

Информация

УДК 639.2.001.5:629.124.72

НИС «Isabu» — первое южнокорейское экспедиционное судно нового поколения, спроектированное с учётом Рекомендаций ИКЕС № 209*Д.Е. Левашов, Н.П. Буланова*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

E-mail: levashov@vniro.ru

В конце 2016 г. в Южной Корее получено первое экспедиционное НИС нового поколения — «Isabu», способное выполнять все виды научных и исследовательских задач, включая сейсмические и рыбопромысловые исследования. Проектирование и строительство судна осуществлялось компанией STX Shipbuilding & Marine Construction с учётом Рекомендаций ИКЕС № 209 относительно минимизации судовых шумов. В результате, в соответствии с норвежским Регистром DNV, судно аттестовано по уровню своих шумов на класс «Silent-R», что позволяет вести рыбопромысловые исследования с использованием научного эхолота EK-60. Описаны особенности конструкции судна и его научные качества.

Ключевые слова: Isabu, Рекомендации ИКЕС № 209, рыбопромысловые исследования, НИС.

Экспедиционное судно «Isabu» — новое экспедиционное судно Корейского института океанических наук и технологий (KIOST), которое является реализацией нового курса в исследовательской программе Южной Кореи. Ранее все усилия корейских учёных были сосредоточены на исследовании ресурсов внутренних морей, однако не так давно было принято решение о расширении исследований в направлении открытого океана [Zastrow, 2015].

После утверждения предварительного плана в 2008 г. и проведения технико-экономического обоснования в апреле 2010 г. было го-

тово техническое предложение. На его основе в результате международных торгов в 2012 г. были заключены контракты с компанией STX Shipbuilding & Marine Construction на разработку и строительство судна. В мае 2015 г. после завершения сборки 60 блоков и модулей в единую конструкцию 159 образцов судовой техники были подвергнуты швартовым испытаниям, а 69 образцов — морским испытаниям. В 2016 г. были завершены испытания по вводу судна в эксплуатацию.

В ноябре 2015 г. в порту Пусан была проведена церемония крещения экспедиционного



Рис. 1. После крестин нового корейского ЭС «Isabu»

судна ЭС «Isabu» (рис. 1), построенного на верфи корпорации Gyeongnam STX Offshore & Shipbuilding, в присутствии Министра морских дел и рыболовства Республики Южная Корея, президента корпорации, директора KIOST, директора порта и других официальных лиц [Park, 2015]. Таким образом, после шести лет и семи месяцев долгого процесса создания судна и оснащения его дополнительным оборудованием с общим бюджетом в 107 млрд. вон Республика Южная Корея получила первое НИС нового поколения.

Судно было названо в честь военачальника Исабу — знаменитого полководца государства Силла, который с помощью военной хитрости и дипломатии фактически бескровно завоевал современный о. Уллындо, входивший в состав небольшого государства Усан-гук и расположенный к востоку от Корейского п-ова в Японском море. Это имя было дано экспедиционному судну, чтобы отметить приключенческий настрой научного сообщества KIOST, близкий к предприимчивости полководца Исабу, и амбициозность в достижениях в области морской науки, что должно способствовать Корее занять лидерские позиции в мировом сообществе морских исследователей.

Ниже представлены главные размерения и другие основные характеристики нового ЭС «Isabu» [Park, 2015].

Длина наибольшая, м: 99,8
 Длина по перпендикулярам, м: 86,0
 Ширина наибольшая, м: 18,0
 Осадка, м: 6,3

Автономность — 55 суток и 10 тыс. морских миль. Ледовый класс судна допускает границы работ примерно до 70 градуса как южной, так и северной широты, класс по судовым шумам — «Silent A», класс по динамическому позиционированию — DPS-2. Крейсерская скорость — 12 узлов, максимальная — 15 узлов. На судне размещается 60 чел., из них экипаж — 22 чел., научных сотрудников — 38 чел.

Корейское судно проектировалось с учётом проекта ST344 известного норвежского КБ Skipstenisk и британского ЭС «Discovery» [Левашов, Тишкова, 2016], построенного на базе этого проекта. Как и в прототипе, кроме общих архитектурных решений, в конструкции корпуса и надстройки применена безбульбовая носовая часть судна с вертикальным форштевнем, выдвигной киль и общее расположение всего палубно-лабораторного комплекса. Внешне британское и корейское суда очень похожи,



Рис. 2. Вид НИС «Isabu» по левому (сверху) и по правому (снизу) бортам

виды НИС «Isabu» по левому и по правому борту представлены на рис. 2.

Выбор вариантов архитектуры судна, в т. ч. безбульбовой носовой части судна с вертикальным форштевнем, а также иных конструктивных узлов подводной части корпуса судна, производился по результатам моделирования в опытовом бассейне испытательной лаборатории морского научно-исследовательского института Нидерландов — MARIN (Maritime Research Institute Netherlands). Для различного рода испытаний было изготовлено четыре модели. На рис. 3 представлены примеры исследований на одной из таких моделей.

При реализации принципа электродвижения использована пропульсивная схема с двумя азимутальными винторулевыми колонками (ВРК) мощностью по 2500 кВт. В пропульсивный комплекс также входят два носовых

подруливающих устройства: одно — поворотное-выдвижное мощностью 1350 кВт, второе, ближе к носу, — всенаправленное водомётное мощностью 2120 кВт. Кстати, использование двух таких подруливающих устройств позволило перевести судно в класс DPS-2 вместо планировавшегося ранее DPS-1. Пропульсивный комплекс обеспечивает питанием судовая электростанция, состоящая из четырёх дизель-генераторов мощностью по 1881 кВт. Также имеются аварийный и стояночный дизель-генераторы (850 и 250 кВт). Для умеренной качки, кроме скуловых успокоителей, судно оборудовано пассивной системой с танками.

Как и у британского ЭС «Discovery», использование ВРК значительно снизило стоимость постройки судна. Вместе с тем снижение уровня шумов при использовании этого типа ВРК вышло на уровень класса «Silent-R»

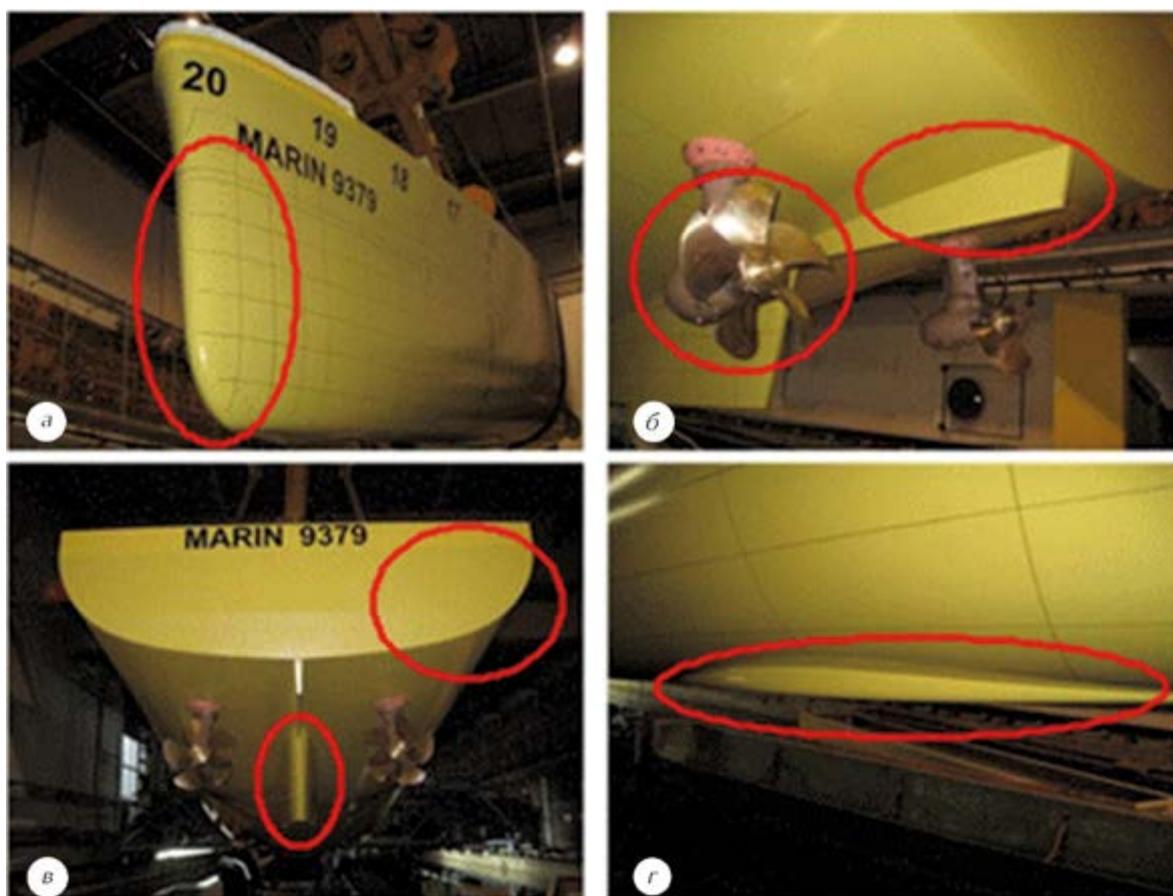


Рис. 3. Виды одной из моделей ЭС «Isabu» в зависимости от исследуемых элементов конструкции подводной части корпуса судна:

а — V-образный форштевень; б — гребные винты и кормовая оконечность киля; в — транцевая корма; г — скуловые успокоители качки

в соответствии с норвежским Регистром DNV [Левашов, 2016], что позволяет ему вести попутные рыбопромысловые исследования с использованием научного эхолота ЕК-60 в соответствии с методиками Рекомендаций ИКЕС № 209 [Mitson, 1995].

Всего на судне запланирована установка трёх групп гидроакустической аппаратуры для научных исследований: для целей картографии и геоморфологии, для рыболовных исследований и обеспечивающие. Акустические антенны всей этой аппаратуры располагаются на днище судна, а также на двух килях, выдвигаемых из днища на 4 м (рис. 4 а).

Для картографии и геоморфологии судно оборудовано однолучевым гидрографическим прецизионным эхолотом ЕА600 (частоты 12, 38 и 200 кГц, глубина от 5 до 10 000 м, разрешение 1 см, погрешность 20 см при частоте

12 кГц, 5 см — при 38 кГц и 1 см — при 200 кГц), шельфовым многолучевым эхолотом ЕМ710 (частота 70~100 кГц, антенна $0,5^\circ \times 1^\circ$, максимальный охват примерно 2400 кв. м, глубина — от 0 до 2000 м), глубоководным многолучевым эхолотом ЕМ122 (частота 12 кГц, антенна $1^\circ \times 1^\circ$, максимальный охват примерно 30 кв. км, глубина — от 20 до 11000 м) и донным параметрическим профилографом ParaSound P70 3G MKII с глубиной работ 10 до 11000 м и глубиной проникновения примерно 200 м фирмы Teledyne RESON (частоты 18~33 кГц, 0,5~6,0 кГц).

Для рыболовных исследований предполагается использовать научный однолучевой эхолот ЕК-60 (частоты 18, 37, 70, 120, 200, 333 кГц), научный многолучевой эхолот МЕ70 (частоты 70~120 кГц) и высокочастотный



Рис. 4. Виды внутреннего устройства научных помещений ЭС «Isabu»:

а — гидроакустическая лаборатория; б — мокрая лаборатория; в — шахта с выдвигаемыми киллями; г — ангар с СТД-комплексом

всенаправленный гидролокатор SH90 (частота 114 кГц, дальность от 5 до 2000 м).

В группу обеспечения входят доплеровские измерители течений ADCP (38 и 150 кГц) и короткобазовая система акустического позиционирования (USBL) для погружаемой с борта судна аппаратуры (ROV, AUV).

подавляющая часть аппаратуры производства фирмы Kongsberg Maritime. Для синхронизации этого оборудования использован 24-канальный синхронизатор. Неподалёку от акустических антенн расположен измеритель скорости звука.

Палубно-лабораторный комплекс размещается в основном на главной палубе и сконфигурирован таким образом, чтобы обслуживать рабочие площадки, оборудованные заваливающимися П-рамами, для выполнения заборных работ на корме и по правому борту. Кормовая П-рама с углом заваливания до 170° рассчитана на нагрузку в 30 т, бортовая — на 25 т. Кроме того, для операций с погружаемым оборудованием, по правому борту имеется кран, рассчитанный на нагрузку до 25 т.

В число основного научного оборудования входят общепринятые системы, такие как: СТД-комплекс с дополнительными датчиками кислорода, рН, ФАР (фотосинтетическая активная радиация), флюориметром, прозрачномером, альтиметром и кассетой с 36-ю батометрами по 12 л каждый, зонд для измерения скорости звука, установка отстрела обрывных зондов (Х-ВТ) и проточный термосалинограф с дополнительным датчиком CO₂.

Из нового оборудования можно отметить проточную установку отбора проб и регистрации концентрации и состава ихтиопланктона — рыбной икры, взвешенной в приповерхностном слое окружающей судно воды, — CUFES (Continuous Underway Fish Egg Sampling System) и гигантский поршневой донный пробоотборник длиной 32,1 м и диаметром 91 см.

В лабораторный комплекс входят: центральная лаборатория (110 м²), геологическая лаборатория (80 м²), аналитическая лаборатория (54 м²), гидрофизическая лаборато-

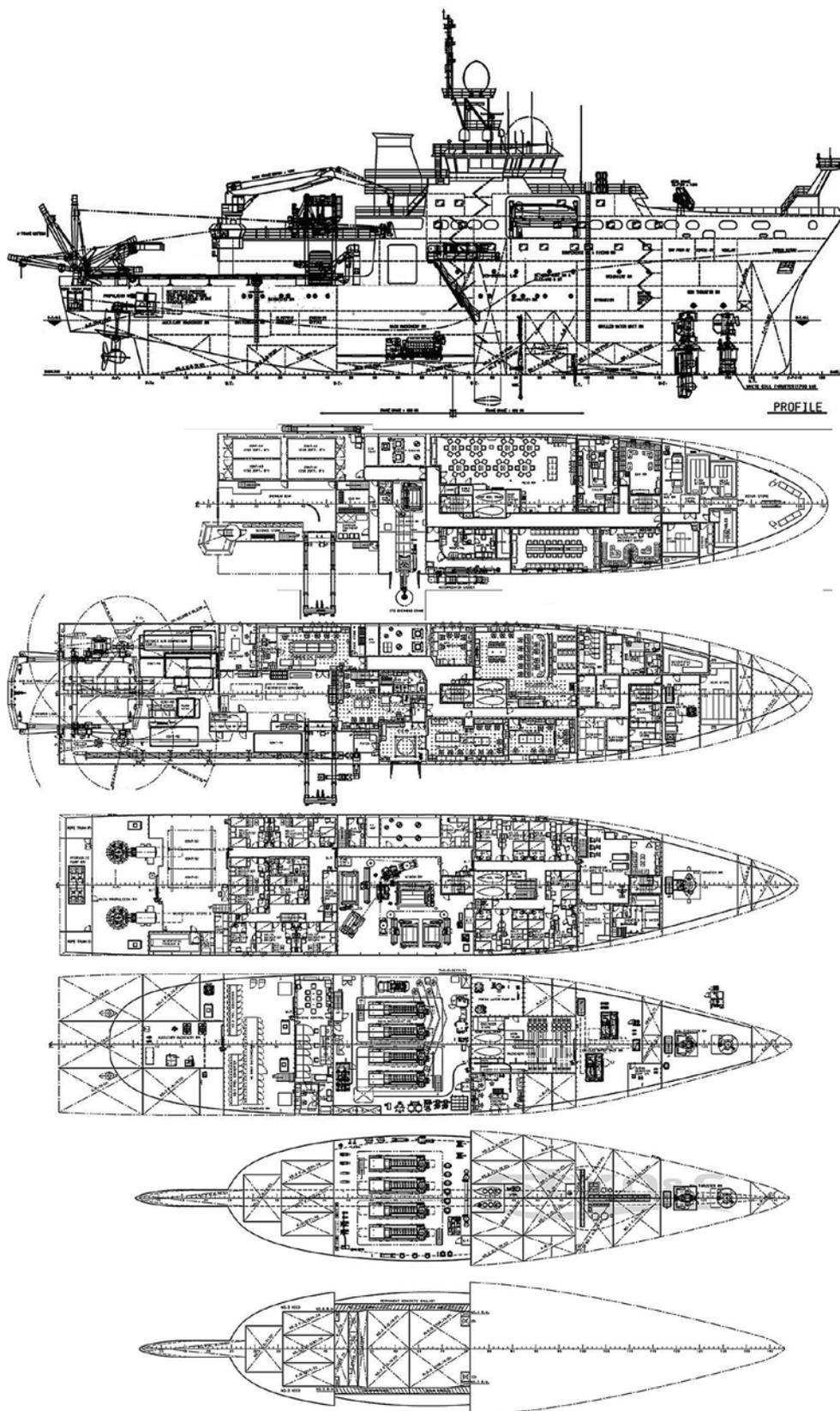


Рис. 5. Профиль в разрезе и планы палуб ЭС «Isabu»

рия (28 м²), гидрохимическая лаборатория (42 м²), биохимическая лаборатория (53 м²). Все лаборатории предназначены для разбора отобранных под водой проб и образцов с последующим их анализом. Метеорологическая лаборатория (19 м²) с учётом того, что основные датчики для атмосферных наблюдений установлены на самой верхней палубе, расположена под ходовым мостиком. В общей сложности площадь всех этих лабораторий и вспомогательных помещений для них составляет 382 м².

На судне имеется ангар для СТД-комплекса (32 м²), помещение для калибровки и ремонта погружаемого оборудования (15 м²), ремонтная мастерская для аппаратуры (11 м²), помещение сервера локальной сети (18 м²), помещение с акустическим оборудованием (22 м²). Кроме того, имеются офисное помещение с компьютерными местами площадью 55 м² и конференц-зал (91 м²). Для хранения отобранных проб и образцов имеются складские помещения с различными температурными условиями общей площадью 128 м². Таким образом, площадь всех лабораторных и сопут-

ствующих помещений составляет 616 м². На рис. 5 представлены профиль в разрезе и планы палуб ЭС «Isabu».

ЛИТЕРАТУРА

- 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.
- Левашов Д.Е., Тишкова Т.В. 2016. НИС «Дискавери» — экспедиционное судно нового поколения, спроектированное с учётом возможной реакции рыбных скоплений на шумовое поле судна // Труды ВНИРО. Т. 159. С. 192–197.
- Mitson R.B. (Ed.). 1995. Underwater Noise of Research Vessels: Review and Recommendations // ICES Coop.Res.Rep № 209. Copenhagen: ICES. 61 p.
- Park, Cheong Kee. Key Layouts of the 5,000 ton New Scientific Research Vessel of KIOST. Ocean and Polar Research. Volume 37, Issue 3, 2015, pp.235–247 (in Korean).
- Zastrow Mark. South Korean survey ships open up to science. Nature. Vol. 517 Issue 7533, January 2015. pp. 129–130.

Поступила в редакцию 14.11.2017 г.

Information

**R/V «Isabu» — the first Korean expeditionary
research vessel of new generation, designed with taking
into account ICES Recommendations N209**

D.E. Levashov, N.P. Bulanova

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

In the end of 2016 South Korea Kingdom got newbuild expeditionary research vessel of new generation «Isabu». The ship is capable to fulfill all types of scientific and research tasks including seismic and fishing investigations. Designing and building is developed by STX Shipbuilding & Marine Construction with taking into account ICES Recommendations N209 about reduction of ship noise. As a result, according to Norwegian DNV register the vessel had been classified as “Silent-R” class on its noise level. It allows to carry out fisheries researches using scientific echo sounder EK-60. Design features and scientific qualities of the vessel are described.

Keywords: Isabu, ICES Recommendations N209, fisheries researches, research vessel (RV).

REFERENCES

- Levashov D.E.* 2016. Normirovanie kharakteristik shumovogo polya rybokhozyajstvennyh 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.
- Levashov D.E., Tishkova T.V.* 2016. NIS «Diskaveri» — ekspeditsionnoe sudno novogo pokoleniya, sproektirovanoe s uchetom vozmozhnoj reaktsii rybnih skoplenij na shumovoe pole sudna [R/V «Discovery»: An expeditionary research vessel of new generation, designed with taking into account fishing concentrations possible reaction to a noise field of the vessel] // Trudy VNIRO. T. 159. S. 192–197.
- Mitson R.B. (Ed.)*. 1995. Underwater Noise of Research Vessels: Review and Recommendations // ICES Coop. Res. Rep. № 209. Copenhagen: ICES. 61 p.
- Park, Cheong Kee*. Key Layouts of the 5,000 ton New Scientific Research Vessel of KIOST. Ocean and Polar Research. Volume 37, Issue 3, 2015, pp. 235–247 (in Korean).
- Zastrow Mark*. South Korean survey ships open up to science. Nature. Vol. 517 Issue 7533, January 2015. pp. 129–130.

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1 After christening ceremony of new Korean R/V «Isabu»

Fig. 2. View on the port side and starboard side

Fig. 3. Views of one of the models, depending on the investigated elements of the underwater hull structure:
a — V-shaped stem; б — propellers and aft end of the keel; в — transom feed; г — cheek soothing rollers

Fig. 4. Views of internal arrangement of scientific areas of ES «Isabu»:
a — hydroacoustic laboratory; б — wet laboratory; в — shaft with drop keels; г — hangar with CTD-complex

Fig. 5. Sectional drawing and deck plans of R/V «Isabu»