

СТРОИТЕЛЬСТВО РЕФРИЖЕРАТОРНОГО ФЛОТА – ТРАНСПОРТНАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ ДО 2035 ГОДА



И вот настал этот радостный час: великой морской державе, России, необходимо активизировать разработку проектов гражданских судов и в том числе транспортных рефрижераторов.

По итогам совещания с членами Правительства, состоявшегося 14 марта 2024 года, Президент Российской Федерации Владимир Путин поручил Правительству представить комплексные предложения по развитию отечественного гражданского судостроения. Правительству необходимо подготовить актуализированный перспективный план строительства гражданских судов на период до 2035 года с разбивкой по основным видам судов, обратив особое внимание на необходимость строительства судов, предназначенных для осуществления экспортных поставок российской продукции, включая морепродукты Дальнего Востока. В поручении есть пункт, предусматривающий предложения по созданию инструментов долгосрочного финансирования строительства гражданских судов, обеспечивающих их доступность. Днём ранее, 13 марта, в ходе публичного доклада о достижении отрасли в Общественной палате руководитель Росрыболовства Илья Шестаков заявил, что весьма важным направлением в развитии рыбопромышленного комплекса является строительство рефрижераторного флота.

«На сегодняшний день средний возраст транспортных рефрижераторов достигает 30 лет [1]. Доставлять улов и продукцию с промысла на берег необходимо уже новым флотом, чтобы на этом «плече» качество морепродуктов не терять», - отметил Илья Шестаков.

Применение транспортных рефрижераторов позволяет эффективно использовать промысловый флот, исключая простой во время путины и неоправданные потери промыслового времени на переходы из удаленных районов промысла к местам передачи улова для дальнейшей переработки и возвращение обратно в район промысла. С целью стимулирования обновления флота для рыбной отрасли 7 августа 2023 года Постановлением Правительства Российской Федерации были утверждены требования к объектам инвестиций и инвестиционным проектам в рыбопромышленной отрасли в рамках второго этапа программы инвестиционных квот [5; 6]. Одним из новых объектов инвестиций стал транспортный рефрижератор для доставки рыбной продукции с мест промысла в порты [7]. «Я думаю, что это



Длина, м	не менее 120
Объём грузовых трюмов, м ²	не менее 10000
Валовая вместимость (ГТ), т	более 5000
Осадка, м	не более 7,5
Скорость, узлов	15 – 16,5

Таблица 1

только первая такая пристрелка, потому что понятно, что предусмотренного программой рефрижераторного флота не хватит. Но, как минимум, за счет этого мы сможем разработать проекты, понять стоимость и понять возможности ОСК или частных судоверфей в строительстве судов такого класса», - заявил руководитель Росрыболовства.

Требования к транспортному рефрижераторному судну, обозначенные в Постановлении [5], приведены в таблице 1.

Какой же должна быть концепция разработки предпроектирования транспортного рефрижератора, характеристики которого соответствуют указанным выше требованиям, а также пожеланиям моряков промыслового и рефрижераторного флота, имеющих большой опыт работы в морях Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна?

Концепция технического задания для проработки предпроектирования транспортного рефрижератора

1. Основные размерения судна должны отвечать требованиям для получения квот на вылов морепродуктов под постройку транспортного рефрижератора (табл. 1).
2. Способность работы (приёма рыбопродукции) с промыслового флота в открытом море.
3. Соответствовать требованиям Полярного кодекса с ледовым классом ARC-4 – ARC-5.
4. Максимально интегрировать технические решения для снижения эксплуатационных затрат судна, сбережения холода при погрузке – выгрузке, ремонтпригодности, живучести за счет агрегатирования модулей грузового устройства, открытия крышки трюмов, якорно-швартовного устройства.
5. Максимально использовать утилизацию тепла отработавших газов, охлаждающей воды СЭУ, с отбором мощности на валогенератор ГД.
6. Обеспечить «гибкость» режимов работы ГХУ, с подачей

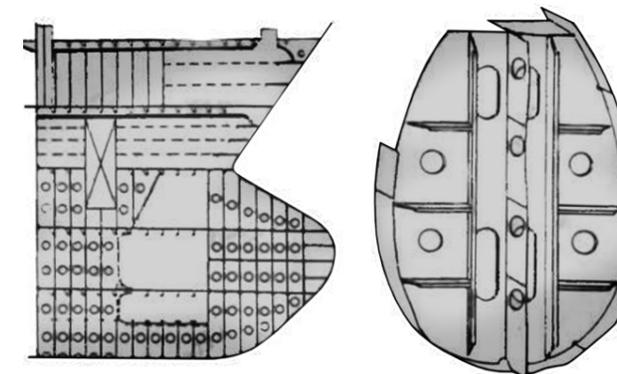


холода с разными параметрами в сегрегированные зоны охлаждения (-30°/+15°), используя при этом современную, надёжную систему оттайки (гликолевую систему и др.).

7. При расчете ходкости судна, носовых и кормовых обводов добиться коэффициента общей полноты $S_b \geq 0,67$, что позволит увеличить грузовместимость судна и надежность швартовки промысловых судов к более развитой цилиндрической части судна. Эксплуатационная скорость при этом должна составлять 15 – 16,5 узлов с форштевнем ледокольного типа (без бульба).

8. За счет разумной сегрегации основных энергопотребляемых механизмов грузового, швартовного, холодильного оборудования, используя принцип модульности и взаимозаменяемости, добавится максимально возможный коэффициент потребления вырабатываемой энергии на всех режимах работы судна.

9. Корпус транспортного рефрижератора желательно спроектировать классической формы, с бульбом, усилив его прочность, установив поперечные и продольные отбойные переборки в форпике или мощные кольцевые рамы с коэффициентом общей полноты $S_b \geq 0,67$, с ледовым шпором по диаметральной плоскости пера руля. Корпус должен соответствовать основным требованиям Полярного кодекса с ледовым классом ARC-4 или ARC-5, с двойными бортами и днищем, с толщиной обшивки до 12 мм, с ледовым усилением внутреннего набора корпуса. Капониры обязательно с площадками над лацпортами носовых швартовных клюзов для приема и подачи швартовных концов под капонир (фото капонира). Форпик и ахтерпик использовать под пресную воду. Покраска корпуса морозо-ледостойкой краской. Бортовые кили - разумеется, кингстоны бортовые с ледовыми ящиками и рециркуляцией охлаждающей воды, днищевые кингстоны - по классической схеме, также с рециркуляцией охлаждающей воды и усиленной анодной защитой кингстонных ящиков.



ПРОДОЛЬНАЯ И ПОПЕРЕЧНАЯ ОТБОЙНЫЕ ПЕРЕБОРКИ В ФОРПИКЕ С БУЛЬБОМ

10. Трюмы и грузовое устройство

Четыре трюма, каждый разделен на три автономные температурные зоны (с помещениями А, В, С). В твиндеках А и В предусмотреть возможность перевозки рыбной муки.

Крышки трюмов и твиндеков - желательно по две автономные крышки на горловину трюма, а также твиндеков (для уменьшения риска отепления груза при грузовых работах), конструктивно выполненные в один фолдинг с гидравлическим приводом и открытием в нос или корму, крышки твиндеков должны открываться в сторону бортов.

Желательно предусмотреть возможность перемещения матросов (докеров) из трюма в трюм через лазы, расположенные в тамбучинах, используя пространство вентиляторных выгородок, т.е. избежать обустройство лазов с главной палубы и риски попадания морской воды в трюм.

Грузовые лебедки – с гидравлическим приводом, причем каждая пара лебедок и обслуживаемая гидравлика соответствующего трюма должна иметь автономную гидронасосную станцию, что позволит избежать прокладки гидравлических магистралей по главной палубе, повысит «живучесть» грузового устройства судна и коэффициент энергопотребления (не понадобится «гонять» мощную гидронасосную станцию при работе на одну «точку»). В состав грузового устройства и гидравлики трюмов войдут четыре станции с возможностью их резервирования попарно 1 – 2 трюм, 3 и 4 трюм соответственно.

11. Сегрегация гидравлики позволит увеличить надежность, эффективность грузового устройства, избежать простоев судна при отказе (в случае централизованной станции гидравлики) гидронасосов или манипуляторов, которые в свою очередь будут взаимозаменяемыми. Система гидравлики на цельнотянутых ТВД. Такие же две станции предлагается установить для привода брашпиля и кормового швартовного устройства, расположив их соответственно под полубаком и в румпельном отделении. Все гидронасосные посты (8 единиц) должны быть оборудованы автономной системой обогрева станций.

12. Главная холодильная установка

Для перевозки разнотемпературных грузов все помещения в трюмах должны быть изолированы друг от друга. На каждой палубе должны быть установлены свои воздухоохладители л/б и п/б, охлаждаемая площадь воздухоохладителей должна быть согласно тепловому калорическому расчету под каждое помещение.

Электродвигатели вентиляторов охлаждения трюмов лучше использовать трехскоростные.



РЕФРИЖЕРАТОР С БУЛЬБОМ И ЛЕДОВЫМ КЛАССОМ

Систему подачи фреона в испарители лучше применить по принципу ТQ клапанов (electronic exp. valve) вместо ТРВ. В помещениях воздухоохладителей трюмов оставить проход между испарителями и переборкой, отделяющей трюм.

На палубе, где установлены воздухоохладители, должны быть сервисные лючки с левого и правого борта и один по центру для обслуживания межпалубного пространства.

Для системы оттайки трюмов можно применить гликолевую систему (расширительный бак с эл. тэнами с регулируемой мощностью + распределительная станция с запорными клапанами с сервоприводом, на каждый испаритель в трюме + циркуляционный насос), также от этой системы можно подключить подогрев поддонов для сбора талой воды под испарителями. Для этой системы должны быть испарители сконструированы не только вход-выход фреона, но и по всей площади испарителя должна быть заложена система вход-выход гликоля.

Для лучшей циркуляции воздуха в трюмах все переборки должны быть с обрешетником.

Поддоны под испарителями для сбора талой воды в трюмах лучше изготовить из нержавеющей стали или алюминия.

На насосах забортной воды ГХУ можно установить контроллер (реостат) для работы в холодных районах, который удобно использовать для изменения оборотов вращения эл. двигателя насоса, чтобы поддерживать рабочее давление нагнетания на компрессорах.

На насосах забортной воды ГХУ на нагнетательном трубопроводе необходимо устанавливать невозвратный клапан.

Расположить ГХУ желательно МКО во избежание затрат на строительство реф. отделения на главной палубе, в отдельной выгородке с дополнительным входом с главной палубы (для удобства обслуживания и оперативного доступа к охлаждаемым трюмам), непосредственно в лобовой части надстройки, т.е. за трюмом № 4.

13. Ходовой мостик полностью закрытый, включая крылья с обзором 300 – 330°, с пультами управления с каждого борта, с обогреваемыми иллюминаторами, с ледовым радаром и тепловизором. Обязательные электронные компьютерные картографии, средства связи районов А1, А2, А3 и А4.

14. Судовая энергетическая установка (СЭУ). Главная силовая установка предпочтительно дизель-редукторная, работающая на винт регулируемого шага (ВРШ) с отбором мощности на валогенератор (ВГ, мощностью 1,2 – 1,5 мВт) с утилизацией тепла отработанных газов и охлаждающей



ПОЛУБАК ПОД КАПОНИРОМ

воды. Главный двигатель должен отвечать современным требованиям по NOx, SOx и др. с оптимизацией работы на «тяжелом/лёгком» топливе с изменяемой фазой газораспределения. В состав СЭУ должны входить три дизель-генератора мощностью, обеспечивающей режим полного хода с охлаждением груза при параллельной работе двух машин.

Теплогенератор (котёл). Желательно отойти от использования пара в качестве теплоносителя - громоздкая система, включая паровой котел (глина, шамот, жидкое стекло и др. материалы), быстрое ржавление, выход из строя паропроводов, требующие больших эксплуатационных затрат судовладельца, времени экипажа на их техническое обслуживание, поддержание в стандартном состоянии и предъявление классификационному обществу.

Предпочтительно рассмотреть установку теплогенератора на основе минерального масла для подогрева тяжелого топлива в танках основного запаса, отстойных, расходных цистернах и в режиме топливоподготовки. Данная система подкупает своей компактностью, надежностью в работе с минимальными эксплуатационными затратами и времени на техническое обслуживание.

Из опыта эксплуатации, во избежание обогрева и порчи груза, обогреваемые топливные танки тяжелого топлива не должны быть смежными через одну переборку или палубу с рефрижераторными трюмами, или, как минимум, предусмотреть надежную теплоизоляцию и разделяющие пространство (коффердамы). Кроме запасов тяжелого топлива предусмотреть запас лёгкого и малосернистого топлива для плавания по СМП (в одну сторону без добункеровки) в соответствии со стандартами Полярного кодекса.

Желательно не использовать судно для доставки «товарного» топлива (пром. флот ДВК, как правило, бункеруется от танкеров) с целью сохранения объемов и тоннажа судна под перевозку реф. груза.

15. Дополнительные опции:

а) носовое подруливающее устройство обязательно. Рулевое устройство желательно реализовать на базе 4-х-плунжерной рулевой машины (большая живучесть и резервирование аварийных режимов работы) с передачей мощности через балер на высокоэффективный балансирный руль с увеличенной характеристикой подъемной силы с закрылками (руль Беккера). Это в значительной степени повысит маневренность (управляемость) судна при плавании в стесненных условиях (во льдах) и при швартовке промысловых судов в открытом море на малом ходу, работая в паре с носовым подруливающим устройством (фото руль);

б) спасательная шлюпка – свободно падающая и должна быть рабочая лодка типа РИБ;

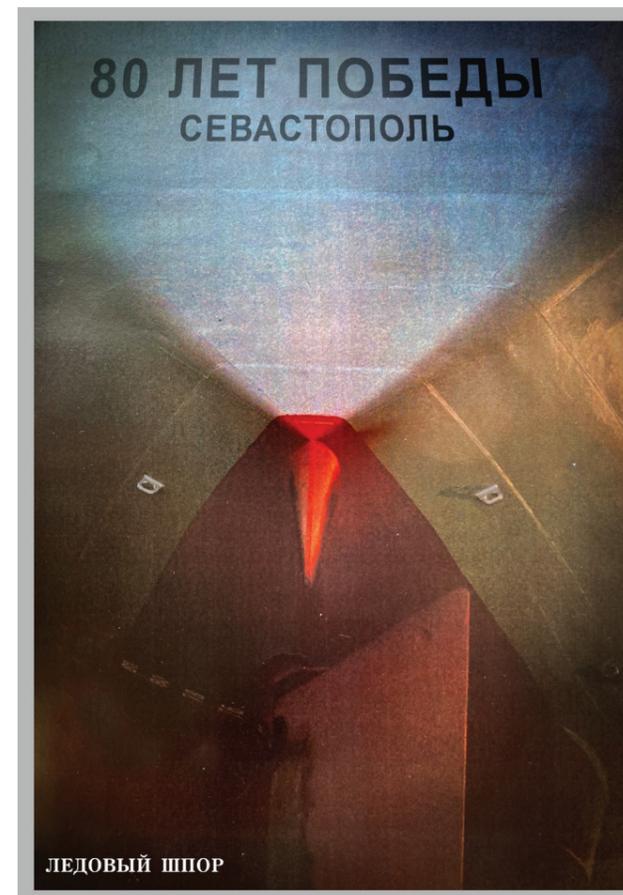
в) предусмотреть места хранения кранцев и устройства для постановки кранцевой защиты, позволяющие ее ставить двум – трем морякам по примеру (фото кранцев 5, 6, 7);

г) провизионные кладовые вместимостью запаса продуктов с автономностью плавания 60 суток и дополнительные объемы для доставки провизии экипажам промысловых судов;

д) каюты рядового состава 2-х местные с санузлами и душевой в каждой каюте. Другие каюты одноместные, соответствующие требованиям МOТ. Также предусмотреть помещение для отдыха экипажа, салон, столовую команды, спортзал, сауну. Обязательно наличие надежной связи на судне с установкой телевизоров по каютам и доступом членов экипажа к сети через любой мессенджер для общения с семьей. Кондиционирование, обогрев и вентиляция обязательны во всех жилых и служебных помещениях. Численность экипажа - 24 человека плюс 20 пассажиров;

е) на главной палубе в одной из тамбучин предусмотреть гараж для 8 электропогрузчиков;

ж) желательно предусмотреть оборудование трюмов пе-



ЛЕДОВЫЙ ШПОР

реносными транспортерами для «забивки» удаленных зон трюма рыбопродукцией.

з) якорное устройство – брашпиль с гидравлическим приводом, с усиленной якорной цепью и со станвым якорем конструкции Холла;

к) аварийный пожарный насос (АПЖН) желательно расположить в отдельном отсеке под полубаком или за переборкой от основного МКО с отдельным кингстоном.

л) аварийный дизель-генератор с автономной системой охлаждения предпочтительно расположить в кормовой надстройке судна выше палубы переборки.

Всё вышеизложенное – пожелания к предпроектору транспортного рефрижератора для флота России, не окончательные и требуют творческой доработки из опыта эксплуатации транспортных рефрижераторов на дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, плавании по северному морскому пути (СМП), а также обработки промысловым флотом в открытом море, включая ледовую обстановку по приему рыбопродукции, и выдаче технического снабжения рыбакам.

Я благодарю за консалтинговую помощь в подготовке данного материала начальника отдела Департамента судостроительной промышленности и морской техники Минпромторга России Илью Васильевича Помылёва, капитанов дальнего плавания Дмитрия Александровича Тяникова, Сергея Анатольевича Фоменко и главного конструктора ООО ПКБ «Петробалт» Антона Викторовича Кошелева.

*Виктор Ком
Ветеран торгового рефрижераторного флота к.т.н.
Севастополь, 2024 г.*