

УДК 639.2.001.5:629.124.72

Первое немецкое НИС — «Sonpe», спроектированное с учётом рекомендаций ИКЕС относительно реакции рыбных скоплений на поле судовых шумов

Д. Е. Левашов, Н. П. Буланова, Т. В. Тишкова

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва
E-mail: levashov@vniro.ru

В конце 2014 года немецкие учёные получили новейшее экспедиционное судно — НИС нового поколения «Sonpe», способное выполнять все виды научных и исследовательских задач, включая рыбопромысловые исследования. Судно длиной 116 м построено по проекту, разработанному немецкими конструкторами собственными силами, но с учётом последних достижений мирового судостроения в области снижения шумоизлучения и согласно Рекомендациям ИКЕС № 209. Строительство, продолжавшееся в течение 20 мес, также осуществлялось в ФРГ. Описаны особенности конструкции судна, его научные качества, специальное научное оснащение, используемое для рыбопромысловых исследований.

Ключевые слова: НИС, пропульсивный комплекс, лебёдки, СТД-комплекс, рыбопромысловые исследования, акустическая аппаратура, рекомендации ИКЕС.

Летом 2014 г. на судовой верфи «Neptun Werft» (Росток-Варнемюнде) состоялось крещение нового немецкого экспедиционного НИС «Sonpe». Крестной матерью судна была канцлер ФРГ г-жа Ангела Меркель. В ноябре того же года судно было передано своим пользователям для ведения комплексных исследований, преимущественно в Тихом и Индийском океанах, заменив одноименное НИС 1969 г. постройки.

Решение о строительстве нового НИС было принято ещё в 2008 г., но довольно долго продолжался бюрократический этап в его создании. Наконец, после подведения итогов общеевропейского конкурса, в августе 2011 г.

был подписан контракт с компанией «Meyer-Werft» на строительство, а весной 2013 г. состоялась закладка киля. Строилось новое НИС в течение 20 мес, причём первоначально на верфи «Meyer-Werft» в Папенбурге (Нижняя Саксония), а затем достраивалось на верфи в Росток, принадлежащей той же компании. Сдача новостроя в эксплуатацию состоялась в ноябре 2014 г., а первая научная экспедиция началась в январе 2015 г.

Стоимость постройки составила 124,4 млн евро, причём 90% этой суммы оплатило федеральное правительство, а остальное добавили правительства пяти приморских земель — Нижняя Саксония, Мекленбург-Передняя

Померания, Шлезвиг-Гольштейн, Гамбург и Бремен. Хотя участие в экспедициях будут принимать все научные организации этих пяти земель, основным распорядителем судна является Университет Ольденбурга, точнее — Институт химии и биологии морской среды (Institute for Chemistry and Biology of the Marine Environment — ICBM). Портом приписки был выбран Вильгельмсхафен, т.к. у Нижней Саксонии оказался наивысший вклад (почти половина) среди всей пятёрки указанных земель. Официальным владельцем же судна является Федеративная Республика Германия, в лице Федерального Министерства образования и научных исследований (BMBF).

Вид НИС «Sonne» по левому и по правому борту показан на рис. 1. Ниже представлены главные размеры и другие основные характе-

ристики нового НИС «Sonne» [Handbuch FS SONNE, 2015]:

Длина наибольшая, м 116,00;
Длина между перпендикулярами, м . . . 104,89;
Ширина наибольшая, м 20,60;
Осадка, м 6,40.

Автономность — 52 суток. Регистра-
вый класс судна согласно классификацион-
ному обществу — DNV GL (совместная
группа норвежского общества Det Norske
Veritas с немецким классификационным об-
ществом Germanischer Lloyd SE): NAV-OC
BWM(D2) Research Vessel, Special Purpose
Ship MC E AUT RP3–50% DP1. Крейсер-
ская скорость 12 уз., максимальная — 15,0 уз.
На борту имеется 60 одноместных и 16 двух-
местных кают, в которых размещается экипаж
(32 человека) и 40 человек научных сотруд-
ников (4 койки — запасные). Интересный



Рис. 1. Вид НИС «Sonne» по левому (сверху) и по правому (снизу) борту

факт, что это судно соответствует стандарту «Голубой ангел» (экологически чистое судно, начиная с этапа проектирования). Сертификат данного стандарта присуждается RAL (Сертифицированным институтом гарантии качества и маркировки, Германия) и Федеральным Министерством окружающей среды.

Как и во всех новых НИС, в соответствии с рекомендациями ИКЕС [Левашов, 2016] для снижения влияния шумовых полей судна на исследуемые объекты, здесь применён принцип электродвижения. В пропульсивном комплексе используется двухвальная схема с прямым приводом от двух электромоторов мощностью по 2350 кВт, с крутящим моментом 130 кНм при скорости 175 об/мин (VEM Sachsenwerk GmbH Dresden), вращающих 5-лопастные гребные винты постоянного шага диаметром 3,25 м.

К пропульсивному комплексу судна также относятся высоко поднятые рули Беккера, повышающие манёвренность на малом ходу, и два выдвигающихся азимутальных подруливающих устройства — винто-рулевые колонки (ВРК) SRP 550 LSV мощностью по 860 кВт фирмы Schottel, расположенные в носу и на корме. Кроме того, на носу имеется всенаправленное водометное подруливающее устройство SPJ 520 RD мощностью 2990 кВт, поставленное этой же фирмой. Характерной особенностью этого водомётного движителя является его способность работать на мелководье и отсутствие выступающих за корпус судна частей, что снижает опасность зацепа за тросы спускаемого за борт научного оборудования при одновременной подработке для удержания судна в нужной точке.

Источником питания в пропульсивном комплексе являются 4 дизель-генератора на основе дизельных установок Wärtsila 9L20CR мощностью по 1620 кВт при 1000 об/мин и генераторы мощностью по 1555 кВт (производства компании Anhaltische Elektromotorenwerke Dessau GmbH). Для большей надёжности и повышения живучести судна дизель-генераторы разнесены по два в двух разных отсеках по обе стороны (в нос и в корму) от отсека с электромоторами; также имеется один стояночно-аварийный дизель-генератор Caterpillar C32ACERT мощностью 874 кВт.

Управление судном может осуществляться с помощью джойстика одним человеком с мостика, обеспечивающего обзор на 360°, причём по правому борту мостик имеет выступ, позволяющий наблюдать за забортными работами с научным оборудованием. Система динамического позиционирования DP-1 позволяет удерживать судно в требуемой точке с необходимой точностью.

НИС «Sonpe» имеет обширные рабочие площадки. На баке, на палубе надстройки расположена вертолётная площадка с надписью «Winch only» и сопутствующим оборудованием. Кормовая рабочая палуба площадью 550 м² имеет деревянное покрытие и распределённую сетку унифицированных креплений с резьбой в узлах M24 для установки на палубе до 35 шт. 10-футовых стандартных контейнеров. Рабочие площадки оснащены П-рамами, кранами и другими спуско-подъёмными устройствами (СПУ) для выполнения забортных и грузовых работ (рис. 2).

По правому борту над рабочей площадкой для забортных работ на дрейфовых станциях, напротив главного ангара имеется скользящий кран-выстрел на нагрузку от 25 до 16 т (высота от 5,6 до 13 м над палубой, вынос — 4 м над палубой и 3 м от борта). Второй кран-выстрел расположен в ангаре у подволока на высоте около 5 м, рассчитан на максимальную нагрузку в 7 т при выносе на 4 м над палубой и 3 м за борт. На кормовом срезе имеется заваливающаяся П-рама с допустимой нагрузкой до 30 т (высота 10 м, ширина 7,5 м и вынос от кормы с удлинением до 12,5 м) со встроенными лебедками, рассчитанными на нагрузку в 10 и 5 т (рис. 4). На кормовой палубе имеются четыре складных рабочих крана, рассчитанных на нагрузку от 7 до 12 т с удлинением до 12 м. Кроме того, есть два малых полутоннажных крана. К судовым СПУ научного назначения ещё можно отнести тельфер (1,5 т), связывающий ангар со складскими помещениями, и грузовой лифт, рассчитанный на однотонный европоддон.

В отличие от многих других научных судов, лебёдки на НИС «Sonpe» установлены не на палубе, а сгруппированы в специальном отсеке под главной палубой в районе рабочей площадки между носовым отсеком с парой

дизель-генераторов и носовым отсеком вспомогательного машинного отделения. В отсеке есть специальная система для перемотки кабелей или тросов с лебёдки на лебёдку. Все лебёдки имеют электрический привод и дистанционное управление, причём одна из лебёдок имеет функцию демпфирования при волне до 5 баллов.

Две научные лебёдки с тягой 40 кН снабжены барабанами с одножильным или с оптоволоконным кабель-тросом длиной 8000 м и диаметром 11 мм. Есть возможность замены обоих барабанов на аналогичные кабели, но диаметром 18 мм. Для работ с СТД-комплексом имеется лебёдка с барабаном, вмещающем 6000 м кабеля диаметром 8 мм. Кроме того, имеются дополнительные лебёдки с тягой по 100 кН (50 м троса диаметром 22 мм) для работы по рыболовным и сейсмическим программам.

Большой объем занимают внутренние помещения научного назначения, основная часть которых расположена на главной палубе в надстройке. Почти все эти помещения оборудованы подачей холодной и горячей пресной воды, естественной и фильтрованной морской воды, а также дистиллированной воды. Палуба в помещениях оборудована сеткой гнёзд с резьбой М8 для крепления модульной мебели и пере-

городок в требуемой для данного рейса конфигурации. Помещения подключены к судовым сетям переменного тока напряжением 230 и 400 В, имеются блоки стабилизированного питания и коммуникационные панели с подключением к компьютерным сетям. Все помещения оснащены телефонами и громкоговорящей связью.

По левому борту расположены 4 «сухих» лаборатории (32 + 21 + 21 + 21 м²) с автоклавами и несколькими холодильниками и 2 лаборатории, оборудованные системами климат-контроля (22 + 20 м²). По центру главной палубы находится операционный центр с акустической аппаратурой (50 м²). По правому борту главное место в центре занимает ангар для работы с погружаемыми устройствами (120 м²). К носу от него размещён центр базы данных (23 м²) с примыкающей лабораторией электроники (16 м²), а в кормовой части надстройки устроены 2 «мокрых» лаборатории для разбора взятых проб, оборудованных прочными столами с устойчивым к внешнему воздействию покрытием (60 + 41 м²). Рядом, но уже по левому борту, расположена станция импульсных генераторов (11 м²).

Имеется ряд дополнительных помещений и в других частях судна. Выше всех (над мостиком, у подножья мачты) устроено обзорное



Рис. 2. Вид и расположение основных СПУ, установленных на корме и части правого борта НИС «Sonne»

помещение наблюдателей — «monkey island», площадью примерно 20 м². В надстройке, на уровне шлюпочной палубы, рядом с помещениями столовой и кают-компания, по левому борту располагается конференц-зал. Под главной палубой расположены солемерная (12 м²), гравиметрическая (12 м²), склад научного оборудования, материалов и научных проб-образцов (155 м²), склад-холодильник (29 м²) и склад с глубокой заморозкой (18 м²).

На палубах судна имеются оборудованные площади для установки 47-ми стандартных 10-футовых и 20-футовых контейнеров, а также различного типа установок, помещений и лабораторий на их базе.

НИС оборудовано очень большим комплексом научной аппаратуры различного назначения, но далее мы рассмотрим преимущественно то оборудование, которое применяется при исследованиях рыбохозяйственного значения.

В первую очередь рассмотрим акустическое оборудование. На днище судна, в отличие от других НИС, нет выдвигающихся килей. Здесь, в результате специальных исследований, в носовой части сконфигурирована оригинальная форма днища, которая, по мнению разработчиков, должна создать условия для работы антенн акустической аппаратуры не хуже, чем с использованием выдвигающихся килей. На поверхности днища, напоминающей подошву утюга, расположены самые большие антенны многолучевого эхолота Kongsberg EM122 (12 кГц) для картирования морского дна до полной глубины океана [Левашов, 2010]. С одной стороны от продольной части антенны расположен антенный комплекс параметрического эхолота Atlas Parqassound DS P70 (0,5–70 кГц) — нелинейного профилометра, позволяющего исследовать структуры донных осадков. По другую сторону продольной части антенны EM122 располагаются антенны универсального многолучевого эхолота с высоким разрешением Kongsberg EM710 (70–100 кГц) для картирования морского дна и комплекс антенн эхолота для рыболовных исследований EK-60 (18, 38, 75, 120, 200 кГц). Рядом располагаются антенны

доплеровских измерителей течений ADCP Teledyne RD Instruments (38 и 75 кГц) и систем гидроакустического позиционирования POSIDONIA USBL с ультракороткой базой для телеуправляемых подводных аппаратов [Левашов, 2010].

В оборудование для заборных исследований на дрейфовых станциях входит зондирующий STD-комплекс SBE911 (Sea Bird/США) с кассетой на 24 батометра по 12 л с дополнительными измерителями. В их число входят в основном оптические измерители: спектрального поглощения, ослабления, рассеяния света в морской воде фирмы WET Labs, Inc. и Biospherical, Inc. (США). Информация о поверхностном слое морской воды (в том числе и на ходу судна) приходит от измерителей, подключённых к системе прокачки заборной воды, в частности — SBE21 и SBE38 (Sea Bird/США), а также немецкий многофункциональный спектрофлуориметр (BBE Moldaenke, ФРГ). Для геологических работ используются грунтовые трубки длиной до 24 м.

Для научных работ в отдалении от судна, например, на мелководье, на судне базируются два надувных катера вместимостью по 6 человек каждый. Меньший катер длиной порядка 5 м укомплектован обычным подвесным мотором мощностью 56 кВт и запасом топлива 40 л. Большой катер длиной 7 м оборудован стационарным водомётным двигателем, закреплённым в центре плавсредства на специальной раме.

На борту НИС «Sonne» имеется 60 одностанных и 16 двухместных кают, оборудованных индивидуальным санузлом с душем. Во всех каютах имеется телефон и динамик громкоговорящей связи, а также коммуникационный щиток с точками подключения к судовым сетям телевизора, компьютера и т.п. Для общения научного персонала и команды на судне имеется комната отдыха с холлом, курительная комната и бар. Кроме того имеется библиотека, фитнес-холл, сауна и прачечная (на каждой жилой палубе).

Продольный разрез и палубные планы НИС «Sonne» представлены на рис. 3.

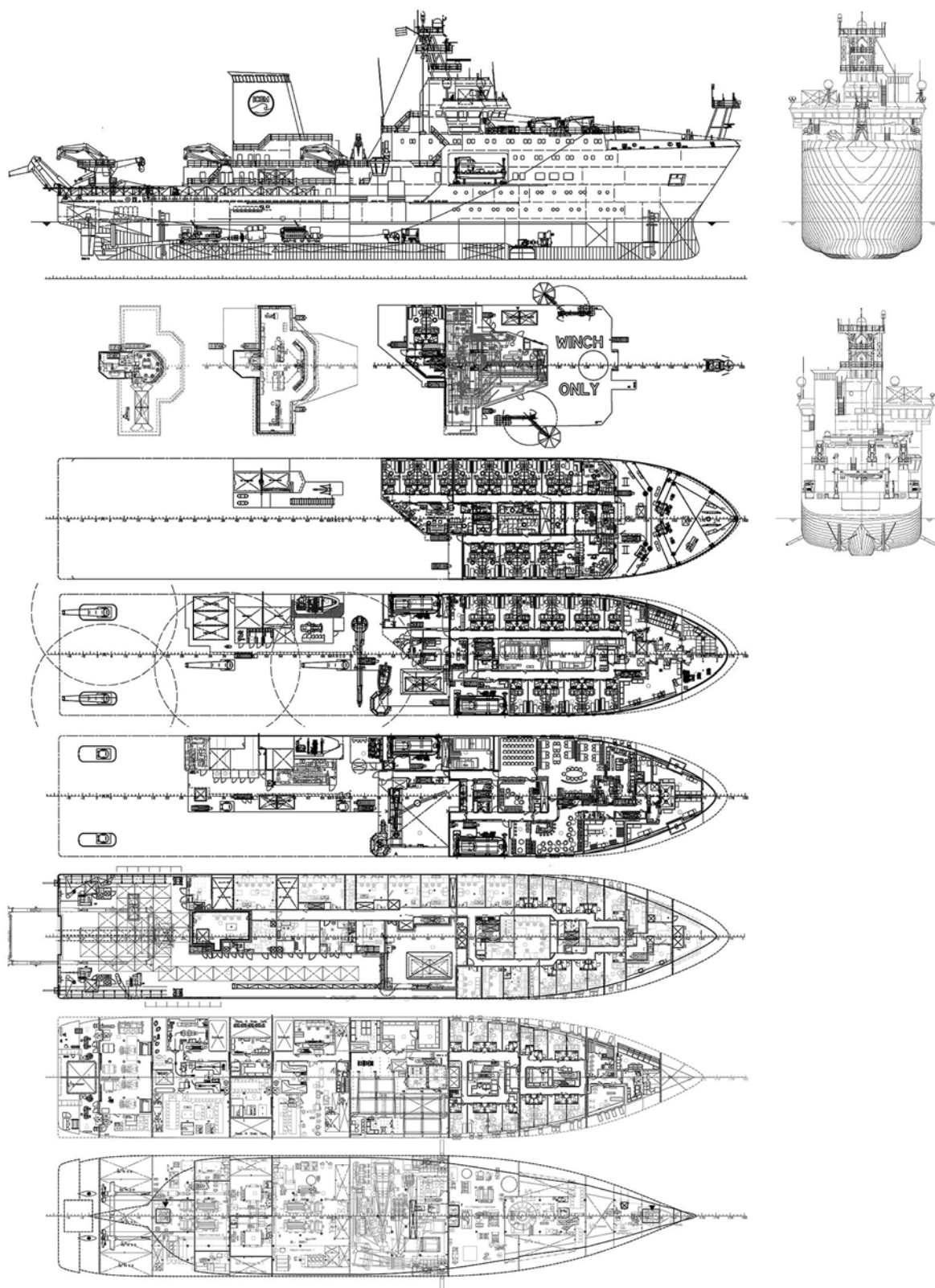


Рис. 3. Продольный разрез и палубные планы НИС «Sonne»

ЛИТЕРАТУРА

- Левашов Д. Е. 2010. Современные суда и судовое оборудование для рыбопромысловых исследований. М.: Изд-во ВНИРО. С. 203–209.
- Левашов Д. Е. 2016. Нормирование характеристик шумового поля рыбохозяйственных НИС с целью минимизации его влияния на поведение рыб при промыслово-акустической съёмке // Труды ВНИРО. Т. 159. С. 157–166.
- Handbuch FS SONNE. «FORSCHUNGSSCHIFF SONNE Benutzerhandbuch für Wissenschaftler». Version 1.0 (Februar 2015). Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG. Abt. Forschungsschiffahrt. D-26789 Leer. 2015. 230 pp.

REFERENCES

- Levashov D. E. 2010. Sovremennyye suda i sudovoe oborudovanie dlya rybopromyslovykh issledovaniy [Modern research vessels and their equipment for fishery investigations]. M.: Izd-vo VNIRO. S. 203–209.
- Levashov D. E. 2016. Normirovanie kharakteristik shumovogo polya rybokhozyajstvennykh NIS s tsel'yu minimizatsii ego vliyaniya na povedenie ryb pri promyslovo-akusticheskoy s'emke [Characteristics rationing of fishing research vessels' noise field with the aim of minimization of its influence on fish behavior during fishery-acoustic survey] // Trudy VNIRO. T. 159. S. 157–166.

Поступила в редакцию 13.01.16 г.

The first German research vessel, designed with taking into account fishing concentrations possible reaction to a noise field of the vessel

D. Ye. Levashov, N. P. Bulanova, T. V. Tishkova

Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), Moscow

At the end of 2014 German scientists got research vessel of new generation — «Sonne». The ship is capable to fulfill all types of scientific and research tasks including fishing investigations. The vessel of 116 m length was built and designed by German constructors group, taking into account fishing concentrations possible reaction to a noise field of the vessel in accordance with ICES Recommendations N209 and the latest achievements of the world science in the field of reducing radiated noise. The construction has been lasted 20 months in Germany. Design features, scientific qualities of the vessel and special equipment, using in fishing researches are described.

Key words: research vessel (RV), propulsion plant, ICES Recommendations, winches, CTD-complex, fisheries researches, acoustic equipment.