

СУДЬБА ОДНОГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Канд. техн. наук В.А. Белов – гл. конструктор ОАО «МариНПО»

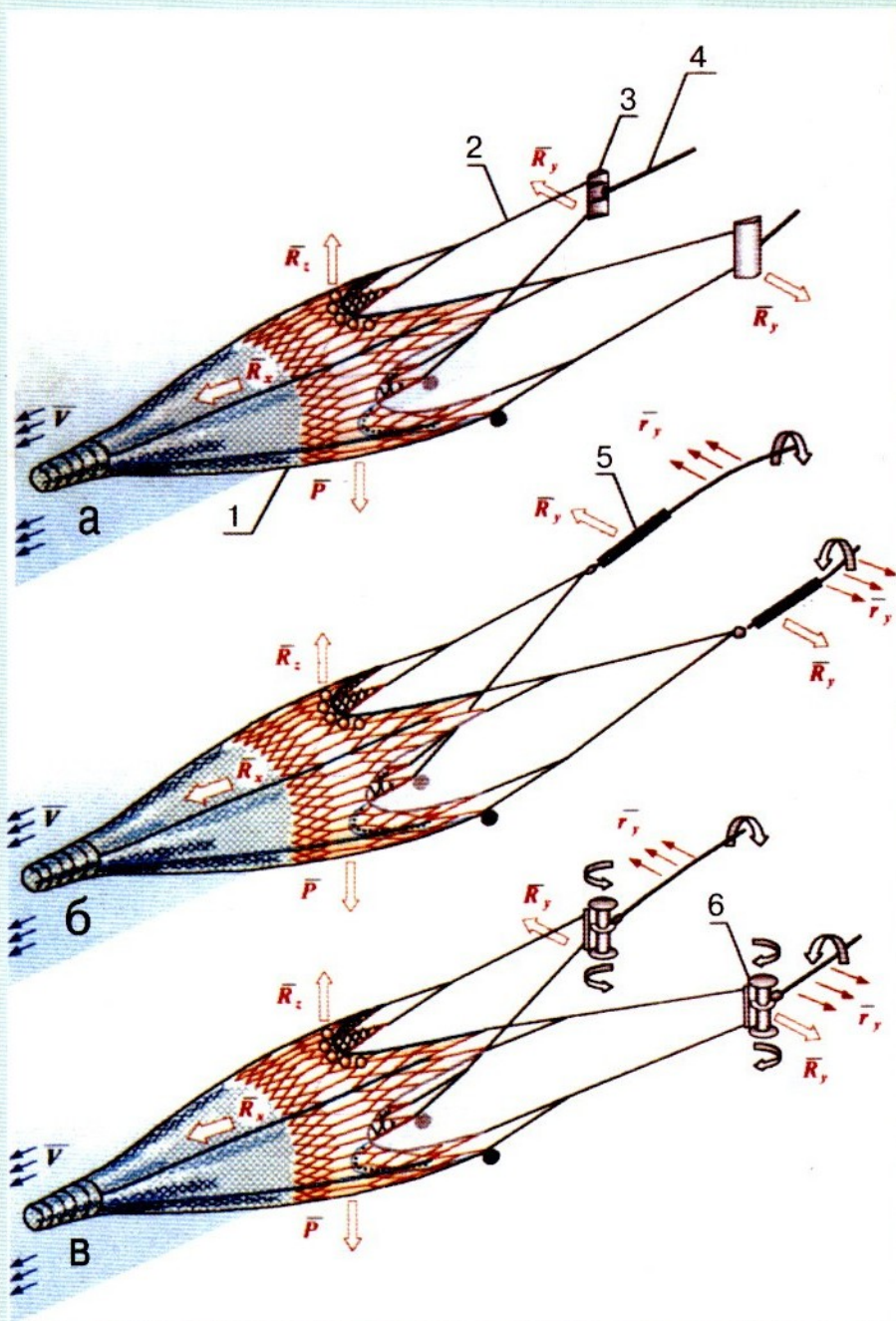


Схема оснастки различных систем:

1 – рыболовный трал; 2 – кабели; 3 – траловая доска; 4 – ваерный канат; 5 – гибкий ротор; 6 – жесткий ротор (R_x , R_y , R_z , P – составляющие сил, действующих на систему)

Рыбаки, добывающие рыбу, хорошо знают существующую траловую систему, которой оборудовано до 70 % всех рыбопромысловых судов. Эта система (рисунок, а) до сих пор не претерпела заметных изменений. Вся модернизация в основном сводилась к улучшению конструкций траловых досок и созданию новых конструкций самих тралов. Многочисленные испытания в гидроканале МариНПО моделей траловых досок (свыше 100 различных конструкций) показали, что их гидродинамическое качество, отношение коэффициентов распорной силы C_y и силы сопротивления C_x , колеблется в пределах $K = C_y/C_x = 2...3$. В зоне устойчивой работы траловых досок коэффициент K , как правило, соответствует его минимальному значению $K = 2$. Таким образом, как бы не улучшалась конструкция доски, ее гидродинамика изменялась очень мало.

Такое качество заставляет увеличивать площадь траловых досок (для увеличения распорной силы), особенно при малых скоростях траления. Сегодня площадь досок достигает 15 м², а это, в свою очередь, приводит к увеличению затрат мощности судна на буксировку таких досок. Все сказанное указывает на то, что дальнейшая модернизация существующей траловой системы бесперспективна.

В 60-х годах была предпринята попытка заменить траловые доски роторами (цилиндрами, вращающимися вокруг своей оси в набегающем потоке), качество которых выше, чем качество траловых досок в 3–4 раза. Опыты проводились на озерном полигоне МариНПО. Однако необходимость применения подводной электромеханической установки для вращения роторов заставила отказаться от них, несмотря на высокое гидродинамическое качество.

В 80-х годах к этой идее снова вернулись, но уже на принципиально новом уровне. Вместо подводной электромеханической установки для вращения роторов было предложено вращать вокруг своей оси ваера (рисунок, б). Имея такое же гидродинамическое качество как и у жестких роторов, вращающиеся ваера обеспечивают большую распорную силу даже при малых скоростях буксировки.

При малых длинах ваеров (100–400 п/м) для увеличения распорной силы в ваера включаются отрезки гибких роторов, представляющих те же ваера, но с увеличенным диаметром. Для этого на отрезок ваера наматывается капроновый канат различного диаметра в

зависимости от требуемой распорной силы. Диаметр гибких роторов составляет 75–120 мм. Таким образом решается задача о концентрации распорной силы в требуемых местах ваера, так как значенные силы зависят от площади подводной части ваера (диаметр и длина).

Например, при длине ваера 400 п/м и диаметре 0,02 м (20 мм) площадь подводной его части составляет 8 м², а при длине 1000 п/м — 20 м². Если учесть, что у вращающихся ваеров коэффициент распорной силы равен 8 — 10 (у досок — 1,5 — 2,0), то можно представить какова будет сила, раскрывающая трал даже на малых скоростях буксировки.

Новая траловая система состоит из ряда элементов и механизмов. На тралом востике траулера, рядом с кормовым ваерным блоком, устанавливаются механизмы вращения ваеров. Предлагаются два варианта механизмов — гидравлический и электрический. При гидравлическом способе управления гидронасосы устанавливаются автономно рядом с механизмами вращения. В качестве механизмов вращения применяются гидродвигатели. Вместо автономных гидронасосов можно использовать судовую гидравлическую систему.

При электрическом способе управления вместо гидродвигателей устанавливают электродвигатели постоянного тока; на противоположном конце ваера, в районе схождения кабелей трала, — вертлюг.

Постановка трала и управление тралом весьма просты. Трал устанавливается по обычной траловой схеме с отключением траловых досок. Только в данном случае включение и отключение ваеров от механизмов вращения происходит при полностью вытравленных ваерах. Отдача и выборка ваеров осуществляется с помощью обычных ваерных лебедок и кормового ваерного блока.

Вращением ваеров управляют из ходовой рубки траулера с помощью пульта. При этом изменение глубины хода трала осуществляется путем равного изменения оборотов вращения каждого из ваеров. Глубина хода трала может изменяться в пределах 20–40 % длины вытравленных ваеров. Так, для ваера 100 п/м перепад глубины составит 20 м, для ваера 1000 п/м — 400 м.

Управление по горизонту осуществляется за счет разных оборотов вращения на каждом из ваеров. При этом можно поворачивать траулер на 180°. Возможна длительная буксировка трала в закрытом состоянии при отсутствии вращения ваеров. В этом случае

скорость хода траулера может соответствовать скорости на свободном ходу.

Приведенные возможные манипуляции с тралом позволяют осуществлять прицельное траление. Система с гибкими роторами эффективна при донном тралении и в пелагиали при облове малоподвижных объектов (креветки, криля, кальмара и различных видов рыб).

Предлагается и другая схема, при которой вместо траловых досок устанавливаются жесткие роторы (рисунок в). Жесткие роторы представляют собой цилиндр, насаженный на вал, имеющий внутри своей конструкции угловую передачу. С ее помощью цилиндр может вращаться вокруг своей оси. К ротору крепятся кабели и ваер. Таким образом, комплектация схемы аналогична старой схеме с траловыми досками. Вращение роторов задается вращающимися ваерами. Изменяя число оборотов ваера, можно регулировать обороты ротора и его распорную силу.

Применение жестких роторов позволяет управлять тралом по всей глубине, в том числе и при поверхностном лове рыбы. Действующие макеты (экспериментальные образцы) испытывали на судах типа МРТК, СРТМ-К и БМРТ водоизмещением 200–3000 т.

В 1992 г. в Финском заливе проходили промысловые испытания МРТК, оборудованного гибкими роторами, в составе добывающего флота на лове салаки. Уловы были на уровне других судов, а в некоторых случаях и выше.

Длительные технические испытания макетов показали следующие основные преимущества новой схемы:

снижение (значительное) энергозатрат, т.е. экономия мощности главного двигателя на тралении составляет не менее 25 % за счет исключения потерь мощности на буксировку траловых досок;

в связи с экономией мощности возможно повышение скорости буксировки либо увеличение габаритов трала;

возможность проводить прицельное траление за счет управления раскрытием устья трала, изменения его положения в пространстве без изменения длины ваеров;

высокая экологическая чистота при донном тралении за счет сохранения субстрата дна, исключения «распахивания» грунта траловыми досками.

Новая схема позволяет переходить с одной схемы на другую, т.е. вместо траловых досок устанавливать гибкие или жесткие роторы буквально за время между очередным тралением. При

этом на судне можно использовать как старую траловую схему, так и новую.

Стоимость новой траловой схемы, конечно, выше старой и может быть сравнима со стоимостью установки на судне оборудования для ярусного лова. Однако ее экономические показатели намного выше старой траловой схемы, что позволит окупить затраты в течение одного-двух промысловых рейсов.

В настоящее время работы по внедрению предлагаемой новой траловой схемы прекращены по ряду причин, связанных с психологией рыбака. Одна из них, наличие ряда механизмов, требующих ухода и контроля за их работой. Хотя, как показали работы по внедрению, судовые специалисты могут осуществлять ремонтные работы в море, не прекращая промысла. Вторая заключается в необычности новой траловой схемы, что вызывает недоверие к ней не только у рыбаков, но и чиновников от рыболовства. В данном случае имеют место консерватизм и осторожность. Повторяется картина с внедрением на промысле в 60-е годы канатных тралов.

Данная схема была запатентована в ряде стран, но из-за отсутствия средств на поддержание патентов за рубежом они потеряли свою силу. Кроме того, когда было все готово для заключительного промыслового рейса, финансирование со стороны Госкомрыболовства России было прекращено.

В настоящее время все научные и технические работы по созданию системы «Ваер» закончены: отработаны промысловая схема, техника лова и механизмы управления тралом. Теперь очередь за созданием опытных образцов и проведением промысловых испытаний.

Для продолжения работ МариНПО ищет заказчиков среди промысловых организаций, готовых взять на себя все расходы на изготовление системы «Ваер», проведение промысловых испытаний, а также предоставить для этих целей траулер типа СРТМ-К. На наш взгляд, желательно, чтобы и Госкомитет РФ по рыболовству занял в этом вопросе ведущую роль, так как проблема носит отраслевой характер.

Сегодня по ряду известных причин из рыбной промышленности уходят специалисты, знакомые со всеми особенностями данной системы. И не исключена возможность, что российские рыбаки со временем будут покупать эту траловую систему за границей, как сейчас покупают траловые доски и прочее оборудование.