

# ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНЫЙ РЕФРИЖЕРАТОР-ТРАУЛЕР «РЕМБРАНДТ»

Н. С. ГОРЮНОВ и А. В. КАН, МРХ СССР

**В**о второй половине 1965 и в 1966 г. в состав рефрижераторного флота рыбной промышленности СССР вошла новая серия производственно-транспортных рефрижераторов — траулеры типа «Рембрандт». Суда построены верфью «Де-Схельде» (Голландия) и предназначены для приема рыбы-сырца с добывающих судов в открытом море контактным способом и находящихся на плаву кутков с рыбой через кормовой слип, а также для лова рыбы, замораживания, хранения и транспортировки ее в порт в рефрижераторных трюмах. На судах имеется также оборудование для переработки прилова малоценной рыбы и отходов производства на муку и жир.

Рефрижератор типа «Рембрандт» (рис. 1) представляет собой морское одновинтовое четырехпалубное судно с избыточным надводным бортом, с центральным расположением машинного отделения и двухъярусной средней надстройкой, с кормовым слипом, с лебедочными надстройками в корме и носу.

Судно рассчитано для плавания в северных, средних и южных широтах, имеет неограниченный район плавания.

Высокая маневренность судна обеспечивается наличием активного руля.

Основные элементы и характеристики судна следующие:

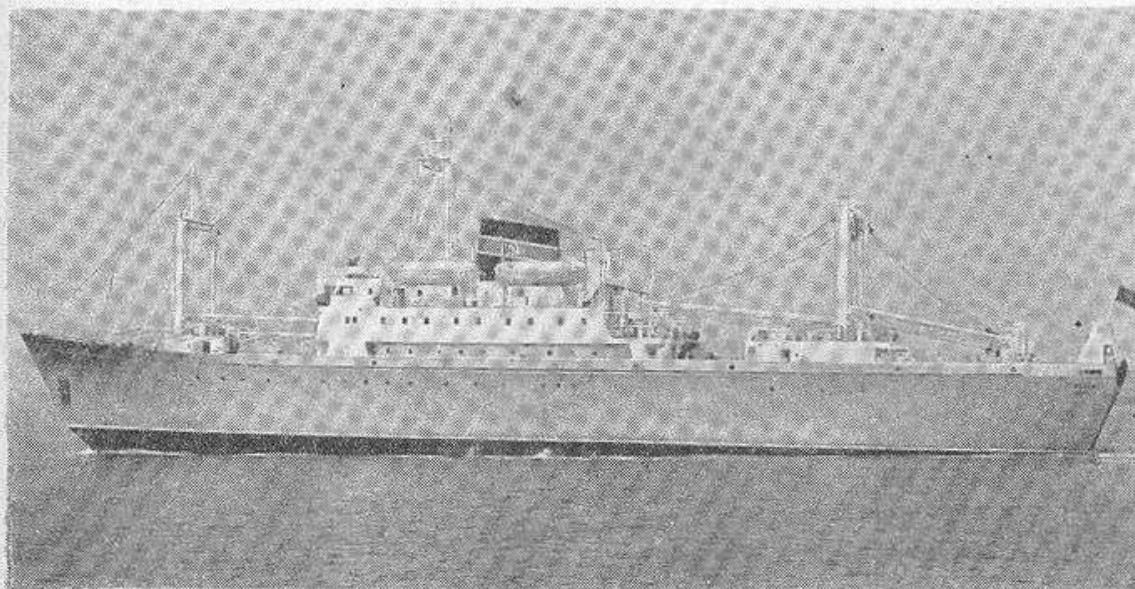
Длина наибольшая, м . . . . . 103,6  
Ширина наибольшая, м . . . . . 16,6

Водонмещение в полном грузу, т . . . . .	5684
Осадка в полном грузу, м . . . . .	5,5
Дедвейд при этой осадке, т . . . . .	2560
Скорость хода в полном грузу, узлы . . . . .	14,3
Мощность главного двигателя, л. с. . . . .	3000
Общая мощность электростанции, квт . . . . .	1385
Производительность морозильных установок, т/сутки . . . . .	50
Емкость рефрижераторных трюмов, м <sup>3</sup> . . . . .	3440
Емкость рыбомучного трюма, м <sup>3</sup> . . . . .	242
Объем танков рыбного жира, м <sup>3</sup> . . . . .	113
Объем топливных цистерн, м <sup>3</sup> . . . . .	1226
Объем цистерн пресной воды, м <sup>3</sup> . . . . .	451
Число жилых мест . . . . .	102

Экипаж размещается в 2 двухблочных, 10 одноместных, 37 двухместных и 4 четырехместных каютах.

На судне имеются служебные, медицинские, бытовые и культурные помещения, обеспечивающие высокий уровень обитаемости и необходимые условия для экипажа при длительном пребывании в море. Общественные и жилые помещения оборудованы системой кондиционирования воздуха.

Для выполнения грузовых операций на судне имеются три пары грузовых стрел, из которых две пары грузоподъемностью по 3 т и одна грузоподъемностью в 10 т. Стрелы обслуживаются грузовыми лебедками с гидравлическим приводом.



Производственно-транспортный рефрижератор-траулер «Рембрандт»

Для работы с тралом на судне установлена одна траловая лебедка фирмы «Norwich» (Норвегия) типа Т-36 с двумя гидравлическими моторами типа М-540. Траловая лебедка имеет два главных барабана и две турочки. Канатоемкость каждого ваерного барабана 2600 м при диаметре ваера 27 мм. Барабаны рассчитаны на суммарное тяговое усилие 15 т при скорости выбирания 80 м/мин или 6 т при скорости 160 м/мин. На главных барабанах установлен автоматический ваероукладчик, вал которого приводится от вала барабанов через цепную передачу и реверсивное устройство. Две каретки ваероукладчика установлены на направляющих роликах.

На корме судна над слипом установлен траловый мостик, к которому подвешены два гидравлических траловых блока для ваеров траловой лебедки, а также блок для стаскивания траловой сети при спуске трала. Для удобства вытягивания кутков через кормовой слип на портале кормовых грузовых колонн установлен грузовой блок грузоподъемностью 25 т.

Для обслуживания рыбных бункеров используются кормовые грузовые десятитонные стрелы. Привод всех гидравлических двигателей осуществляется от центральной гидравлической станции, которая обслуживается насосными агрегатами производительностью 4400 л/мин при рабочем давлении 35 кг/см<sup>2</sup>.

В качестве главного двигателя на судне установлен двухтактный восьмицилиндровый бескрейцкопфный двигатель внутреннего сгорания «Schelde Sulzer» типа 8 ТАД-48, развивающий мощность 3000 л. с. при 225 об/мин. Двигатель снабжен всережимным регулятором «Woodward» и имеет устройство для автоматического регулирования нагрузки и числа оборотов при изменении шага винта. Главный двигатель связан жесткой валовой линией с четырехлопастным винтом регулируемого шага «Lips Schelde» типа 4LS-840.

Для улучшения маневренности судна установлен активный руль, имеющий трехлопастный электроприводной винт типа «Pleuger» мощностью 175 л. с., расположенный в пере руля.

Снабжение судна паром для технологических нужд и отопления обеспечивается вертикальным водотрубным паровым котлом «Aalborg» паропроизводительностью 4,5 т/ч с автоматическим регулированием горения и автоматическим питанием. Запасы пресной воды в промысловых условиях пополняет оп-

реснительная установка производительностью до 40 т конденсата в сутки.

Судовая электростанция, состоит из четырех дизель-генераторов фирмы «Stork», оборудованных генераторами с самовозбуждением фирмы «Heemaf», мощность трех из этих генераторов по 400 кв·а, а один из них имеет мощность 185 кв·а и напряжение 390 в при 750 об/мин. Кроме того, на судне установлен аварийный дизель-генератор фирмы «Dai» типа DS-575 мощностью 165 л. с. при 2400 об/мин. Общая мощность всего электрооборудования на судне составляет 2217 квт.

Судно оборудовано всеми необходимыми средствами радиосвязи и электрорадионавигации, в том числе и приборами дальней радионавигации системы «Лоран».

**Рефрижераторная установка** судна предназначена для одновременного замораживания за 22 ч 50 т рыбы; производства 10 т в сутки чешуйчатого льда из морской воды, поддержания в грузовых трюмах общей кубатурой 3440 м<sup>3</sup> температуры минус 25°С и в твиндеке рыбомучного трюма кубатурой 127 м<sup>3</sup> (при использовании его для перевозки мороженой рыбы) температуры минус 18°С; поддержания в провизионных кладовых общей кубатурой 71 м<sup>3</sup> температуры 4°С, 2°С и минус 10°С; работы установки кондиционирования воздуха.

Холодильная установка состоит из трех аммиачных двухступенчатых восьмицилиндровых блок-картерных компрессоров фирмы «Сабро» марки TSMC-8/180 с двухскоростными электродвигателями 950/720 об/мин (максимальная холодопроизводительность каждого компрессора при температуре кипения аммиака минус 40°С — 140 000 ккал/ч), двух одноступенчатых аммиачных четырехцилиндровых блок-картерных компрессоров той же фирмы марки SMC-4/180 с двухскоростными электродвигателями 720/480 об/мин (максимальная холодопроизводительность каждого при температуре кипения аммиака минус 10°С — 270 000 ккал/ч, трех кожухотрубных конденсаторов поверхностью по 60 м<sup>2</sup> каждый, четырех кожухотрубных испарителей поверхностью по 40 м<sup>2</sup> каждый и другого комплектующего оборудования, приборов и средств автоматики.

Рефрижераторные трюмы охлаждаются гладкотрубными рассольными батареями общей поверхностью около 5800 м<sup>2</sup>.

*Продолжение в следующем номере*

# ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНЫЙ РЕФРИЖЕРАТОР-ТРАУЛЕР «РЕМБРАНДТ»\*

Н. С. ГОРЮНОВ и А. В. КАН, МРХ СССР

**Р**ыбная фабрика предназначена для разделки и замораживания тресковых и окуневых пород рыб и замораживания других рыб, не требующих разделки (сельди, сардины, хека и т. п.). Производительность рыбной фабрики 50 т мороженой рыбы за 22 ч.

Выловленная или принятая от добывающих судов рыба поступает в два стальных бункера, расположенных в кормовой части судна по правому и левому борту, в которых она хранится со льдом. Емкость каждого бункера 12,5 т. Для облегчения выгрузки рыбы из бункеров к ним подведена вода.

Из бункеров рыба по системе транспортеров поступает на 10 шкелочных столов (по 5 с каждого борта). От шкелочных столов рыба подается на две головоотсекающие машины «Баадер-423», а отходы по транспортерам — в жиромучную установку; печень собирают в ведра и вручную подают в жиротопленную установку. Шкеренная и обезглавленная рыба от головорубочных машин через сетчатые мойки фирмы «Баадер» поступает в порционирующее устройство морозильных аппаратов. Рыбу, не требующую разделки, из бункеров по транспортерам направляют непосредственно в мойки и далее также в морозильные аппараты.

Морозильных аппаратов на судне установлено два (по правому и левому борту). Таким образом, на судне имеются две автономные линии (правого и левого борта), позволяющие замораживать одновременно два различных вида рыб. Предусмотрена также возможность передачи рыбы по специальному съемному лотку с одного борта на другой.

Расчетная производительность каждого морозильного аппарата 25 т рыбы за 22 ч от температуры плюс 14°C до минус 20°C. Морозильные аппараты состоят из двух основных частей: двухсекционного оребренного воздухоохладителя непосредственного испарения площадью 1800 м<sup>2</sup>, обслуживаемого шестью осевыми вентиляторами производительностью по 15 000 м<sup>3</sup>/ч каждый и конвейерного цепного устройства, несущего 284 литые алюминиевые оребренные блок-формы, каждая из которых вмещает по два блока размером 800 × 250 × 60—65 мм.

Часть цепного конвейера находится вне изолированной камеры морозилки,

и на этом участке происходит загрузка блок-форм рыбой и выгрузка мороженных блоков.

Блок-формы перемещаются внутри аппарата конвейерным способом вертикально снизу вверх по восьми рядам с помощью шарнирного закрепления к цепям за взаимно противоположные по диагонали углы; на остальных двух углах имеются ролики, свободно катящиеся по направляющим. При таком закреплении блок-форм сохраняется их горизонтальное положение во время перехода из ряда в ряд, а при расположении правой и левой звездочек на одной оси появляется возможность переворачивания блок-форм на 180°, что необходимо для их разгрузки и мойки.

Холодный воздух средней температурой 34°C циркулирует внутри туннеля поперечно-грузовому конвейеру (рис. 2). Морозильный туннель разделен по высоте на две части. Скорость воздуха при проходе через конвейерное устройство 4—4,5 м/сек, что позволяет заморозить рыбу за время пребывания ее внутри туннеля (3,4—5 ч).

Наличие внутри туннеля специальной шторки, которая при оттаивании воздухоохладителя опускается с одновременным подъемом горизонтальной перегородки, позволяет оттаивать морозилку без полной разгрузки грузового конвейера.

Морозильный аппарат работает в следующем порядке. Предназначенная для замораживания рыба из моечной машины двумя наклонными сетчатыми транспортерами подается в два весовых устройства (по одному на каждый отсек блок-формы). При достижении нужного веса-порции транспортер автоматически останавливается и подача рыбы в бункер весов прекращается. После довешивания порции рыбы вручную она высыпается в соответствующую секцию блок-формы. Когда весовые бункеры освобождаются, вновь включаются транспортеры и начинается подготовка новых порций рыбы.

Сброшенную в блок-форму рыбу рабочие разравнивают и закрывают алюминиевыми оребренными крышками с пружинными затворами, подпрессовывающими рыбу с усилием около 0,02 кг/см<sup>2</sup>. Заполненные рыбой блок-формы по нижней ветви конвейера через лабиринтное уплотнение поступают в морозильный туннель, где они последовательно проходят снизу вверх по

\* Окончание. Начало в № 10.

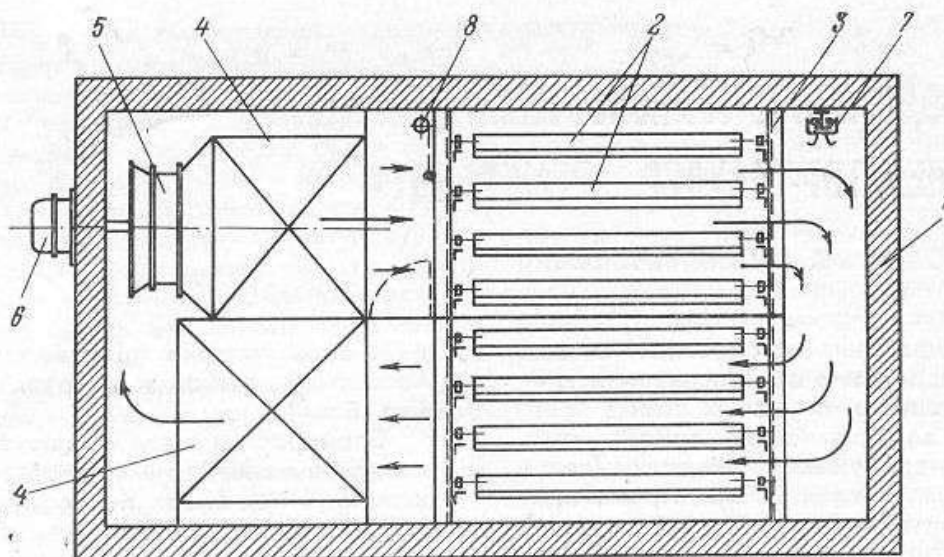


Рис. 2. Схематический поперечный разрез морозильного туннеля: 1 — изоляция; 2 — оребренные сдвоенные блок-формы; 3 — каркас конвейерного устройства; 4 — батареи воздухоохладителя; 5 — вентиляторы; 6 — электродвигатели вентиляторов; 7 — выдвижная телескопическая балочка для подвешивания крупной рыбы; 8 — подвижная шторка, опускаемая при оттаивании воздухоохладителя.

восьми ветвям конвейерной системы весь путь замораживания.

Вышедшие из туннеля через верхнее лабиринтное уплотнение блок-формы при дальнейшем движении подводятся под электрогрелку оттаивания крышек, замок крышек специальным устройством отстегивается и крышки по направляющим склизам подаются к месту загрузки.

Блок-форма, после снятия крышек, огибает поворотную звездочку, переворачивается и подходит под вторую электрическую грелку обогрева днища. Блоки выпадают, а пустая блок-форма огибает следующую поворотную звездочку, проходя при этом через душевое моечное устройство, где ополаскивается морской водой, переворачивается дном вниз и вновь поступает под загрузку. Выпавшие блоки по специальному откидному склизу подаются на разгрузочный транспортер, который выносит их из морозильного аппарата.

Для замораживания возможного прилова крупной рыбы в крайнем отделении аппарата (наиболее удаленном от вентиляторов) предусмотрено специальное устройство, представляющее собой телескопически выдвигающуюся балочку с крючками. Балочка выдвигается из аппарата, на крючки подвешивают рыбу. Затем она вдвигается в проход аппарата, где и происходит замораживание рыбы.

В конструкции аппарата предусмотрено несколько автоматических устройств защиты от возможных нарушений режима и поломок. В частности, предусмотрена защита от перегрузки механизмов конвейерной системы, сигнализация и аварийная остановка при образовании наледи на направляющих в местах входа

блок-форм в туннель, сигнализация и выключение вентиляторов при случайном закрытии человека внутри аппарата и т. д.

Мощность обеих электрогрелок (для обогрева крышек и дна блок-форм) может регулироваться путем включения и выключения отдельных нагревательных секций. Смазка всех движущихся частей осуществляется централизованно.

Блоки замороженной рыбы от обеих морозильных аппаратов поступают к одной общей глазурильной машине оросительного типа фирмы «Баадер». Вес глазури — около 4% от веса рыбы.

Из глазурильной машины брикеты подаются на упаковочные столы, где их помещают в картонные коробки (по 3 блока). Короба обвязывают проволокой или шпагатом и по транспортерам подают к грузовым элеваторам марки «Сандерс», которые опускают их в один из трех рефрижераторных трюмов. Производительность каждого элеватора 100 коробов в час.

Для производства кормовой рыбной муки и жира на судне имеется комплексно-механизированная жиромучная установка фирмы «Атлас» производительностью по сырью 30—35 т в сутки. Установка пресс-сушильного типа с использованием подпрессовых бульонов рассчитана на переработку как тощего, так и жирного сырья в готовую цельную муку в крафт-мешках стандартным весом 30—50 кг.

Кроме того, судно оборудовано жиротопной установкой для производства медицинского жира из печени тресковых рыб; производительность установки 500—800 кг сырой печени в час.

Опыт эксплуатации судов этого типа на траловом лове показал их высокую

производительность. Так, в районе Патагонского шельфа вылов на сутки промысла составлял 70 т. Окупаемость судна обеспечивается за 2,5 года. Суда этой серии получили от эксплуатационников высокую оценку, чему во многом спо-

собствовала тщательная отработка всех выявленных недостатков при ходовых и промысловых испытаниях головного судна «Рембрандт».

Строительство судов этого типа ведется и в 1967 г.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ПОГРУЖЕНИЯ ТУНЦОВОГО ЯРУСА

И. ПОСТОЛЬНИКОВА, инженер технического отдела Калининградской БОРФ

При постановке тунцового яруса требуется определить глубину его погружения в зависимости от скорости хода судна и времени выхода «корзины» за борт.

Старший мастер по добыче тунцовой базы «Яркий луч» В. Кузнецов предложил для быстрого определения глубины погружения яруса пользоваться специально составленной таблицей.

Для удобства расчетов хребтина яруса рассматривается как гибкая нить, принимающая в воде форму цепной линии.

При составлении таблицы сначала вычисляют глубину погружения центрального крючка яруса  $H_{кр}$  в зависимости от

расстояния между буйами по формуле:

$$H_{кр} = l_б + l_п + f,$$

где  $H_{кр}$  — глубина погружения крючка;  
 $f$  — прогиб хребтины в метрах;  
 $l_б$  — длина буйрепа, равная 20 м;  
 $l_п$  — длина поводца, равная 21 м.

Затем, задаваясь различными значениями скорости хода судна и времени выхода за борт «корзины», составляют таблицу глубины погружения яруса.

Пользуясь этой таблицей, можно ставить ярус на желаемый горизонт в пределах от 40 до 170 м.

Предлагаемую таблицу применяют на тунцоловных базах «Солнечный луч», «Яркий луч» и СРТР-9015 и 9016.

$H_{кр}$ , м	$h^*$ , м	Скорость хода судна при выметке яруса, узлы										
		8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3
		время выхода одной «корзины» за борт, сек										
40	276	66	71	77	82	89	97	107	120	134	153	179
78,6	262	63	68	73	75	85	92	102	113	127	145	170
93	248	60	64	69	74	80	87	96	107	120	138	160
106	234	57	60	65	70	75	83	91	101	114	130	151
114	220	53	57	61	65	71	78	85	95	107	122	142
120	207	50	53	57	62	67	73	80	90	100	115	134
128	193	47	50	53	57	62	68	75	83	94	107	125
134	179	43	46	50	53	58	63	70	77	87	99	116
140	166	40	43	46	49	53	59	64	72	80	92	107
145	152	37	40	42	45	49	54	59	66	74	84	101
150	138	33	36	38	41	44	49	53	60	67	77	90
153	124	30	32	34	37	40	44	48	54	60	69	80
159	110	27	28	30	33	35	39	43	47	53	61	71
162	97	24	25	27	29	31	35	38	42	47	54	63
164	83	20	21	23	25	27	30	32	36	40	46	54
167	69	17	17	19	20	22	25	27	30	33	38	44
170	55	13	14	15	16	18	20	21	24	27	31	36

Примечание. Данная таблица рассчитана для яруса, длина секции которого 46 м, в корзине 6 секций.

\*  $h$  — расстояние между буйами.

Примеры пользования таблицей. 1. Скорость хода судна при выметке яруса 6 узлов. Время выхода «корзины» за борт при замере составило 58 сек. Тогда глубина погружения центрального крючка будет около 135 м.

2. Скорость хода судна 4,5 узла. Требуется заглубить ярус до 120 м. По таблице время выметки одной «корзины» составит около 90 сек.