



**Проектные особенности
и проектный анализ
промышленных судов
из композиционных материалов
постройки континентального
Китая и Тайваня**

Введение

Рыбная отрасль России может совершить качественный скачок в своем развитии, только широко изучая и применяя опыт современного рыболовства развитых в этой области стран. Создание конкурентоспособных современных отечественных промысловых судов невозможно без исследования особенностей экономически эффективных судов-прототипов. Эта работа должна вестись в комплексе с исследованиями существующих в рыболовной отрасли этих стран тенденциями к изменению способов и методов лова с учетом бассейновой и региональной специфики рыболовства.

Основные условия повышения вылова при наличии достаточных сырьевых ресурсов — это снижение себестоимости производства рыбной продукции, в том числе ее добычи и переработки при одновременном повышении производительности труда. Существует объективная потребность в проектировании и постройке специализированных судов, ориентированных на определенные виды рыб в конкретных районах промысла. Поэтому строительство современного флота является первоочередной задачей по всем бассейнам. Частично эта задача в России решается, но только не в области проектирования и постройки промысловых судов из композиционных материалов.

Эффективную эксплуатацию рыболовных судов и связанные с ней экономические преимущества обеспечивают такие их промысловые характеристики, как мореходность, достаточная вместимость грузовых трюмов, универсальность видов лова, высокая экономичность судовой энергетической установки, небольшая численность экипажа. Повышению производительности труда способствует автоматизация в управлении судном и всеми его механизмами, а также механизация и автоматизация работ как с орудиями лова, так и при переработке улова. [1–2]

При создании новых типов судов для ускорения освоения природных биологических ресурсов морей восточных регионов России предлагается использовать новые передовые технологии и технические средства, в том числе для технического перевооружения и развития производственных мощностей, выпускающих добывающие суда. Одним из видов таких технологий являются технологии изготовления судовых корпусных конструкций из композиционных материалов. Использование этих технологий позволит обеспечить снижение веса корпусных конструкций промысловых судов из композитов на 25–30 процентов при одновременном снижении стоимости элементов композитных конструкций на 30–40 процентов по отношению к стальным корпусам. [1–2]

При разработке основных типоразмеров промысловых судов из композиционных материалов, необходимых для отечественного рыболовства, нужно учитывать критерии, закрепленные в отечественной нормативной правовой базе, регулирующей данную сферу деятельности, а также ресурсное обеспечение. И как можно шире использовать опыт тех соседних зарубежных стран, где эта область традиционно

хорошо развита. При этом необходимо учитывать схожесть природных и климатических условий. Поэтому при разработке новых проектов судов для Дальнего Востока следует использовать передовой опыт судостроителей, например, континентального Китая, Тайваня, а также Японии. [1–2]

Настоящий обзор содержит исследование проектных особенностей, а также анализ проектных характеристик промысловых судов из композиционных материалов постройки континентального Китая и Тайваня. В нем рассматриваются главные размерения и другие проектные характеристики, а также архитектурно-компоновочные особенности основных типов промысловых судов из композитов, построенных в этих странах. В обзоре не рассматриваются орудия лова, применяемые на этих судах, а также оборудование для переработки улова и рефрижераторное оборудование, установленное на борту этих судов.

Промысловые суда континентального Китая из композиционных материалов

Компания Weihai Zhongfu Xigang Ship Co., Ltd является одним из крупнейших в континентальном Китае производителей промысловых судов из композиционных материалов. Она инвестируется совместно China Composites Group Corporation и Shandong Xigang Aquatic Products Group.

Компания специализируется на исследованиях, проектировании, производстве и продажах промысловых судов из композиционных материалов. Компания владеет земельным участком общей площадью более 20 тысяч квадратных метров на берегу моря.

Акватория, принадлежащая компании, включает 150-метровый док-канал, а также 2200 м² горизонтального слипа. Производственные помещения включают эллинг общей площадью 5000 м² и формовочный цех общей площадью более 3800 м². На предприятии имеются слесарно-монтажный, электромонтажный и другие цеха. Предприятие способно производить порядка 50 больших судов из композиционных материалов в год. Конструкторское бюро предприятия разработало десятки проектов различных типов судов из композиционных материалов длиной от 3,8 до 40 метров. Проекты промысловых судов, разработанные КБ предприятия, неоднократно премировались органами государственного управления Китая. Предприятие выпускает универсальные рыболовные суда длиной 7,4–20,5 метров, траулеры длиной 18–32,98 метра, а также тунцеловы длиной 29,98–36,6 метров. [3]

При разработке проектов промысловых судов из композиционных материалов конструкторы предприятия используют как европейские, так и японские прототипы. В обзоре будут рассмотрены не все проекты промысловых судов из композиционных материалов, созданные предприятием, а только те, что представляют собой интересные решения в плане проектирования. В тех случаях, когда все суда определенного типа имеют сходные проектные черты, будут рассмотрены наименьшее и наибольшее суда



Рисунок 1. Универсальное рыболовное судно постройки континентального Китая длиной 7,4 м. [3]



Рисунок 2. Универсальное рыболовное судно постройки континентального Китая длиной 9,6 м. [3]

типового ряда. О сертификации промысловых судов производитель, к сожалению, не сообщает, но можно предположить, что они сертифицированы Китайским Регистром судоходства.

Первым из рассматриваемых промысловых судов из композитов постройки континентального Китая является малое универсальное рыболовное судно (рис. 1). По своей компоновке это судно близко европейским промысловым судам из композиционных материалов, но оно, к сожалению, не имеет совершенного дизайна, присущего промысловым судам из композитов европейской постройки. Судно предназначено для ведения промысла различными снастями на небольшом удалении от порта-убежища. Оно имеет корпус габаритной длиной 7,4 метра с расположенной в носовой части корпуса ходовой рубкой, грузовым трюмом в средней части корпуса и машинным отделением в корме. Корпус имеет лекальные обводы. Судно имеет полную массу 4,7 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 105 л. с., приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Судно имеет скорость полного хода 8 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 2,5 м³ и топливный танк объемом 1,0 куб. м. Запас питьевой воды составляет 0,1 куб. м. Численность экипажа составляет 2–3 человека. [3]

Следующим из рассматриваемых промысловых

судов из композитов постройки континентального Китая также является малое универсальное рыболовное судно (рис. 2). По своей компоновке это судно тоже близко европейским промысловым судам из композиционных материалов, но и оно не имеет совершенного дизайна, присущего промысловым судам из композитов европейской постройки. Судно предназначено для ведения промысла различными снастями на небольшом удалении от порта-убежища. Оно имеет корпус габаритной длиной 9,6 метра с расположенной в носовой части корпуса ходовой рубкой, грузовым трюмом в средней части корпуса и машинным отделением в корме. Корпус имеет лекальные обводы. Судно имеет полную массу 7,76 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 3,7 м³ и топливный танк объемом 1,2 м³. Запас питьевой воды составляет 0,5 м³. Численность экипажа составляет 3–4 человека. [3]

Еще одно малое универсальное рыболовное судно из композитов постройки континентального Китая представлено на рис. 3. По своей компоновке это судно близко европейским промысловым судам из композиционных материалов. С точки зрения дизайна это судно уже выигрывает у судов двух предыдущих проектов. Судно предназначено для ведения промысла различными снастями на удалении от порта-убежища



Рисунок 3. Универсальное рыболовное судно постройки континентального Китая длиной 12,8 м. [3]



Рисунок 4. Универсальное рыболовное судно из композиционных материалов постройки континентального Китая длиной 20,5 м. [3]



Рисунок 5. Траулер из композиционных материалов постройки континентального Китая длиной 18 м. [3]



Рисунок 6. Траулер из композиционных материалов постройки континентального Китая длиной 30,08 м. [3]

до 50 миль. Оно имеет корпус габаритной длиной 12,8 метра с расположенной в носовой части корпуса ходовой рубкой, грузовым трюмом в средней части корпуса и машинным отделением в корме. Корпус имеет лекальные обводы. Судно имеет полную массу 43,1 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 278 л. с., приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Судно имеет скорость полного хода 10,8 узлов. Численность экипажа составляет 3 человека. [3]

Еще одно промысловое судно из композитов — универсальное рыболовное судно, которое во многом воспроизводит современные европейские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 4). Оно имеет корпус габаритной длиной 20,5 метров с расположенной в средней части корпуса развитой двухъярусной надстройкой и баком. Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности.

Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 120 м³, топливные танки общим объемом 16 м³. Запас питьевой воды 5 м³. Численность экипажа составляет 6 человек. Других данных производитель, к сожалению, не сообщает.

Промысловое судно из композитов — траулер в определенной степени воспроизводит устаревшие японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 5). Судно предназначено для ведения промысла тралом и другими орудиями лова на расстоянии 50–150 миль от порта-убежища. Судно может вести автономный лов до исчерпания запасов топлива. Оно имеет корпус габаритной длиной 18 метров с расположенной в кормовой части корпуса надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы.

Судно имеет полную массу 36,6 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 77 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Судно имеет скорость полного хода 9 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 18 м³, расположенный в передней части корпуса. Численность экипажа составляет 6 человек. Экипаж размещается в кубрике. Других данных производитель не сообщает. [3]

Следующее промысловое судно из композитов —

траулер в определенной степени воспроизводит достаточно современные японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 6). Судно предназначено для ведения промысла тралом и другими орудиями лова со сроком автономности по запасам топлива 20 суток.

Судно может вести автономный лов до исчерпания запасов топлива. Оно имеет корпус габаритной длиной 30,08 метров с расположенной в кормовой части корпуса надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы. Судно имеет полную массу 216 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 595 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Судно имеет скорость полного хода 12 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 100 куб. м, расположенный в передней части корпуса. Запас питьевой воды 21 куб. м. Численность экипажа составляет от 6 человек. Экипаж размещается в кубрике. Других данных производитель не сообщает. [3]

Промысловое судно из композитов — траулер (рис. 7) в определенной степени воспроизводит устаревшие японские промысловые суда этого типа и назначения. Хотя, по сообщению производителя, судно было включено в Китае в первую десятку национальных стандартов формы рыболовных судов и получило награду за лучший дизайн и постройку. Судно пред-



Рисунок 7. Траулер из композиционных материалов постройки континентального Китая длиной 32,98 м. [3]



Рисунок 8. Промысловое судно из композитов постройки континентального Китая — тунцелов длиной 29,18 м. [3]



Рисунок 9. Промысловое судно из композитов постройки континентального Китая — тунцелов длиной 36,60 м. [3]

назначено для ведения промысла тралом и другими орудиями лова со сроком автономности по запасам топлива 25 суток. Судно может вести автономный лов до истощения запасов топлива. Оно имеет корпус габаритной длиной 32,98 метров с расположенной в кормовой части корпуса надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы. Судно имеет полную массу 206 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 405 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Судно имеет скорость полного хода 11 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм, расположенный в передней части корпуса. Численность экипажа составляет 12 человек. Экипаж размещается в кубрике. Других данных производитель не сообщает. [3]

Еще одно промысловое судно из композитов постройки континентального Китая — тунцелов в большой степени воспроизводит устаревшие японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 8). Судно предназначено для ведения промысла ярусом со сроком автономности по запасам топлива 20 суток. Судно может вести автономный лов до истощения запасов топлива. Оно имеет корпус габаритной длиной 29,18 м с расположенной на 1/2 длины в кормовой

части корпуса развитой надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы. Судно имеет полную массу 143 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 352 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. Судно имеет скорость полного хода 10,5 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм, расположенный в носовой части корпуса. Численность экипажа составляет 12 человек. Экипаж размещается в кубриках. Других данных производитель не сообщает. [3]

Следующее промысловое судно из композитов постройки континентального Китая — тунцелов длиной 36,60 м (рис. 9) в большой степени воспроизводит современные японские промысловые суда этого типа и назначения. Судно предназначено для ведения промысла ярусом со сроком автономности по запасам топлива 90 суток. Судно может вести автономный лов до истощения запасов топлива. Оно имеет корпус габаритной длиной 36,6 метров с расположенной на 1/2 длины в кормовой части корпуса развитой надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности. Судно имеет скорость полного хода 12 узлов. Промысловое судно имеет камеры глубокой заморозки

Таблица 1

Проект	Дли на габарит, м	Ширина габарит, м	Осадка, м	Водоизмещение, т	Груз, т	Топливо, т	Вода, т	Мощность, л.с.	Назначение
7,40m FRP	7,40	2,85	0,6	4,70	2,5	0,86	0,1	105	универсал
9,60m FRP	9,60	3,50	0,75	7,76	3,7	1,0	0,5	—	универсал
12,80m FRP	12,80	5,48	2,58	43,1	—	—	—	278	универсал
18,40m FRP	18,00	4,0	1,60	36,6	—	18,0	—	—	траулер
20,50m FRP	20,50	7,91	—	—	—	13,4	5,0	—	универсал
21,30m FRP	21,30	4,30	1,23	55,9	38	5,16	1,2	—	траулер
29,00m FRP	29,00	5,4	1,7	122,5	—	—	—	238	траулер
29,18m FRP	29,18	5,4	2,4	143	—	—	—	353	тунцелов
29,98m FRP	29,98	5,81	2,4	261	69	31	10	600	тунцелов
30,08m FRP	30,08	6,4	2,2	216,2	100,5	33,9	21	600	траулер
30,20m FRP	30,20	6,3	2,4	222	—	—	—	—	тунцелов
31,80m FRP	31,80	—	1,9	168	82	21,5	6,0	300	траулер
32,98m FRP	32,98	—	—	—	—	—	—	405	траулер
36,60m FRP	36,60	6,5	2,4	—	—	—	—	—	тунцелов

(-50°С). Численность экипажа составляет 22 человека. Экипаж размещается в каютах. [3]

В таблице 1 приведены главные размерения и другие проектные характеристики промысловых судов из композитов, построенных в континентальном Китае.

Промысловые суда Тайваня из композиционных материалов

Необходимо отметить, что судостроители Тайваня, создавая промысловые суда из композиционных материалов, в еще большей степени, чем Китай, использовали судостроительный опыт, накопленный в этой области Японией. Здесь сказывается открытость Тайваня. Одним из наиболее заметных производителей, специализирующихся в этой области на Тайване, является компания «Shing Sheng Fa boat building co. LTD», которая была основана в августе 1970 года. Компания располагает верфью площадью 16500 м² с причальной стенкой в гавани Гаосюн. Численность сотрудников верфи составляет около 100 человек. В настоящее время производительность верфи составляет порядка 36 судов из композитов различных типов в год. За прошедшие с момента основания компании более чем сорок лет, компания построила более тысячи судов из композиционных материалов различных типов и назначения, в первую очередь, промысловых судов.

Помимо внутреннего рынка Тайваня суда экспортируются во многие другие страны, такие как Индонезия, Филиппины, Мальдивы, Саудовская Аравия, Микронезия, Австралия и Япония. Суда сертифицированы Китайским Регистром судоходства, Английским Ллойдом и DNV. [4]

В настоящее время верфь выпускает промысловые суда из композиционных материалов по семи проектам. Это быстроходные универсальные рыболовные суда Sealion 38 и Sealion 48, два средних тунцелова 100GT и 140GT, а также три ярусолова 230GT, 380GT и Squid Boat.

Универсальное рыболовное судно Sealion 38 в большой степени воспроизводит современные японские промысловые шхуны (рис. 10). Оно имеет корпус габаритной длиной 11,5 метров с расположенной в средней части надстройкой, под которой расположен моторный отсек, и кольцевым фальшбортом.

Корпус имеет обводы типа «глубокое V». Судно имеет полную массу 5 т. Судовая энергетическая



Рисунок 10. Универсальное рыболовное судно из композитов постройки Тайваня — Sealion 38. [4]

установка представляет собой дизельный двигатель мощностью от 210 до 380 л. с. по выбору заказчика, расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала. При установленном двигателе мощностью 260 л. с. судно имеет скорость полного хода 20 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 2 м³ и топливный танк объемом 1,8 м³ [4].

Универсальное рыболовное судно Sealion 48 также в большой степени воспроизводит современные японские промысловые шхуны (рис. 11). Судно предназначено для ведения промысла и рыбной ловли на удалении от 50 до 150 миль от порта-убежища. Оно имеет корпус габаритной длиной 14,6 метров с расположенной в средней части надстройкой, включающей ходовую рубку и каюту, под которой расположен моторный отсек, и кольцевым фальшбортом. Корпус имеет обводы типа «глубокое V». Судовая энергетическая установка представляет собой дизельный двигатель мощностью от 210 до 380 л. с. по выбору заказчика, расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт, расположенный в тоннеле, с помощью гребного вала. При установленном двигателе мощностью 360 л.с. судно имеет скорость полного хода 27 узлов.

Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 2 м³ и топливный танк объемом 2,5 м³ [4].

Следующее промысловое судно из композитов — малый тунцелов 100GT также в большой степени воспроизводит современные японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 12). Судно предназначено для ведения промысла ярусом со сроком



Рисунок 11. Универсальное рыболовное судно из композитов постройки Тайваня — Sealion 48. [4]



Рисунок 12. Промысловое судно постройки Тайваня — малый тунцелов 100GT. [4]



Рисунок 13. Промысловое судно из композитов постройки Тайваня — малый тунцелов 140GT. [4]



Рисунок 14. Промысловое судно из композитов постройки Тайваня — средний ярусолов 230GT. [4]

автономности по запасам топлива 45 суток. Судно может как вести автономный лов до исчерпания запасов топлива, так и промысел в составе флотилии с пополнением запасов. Оно имеет корпус габаритной длиной 23,8 метров с расположенной на 2/3 длины в кормовой части корпуса развитой надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности. Судно имеет полную массу 205 т.

Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 720 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала, а также два дизель-генератора мощностью 350 кВт каждый. Судно имеет скорость полного хода 11 узлов. Тунцелов имеет грузовой трюм объемом 135 м³, камеру глубокой заморозки (-30°C) объемом 42 м³ и топливные танки общим объемом 37 м³. Запас питьевой воды составляет 4,7 м³. Численность экипажа может составлять 14–20 человек. Экипаж размещается в каютах. [4]

Еще одно промысловое судно из композитов — малый тунцелов 140GT также в большой степени воспроизводит современные японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 13). Судно предназначено для ведения промысла ярусом со сроком автономности по запасам топлива 50 суток. Судно может как вести автономный лов до исчерпания запасов топлива, так и промысел в составе флотилии с пополнением запасов. Оно имеет корпус габаритной длиной 27,8 метров с расположенной на 1/2 длины в кормовой части корпуса развитой надстройкой.

Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности. Судно имеет полную массу порядка 250 т. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 760 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала, а также два дизель-генератора мощностью 350 кВт каждый. Судно имеет скорость полного хода 11 узлов. Промысловое судно имеет грузовой трюм объемом 154 м³, камеру глубокой заморозки (-30°C) объемом 49 м³ и топливные танки общим объемом 53 м³. Запас питьевой воды 11,5 м³. Численность экипажа составляет 16 человек. Экипаж размещается в каютах. [4]

Следующее промысловое судно из композитов — средний ярусолов 230GT, который также в большой степени воспроизводит современные японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 14). Судно предназначено для ведения промысла ярусом со сроком автономности по запасам топлива 90 суток.

Судно может как вести автономный лов до исчерпания запасов топлива, так и промысел в составе флотилии с пополнением запасов. Оно имеет корпус габаритной длиной 36 метров с расположенной на 1/2 длины в кормовой части корпуса развитой надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 1138 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала, а также два дизель-генератора мощ-



Рисунок 15. Промысловое судно из композитов постройки Тайваня — средний ярусолов Squid Boat. [4]



Рисунок 16. Промысловое судно из композитов постройки Тайваня — средний ярусолов 230GT. [4]

Таблица 2

Проект	Дли на габарит, м	Ширина габарит, м	Осадка, м	Водоизмещение, т	Груз, т	Топливо, т	Вода, т	Мощность, л.с.	Назначение
Sealion 38	11,5	2,5	0,6	5	2	1,55		260	универсал
Sealion 48	14,6	3,6	0,73		2	1,9		360	универсал
100GT	23,8	6,37	2,2	205	42	31,8	4,7	720	тунцелов
140GT	27,8	6,73	2,2	250	49	45,8	11,5	760	тунцелов
29.98m FRP	29,98	5,81	2,4	261	69	31	10	600	тунцелов
30.08m FRP	30,08	6,4	2,2	216,2	100,5	33,9	21	600	траулер
230GT	36,0	6,80	2,34			47,3	16	1138	ярусолов
Squid Boat	36,6	6,8	2,46		274	64,5	12	1000	ярусолов
380GT	40,6	7,46	2,55			93,7	24	1138	ярусолов

ностью 300 кВт каждый. Судно имеет скорость полного хода 11,5 узлов. Ярусолов имеет три камеры глубокой заморозки (-50°C) общим объемом 237 м³ и топливные танки общим объемом 55 м³. Запас питьевой воды 16 м³. Численность экипажа составляет 24 человека. Экипаж размещается в каютах. [4]

Следующее промысловое судно из композитов — средний ярусолов Squid Boat также в большой степени воспроизводит современные японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 15). Судно предназначено для ведения промысла красного кальмара в восточной части Тихого океана ярусом со сроком автономности по запасам топлива 90 суток. Судно может вести автономный лов до исчерпания запасов топлива. Оно имеет корпус габаритной длиной 36,6 метров с расположенной на 1/2 длины в кормовой части корпуса развитой надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности.

Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 1000 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала, а также два дизель-генератора мощностью 300 кВт каждый и один аварийный дизель-генератор мощностью 120 кВт. Судно имеет скорость полного хода 12 узлов. Промысловое судно имеет четыре камеры глубокой заморозки (-50°C) общим объемом 274 куб. м и топливные танки общим объемом 75 м³. Запас питьевой воды 12 м³. Численность экипажа составляет 24 человека. Экипаж размещается в каютах. [4]

Самое большое из рассматриваемых промысловых судов из композитов — большой ярусолов 380GT также в большой степени воспроизводит современные японские промысловые суда этого типа и назначения (рис. 16). Судно предназначено для ведения промысла ярусом тунца со сроком автономности по запасам топлива 120 суток.

Судно может как вести автономный лов до исчерпания запасов топлива, так и промысел в составе

флотилии с пополнением запасов. Оно имеет корпус габаритной длиной 40,6 метров с расположенной на 3/5 длины в кормовой части корпуса развитой надстройкой. Корпус имеет лекальные обводы с бульбом в носовой оконечности. Судовая энергетическая установка включает главный двигатель-дизель мощностью 1138 л. с., расположенный в средней части корпуса, приводящий во вращение гребной винт с помощью гребного вала, а также два дизель-генератора мощностью 135 кВт каждый и один аварийный дизель-генератор мощностью 260 кВт. Судно имеет скорость полного хода 12 узлов. Промысловое судно имеет две камеры глубокой заморозки (-55°C) общим объемом 340 м³ и топливные танки общим объемом 109 м³. Запас питьевой воды 24 м³. Численность экипажа составляет 28 человек. Экипаж размещается в каютах. [4]

В таблице 2 приведены главные размерения и другие проектные характеристики промысловых судов из композитов, построенных на Тайване.

Проектный анализ характеристик судов

Выполнен проектный анализ характеристик промысловых судов из композиционных материалов, построенных в континентальном Китае и на Тайване. В основе проектного анализа лежит методика, описанная в [5].

Удлинение L/V по интервалу габаритной длины может быть выражено уравнением:

$$L / V = 0,8703 L_{заб}^{0,0072}$$

Динамика изменения удлинения L/V по интервалу габаритной длины представлена на рис. 17.

Отношение В/Т по интервалу габаритной длины может быть выражено уравнением:

$$B / T = 8,3837 L_{заб}^{-0,3499}$$

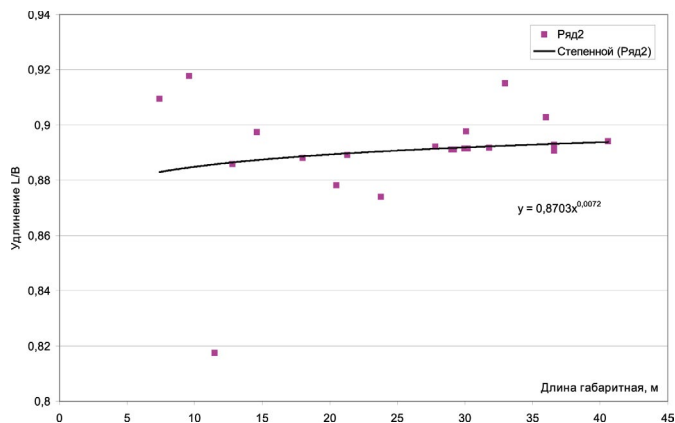


Рисунок 17. Динамика изменения удлинения L/V по интервалу габаритной длины промышленных судов постройки Китая и Тайваня.

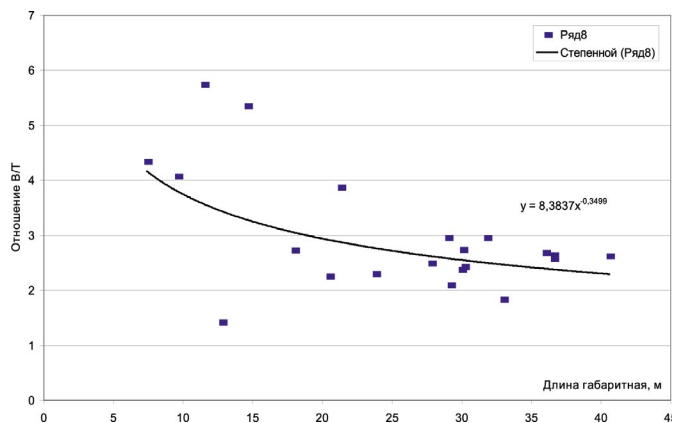


Рисунок 18. Динамика изменения отношения В/Т по интервалу габаритной длины промышленных судов постройки Китая и Тайваня

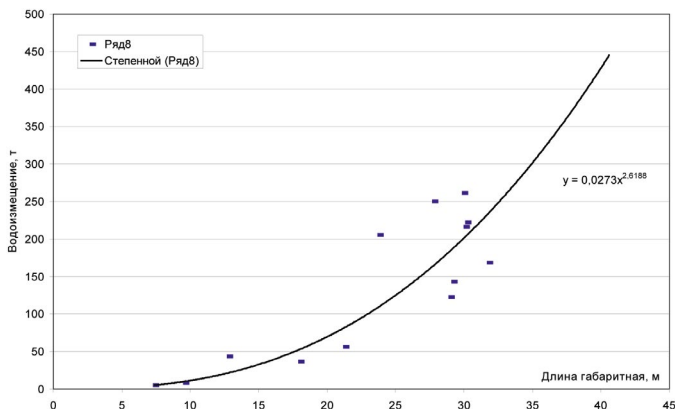


Рисунок 19. Динамика изменения полной массы (полного водоизмещения) D по интервалу габаритной длины промышленных судов постройки Китая и Тайваня

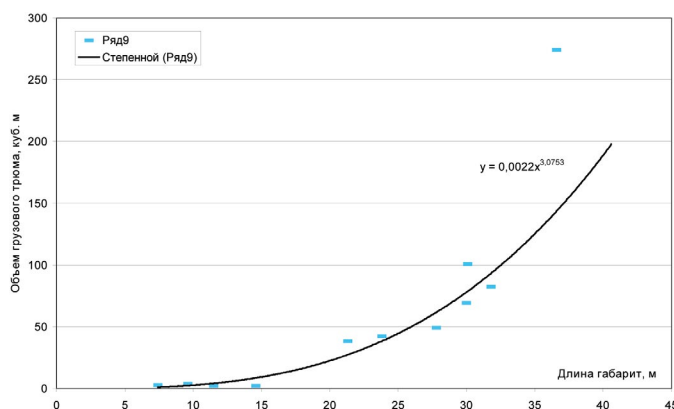


Рисунок 20. Динамика изменения объема грузового трюма по интервалу габаритной длины промышленных судов постройки Китая и Тайваня

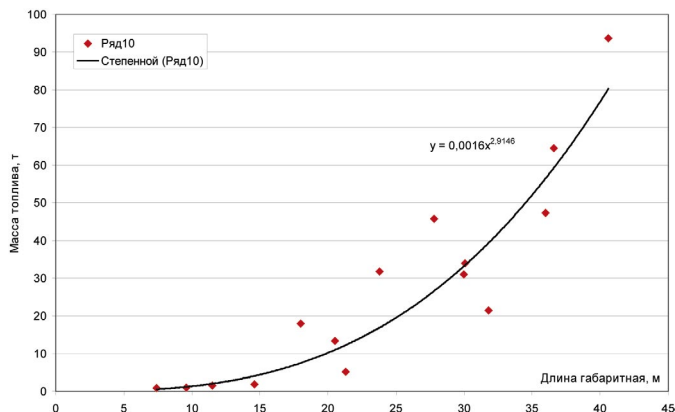


Рисунок 21. Динамика изменения массы топлива по интервалу габаритной длины промышленных судов постройки Китая и Тайваня

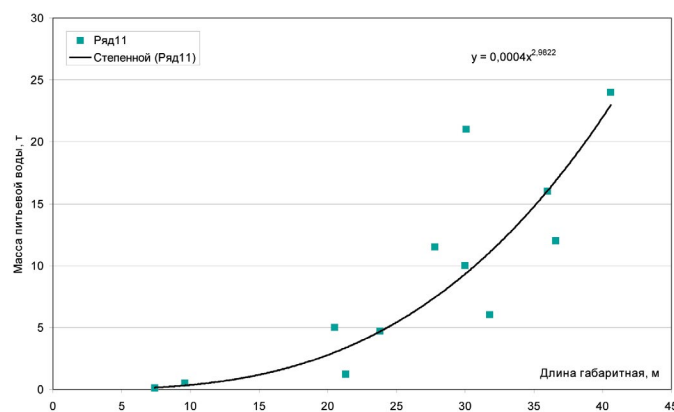


Рисунок 22. Динамика изменения запаса питьевой воды по интервалу габаритной длины промышленных судов постройки Китая и Тайваня

Динамика изменения отношения В/Т по интервалу габаритной длины представлена на рис. 18.

Изменение полной массы (полного водоизмещения) по интервалу габаритной длины может быть выражено уравнением:

$$D = 0,0273L_{габ}^{2,6188}$$

Динамика изменения полной массы (полного водоизмещения) по интервалу габаритной длины

представлена на рис. 19.

Изменение объема грузового трюма по интервалу габаритной длины может быть выражено уравнением:

$$V_{гр} = 0,00022L_{габ}^{3,0753}$$

Динамика изменения объема грузового трюма по интервалу габаритной длины представлена на рис. 20. Изменение массы топлива по интервалу габаритной

длины может быть выражено уравнением:

$$P_{топл} = 0,0016L_{заб}^{2,9146}$$

Динамика изменения массы топлива по интервалу габаритной длины представлена на рис. 21.

Изменение запаса питьевой воды по интервалу габаритной длины может быть выражено уравнением:

$$P_{вода} = 0,0004L_{заб}^{2,9822}$$

Динамика изменения запаса питьевой воды по интервалу габаритной длины представлена на рис. 22.

Изменение мощности главного двигателя по интервалу габаритной длины может быть выражено уравнением:

$$N_{ГД} = 18,129L_{заб}^{1,0156}$$

Динамика изменения мощности главного двигателя по интервалу габаритной длины представлено на рис. 23.

Выполненный проектный анализ позволяет составить представление о динамике изменения основных характеристик промысловых судов из композиционных материалов, построенных в континентальном Китае и на Тайване, по интервалу изменения их габаритной длины. Он позволяет получить математические зависимости изменения основных проектных характеристик, с помощью которых можно найти достаточно точные значения этих характеристик для судна, имеющего любую длину внутри рассматриваемого интервала.

Заключение

В данном обзоре рассмотрены промысловые суда из композиционных материалов, производимые как в континентальном Китае, так и на Тайване. Можно видеть, что промысловые суда, произведенные в Китае, имеют черты заимствования архитектурно-компоновочных решений европейских промысловых судов, а также архитектурно-компоновочных решений японских судов разного времени. [6–7] Универсальные рыболовные суда производства Китая по своим архитектурно-компоновочным решениям ближе к европейским судам. Однако практически все они отличаются несовершенным дизайном. Промысловые суда для активных методов лова (траулеры) воспроизводят архитектурно-компоновочные решения достаточно старых японских судов с архаичным дизайном. В тоже время они являются достаточно мореходными на длинной тихоокеанской волне. Промысловые суда для пассивных методов лова китайской постройки — тунцеловы в основном воспроизводят архитектурно-компоновочные решения современных японских судов. [6–7]

Промысловые суда, построенные на Тайване, имеют черты заимствования архитектурно-компоновочных решений современных японских промысловых судов. Универсальные рыболовные суда производства Тайваня по своим архитектурно-компоновочным

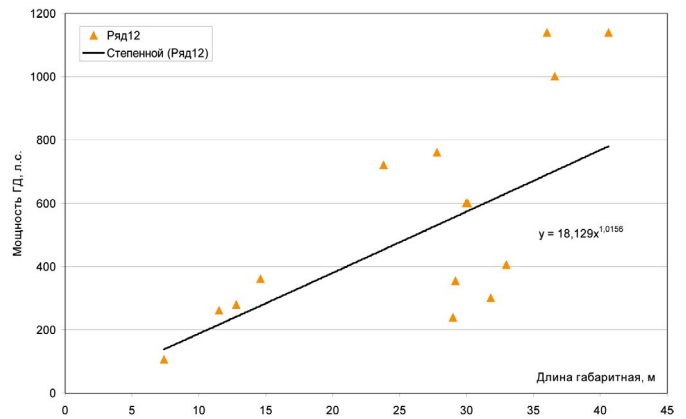


Рисунок 23. Изменение мощности главного двигателя по интервалу габаритной длины промысловых судов постройки Китая и Тайваня

решениям близки к японским быстроходным шхунам. Промысловых судов для активных методов лова этот производитель на Тайване не строит. Данных о промысловых судах для активных методов лова, построенных на Тайване другими производителями, автор обзора не имеет. Промысловые суда для пассивных методов лова постройки Тайваня — ярусоловы и тунцеловы воспроизводят архитектурно-компоновочные решения современных японских судов. Можно увидеть, что наиболее крупные промысловые суда из композитов для пассивных методов лова китайской постройки и постройки Тайваня очень похожи. Они также имеют близкие эксплуатационные характеристики. Можно предположить, что их проектанты руководствовались одними и теми же прототипами. Дизайн промысловых судов, построенных на Тайване, более совершенен, чем у судов, построенных в Китае. Это можно объяснить более тесными связями Тайваня с Японией и Западным миром. [6–7]

В данном обзоре не рассматриваются промысловые суда из композиционных материалов собственно японской постройки по нескольким причинам. Во-первых, некоторые промысловые суда постройки континентального Китая и Тайваня достаточно близко воспроизводят японские суда-прототипы (рис. 24). Во-вторых, не так давно был опубликован ряд материалов [6–7], в которых достаточно подробно рассматривались некоторые типы промысловых судов из композиционных материалов японской постройки. В-третьих, в ходе катастрофы, произошедшей в Японии в 2011 году (землетрясение, цунами), погибло огромное количество промысловых судов, а также было разрушено множество семейных верфей, на которых они строились (о других потерях мы не говорим). В последующие годы для работы на промысловый флот пришло большое количество молодых людей, которые в отличие от рыбаков старшего поколения, не готовы к некомфортным условиям обитания на борту промысловых судов, традиционно отличающихся в Японии спартанскими условиями для экипажа. В связи с этим традиционные для Японии типы промысловых судов в настоящее время размываются, так как в силу ряда обстоятельств при строительстве новых промысловых судов идет активное заимствование

Wai Tan, Shanghai, China, unsplash.com

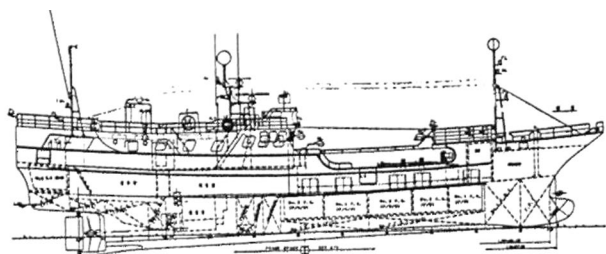


Рисунок 24. Ярусолов-тунцелов японской постройки из композиционных материалов длиной 33,0 м [7]

технических решений из судостроения других стран, в первую очередь, европейского судостроения [8].

При разработке новых проектов отечественных промысловых судов из композиционных материалов, имеющих тип и назначение, аналогичные промысловым судам, рассмотренным в данном обзоре, целесообразно ориентироваться на наиболее современные и эффективные с точки зрения эксплуатации и экономики суда-прототипы. При выборе судов-прототипов также необходимо ориентироваться на суда, чья компоновка позволяет обеспечить наиболее комфортные условия для экипажа. Это обусловлено тем, что для работы на флот приходят молодые люди, неготовые к недостаточно комфортным условиям обитания на борту судна. Как было сказано выше, это явление характерно даже для Японии, чьи суда традиционно отличаются спартанскими условиями для экипажа. **КМ**

Литература

1. Францев М.Э. Задачи и особенности проектирования рыболовных судов с повышенной скоростью, Морской вестник № 4(32), 2009, стр. 109-111
2. Францев М.Э. Проектное обоснование конструктивных решений для судов с повышенными характеристиками ходкости и мореходности, Морской вестник №3 (35), 2010, стр. 107-109
3. <http://www.frpboat.cn/>
4. <https://www.ssf.com.tw/en/index.html>
5. Францев М.Э. Способ проектного обоснования главных элементов и других характеристик судов из композиционных материалов при помощи анализа баз данных, Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия Морская техника и технология № 3, 2011, стр. 37-46
6. Францев М.Э. Проектные особенности зарубежных промысловых судов из композиционных материалов для прибрежного лова, Судостроение, № 5(792), 2010 стр. 14-18
7. Вельмина О.И. Стеклопластиковые рыболовные суда японской фирмы Yamaha Motor, Труды ВНИИЭРХ, 2008, Выпуск 15.
8. <https://www.marinelink.com/news/rising-change-sun424303>