

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

Научная статья

УДК 629.52

Малая плавучая рыбопромысловая станция

Виктория Олеговна Бессонова¹, Анна Андреевна Воробьева²

^{1,2} Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

¹bessonchik99@gmail.com

²wiay1997@mail.ru

Аннотация. Существенная доля в общем объеме вылова рыбы ценных пород приходится на прибрежный лов во время хода рыбы на нерест. Рыбодобывающие предприятия на конкурсной основе получают квоты на вылов рыбы, для чего им выделяются промысловые участки, которые могут находиться на значительном удалении от перерабатывающего предприятия. На предприятие от места лова рыба доставляется специализированными транспортными ботами, а ставные невода на месте лова обслуживаются бригадами рыбаков, которые работают вахтовым методом, находясь несколько недель на месте лова. При отсутствии специализированных судов в качестве места базирования обычно используются небольшие, подходящие по размерам для работы у ставного невода рыболовные суда, например MPC-150. Представлены обоснование и эскизная проработка проекта малой плавучей автономной рыбопромысловой базы.

Ключевые слова: лов рыбы ставными неводами, малая рыбопромысловая база, рыбонасос, основные характеристики

Для цитирования: Бессонова В.О., Воробьева А.А. Малая плавучая рыбопромысловая станция // Научные труды Дальрыбвтуза. 2021. Т. 58. № 4. С. 72–79.

TECHNOLOGICAL AND TRANSPORT EQUIPMENT
OF THE FISHERY INDUSTRY

Original article

Small floating fishing station

Victoria O. Bessonova¹, Anna A. Vorobeveva²

^{1,2} Far Eastern Federal University

¹bessonchik99@gmail.com

²wiay1997@mail.ru

Abstract. A significant share in the total volume of fish catch of valuable species falls on coastal fishing during the fish's spawning movement. Fishing enterprises on a competitive basis

receive quotas for fishing, for which they are allocated fishing grounds, which may be located at a considerable distance from the processing enterprise. The fish is delivered to the enterprise from the place of fishing by specialized transport bots, and fixed nets at the place of fishing are served by teams of fishermen who work on a rotational basis, staying at the place of fishing for several weeks. In the absence of specialized vessels, small fishing vessels, such as MRS-150, which are suitable in size for working near a fixed seine, are usually used as a base. The paper presents the substantiation and outline study of the project of a small floating autonomous fishery base.

Keywords: fixed seine fishing, small fishing base, fish pump, main characteristics

For citation: Bessonova V.O., Vorobeva A.A. Small floating fishing station. Scientific Journal of the Far East State Technical Fisheries University. 2021; 58(4):72–79. (In Russ.).

Цель исследования

Предметом исследования является создание малой плавучей рыбопромысловой станции. Цель – проектирование судна, способствующего увеличению объёмов вылова ценных пород рыбы, а также снижению ресурсных и временных затрат на транспортировку груза и переходы бригад рыбаков. Задача состоит в обосновании актуальности создания такого типа рыбопромысловой базы и описание начальных этапов проектирования судна.

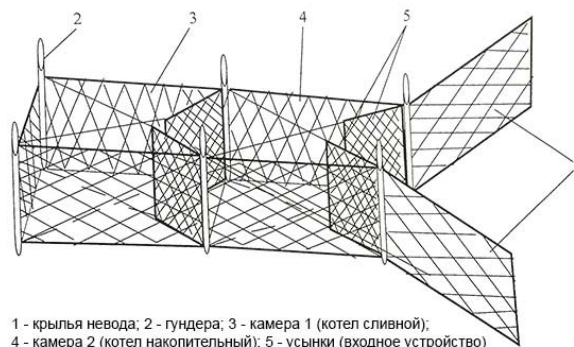
Статья предназначена для специалистов в области судостроения и рыбодобывающей промышленности или людей, имеющих интерес к этим темам. Данный материал является ознакомлением с созданием автономной малой плавучей рыбопромысловой базы с комфортными условиями пребывания экипажа.

Актуальность создания малой плавучей автономной рыбопромысловой базы (МПАРБ)

Существенная доля в общем объеме вылова нерестовой сельди и рыбы лососевых пород приходится на прибрежный лов во время массового хода рабы на нерест. Лов рыбы во время нереста обусловлен тем, что одним из важных видов продукции, идущей как на внутренний рынок, так и на экспорт, является икра. Места нереста не меняются десятилетиями и поэтому нет необходимости в отнимающем много времени поиске скоплений рыбы, характерном для промысла в открытом море. На побережье о. Сахалин, материковой части побережья Охотского моря и на Камчатском полуострове расположено несколько десятков рыбопромысловых предприятий, осуществляющих этот вид промысла. Например, в районе Охотска расположено три крупных (с квотами 3–5 тыс. т) и несколько мелких предприятий, занятых ловом и переработкой рыбы. Эти предприятия на конкурсной основе получают квоты на вылов определенного количества рыбы, для чего им выделяются промысловые участки в нерестовых реках и в узкой прибрежной полосе морской акватории. При этом для лова рыбы используются ставные неводы (рис. 1).

Ставной невод по сути является ловушкой, образованной системой вертикально и горизонтально расположенных сетей, попав в которую, рыба в основной своей массе остается в накопителе. Из накопителя рыба периодически перегружается путем вычерпывания с помощью крана с сетчатым ковшом или с использованием рыбонасоса в транспортные боты и доставляется на рыбоперерабатывающий завод (рис. 2).

Существует проблема, состоящая в том, что промысловые участки могут находиться на значительном удалении от перерабатывающего предприятия (50–70 км) и вдали от населенных пунктов. В течение светового дня на одном промысловом участке загружается несколько транспортных ботов, каждый из которых с учетом длительности погрузочно-разгрузочных операций и переходов в оба конца может выполнить к удаленному участку не более одного рейса в день.



1 - крылья невода; 2 - гундера; 3 - камера 1 (котел сливной);
4 - камера 2 (котел накопительный); 5 - усынки (входное устройство)

Рис. 1. Общий вид ставного невода и конструкция одной из его разновидностей (Автор фото – А.П. Аносов, доктор технических наук, профессор Дальневосточного федерального университета. Рисунок с использованием источника 888d356d3e75a667ab22aa974d10505e.jpg (600×421) (aquaculture.by))

Fig. 1. General view of the shutter seine and the design of one of its varieties

(Author's photo of Doctor of Technical Sciences, Professor of the Far Eastern Federal University Anosov A.P. using the source 888d356d3e75a667ab22aa974d10505e.jpg (600×421) (aquaculture.by))



Рис. 2. Загрузка транспортных ботов у невода (снимок с дрона) и разгрузка береговым краном (Авторское фото доктора технических наук, профессора Дальневосточного федерального университета А.П. Аносова)

Fig. 2. Loading of transport bots at the seine (a picture from a drone) and unloading by a shore crane (Author's photo of Doctor of Technical Sciences, Professor of the Far Eastern Federal University A. P. Anosov)

Экипаж транспортного бота состоит из двух человек, а для выполнения погрузки рыбы из невода в бот необходима бригада рыбаков как минимум из восьми человек. В связи с этим возникают несколько альтернативных вариантов организации работы. Закрепление за каждым ботом бригады рыбаков очевидно нерационально – нужно несколько бригад по числу ботов, и большую часть рабочего времени рыбаки будут находиться на переходах. Другой вариант – одна бригада рыбаков поочередно обслуживает все боты, прибыв к месту лова с первым из них и возвращаясь на базу с последним. При этом значительная часть рабочего дня бригады рыбаков также тратится на переходы.

Наиболее целесообразным представляется вахтовый метод работы бригады рыбаков, когда она в течение нескольких недель находится на месте лова. В качестве плавучего стана рыбаков практикуется использование небольших судов, например МРС-150. На стоящем на якоре у невода судне обеспечены нормальные бытовые условия. Его грузовые стрелы ис-

пользуются для загрузки рыбы в боты, и на палубе может быть установлен рыбонасос. Судно обладает достаточным энергетическим ресурсом. При этом нецелесообразность использования специализированного рыболовного судна в качестве плавучего стана рыбаков не требует пояснений.

Анализ международного рынка судостроения показал, что данный проект является уникальным. Представленная разработка нестандартна. На сегодняшний день выпущено одно судно, использующееся в акваториях Охотского моря. Такой тип рыбопромысловых баз находится в доработке, с целью учета недостатков использования в реальных условиях, поэтому выход на мировой рынок в настоящее время невозможен.

Таким образом, очевидна актуальность создания специализированной малой плавучей автономной рыбопромысловой базы.

Концепция МПАРБ

В работе решались следующие задачи: обоснование проектных характеристик плавучей базы, принципов её использования, улучшение условий пребывания экипажа, увеличение объёмов добычи, проработка схемы общего расположения.

Плавучая рыбопромысловая база – маломерное стальное самоходное судно. На судне должны быть оборудованы жилое помещение, камбуз, туалет и душ, места для хранения продуктов. Необходимо предусмотреть топливные цистерны, цистерны питьевой и мытьевой воды и цистерна сточных вод. База будет использоваться для проживания бригады рыбаков во время вахтенной смены (в течение двух-трех недель), обслуживания невода и для перегрузки рыбы из невода в транспортные боты. Судно не имеет собственных грузовых помещений. Из сказанного вытекает общая концепция судна и его конструктивные особенности. В частности, при принятой, относительно небольшой скорости приемлемо использование упрощенных обводов, что целесообразно с точки зрения технологии постройки корпуса судна и размещения оборудования.

Основные характеристики МПАРБ

Главные размерения и обводы корпуса базы были выбраны, исходя из требуемой вместимости, сопротивления воды движению судна, ветровой нагрузки и поведения на волнении. Комфорт экипажа и вместимость имеют прямую зависимость от длины и ширины судна. При этом длина судна имеет ограничение, обусловленное особенностями эксплуатации базы – необходимостью ее маневрирования и возможностью постановки между сетями, образующими ставной невод, а высота борта связана с удобством проведения грузовых операций. При проектировании базы была учтена возможность эксплуатации в условиях мелководья, для чего осадка судна ограничена величиной 1 м. А также были выбраны следующие характеристики: длина наибольшая – 19,7 м, ширина габаритная – 5,3 м, высота борта – 1,5 м. Численность бригады рыбаков, размещаемой на данном судне, составляет 8 чел.

Данное судно предполагается эксплуатировать в упомянутых выше прибрежных районах акватории Охотского моря, а также в любых районах с допустимыми для данного судна условиями эксплуатации. Автономность базы 15–20 сут.

Энергетическая установка МПАРБ

Расчет мощности силовой установки произведен для заданной скорости 12 уз. Скорость достаточно высокая для маломерного судна, которое в силу своего назначения большую часть эксплуатационного времени должно стоять на якоре. Однако при ее выборе учтена необходимость быстрого перехода к месту убежища в случае штормового предупреждения. При заданной скорости буксировочная мощность составила 242,62 кВт, а сила сопротивления воды движению судна составила 33,69 кН [1, 2]. Вопрос о количестве винтов (1 или 2) будет

решаться после выполнения соответствующих более точных расчётов с учетом реализации необходимой для заданной скорости мощности силовой установки при ограниченном осадочном диаметре винта.

Кроме главного двигателя в машинном отделении расположены дизель-генератор, гидравлическая станция для обеспечения работы судовых механизмов с гидравлическим приводом и резервные аккумуляторы.

Промысловое оборудование МПАРБ

В составе комплекса рыбодобывающей базы предусмотрено оборудование, позволяющее осуществить забор рыбы из ставного невода и ее погрузку в транспортные боты. Перегрузочная операция может осуществляться краном с сетчатым ковшом. Наиболее эффективным способом перегрузки рыбы представляется использование рыбонасоса, но возможность его использования ограничивается размерами особей рыбы.

В результате анализа был выбран оптимальный вариант рыбонасоса, который позволяет не только избежать повреждения улова, но и за счёт исключения поднятия сети на борт снижает истирание орудия лова о палубу, а также повреждения корпуса судна [3].

Транспортные боты оборудованы грузовыми помещениями, сообщаемыми с забортным пространством. При загрузке в них рыбо-водяной смеси излишки воды через шпигаты самотеком удаляются за борт.

Выбранная вакуумная рыбонасосная установка компании Euskan наиболее эффективна для перекачки улова из невода в отсеки транспортного бота. При этом исключается водоструйный эффект – всасывание водно-рыбной смеси обратно в сети.

Основные характеристики рыбонасоса: производительность – 120 т/ч (с водой); размер бака насоса – 1,22 x 2,13 м; корпус выполнен из нержавеющей стали; диаметр впускного/выпускного клапана – 0,25 м; номинальная мощность – 60 кВт.

Описание общего расположения оборудования МПАРБ

Плавучая рыбопромысловая база имеет корпус со значительной по длине цилиндрической вставкой с трапециевидным поперечным сечением. Общее расположение судна приведено на рис. 3. В средней части расположена рулевая рубка, переходящая в сторону носа в жилое помещение. Кубрик рассчитан на размещение бригады рыбаков, состоящей из 8 чел.; здесь же расположен стол и 4 шкафа. Спальное место шкипера (диван) расположено в рулевой рубке. В кормовой части жилого помещения размещены камбуз и помещение душевой. Над вторым дном под палубой рубки расположена кладовая для хранения продуктов с доступом из помещения камбуза. Доступ в жилые помещения обеспечен через проход в рулевой рубке. Аварийный выход на бак оборудован в лобовой переборке жилого помещения. Ватерклозет расположен в кормовой части рулевой рубки по левому борту с входом с палубы. Обеспечены отопление и естественная вентиляция всех помещений.

Для размещения рыбонасоса в корму от рулевой рубки на палубе юта между 25-м и 29-м шпангоутами оборудован колодец. Под палубой юта от 29-го до 37-го шпангоута размещено машинное отделение. На палубе юта над машинным отделением по правому борту расположен грузовой гидравлический кран, а по левому борту – сходной тамбур для доступа в машинное отделение.

В междудонном пространстве расположены цистерны питьевой и мытьевой воды и цистерны сточных вод. В отсеке между вторым дном и дном колодца рыбонасоса размещены топливные цистерны.

Якорное устройство расположено в носовой части с выборкой якоря на палубу. Для швартовки используются 3 пары кнехтов, распределенных по длине верхней палубы. На палубе вдоль надстройки имеются бортовые проходы.

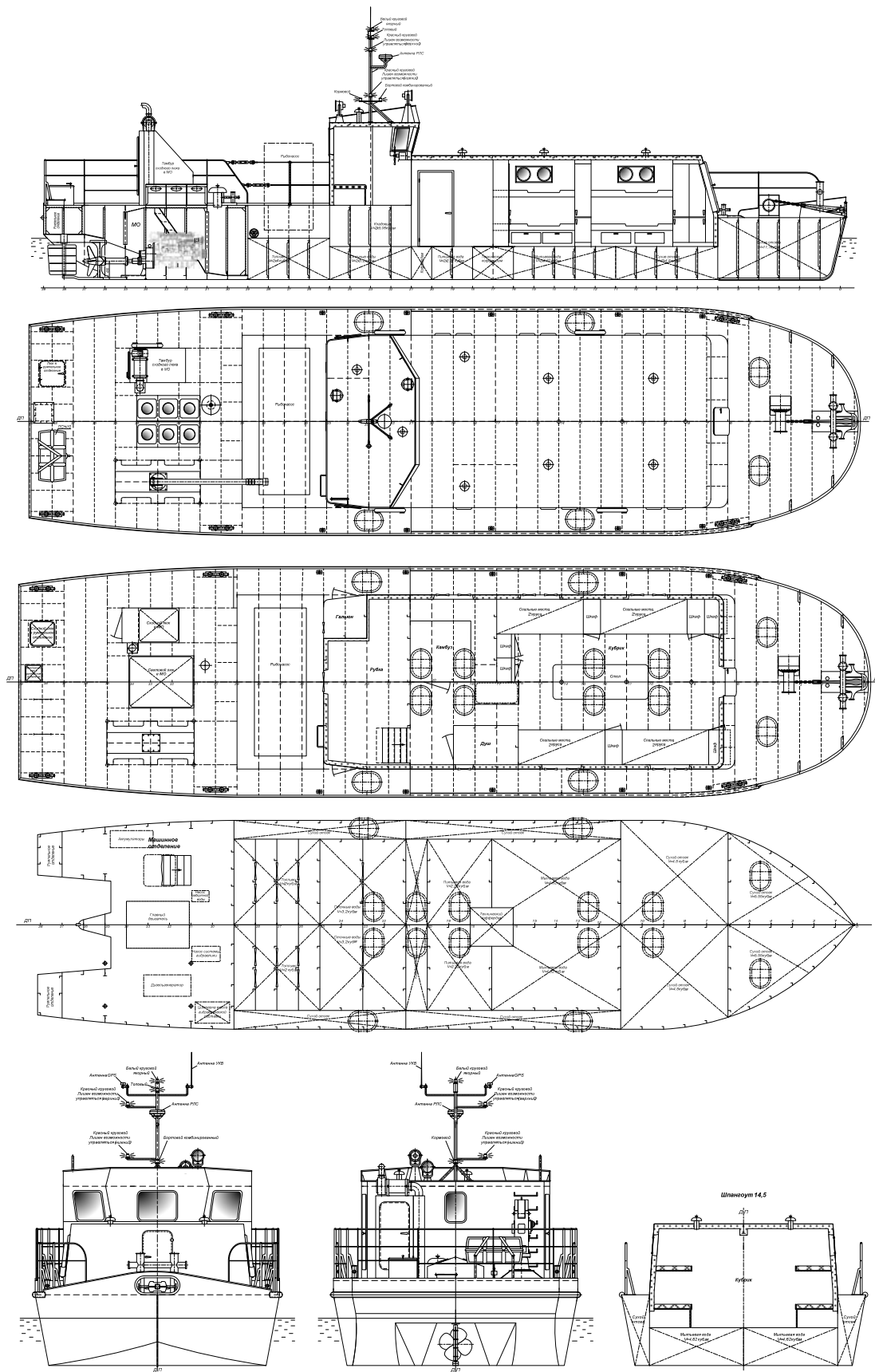


Рис. 3. Общее расположение оборудования на малой плавучей автономной рыбопромысловой базе
Fig. 3. General location of equipment on a small floating autonomous fishing base

Заключение

В данной работе была проведена предварительная разработка проекта малой плавучей рыбопромысловой базы. В ходе анализа была выявлена необходимость создания такой серии судов для уменьшения материальных расходов и увеличения улова, так как станция имеет возможность выхода к местам вылова рыбы на длительные рейсы (14-21 день), что на сегодняшний день было невозможно на маломерных судах. Данный проект имеет экономическую целесообразность, так как отвечает на такие вопросы как: минимизация расходов на топливо и содержание экипажа, уменьшение вероятности кадровой текучки, рост объемов добычи рыбы, а также увеличение эксплуатации и снижение затрат на ремонт и техническое обслуживание судна.

В соответствии с техническим заданием рыбопромысловой компании ООО «Владкристалл» выполнена эскизная проработка проекта специализированной малой плавучей автономной рыбопромысловой базы (чертежи проекта получены с разрешения соучредителя компании ООО «Владкристалл» А.П. Аносова, являющегося рецензентом данной статьи, и могут публиковаться в открытых источниках).

База предназначена для обеспечения работы бригады рыбаков вахтовым методом на прибрежных промысловых участках, удаленных от рыбоперерабатывающих предприятий. На судне обеспечены условия проживания членов экипажа, соответствующие требованиям Технического регламента, правил Российского Морского Регистра судоходства и Санитарных норм для рыболовных судов.

Для перегрузки рыбы из ставного невода в транспортные боты база оборудована гидравлическим краном с сетчатым ковшом и рыбонасосом. Использование того или иного перегрузочного устройства обусловлено размером особей рыбы.

По итогам работы была проведена предварительная разработка проекта малой плавучей рыбопромысловой базы.

Список источников

1. Летняя путина: рыбы хватит всем // Русская рыба. Вчера. Сегодня. Завтра. М.: Федеральное агентство по рыболовству. № 4, сентябрь-октябрь 2021. 124 с.
2. Алексеев О. Э., Бабчук Е. В., Крулев А. А. Анализ выполнения государственной инвестиционной программы и перспективы строительства судов рыбопромыслового флота на отечественных судостроительных предприятиях. СПб.: ФГУП «Крыловский государственный научный центр». 2020, № 391.
3. Антоненко С. В., Китаев М.В., Новиков В.В. Расчет сопротивления воды движению судна. Владивосток: ИД ДВФУ, 2012.
4. Антоненко С.В., Китаев М.В., Новиков В.В. Расчет и конструирование гребных винтов: ИД ДВФУ, 2012.
5. Богомольный А.Е. Судовые вспомогательные рыбопромысловые механизмы: монография. Л.: Судостроение, 1971. 384 с.

References

1. Putin's Summer: there's enough fish for everyone // Russian fish. Yesterday. Today. Tomorrow. Publication of the Federal Agency for Fisheries, No. 4, September-October 2021. 124 p.
2. Alekseev O. E., Babchuk E. V., Khrulev A. A.: Analysis of the implementation of the state investment program and prospects for the construction of fishing fleet vessels at domestic shipbuilding enterprises. St. Petersburg, FSUE "Krylovsky State Scientific Center". 2020 No. 391. 230 p.

3. Antonenko S. V., Kitaev M.V., Novikov V.V. Calculation of water resistance to vessel movement. Methodical instructions. Vladivostok: FEFU Publishing House, 2012.

4. Antonenko S. V., Kitaev M.V., Novikov V.V. Calculation and design of propellers, Vladivostok: FEFU Publishing House, 2012.

5. Bogomolny A.E. Ship auxiliary fishing mechanisms: monogr. L.: Shipbuilding, 1971. 384 p.

Информация об авторах

В.О. Бессонова – ДВФУ, Политехнический институт, отделение машиностроения, морской техники и транспорта;

А.А. Воробьева – ДВФУ, Политехнический институт, отделение машиностроения, морской техники и транспорта.

Information about the authors

V.O. Bessonova – FEFU, Polytechnic Institute, department of mechanical engineering, marine engineering and transport;

A.A. Vorobeveva – FEFU, Polytechnic Institute, department of mechanical engineering, marine engineering and transport.

Статья поступила в редакцию 14.09.2021, одобрена после рецензирования 14.12.2021, принята к публикации 15.12.2021.

The article was submitted 14.09.2021, approved after reviewing 14.12.2021, accepted for publication 15.12.2021.