

ПРОТИВОДИВЕРСИОННЫЙ КАТЕР «ГРАЧОНОК» – ПРОЕКТ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Антон Брежнев, заместитель начальника отдела водолазных систем и оборудования ОАО «Тетис Про»



В настоящее время всё острее встаёт вопрос о мерах антитеррористической защиты на море. Для обеспечения безопасности государственных объектов производственной деятельности, расположенных на континентальном шельфе РФ необходимо оснащать ВМФ минно-тральными, противодиверсионными кораблями и катерами, которые в полном объёме отвечают современным требованиям. Одним из таких катеров нового поколения в составе ВМФ стал противодиверсионный катер «Грачонок». Спроектированный нижегородским конструкторским бюро «Вымпел» катер был построен на верфи ОАО «Зеленодольский завод имени А. М. Горького» и спущен на воду 15 июня 2009 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Противодиверсионный катер «Грачонок» оснащён современным радиоэлектронным вооружением, которое позволяет обнаруживать и обследовать подводные объекты. Особой составляющей этой системы является гидроакустический поисково-обследовательский комплекс (ПОК) «Кальмар», разработанный инженерами ОАО «Тетис Про» и предназначенный для:

- проведения гидролокационного закономерного поиска объектов в толще воды (в том числе подводных пловцов с дыхательными аппаратами замкнутого цикла) на дистанции до 500 м, при скорости движения катера до 8 узлов и волнении моря до 3 баллов;
- обследования дна на глубине до 200 м при скорости движения катера до 8 узлов и волнении моря до 3 баллов;
- гидролокационного и визуального обследования обнаруженных объектов с помощью телеуправляемого необитаемого подводного аппарата;

- разметки работ поиска и обозначения обнаруженных объектов гидроакустическими маяками-ответчиками с привязкой к географическим координатам;
- отображения в реальном масштабе времени данных подводной обстановки, обработки и сохранения полученных данных.

Все эти операции возможны благодаря входящему в состав ПОК «Кальмар» оборудованию, в числе которого: многолучевой гидролокатор, многолучевой эхолот; навигационная гидроакустическая станция с гидроакустическими буями-ответчиками; телеуправляемый необитаемый подводный аппарат; пульт управления комплексом.

Комплекс «Кальмар» в данной комплектации был смонтирован на головном катере «Грачонок» и прошёл государственные испытания на Балтийском флоте.

Позже, в целях расширения возможностей оборудования, специалистами ОАО «Тетис Про» был внесён ряд существенных изменений. Так, было разработано новое программное обеспечение для обработки гидроакустической станцией сигналов, принятых приёмопередающей антенной, что позволило значительно увеличить дальность обнаружения подводных пловцов в приповерхностном слое.

Был изменён интерфейс управления программой обработки гидроакустических сигналов на более информативный, а также усовершенствован пульт оператора.

В ноябре 2010 г. были проведены испытания с обновлённым программным обеспечением гидролокационной станции (ГЛС). Новая ГЛС включает в себя две антенны переднего обзора с секторами обзора 90° в горизонталь-



Рис. 1. Компрессоры и баллоны-воздухохранители в трюмном помещении компрессорной
Figure 1 Compressors, Cylinders and Airtanks in Hold of Compressor Room



Рис. 2. Выносные пульты управления компрессорами B-control в водолажном посту
Figure 2 B-Control Compressor Remote Control Panels in Diver's Post



Рис. 3. Поглотитель CO2, панель для подключения кислородных масок внутри барокамеры компрессорной
Figure 3 Carbon Dioxide Absorber, Mask Enabling Panel inside Pressure Chamber in Compressor Room



Рис. 4. Пульт подачи кислорода в барокамеру с возможностью дозированной подачи
Figure 4 System of Air Supply to Pressure Chamber with Possibility of Dosed Supply

ной плоскости и многолучевой эхолот с функцией гидролокатора бокового обзора (ГБО). Антенны смонтированы на опускаемом устройстве, выдвигающемся из корпуса судна. В ходе испытаний ГЛС использовалась для освещения подводной обстановки при обследовании гавани. Было проведено обследование дна и толщи воды. При движении судна со скоростью около 6 узлов наблюдались объекты на дне, якорные цепи, причальные стенки на расстояниях 70–400 м.

По опыту первого года эксплуатации комплекса на катере, с целью дальнейшего улучшения технико-тактических характеристик поисково-обследовательского комплекса планируется модернизация системы «Кальмар», в частности, использование более мощного телеуправляемого необитаемого подводного аппарата.

Новый судово водолазный комплекс

В 2011 г. для катера «Грачонок» был специально разработан судово водолазный комплекс. Комплекс предназначен для обеспечения водолазных спусков, аварийно-спасательных и подводно-технических работ, лечения в барокамере специфических водолазных заболеваний, полученных водолазами при проведении спусков и подводных работ.

В состав оборудования судово водолазного комплекса входят:

- барокамера РКУМУ;
- система воздухообеспечения (компрессоры, баллоны-воздухохранители, трубопроводы высокого и среднего давления, воздухораспределительные щиты, запорная и регулировочная арматура и т. п.);
- система подачи сжатого кислорода в барокамеру (включая баллоны для медицинского кислорода, трубопроводы, распределительные пульты, кислородные маски для дыхания в барокамере);
- система подачи гелия (включая гелиевые баллоны, трубопроводы);
- система обеспечения связи (водолазная двухпостовая и барокамерная телефонные станции с гелиевым корректором речи);
- пульт подачи воздуха на двух водолазов с пневмоглубиномерами;
- зарядная панель для зарядки баллонов дыхательных аппаратов.

В качестве источника сжатого воздуха используются компрессоры воздуха высокого давления Bauer Verticus производительностью 260 л/мин, снабжённые самой современной системой очистки и осушения воздуха.

Запасы воздуха судово водолазного комплекса обеспечивают проведение водолазных работ на глубинах до 60 м в вентилируемом снаряжении, проведение декомпрессии в воде или в барокамере, проведение лечеб-

ной рекомпрессии по всем воздушным режимам «Правил водолазной службы ВМФ» (ПВС ВМФ-2002).

В качестве воздухохранителей используются современные облегчённые металлокомпозитные баллоны ёмкостью 100 л (рис. 1). За счёт применения обмоточных композитных нитей, усиливающих стенки сосуда, масса баллона составляет всего 80 кг, что значительно уменьшает водоизмещение катера.

Всего для проведения водолазных спусков и лечения в барокамере по всем режимам ПВС ВМФ-2002, с учётом работы компрессоров предусмотрено 6 металлокомпозитных баллонов. Требуемое количество сжатого воздуха удалось уменьшить за счёт применения системы полузамкнутой вентиляции в барокамере. Для этого устанавливается поглотитель CO2 для очистки воздуха внутри барокамеры от углекислого газа (рис. 3).

Для выполнения лечебной рекомпрессии с кислородным режимом в барокамере создана возможность подачи кислорода одновременно двум водолазам (рис. 4). Панель подключения масок позволяет оперативно подсоединять и отсоединять шланги кислородных масок.

Также имеется возможность зарядки малолитражных кислородных баллонов для дыхательных аппаратов замкнутого цикла. Для этого в кислородном отсеке установлен дожимающий кислородный компрессор КД-3М. Проведение кислородно-азотно-гелиевых режимов лечебной рекомпрессии обеспечи-

вают три установленных гелиевых баллона и распределительный щит гелия (рис. 5). Сжатый гелий через понижающий редуктор подается в барокамеру, таким образом реализуется возможность приготовления 7% и 10% КАГС в барокамере. Контролировать содержание гелия, а также влажность и температуру позволяют приборы газоанализа (рис. 6). Для связи с водолазами в барокамере применена телефонная станция фирмы Амгоп с гелиевым корректором речи (рис. 7). Корректор необходим при проведении кислородно-азотно-гелиевых режимов лечебной рекомпрессии, при которых в среде с повышенным содержанием гелия голос человека сильно искажается. Корректор при этом «срезает» верхний диапазон частот и голос становится более различимым для оператора.

Внешний блок станции установлен в непосредственной близости от пункта управления барокамерой. Для обеспечения водолазных спусков на катере предусмотрен пульт подачи воздуха водолазам ППВ-2ВГ-2С. Применение в конструкции двух редукторов, независимых коммутируемых линий подачи воздуха высокого давления на входе и среднего давления на выходе к водолазам обеспечивает:



Рис. 5. Гелиевые баллоны и распределительный щит гелия
Figure 5 Helium Cylinders and Helium Feeder Switchboard



Рис. 6. Приборы газоанализа
Figure 6 Gas Analyzers



Рис. 7. Пульт подачи воздуха водолазам и телефонная станция с гелиевым корректором речи
Figure 7 Panel of Air Supply to Divers and Telephone System with Helium Speech Corrector

- повышенную надёжность всей системы: в случае отказа одного редуктора второй редуктор обеспечит подачу воздуха двум водолазам в полном объёме;
- работу одновременно двух водолазов на разных глубинах;
- работу одновременно двух водолазов в разном снаряжении с различными подпорами воздуха.

Штуцеры подключения кабель-шланговой связи от пульта выведены на палубу для удобства подключения.

Разработчики оборудования надеются, что суда ВМФ, оснащённые по последнему слову техники, помогут обезопасить морские пути России, сделав противодиверсионные операции отрядов успешными. В этих целях планируется целая серия новых разработок, которые впоследствии полностью заменят устаревшую технику.



ОАО «Тетис Про»
117042, Москва, а/я 73
Тел.: +7 (495) 786-98-55
E-mail: tetis@tetis.ru
http://www.tetis-pro.ru

GRACHONOK ANTI-SABOTEUR BOAT: PROJECT OF NEW TIMES



Nowadays the issue of anti-terrorism protective measures at sea is becoming more and more topical. To provide security of the state enterprises situated on the continental shelf the Russian Federation should equip its Navy with minesweepers as well as countersabotage ships and boats that fully meet modern requirements. One of such boats of the new generation serving for the Russian Navy is the Grachonok anti-saboteur boat. Designed by the Vympel Nizhegorodsky Design Bureau, the boat was constructed at the shipyard of A. M. Gorky Zelenodolsk Shipbuilding Plant and launched on 15 June 2009.

SPECIAL DEVELOPMENTS

The Grachonok anti-saboteur boat is equipped with modern radio-electronic armament that allows detecting and inspecting underwater objects. The specific component of the system is the Kalmar search and investigating sonar system developed by the engineers of Tetis Pro JSC and designed for:

- conducting regular sonar detection of objects in the water column (including divers with closed cycle breathing apparatus) at the distance of 500 meters, with the boat speed of up to 8 knots and sea disturbance of up to 3 points;
- seabed exploration at the depth of 200 meters, with the boat speed of up to 8 knots and sea disturbance of up to 3 points;
- sonar and visual inspection of the detected objects using a remotely controlled unmanned submersible;
- layout of detection works and marking of detected objects using sonar transponder beacon with reference to the geographic coordinates;
- real time information display of underwater situation, processing and saving of the received data.

It is possible to carry out all these operations due to the constituents of the Kalmar search and investigating sonar system among which there is a multibeam sonar, a multibeam echo sounder, a navigation submarine sonar with sonar transponder buoys, a remotely controlled unmanned submersible, and system control panel.

The Kalmar system completed with this equipment was installed on Grachonok lead boat and passed state trials in the Baltic Fleet. Later, in order to enhance facility capabilities engineers of Tetis Pro JSC introduced a number of significant changes:

The new software for the processing by the submarine sonar of the signals received by the combined antenna has been developed which made it possible to significantly increase the detection range of divers in the near-surface layer.

The interface of the program controlling sonar signal processing has been improved to a more informative one as well as the operator's control panel has been upgraded. In November 2010 trials with the updated software for the submarine sonar took place. The new submarine sonar comprises two forward-looking antennas with the coverage area of 90° in the horizontal plane and a multibeam echo sounder with the function of a side-scan sonar device. The antennas are installed on a hoisting device telescoping from the hull. During the trials the sonars were used for lightening underwater environment when exploring a harbor. The seabed and water column were also explored. With the boat moving at the speed of approximately 6 knots the device was able to detect objects at the sea bottom, anchor chains, and quay walls at the distance of 70-400 meters.

Judging from the first year of the system's operation aboard in order to further improve performance parameters of the search and survey system the engineers are planning to modernize the Kalmar system and, in particular, to use a more powerful remotely controlled unmanned submersible.

NEW SHIP'S DIVING MODULE

In 2011 a ship's diving module has been developed especially for the Grachonok boat. The system is intended for support of diving activities, search-and-rescue and underwater engineering works, as well as treatment in a pressure chamber of specific diver's diseases which accompany diving operations and underwater works.

The ship diving module consists of:

- RKUMu pressure chamber;
- air supply system (compressors, air cylinders and tanks, high and medium pressure pipelines, air diffusers, stop and control valve, etc.)
- supply system of compressed air for the pressure chamber (including cylinders for medically pure oxygen, tubing, instrument desks, oxygen mask to breathe in the pressure chamber);
- helium feed system (including helium cylinders and tubing);

- communication support system (diving two-operator and pressure chamber telephone systems with a helium speech corrector);
- panel of air supply to two divers with pneumatic depth gauge;
- charging panel for recharging cylinders of breathing apparatus.

As a source of compressed oxygen the system uses the Bauer Verticus high pressure air compressors with the capacity of 260 l/min and modern air cleaning and dehumidification system.

Air resources of the ship diving system provide for diving activities at the depth of up to 60 m in the ventilated equipment, decompression in water or in the pressure chamber, and medical recompression concerning all air conditions of the Regulations of the Navy Diving Service (RNDS-2002).

Modern light-weight metal composite cylinders with the capacity of 100 liters are used as airtanks. Application of armature composite fibers strengthening tank walls helps to reduce the cylinder weight to 80 kg, which significantly decreases boat displacement.

Six metal composite cylinders are provided for diving activities and treatment in the pressure chamber concerning all air conditions of the RNDS-2002 including working compressors. Carbon dioxide absorber is installed inside the pressure chamber to clean air from CO₂.

For medical recompression with oxygen regimen the pressure chamber provides oxygen supply to two divers at a time. The mask enabling panel promptly connects and disconnects oxygen mask hoses.

Recharge of small-capacity oxygen cylinders for close cycle breathing apparatus is also provided. The KD-3M oxygen compressor is installed in the oxygen compartment.

Oxygen, nitrogen and helium regimes of medical recompression are possible due to the installed three helium cylinders and a helium feeder switchboard. Compressed helium is supplied to the pressure chamber through a back gear, thus 7% and 10% oxygen, nitrogen and helium mixtures are prepared. Gas analyzers control helium concentration as well as humidity and temperature. The communication with divers inside the pressure chamber is carried out through the Amron telephone system with a helium speech corrector. The corrector is required for the oxygen, nitrogen and helium regimes of medical recompression when in the environment with the increased helium content human's voice is severely distorted. The corrector eliminates upper frequencies making the voice sound more distinct for the operator. The external block of the system is located in close proximity to the pressure chamber control station.

For diving activities the boat is equipped with the PPV-2VG-2C panel of air supply to divers. The use of two reduction gears in the boat design representing independent switched lines for the air supply under high pressure at the input and under medium pressure at the output ensures the following:

- advanced reliability of the whole system: if one of the gears fails, another one will supply air to the both divers in full;
- work of two divers at different depths;
- work of two divers at a time in different equipment and different pressurization.

Connecting pipes of a cable and hose binding are brought out from the panel to the deck for the ease of operation.

The engineers hope that the Navy ships furnished with state-of-the-art equipment will help secure Russian seaways making countersabotage operations more successful. A whole new series of new developments is coming to replace outdated technologies.