

УДК 639.2.081.117.001.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ РАЗНОГЛУБИННЫХ ТРАЛОВ ДЛЯ УЧЕТНОГО ЛОВА В ПРИБРЕЖЬЕ

Э. Д. Ким, А. А. Адамов



Метод траловых съемок в районах, где лососи обитают на различных этапах онтогенеза, является базовым в изучении морского периода их жизни. До недавнего времени траловые учетные съемки лососей проводились только в открытой части Охотского и Берингова морей разноглубинным тралом 54,4/192 м. Однако для более полного охвата всех периодов жизни лососей и адекватной оценки естественной смертности в каждом из них необходимо проводить учетные съемки. Поэтому для возобновления наблюдений в прибрежье были разработаны конструкции разноглубинных тралов 33,6/72 м и 33,6/56 м для судов типа МРТК. В результате проведения НИР подтверждена пригодность этих орудий лова для использования на учетной траловой съемке в прибрежье.

E. D. Kim, A. A. Adamov. Construction improvement of mid-water trawls for the purposes of survey coastal fishing // Research of water biological resources of Kamchatka and of the northwest part of Pacific Ocean: Selected Papers KamchatNIRO. Vol. 10. Petropavlovsk-Kamchatski: KamchatNIRO. 2008. P. 151–154.

The method of trawl surveying in the sites of salmon persistence depending on the stage of ontogenesis is known as basic in studies of marine period of salmon life. Till recently the assessment trawl surveys over salmons were provided only in the open parts of the Okhotsk and Bering Seas by using the mid-water trawl 54.4/192 m. More complete scoping of all periods of salmon life and more accurate estimation of natural mortality by the periods required conduction of assessment surveys during every period. The constructions of the mid-water trawls 33.6/72 m and 33.6/56 m for the vessels of the MRTK type were worked out to provide the observations in the coastal zone. The suitability of both these gears to use them for the purposes of coastal survey fishing was proved as a result of the complex researches conducted.

Существенным фактором, влияющим на точность определения запасов лососей, является достоверность данных учетного лова. В связи с этим важно добиться стабильной работы трала в период проведения контрольного лова.

При определении плотности скоплений учитывается уловистость орудий лова. Коэффициент уловистости отражает сложную многофакторную зависимость, характеризующую взаимодействие объекта и орудия лова, а также реальные условия проведения съемки. Поскольку коэффициент уловистости не поддается точному расчету, приходится оперировать средними значениями, что заметно снижает достоверность результатов контрольного лова. Определение уловистости конкретных орудий контрольного лова для молоди тихоокеанских лососей на различных этапах онтогенеза, позволит уменьшить вероятность погрешностей при расчете численности и продукции поколений рыб.

В 1985 г. Камчатской экспериментальной базой промысловства был разработан разноглубинный канатный трал 54,4/192 м, специализированный для лова молоди лососей (Ким и др., 2005). В дальнейшем именно он стал основным орудием лова при учете молоди лососей. В последние годы учетный лов лососей производился только в открытой части Охотского и Берингова морей. В связи с чем остро встала проблема возобновления учетного лова молоди лососей в прибрежной зоне. Ранее

использовавшийся для этих целей близнецовый трал не соответствовал целям и задачам количественного учета молоди лососей, что не давало возможности получить достоверные данные по распределению численности, размерному составу молоди лососей в прибрежной зоне, к тому же работа по близнецовой схеме траления требует использования двух плаведилиц, что в условиях прибрежья весьма затруднено из-за наличия сильных течений (Карпенко и др., 1997).

Для возобновления учетного лова в прибрежье было предложено использовать одноботную схему траления с судов типа МРТК-300, для чего разработана конструкция разноглубинного трала РК-33,6/72 м (Субботин и др., 2004). Проведенные в 2004 г. испытания показали устойчивую работу траловой системы в поверхностном горизонте (Декштейн и др., 2005). Однако из-за большого вертикального раскрытия траления на изобатах менее 15 м выполнить не удавалось. Поэтому на основе трала РК-33,6/72 м была разработана конструкция трала РК-33,6/56 м.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Одним из методов определения сырьевых запасов гидробионтов являются различные способы прямого учета. Основными инструментами при изучении формирования численности и продукции поколений

лососей в Охотском и Беринговом морях в КамчатНИРО служат разноглубинные канатные тралы. Траловая съемка осуществляется в поверхностном слое воды.

Трал 33,6/56 м конструктивно также выполнен четырехпластным, в крыловой части используется ромбовидный набор канатных элементов, мотенная часть выполнена гексогональным набором канатных элементов (рис. 1).

Сетная часть трала изготовлена из капроновой дели следующего ассортимента: 5,0-93,5 текс с шагом ячеи 800 мм; 4,0-93,5 текс—400 мм; 3,1-93,5 текс—200 мм; 187 текс×9—100 мм; 187 текс×9—60 мм, 187 текс×3—30 мм; 187 текс×3—12 мм; 29 текс×6—6,5 мм (рис. 2).

С тралом используется четырехпластный траловый мешок, цилиндрический, длиной по топенанту 10,1 м. Мешок изготовлен из капроновой дели 3,1—93,5 текс с шагом ячеи 50 мм. Обязательным элементом оснастки мешка является мелкая ячейная вставка (рубашка) из капроновой дели 29 текс×6 с шагом ячеи 6,5 мм.

Для обеспечения горизонтального раскрытия трала использовались отечественные вертикально-овально-цилиндрические траловые доски площадью 2,3 м² изготовленные кооперативом «Металлоизделия» п. Угловое Приморского края (рис. 3).

При работе у поверхности воды траловые доски настраиваются на всплытие, т.е. создается вертикальная составляющая распорной силы. Ориентировка доски на всплытие достигается путем созда-

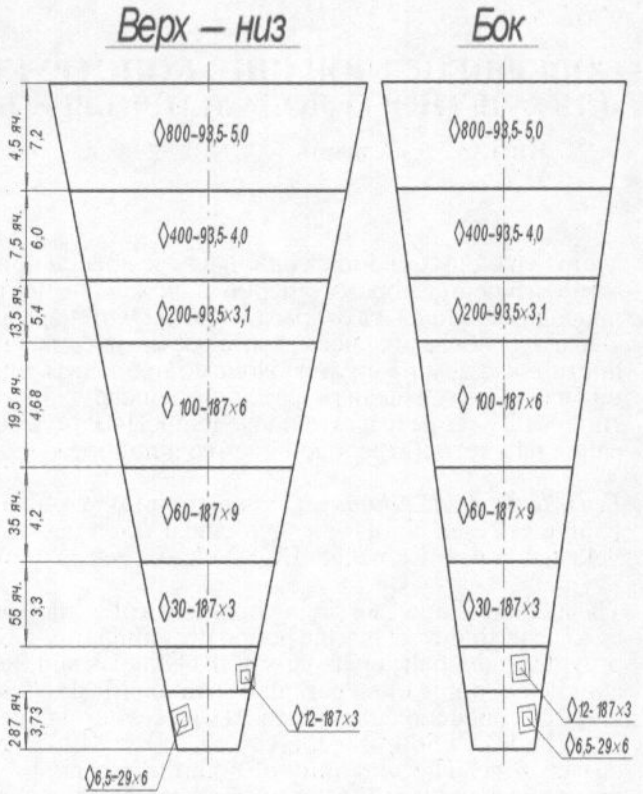


Рис. 2. Сетная часть трала РК-33,6/56 м

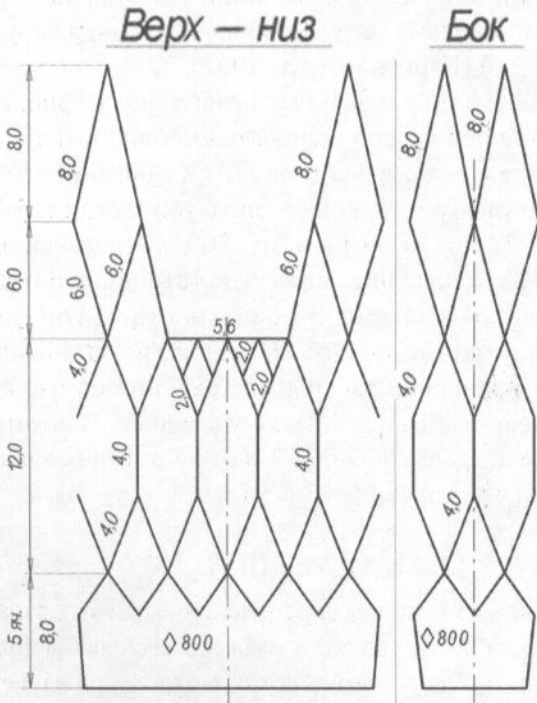


Рис. 1. Канатная часть трала РК-33,6/56 м

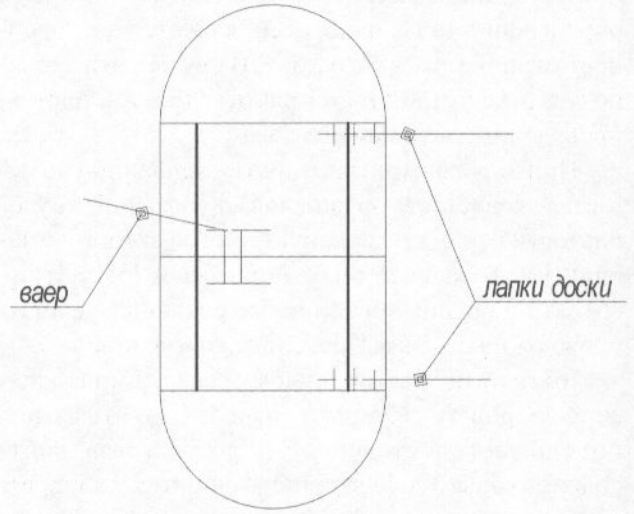


Рис. 3. Вертикально-овально-цилиндрическая траловая доска площадью 2,3 м²

ния крена на «дуги». В этом случае давление потока воды на нижнюю часть становится большим, чем на верхнюю. Доска разворачивается, при этом возникает подъемная сила за счет некоторого снижения распорной силы. При работе с вертикально-овально-цилиндрическими досками крен на «дуги» создается переносом точки крепления ваера в крайнее верхнее положение.

По верхней подборе трал вооружается гидродинамическим устройством, изготовленным из ленты конвейерной площадью 3,12 м². Нижняя подборка, в

качестве загрузки, оснащена цепью якорной общим весом 12,3 кг. В качестве грузов-углубителей использована связка цепей общим весом 30 кг.

На осенних траловых съемках, проводившихся в открытой части Охотского моря в 2005 г., были сняты параметры вертикального и горизонтального раскрытия разноглубинных тралов РК-33,6/72 м и РК-33,6/56 м с помощью системы контроля орудий лова «Сканмар» — «Скан Мэйт-6», которая включала: датчик высоты — для определения вертикального раскрытия трала, датчик расстояния — для определения расстояния между траловыми досками, и датчик симметрии — для определения симметрии положения трала в горизонтальном и вертикальном трактах.

Все траления проведены в контролируемом режиме, для каждого делались фотографии, регистрирующие геометрию трала и горизонт траления, пример таких фотографий приведен на рис. 4 и 5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В последние два года учетный лов лососей был возобновлен в прибрежье Охотского моря с судов типа МРТК. Учетный лов молоди лососей проводился на НИС «МРТК-316» ФГУП КамчатНИРО в Охотском море. Чтобы облавливать и удерживать молодь лососей, сетная часть и мешок трала имеют дель с размером ячеей 6,5 мм, но результатом этого является большое сопротивление при движении в потоке воды. Путем подбора циклов кройки сетного полотна получили оптимальную конусность (угол атаки) пластей трала, равную 9°. Длина ваеров составляла 215 м. Траления производились в горизонте 0 м. Скорость траления составляла 3,2–3,5 уз., вертикальное раскрытие трала — 6 м, расстояние между досками — 67–90 м, натяжение на ваере — 12–13 кН. В период эксперимента молодь лососей присутствовала во всех тралениях.

Вместе с тем, тактико-технические данные судов типа МРТК позволяют проводить учетную съемку на глубинах от 10–12 м и более, что не вполне соответствует требованиям учетного лова в прибрежье с плавным изменением рельефа дна. Для выполнения этой задачи предлагается использовать суда типа МРС пр. 1338 П, имеющие меньшую осадку, чем суда типа МРТК, для этого была разработана конструкция трала РК-29,6/48 м, соответствующая тяговым характеристикам судов типа МРС пр. 1338 П. Это позволит проводить учетную съемку от изобат 5–6 м. За прототип взят трал РК-33,6/56 м.

Трал 29,6/48 м конструктивно также выполнен четырехпластным, в крыловой части используется ромбовидный набор канатных элементов, мо-



Рис. 4. Пример экрана регистратора Scanmar, демонстрирующего геометрию сечения трала по устью и дистанцию между досками

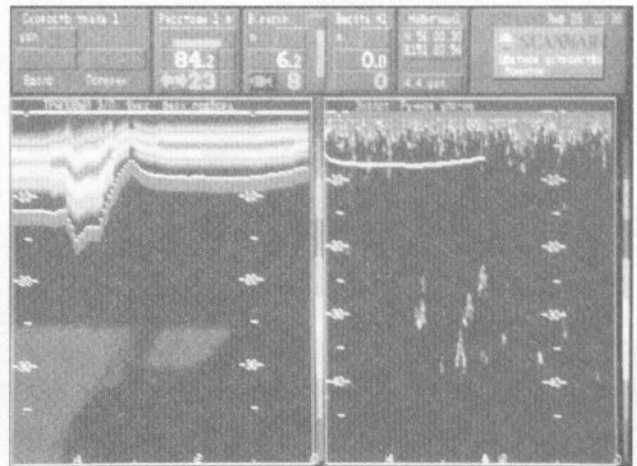


Рис. 5. Пример экрана регистратора Scanmar. Слева показания тралового зонда, справа — эхолота, белая линия на обоих экранах — глубина хода нижней подборы, верхняя часть экрана — показания датчиков о расстоянии между траловыми досками и вертикальном раскрытии трала

тенная часть выполнена гексагональным набором канатных элементов.

Для обеспечения горизонтального раскрытия трала РК-29,6/48 м предлагается использовать отечественные вертикально-овально-цилиндрические траловые доски площадью 1,8 м². Конструкция таких досок хорошо зарекомендовала себя при проведении траловых съемок на НИС «МРТК-316», показав стабильную работу. Кроме того, мотенные части тралов РК-33,6/72 м, РК-33,6/56 м и РК-29,6/48 м выполнены с одинаковым набором ячеей и сохранением конусности трала прототипа РК-54,4/192 м (таблица).

Параллельно с основной задачей НИР исследовалась возможность использования трала 33,6/56 м для промысла мойвы. Улов мойвы присутствовал в

Таблица 1. Параметры тралов, рекомендуемых для учетной съемки в прибрежье

Параметры тралов	РК-54,4/192 м пр. 180	РК-33,6/72 м пр. 522	РК-33,6/56 м пр. 529	РК-29,6/48 м пр. 539
Район работ	Открытое море	Прибрежье, изобаты до 15 м	Прибрежье, изобаты до 8 м	Прибрежье, изобаты до 4 м
Длина верхней (нижней) подборы, м	54,4	33,6	33,6	29,6
Длина передней части трала, м:				
по топенанту	97,2	66,17	64,2	54,5
по дели в жгуте	91,71	64,71	62,92	52,43
Длина канатной части, м	40,0	26,0	26,0	16,0
Длина мешка трала, м:				
по топенанту	15,6	10,1	10,1	10,1
по дели в жгуте	15,18	10,14	10,14	10,14
Периметр сечения передней части трала в условной посадке, м	192,0	72,0	56,0	48,0
Затененная площадь трала, м ²	100,6	32,01	30,5	27,4
Скорость траления, м/с (уз.)	2,57 (5,0)	1,8 (3,5)	2,0 (4,0)	1,8 (3,5)
Агрегатное сопротивление трала, кН (тс)	59,8 (6,1)	36 (3,7)	26,1 (2,66)	15,0 (1,5)
Вертикальное раскрытие, м	25–28	10–12	6–8	6
Горизонтальное раскрытие по крыльям, м	40–48	30–35	28–35	18–20
Траловые доски	Сферические, пл. 3,3 м ² ; V-образные, вертикальные, пл. 4,0 м ²	Вертикально-овально-цилиндрические траловые доски, пл. 2,3 м ²	Вертикально-овально-цилиндрические траловые доски, пл. 2,3 м ²	Вертикально-овально-цилиндрические траловые доски, пл. 1,8 м ²

18 тралениях. На изобатах 16–20 м были отмечены уловы мойвы за одно траление до 600 кг, на основании чего трал 33,6/56 м можно рекомендовать промышленности для освоения промысла мойвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трал 33,6/56 м успешно выдержал промысловые испытания и рекомендуется для использования на учетной траловой съемке в качестве базовой конструкции в прибрежье Камчатки.

В результате работ была достигнута цель исследований: установлены оптимальные параметры оснастки и вооружения трала, отработаны техника и тактика контрольного лова лососей в поверхностном горизонте с судов типа МРТК. Траловая система работает устойчиво в поверхностном горизонте.

Разработка конструкции разноглубинного канатного трала 33,6/56 м для учетного лова молоди лососей в прибрежье отмечена золотой медалью международной рыбопромышленной выставки «Рыбпром Экспо-2005», как лауреат конкурса в номинации «Инновации в рыбной отрасли».

Проведенные НИОКР показали высокую эффективность тралового лова молоди лососей в прибрежье. Предложенные конструкции разноглубинных канатных тралов позволили возобновить учетную съемку молоди лососей в прибрежье Камчатки после почти 16-летнего перерыва. Они могут быть ре-

комендованы для учетных съемок не только молоди лососей, но и других видов пелагических рыб, таких как мойва, сельдь, навага, волосозуб, а также медуза в прибрежных водах Камчатки и других регионах, в том числе и для освоения промышленного лова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Декштейн А.Б., Ерохин В.Г., Субботин С.И., Ким Э.Д. 2005. Опыт применения малогабаритного разноглубинного трала для лова молоди лососей в мелководной прибрежной зоне// Материалы отчет. сессии КамчатНИРО по итогам науч.-исслед. работ в 2004 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 56–63.
- Карпенко В.И., Коваленко М.Н., Василец П.М., Багин Б.Н., Кондрашенков Е.Л., Ерохин В.Г., Адамов А.А., Смородин В.П., Максименков В.В., Яковлев В.М. 1997. Методика морских исследований тихоокеанских лососей (методическое пособие). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 64 с.
- Ким Э.Д., Субботин С.И., Адамов А.А., Коваленко М.Н. 2005. Руководство по оснастке трала 54,4/192 м на учетном лове молоди лососей. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 29 с.
- Субботин С.И., Ким Э.Д. 2004. Техническая документация на трал разноглубинный канатный 33,6/72 м пр. 522. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 16 с.