств поражения делают шансы на бегство иллюзорными. Поэтому развитие средств обнаружения накладывает определенные ограничения на разработку новых ПСД, прежде всего с точки зрения снижения собственных физических полей [1–3].

Наиболее известно ПСД «сухого» (экипаж находится в сухом отделении и при атмосферном давлении) типа, созданное в рамках программы ASDS (Advanced SEAL Delivery System) для командования сил специальных операций США (Special Operations Command, SOCOM). Водоизмещение аппарата составляет 55 тонн, длина – около 20 м, ширина – 2,1 м, высота – 2,55 м, дальность плавания 125 миль при скорости хода 8 узлов, кроме экипажа из двух человек может транспортировать восемь пловцов, выход которых осуществляется через специальную шлюзовую камеру. Первый аппа-

рат серии ASDS был построен в 1997 году. Шлюзовое устройство может стыковаться с палубным люком подводной лодки-носителя, что позволяет использовать аппарат в качестве глубоководного спасательного средства. По данным [4] может оснащаться оружием в транспортно-пусковых контейнерах.



*Рис. 1. Advanced SEAL Delivery System
в Перл-Харборе, 2004 год*

Для удобства транспортировки ряд аппаратов имеют разборную / модульную конструкцию. Например, аппарат Орка построен по «сухой» схеме, корпус, разбираемый на 4 модуля для упрощения технического обслуживания и транспортировки, имеет длину 13,27 м и наибольший диа-

метр 2,1 м. Изготовлен из немагнитной стали и обладает низким уровнем собственных физических полей [5]. Значительное число сверхмалых подводных лодок и ПСД «сухого» типа после окончания второй мировой войны были построены итальянскими компаниями [6].

Групповые буксировщики «мокрого» (экипаж не защищен от воздействия окружающей среды) типа впервые были использованы в Первую мировую войну итальянцами [1]. Во время Второй мировой войны ПСД данного типа активно применялись итальянцами и англичанами. Практически все групповые буксировщики «мокрого» типа имеют уравнительную систему для компенсации влияния переменных грузов и изменения плотности воды по глубине и в зависимости от района применения, могут иметь систему группового дыхания из баллонов внутри аппарата.

Часть имеют модульную конструкцию, например UWSH (Under Wasser Schwimm Hilfe). В сложенном состоянии ПСД имеет длину 3,4 м. Модульная конструкция позволяет в зависимости от задачи применять в десантном (2 чел.), десантно-грузовом (1 чел.) или грузовом варианте.



Рис. 2. SDV



Рис. 3. Тритон-1

Для снижения воздействия на экипаж набегающего потока воды ПСД часто имеют выдвижные щиты либо полностью закрытую конструкцию. В частности, в СССР созданы буксировщик «мокрого» пр. 907 Тритон-1, корпус ПСД изготавливался из алюминий-магниевого сплава, а в качестве движителя использовался помещенный в насадку гребной винт, приводимый в движение при помощи гребного электродвигателя.

Аналогичные аппараты были построены и другими компаниями, например R-2M (Brodosplit) представляет собой двухместное ПСД «мокрого» типа, корпус которого выполнен из алюминиевого сплава. Имеются контейнеры для перевоза специального оборудования и снаряжения, водоизмещение нормальное надводное составляет 1,4 тонны, длина 4,9 метра, развивает подводную скорость 4 узла и имеет дальность плавания до 18 миль.

Часть буксировщиков «мокрого» типа являются более крупными, например SDV (Swimmer Delivery Vehicle или SEAL Delivery Vehicle) типа Mk 8. Его длина 6,45 м, высота 1,32 м, наибольшая дальность плавания 36 миль при скорости хода 6 узлов. Кроме двух членов экипажа он способен транспортировать четырех пловцов либо дополнительную нагрузку. В район боевого применения Mk 8 может доставляться надводными кораблями, вертолетами, а также ПЛ, у которых на внешнем корпусе установлены специальные док-камеры DDS (Dry Dock Shelter).

Аппарат был сконструирован в двух модификациях, различавшихся в первую очередь силовым набором. Силовая рама первой модификации, получившей обозначение Mk VIII Mod 0, была сварена из круглых труб и одновременно являлась частью балластной системы. В Mk VIII Mod 1 трубчатая рама была заменена рамой из алюминиевых профилей. При этом также улучшились условия размещения и монтажа бортовых систем и оборудования, упростилось техническое обслуживание и ремонт. Внешний вид корпуса модификаций ничем не отличается, однако высвободившиеся внутренние объемы использованы для установки дополнительного современного оборудования и приборов.

Погружающиеся катера имели прототипы в различных странах, производимые на базе надувных лодок (RIB). Перед погружением лодка сдувалась, глушился подвесной мотор, движение под водой осуществлялось под электромотором. В настоящее время наиболее характерными примерами являются подводный глассер «Subskimmer» и погружаемый катер SRC (Submersible Recovery Craft) [2, 3]. Аппараты оснащены

двигателями внутреннего сгорания, позволяющими развивать скорость до 45 узлов (в надводном положении). Дальность плавания в подводном положении достигает 10 миль при скорости хода 2–3 узла. Часть аппаратов могут оснащаться устройством работы двигателя под водой. Жесткий корпус изготовлен из композиционных материалов, баллоны для компенсации положительной плавучести заполняются водой самотеком, для всплытия продуваются воздухом высокого давления. В надводном варианте могут оснащаться оружием. Также рядом стран и другими формированиями применяются «низкопрофильные суда», которые предназначены для движения по поверхности, однако некоторые из них имеют возможность полного погружения в течение небольшого времени.

В СССР было разработано ПСД нестандартной конструкции пр. 908 «Тритон 2». В аппарате кабины пловцов были выполнены непроницаемыми для защиты от забортного давления, однако пловцы находились в кабинах в воде при постоянном давлении независимо от глубины погружения и пользовались дыхательными аппаратами. Фактически экипаж располагается в цистернах главного балласта. Маневрирование по глубине не изменяло давление в кабинах, было безболезненным для экипажа и не требовало прохождения декомпрессии. Выход боевых пловцов и членов экипажа осуществлялся через люки в верхней части корпуса. В ПСД имеются непроницаемые объемы: пульт управления, приборный отсек, аккумуляторная яма, электромоторный отсек. Скорость хода – 5 узлов. Дальность плавания – 60 миль. Размер: длина – 5 м; ширина – 1,35 м; высота – 1,38 м, полное водоизмещение 15,5 тонн

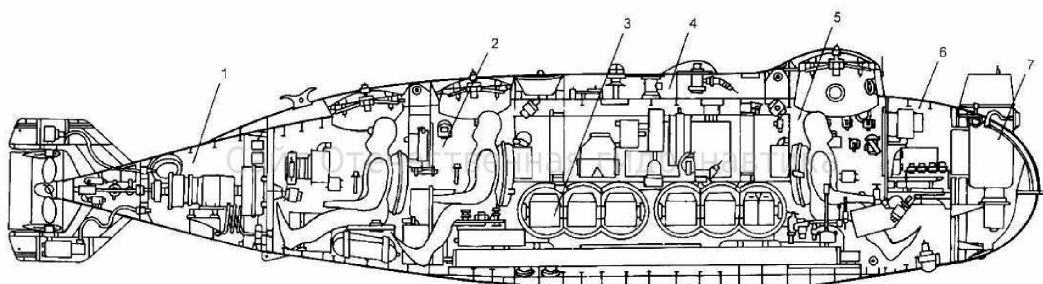


Рис. 4. Тритон 2 [7]:

1 – электромоторный отсек; 2 – водолазный отсек; 3 – контейнер АБ; 4 – отсек оборудования; 5 – отсек управления; 6 – пульт управления; 7 – проницаемая оконечность

Одним из главных ограничений в создании подводного средства движения «мокрого» типа является воздействие окружающей среды на экипаж. Длительность пребывания под водой в значительной степени ограничивается температурным режимом в гермообъеме ПСД или водолазном снаряжении и скоростным напором набегающего потока жидкости, имеет вполне определимый физиологический предел.

Поэтому разрабатываются аппараты «сухого-мокрого» типа, что подразумевает нахождение экипажа в сухом отделении, но при этом экипаж подвергается воздействию внешнего давления благодаря системе компенсации внешнего давления. Применение такой системы подразумевает те же пери-

оды декомпрессии, что и при обычном погружении.

Подобная система была применена на экспериментальной малой подводной лодке «ШОС», корпус которой был выполнен из стали толщиной 2,5 мм и не мог выдержать давление воды при повышении глубины более 10 метров.

Наиболее известны «сухие-мокрые аппараты» компании HAVAS [8]. Она создала ряд образцов носителей, особенностями которых являются небольшие массо-габаритные характеристики и наличие водонепроницаемого отсека. Система компенсации забортного давления (Dynamic Pressure Compensation System) позволяет уравнивать давление внутри стеклопластиковой кабины.



Рис. 5. Annapam Advanced SDV (ASDV) Mk 10

За счет системы компенсации внешнего давления становится возможным снижение массы прочного корпуса, включая применение неметаллических материалов. Это ведет к снижению массы ПСД в целом и допускает его перевозку к месту применения воздушным транспортом или спуск с малых судов. Также применение неметаллических материалов уменьшает уровень физических полей ПСД, что снижает вероятность обнаружения.

Однако при этом применении системы компенсации прочный корпус подвергается частым знакопеременным нагрузкам, в том числе за счет «вынужденных» изменений глубины движения (попадание в линзы воды с отличной от окружающей плотности, течения со значительной вертикальной составляющей и др.). Это может привести к ситуации, когда давление внутри аппарата превышает окружающее. Корректный

расчет запаса прочности корпуса является необходимой составляющей внедрения подобных ПСД. Также оценка запаса прочности необходима для расчета прочного корпуса, особенно мест крепления и формы прилегания внутренних деталей и наружного корпуса, мест соединения деталей с различными значениями деформации под нагрузкой, например системы металлический комингс люка – прочный корпус из неметаллических материалов [9].

Часть современных ПСД могут нести оружие и представляют собой высокоавтоматизированные аппараты с экипажем 2–4 человека и фактически являются сверхмалыми подводными лодками [10]. Причем на вооружении военно-морских сил некоторых стран, например Ирана [11] и КНДР [12], состоит значительное количество сверхмалых подводных лодок и подводных средств движения различного водоизмеще-

ния, эффективность которых в прибрежной зоне сравнима с классическими ПЛ при значительно меньшей стоимости.

Список литературы

1. Зарембовский В., Колесников Ю. Морской спецназ. История (1938 – 1968 гг.)
2. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Итальянские малые подводные лодки и подводные средства движения сухого типа // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 8. – С. 35–39.
3. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Современные малые подводные лодки // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 68–71.
4. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Подводные силы исламской республики Иран // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 9. – С. 89–92.
5. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Подводные лодки Корейской Народно-Демократической Республики // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 6. – С. 25–28.
6. Сверхмалые подводные лодки 1914–2004 гг. / А.Е. Тарас. – Мн.: Харвест, 2004. – 248 с.
7. Фёдоров В., Иванов И. Подводные средства доставки Сил специальных операций ВМС зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение. – 2012. – №12 – С.76–80.
8. Фёдоров В., Иванов И. Подводные средства доставки Сил специальных операций ВМС зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение. – 2013. – №1 – С. 84–88.
9. Чернышов Е.А., Романов А.Д. Современные технологии производства изделий из композиционных материалов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 2. – С. 46–51.
10. Чернышов Е.А., Романов А.Д. Развитие сталей для прочных корпусов подводных лодок. // Технология металлов. – 2014. – № 5. – С. 45–48.
11. Jean Claude Havas: le genial inventeur // SUBAQUA Mai-juin. – 2012. – pp. 56 – 63.

References

1. Zarembovskij V., Kolesnikov Y. Morskoj specnaz. Istoriya (1938 – 1968).
2. Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A. Italiyanskie malye podvodnye lodki i podvodnye sredstva dvizheniya suxogo tipa // Sovremennye naukoemkie tehnologii. – 2014. – № 8. – pp. 35–39.
3. Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A. Sovremennye malye podvodnye lodki // Sovremennye naukoemkie tehnologii. – 2014. – № 3. – pp. 68–71.
4. Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A. Podvodnye sily islamskoj respubliki Iran // Sovremennye naukoemkie tehnologii. – 2014. – № 9. – pp. 89–92.
5. Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A. Podvodnye lodki Korejskoj Narodno-Demokraticheskoj Respubliki // Sovremennye naukoemkie tehnologii. – 2014. – № 6. – pp. 25–28.
6. Sverxmalye podvodnye lodki 1914–2004. / A.E. Taras. – Mn.: Xarvest, 2004. – 248 p.
7. Fyodorov V., Ivanov I. Podvodnye sredstva dostavki Sil specialnyx operacij VMS zarubezhnyx stran // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. – 2012. – №12. – pp.76–80.
8. Fyodorov V., Ivanov I. Podvodnye sredstva dostavki Sil specialnyx operacij VMS zarubezhnyx stran // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. – 2013. №1 – pp. 84–88.
9. Chernyshov E.A., Romanov A.D. Sovremennye tehnologii proizvodstva izdelij iz kompozicionnyx materialov // Sovremennye naukoemkie tehnologii. – 2014. – № 2. – pp. 46–51.
10. Chernyshov E.A., Romanov A.D. Razvitie stalej dlya prochnyx korpusov podvodnyx lodok // Texnologiya metallov. – 2014. – № 5. – pp. 45–48.
11. Jean Claude Havas: le genial inventeur // SUBAQUA Mai-juin. – 2012 – pp. 56–63.