

УДК 623

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

В статье представлено современное состояние разработок по малым подводным лодкам, по некоторым проектам приведены основные технические характеристики. В настоящее время наиболее значительные по численности подводные силы специальных операций созданы в вооруженных силах США, Великобритании, Франции, Италии, Германии и Турции, также активно создаются в ряде стран Азии, Среднего Востока, Африки и Латинской Америки.

**Ключевые слова:** малая подводная лодка, подводное средство движение, силы специальных операций, боевые пловцы.

**MODERN SMALL SUBMARINES****Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.D.***The Nizhny Novgorod state technical university of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,  
e-mail: taep@nntu.nnov.ru*

The current state of development is presented in article on small submarines, according to some projects the main technical characteristics are given. Now the most considerable on number underwater forces of special operations are created in armed forces of the USA, Great Britain, France, Italy, Germany and Turkey, are also actively created in a number of the countries of Asia, the Middle East, Africa and Latin America.

**Keywords:** small submarine, underwater means movement, forces of special operations, fighting swimmers.

Во флотах крупных стран еще со времен первой мировой войны находятся специальные подводные аппараты для действий подразделений разведчиков-диверсантов. В настоящее время наибольшее развитие подводные силы специальных операций получили в США, Великобритании, Франции, Италии, Германии и России, также подобные формирования активно создаются в ряде стран Азии, Среднего Востока, Африки и Латинской Америки [1]. На малые подводные лодки (МПЛ) в современных условиях может быть возложено решение следующих задач: действия против кораблей и судов в прибрежных районах и пунктах базирования, доставка и высадка подразделений спецназа, ведение разведки, постановка мин в фарватерах, охрана подводных сооружений. Причем прогресс позволил части наркоторговцев, контрабандистов, армиям малых государств, повстанческих объединений овладеть технологиями, в том числе подводного судостроения. Это делает актуальным как развитие подобных технологий для армии и флота, так и средств реакции на данные угрозы. Инцидент в Желтом море, имевший место в марте 2010 года, когда торпеда СНТ-02D, вероятно, выпущенная одной из северокорейских ПЛ, потопила южно-корейский корвет Chon An типа Pohang, обладавший противолодочным вооружением [2]. Поэтому в настоящее время активно развивается рынок недорогих, быстро строящихся и эко-

номичных в эксплуатации малых подводных лодок, которые даже малому военно-морскому флоту дают возможность уничтожить противолодочный корабль, вторгнувшемуся в национальные воды.

Информация по реальной численности МПЛ и их тактико-технических элементов весьма противоречивая. Если по боевым имеется некоторая информация, то по транспортным, создаваемым частным образом для криминального бизнеса, точная информация практически отсутствует. Ряд аппаратов имеют двойное назначение, например, разработаны туристические и исследовательские ПЛ. Проектированием и/или изготовлением занимаются ряд компаний: Cos.Mo.S. SpA, Fincantieri, Vogo, HDW / Kockums, TSNW, MarItalia / GSE, DCNS, Northrop Grumman, Abeking & Rasmussen, Vickers, ЦКБ МТ «Рубин», СПМБМ «Малахит» и др.

В целом эти МПЛ с глубиной погружения 200–300 метров, с экипажем два – шесть человек, обладают автономностью до 20–30 суток, дальностью плавания в надводном положении до 2500 миль. Вооружение – торпеды (крылатые ракеты) калибра 533 мм в торпедных аппаратах или транспортно-пусковых контейнерах, мины в забортных минносбрасывающих устройствах. Немногочисленный экипаж за счет высокой степени автоматизации управления системами и оружием обеспечивает преимущества малых ПЛ как в габаритах, так и по необходимой для

обеспечения их жизнедеятельности береговой инфраструктуре. Малая численность экипажей и, соответственно, численность личного состава соединения позволит базироваться постоянно либо в положении дежурства (временного базирования) у одного причала или плавбазы даже в точке укрытой якорной стоянки, либо закрытой бухте. При этом малые габариты позволяют осуществлять транспортировку по железной дороге или авиационным транспортом. Для этого стандартное водоизмещение МПЛ часто ограничивают для возможности транспортировки на военно-транспортных самолетах (с частично снятым вооружением и оборудованием или в боеготовом состоянии) на любой театр военных действий, а постоянное их базирование вместе с легководолазами-спецназовцами организовать в одном месте. Для удобства транспортировки некоторые аппараты имеют разборную / модульную конструкцию, например аппарат SSX-1 и "Огса".

Ряд МПЛ имеют возможность стыковки с ПЛ-носителями, что, в принципе, дает возможность решать и задачу по поиску затонувших подводных лодок и спасанию их экипажей [3], но чаще используется для перемещение МПЛ в зону действия, однако при этом чаще всего ограничивается скоростью и глубина погружения носителя.

Навигационное оборудование МПЛ может включать в себя следующий комплект приборов: гиромагнитный компас, гидроакустическую станцию, гидроакустические маяки-ответчики, эхолот, лаг, приемник спутниковой системы GPS (в виде всплывающей антенны или телескопическое выдвижное устройство), аппаратуру звуководной связи, автоматическую систему наведения на носитель, систему бортового переговорного устройства. Часть аппаратов имеют непроникающие в прочный корпус подъемно-мачтовые устройства.

МПЛ действует на шельфе с глубинами до 200 метров, спасение экипажа обеспечивается методом «свободного всплытия». При этом экипаж имеет малую численность и не имеет возможность эффективно бороться за живучесть, то есть реализуется концепция «безопасность прежде спасения», кроме того у поврежденной или аварийной ПЛ в условиях противодействия противника мало шансов вернуться [4].

Основным недостатком МПЛ периода второй мировой войны были малые дальность плавания, мореходность, скорость хода и автономность. Научно-исследова-

тельские и опытно-конструкторские работы, развернувшиеся за рубежом с 1952 по 1963 годы по улучшению этих качеств, привели к созданию ряда проектов нетрадиционных конструкций. Так в Англии и Франции были разработаны проекты на подводных крыльях и воздушной подушке. В 1962-1963 годах американская фирма General Dynamics Corporation предложила проект летающей сверхмалой ПЛ.

С ростом эффективности противолодочной обороны к середине 70-х годов назрела необходимость резкого повышения боевых возможностей имеющихся и создания новых типов МПЛ. Особое внимание было обращено на создание воздухомнезависимой энергоустановки (ВНЭУ). Причем такие работы идут по двум направлениям. Первое связано с переходом на использование только электродвижения с применением аккумуляторных батарей с более высокой плотностью мощности и к.п.д. [5]. В рамках второго ведется поиск и внедрение наиболее оптимальных ВНЭУ на основе тепловых двигателей [6]. На МПЛ часто применяется двигатель внутреннего сгорания по замкнутому циклу. Так к 1980 году некоторым итальянским, немецким и шведским компаниям удалось разработать несколько серийных образцов достаточно надежных в эксплуатации установок. Кроме того получили распространение следующие технологии: топливные элементы, двигатели с внешним подводом теплоты (Стирлинга). Возможно применение паровой турбины замкнутого цикла (MES-MA). Ряд МПЛ оборудованы ядерной энергоустановкой, так в США еще в 1969-м был создан малогабаритный вариант АЭУ и построена малая ПЛА NR-1 (водоизмещение 400 тонн), в СССР/России в 1981–1995 годах построена серия из трех ПЛА специального назначения проекта 1851 (водоизмещение 550 тонн). Кроме того разрабатываются различные установки на основе высокометаллизированного безгазового топлива [7].

Архитектурный облик МПЛ, с точки зрения гидродинамики, близко подошел к оптимуму, при этом некоторые МПЛ выполняются практически без ограждения или с рудиментарным ограждением выдвижных устройств или рубки. Для обеспечения плавания ПЛ в надводном положении разрабатываются конструкции выдвижного мостика для несения ходовой вахты. В качестве движительной установки используется традиционный гребной винт, в том числе в кольцевой насадке, ряд МПЛ оснащены резервными

средствами движения типа откидных или выдвигаемых колонок. Однако отношение времени смены курса к общему времени работы движителя стремится к нулю, поэтому на некоторых перспективных проектах конструктора полностью отказываются от рулей и внедряется система Distributed Pump Jet Propulsor / “разнесенный” водомет. Основными направлениями являются: «один винт – один поток» – изменение направления приложения силы осуществляется аналогично авиационным двигателям с изменяемым вектором тяги; «один винт – несколько потоков» – изменение направления приложения силы осуществляется перекрытием сопел; «несколько винтов – несколько потоков» – изменение направления приложения силы осуществляется изменением скорости вращения двигателей. Кроме того преимуществом «разнесенного водомета» является обеспечение управляемости ПЛ на малой скорости вплоть до нулевой. Также были проведены работы по созданию магнетогидродинамического движителя, работы были начаты американскими фирмами в 1966 году, однако дальше стадии опытной модели не продвинулись. В 1989 году компания Mitsubishi построила экспериментальную ПЛ «Yamato 1» длиной 27 м. На испытаниях она развила скорость 8 уз. Однако большой вес и энергопотребление ограничивают применение движителя этого типа на СМПЛ в ближайшее время. Предлагаются и другие варианты, например, роторные движители или движители на «эффекте Коанда».

Все современные сверхмалые подлодки строятся в разведывательно-диверсионном или в многоцелевом варианте. В общем случае пусковая установка предназначена для отделения оружия от носителя, включая операции его шлюзования при «сухом» хранении оружия и открытия волнорезного щита, и требует соответствующего обеспечения со стороны корабля энергетикой (ВВД, гидравлика, электропитание). Хранение оружия внутри пусковой трубы предопределяет необходимость организации транзитных связей носитель – оружие в виде систем диагностики, ввода данных, телеуправления и т.д. Очевидно, что все эти взаимосвязи требуют соответствующего управления с необходимым аппаратным оформлением. Фактически это отличает «ударные» МПЛ от «транспортных» (разведывательно-диверсионных). Часть МПЛ имеют возможность применения «настоящих торпед» и ракет «Harpoon» или «Exocet», например

Sang-O (Shark), MS-29 Yono, Viet P-4 (Yugo), IS-120 Ghadir, MG120/ER.

Следует отметить, что схемно-техническое решение подводных пусковых установок во многом определяется хранением на их направляющих. Рассматриваются два основных варианта:

- «мокрое» хранение оружия, когда оно постоянно находится в жидкости (иногда в ингибиторе) под забортным давлением;

- «сухое» хранение в герметичном контейнере (в пусковой трубе), что обуславливает необходимость шлюзования оружия перед его пуском.

Основная проблема отделения заключается в следующем: необходима энергия, достаточная для того, чтобы переместить оружие из статического положения, в котором оно хранится, в динамическое положение вне ПЛ, с соблюдением требований по безопасности носителя и гарантированному выходу изделия на запрограммированную подводную траекторию его движения [8].

К перспективным компоновочным решениям можно отнести проекты серии SMX компании DCNS, например SMX-24, предусматривающей размещение оружия вне прочного корпуса в сменных модулях вооружений и на двух внешних консолях. SMX-26 предназначен для действий в прибрежных водах. Длина – около 40 м, вооружение – 10 торпедных аппаратов, 20-мм пушка и устройство для пуска зенитных ракет на выдвигной мачте. В проекте 3-GST9 был применен тороидальный корпус, полая часть которого предназначалась для хранения окислителя (кислорода) в газообразном состоянии и продуктов сгорания двигателя внутреннего сгорания.

Однако, в настоящее время большее количество проектов относится к классическим компоновочным решениям: S300CC, TR300, MS-29 Yono, Viet P-4, SMX-23 «Andrasta», Амур-950, S-1000, П-130 (170, 550, 750), «Пиранья-Т».

В настоящее время вероятность «большой войны» значительно снижена. Однако, не проходит ни одного дня чтобы в одной или нескольких точках земного шара не велись боевые действия. Причем боестолкновения ведутся как на суше, так и на море. Одним из результатов исследований и переосмысления существующих реалий явилась разработка новой стратегии ведения боевых действий — так называемой «сетцентрической войны» (Net-Centric Warfare).

Таблица 1

Примеры реализации проектов МПЛ [9,10]

Наименование проекта, страна	Водоизмещение, т	Длина, м	Дальность в надводном положении, миль / на скорости уз	Дальность в подводном положении, миль / на скорости уз	Полезная нагрузка
Обеспечение подводного хода только за счет аккумуляторных батарей					
SX-758 (MG-110), Италия	102	27,8	2200	60 / 5 или 150 / 2	до 8 пловцов, торпеды, ракеты (?), донные мины
Narwhal, Германия	28	13,27	н/д*	150 / 5	до 4 пловцов
ASDS, США	55	19,8	н/д*	125 / 8	до 8 пловцов, возможно применение транспортно пусковых контейнеров, мин
Yugo, КНДР	90	19	1200 / 6	50	до 8 пловцов, возможно применение транспортно пусковых контейнеров, мин
Ghadir, Иран	120	29	н/д*	н/д*	торпеды, ракеты (?), донные мины
Spiggen-II, Швеция	14	10,6	н/д*	н/д*	вооружения нет
Обеспечение подводного хода ДЗЦ, окислитель кислород, хранение в жидком состоянии					
MG-120/ER, Италия	120	27,8	2400	320 / 3,5	до 12 пловцов, торпеды, донные мины
IMI-35, Италия	80	н/д*	н/д*	240 / 6 или 190 / 8	малогабаритные торпеды, мины
Sea Horse KD (Kreislauf Diesel), Германия	52	14,5	н/д*	200 / 6	до 6 пловцов
Обеспечение подводного хода за счет двигателя Стирлинга					
Saga, Франция	н/д*	28	н/д*	н/д*	до 8 пловцов

\*Примечание: н/д – нет данных или они противоречивы. Например, справочник Jane's Fighting Ships.

Основной ее особенностью является направленность на достижение превосходства над противником, в том числе за счет объединения военной инфраструктуры в единую информационно-управляющую сеть. Это предусматривает увеличение боевой мощи группировки объединенных сил за счет образования информационно-коммутиционной сети, объединяющей источники информации (разведки), органы управления и средства поражения (подавления) противника. Одним из ее элементов на море являются малые подводные аппараты, в том числе обитаемые, используемые в качестве носителей необитаемых аппаратов и/или групп пловцов-разведчиков.

**Список литературы**

1. Зарембовский В., Колесников Ю. Морской спецназ. История (1938 – 1968 гг.)
2. Janes Underwater Warfare Systems. End of year report 2010.

3. Антонов А.М. Использование боевых ПЛ в качестве носителей СГА – плюсы и минусы // Судостроение. – 2012. – №4. – С. 18-25.
4. Bovis Alain. Hydrodynamique navale Le Sousmarine. – Paris: Les presses de L ensia, 2010.
5. Никифоров Б.В. и др. Литий-ионные аккумуляторные батареи в качестве основных источников электроэнергии дизель-электрических подводных лодок // Судостроение. – 2010. – №2. – С. 25-28.
6. Васильев В.А., Романов И.Д., Романова Е.А., Романов А.Д. История развития подводных лодок с воздушнонезависимыми энергоустановками в России и СССР. Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2012. – № 4 (97). – С. 192-201.
7. Чернышов Е.А., Романов А.Д. Высокометаллизованное топливо на основе алюминия и его применение // Технические науки – от теории к практике. – 2013. – № 24. – С. 69-73.
8. Ефимов О.И. и др. Забортные модули вооружения подводных лодок: возможные решения // Оборонный заказ. Спец. вып. 18. – СПб.: Морская газета, 2008.
9. Гусев А.Н. Подводные лодки специального назначения. Построенные корабли и нереализованные проекты. – М.: Моркнига, 2013. – 224 с.
10. Тарас А.Е. Сверхмалые подводные лодки. – Харвест, 2004. – 248 с.