

## Технология тралового промысла тихоокеанского кальмара

DOI

Канд. техн. наук, доцент

**Е.В. Осипов** – кафедра  
«Промышленное  
рыболовство»

Дальневосточного  
государственного

технического  
рыбохозяйственного  
университета

(ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»);

канд. техн. наук **Г.С. Павлов** –

Заместитель генерального

директора по добыче

ООО «Невод»

@ oev@mail.ru;

gstp@mail.ru

### Ключевые слова:

траловый лов, тихоокеанский  
кальмар, траловый мешок,  
поля скоростей

### Keywords:

trawl fishing, Pacific flying squid,  
trawl sack, velocity fields

### PACIFIC FLYING SQUID TRAWLING TECHNOLOGY

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **E.V. Osipov** – Department of "Industrial Fisheries" of the Far Eastern State Technical Fisheries University (FGBOU VO "Dalrybvtuz");  
Candidate of Technical Sciences **G.S. Pavlov** – Deputy General Director for Production of LLC "Nevod"

In this work, research has been carried out on the technology of fishing for Pacific flying squid with trawls. The substantiation of the use of appropriate net webs with landing ratios to improve filtration in the trawl bag and in the winding part, ensuring the maximum catch and excluding damage, has been carried out.

В последние несколько лет в России стал развиваться траловый промысел тихоокеанского кальмара (*Todarodes Pacificus*), который осуществляется в районе острова Монерон в Японском море и в районе южных Курильских островов [5]. С развитием этого промысла, за последние 3-4 года опыт и конструкции орудий рыболовства изменяются, в то же время возросли и уловы. Исследования, приведенные в работе, проводились на судах РК Приморец и ООО «Флагман ДВ».

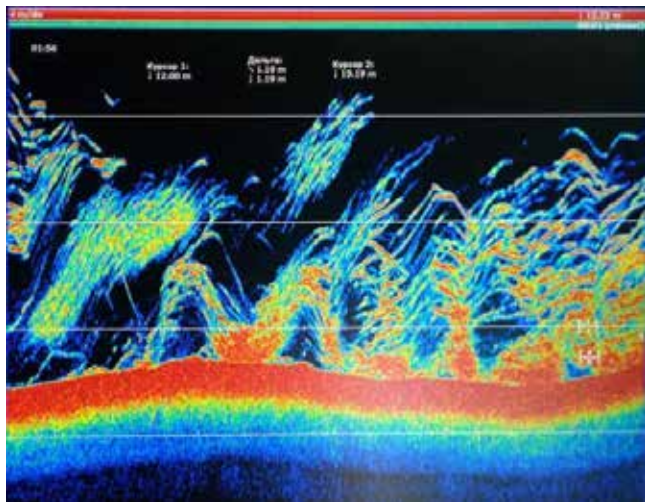
Промысел осуществляется в период август-октябрь и ведется в утренние часы, когда кальмар опускается на глубину (30-120 м) и создает плотные скопления, затем он распреде-

ляется, и эффективность тралового промысла падает, уловы в среднем составляют от 10 до 30 тонн. В том же районе весь суточный улов джигерными судами составлял 100-1000 кг [5]. Сам промысел ведется на глубинах 70-120 м, поскольку на малых глубинах промысел запрещен. Скорости траления составляют 3,5-3,7 узл., против течения – до 2,2 узлов.

Исследование акустических записей показывает, что при подходе трала (вертикальное раскрытие 11-12 м, рисунок 1) на расстоянии к скоплениям кальмара, которые могут находиться на глубинах 20-25 м над грунтом, кальмар направляется к грунту и попадает в зону облова трала. Это связано с фактором избегания,

для кальмаров благоприятно находиться в тени, а в утренние часы более темная область у самого грунта. Поэтому при облове тихоокеанских кальмаров нет необходимости иметь большое вертикальное раскрытие трала, а в большей степени – горизонтальное раскрытие.

В осенний период в уловах преобладали



**Рисунок 1.** Запись придонных скоплений тихоокеанского кальмара в устье трала в районе Курильских островов (17.09.2020)  
**Figure 1.** Record of bottom accumulations of Pacific squid at the mouth of the trawl in the Kuril Islands (17.09.2020)

особи длиной по мантии  $230 \pm 15$  мм и массой  $0,323 \pm 64$  гр. (рис. 2).

Все это создает особые условия промысла, связанные с эффективностью вылова за первые часы траления. В ходе промысла у тралов, у которых отмечалась обьячейка, уловы были значительно меньше, чем у тех у которых этого не наблюдалось. Проведенные в 2020 г., промысловые исследования показывают, что применение вставок с квадратной ячейей и облегченного мешка позволяют увеличить уловы и исключить обьячейку в трале.

Подобные явления связаны с изменением полей скоростей в тралах и зависят от угла атаки сетной оболочки, отношения диаметра нитки к шагу ячей  $d/a$ . В работе [1] проведены модельные исследования с различными конструкциями тралов, где отмечено: что в сетной оболочке трала, при увеличении скорости буксировки, зона повышенного давления, образованная в районе тралового мешка, выдвигается вперед и усиливается фильтрация через сетное полотно (рис. 3). При этом перед мешком угол скоса потока, с увеличением скорости траления, возрастает до  $10^\circ$  [1], что выталкивает гидробионтов из трала, и они могут легко обьячейваться.

В случае тихоокеанского кальмара, исследования наполненных мешков показывают, что, попадая в мешок и проходя в сливную часть, под воздействием течения, кальмар прижимает к ячейам в задней части мешка и в его нижней

В работе проведены исследования технологии промысла тихоокеанского кальмара тралами. Проведено обоснование применения соответствующих сетных полотен, с коэффициентами посадки, для улучшения фильтрации в траловом мешке и в мотенной части, обеспечивающих максимальный улов и исключение повреждений.

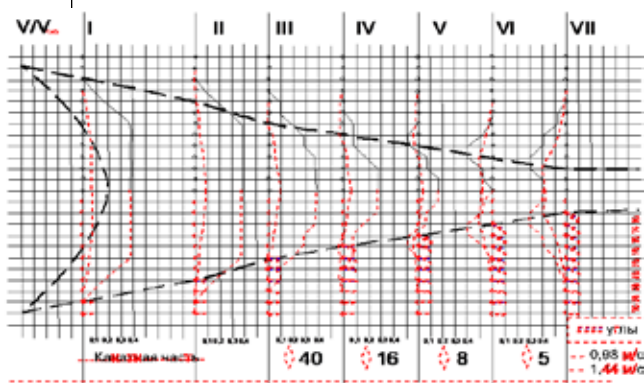
плахе. Это резко снижает общую фильтрацию воды в мешке и прижимает его к грунту, что усиливает истирание мешка. Для решения этой проблемы, траловый мешок в кутковой части оснащают кухтылями, что создает неудобства при эксплуатации.

В работе [1] было определено, что скорость потока внутри трала при  $d/a < 0,02$  равна скорости траления (это характеризуется свободной фильтрацией) и начинает возрастать при  $d/a = 0,02-0,08$  (фильтрация падает), при росте отношения  $d/a > 0,08$  скорость потока уменьшается (критическое значение, когда количество воды, создающее сопротивление сетной оболочки больше, чем воды, свободно проходящей через ячей сетной оболочки).

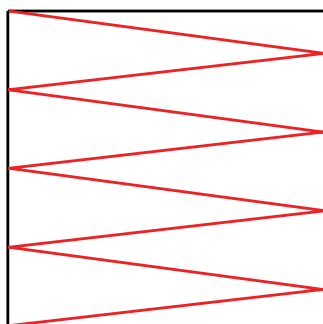
На рисунке 3 показано изменение потока в трале, в зависимости от наполняемости мешка и скорости траления. Как можно заметить, поток выдвигается вперед трала, что не позволяет гидробионтам пройти в мешок [3].



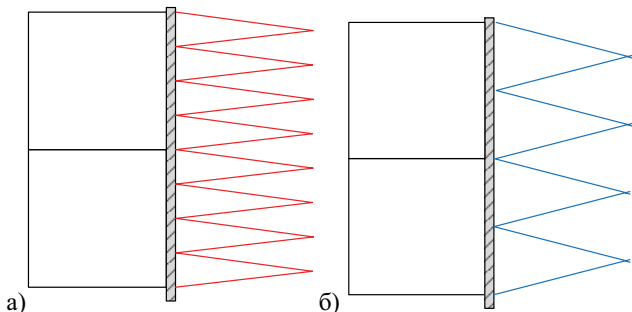
**Рисунок 2.** Тихоокеанский кальмар в траловых уловах  
**Figure 2.** Pacific squid in trawl catches



**Рисунок 3.** Значения абсолютных скоростей потока в различных сечениях трала 62.4/208 м и углы скоса потока [2; 3]  
**Figure 3.** The values of absolute flow velocities in different sections of the trawl 62.4/208 m and the angles of the flow slope [2; 3]



**Рисунок 4.** Соотношение квадратной ячейки или Т90 (черный) к ромбической (красный)  
**Figure 4.** The ratio of a square cell or T90 (black) to a rhombic cell (red)



**Рисунок 5.** Соединение квадратной ячейки с ромбической: а – мотенная часть с оболочкой из квадратной ячейки; б – оболочка из квадратной ячейки с мешком

**Figure 5.** Connection of a square cell with a rhombic cell: a – the twisted part with a square cell shell; b – a square cell shell with a bag

На промысле в мотенной части использует ячейку  $d/a(3/40)=0,075$  – слабое ускорение потока, а в мешке второй слой  $d/a(8/65)=0,12$  и первый слой  $d/a(4/30)=0,13$ , что тормозит поток воды. Поэтому, для решения проблемы объёмности и выхода гидробионтов, перед мешком необходимо изменить поле скоростей. Для этого необходимо перед мешком повысить фильтрацию воды и сместить направление потока (угол скоса) вдоль трала. Эту функцию легко выпол-

няет оболочка с квадратной формой ячейки, на рисунке 4 показано соотношение квадратной ячейки с ромбической со средним углом раскрытия ячейки сетной оболочки  $15,5^\circ$  [4], которое можно принять как  $1/4$ .

В соотношении с ячейками мотенной части трала и квадратной ячейки вставки (оболочки) с тем же шагом и ниткой  $d/a(3/40)=0,075 \cdot 1/4=0,019 < 0,02$ , что уже обеспечивает свободную фильтрацию.

При соединении квадратной ячейки с мотенной частью трала и мешком, в целях исключения деформации квадратной ячейки, рекомендуется схема, показанная на рисунке 5, где в случае если нитка квадратной ячейки мягкая, то сторона квадратной ячейки и ромбической садятся на пожилину.

Для увеличения фильтрации тралового мешка сетные плахи садятся на топенанты с коэффициентом посадки  $U=0,707$ , что позволяет иметь угол раскрытия ячейки до  $30^\circ$ , в этом случае, применяемые на промысле ячейки в мешке, соотношение  $d/a(4/30)=0,13 \cdot 1/2=0,06$  – позволяет увеличивать поток внутри мешка и обеспечить фильтрацию. Проведенные исследования траловых мешков, выполненные по предложенной технологии, показали, что вылов кальмара возрос, объёмность отсутствует, мешок не истирается и кухтыли не используются (рис. 6).

Следующий шаг повышения эффективности тралового промысла тихоокеанского кальмара связан с использованием судна-подсветчика. Особенно это важно, когда кальмар уходит на малые глубины, где промысел для среднетоннажных и крупнотоннажных судов запрещен. Судно-подсветчик перед рассветом будет концентрировать кальмар с большей площадью и, как показывают акустические приборы, кальмар будет опускаться к грунту в заданное место под судном-подсветчиком, что позволит более эффективно производить траление. Предложенные решения по изменениям конструкций тралов, позволяют не мощным судам осуществлять эффективные траления против течений достигающих 2.2 узл.

По данным отраслевой системы мониторинга за 9 месяцев 2020 г., на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне было выловлено до 10 тыс. т тихоокеанского кальмара [6]. Поэтому, в целом можно заключить, что траловый лов тихоокеанского кальмара уже сформировался как самостоятельный вид промысла.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Чернецов В.В. Управление полями скоростей в траловых системах с учетом поведения гидробионтов. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2009. – 110 с.
- Chernetsov V.V. Control of velocity fields in trawl systems taking into account the behavior of hydrobionts. Vladivostok: Dalrybvtuz, 2009. - 110 p.
- Габрюк В.И. Описание поведения объекта лова в зоне действия трала на основе информационного подхода. / В.И. Габрюк, Е.В. Осипов, В.В. Чернецов // Научные труды Дальрыбвтуза. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2004. – В.16. – С. 31-33.
- Gabryuk V.I. Description of the behavior of the fishing object in the area of the trawl on the basis of the information approach. / V.I. Gabryuk, E.V. Osipov, V.V. Chernetsov // Scientific Works of Dalrybvtuz. Vladivostok: Dalrybvtuz, 2004. - V. 16. - pp. 31-33.



**Рисунок 6.** Выборка тралового мешка  
**Figure 6.** Sampling of the trawl bag

3. Осипов Е.В. Совершенствование эффективности промысла за счет изменения поля скоростей в трале. // Труды V международной научной конференции «ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ-2007». / Е.В. Осипов, В.В. Чернецов. Калининград: КГТУ, 2007. – Т. 1. – С. 200-203.

3. Osipov E.V. Improving the efficiency of fishing by changing the speed field in the trawl. // Proceedings of the V International Scientific Conference "INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION-2007". / E.V. Osipov, V.V. Chernetsov. Kaliningrad: KSTU, 2007. - Vol. 1. - p. 200-203.

4. Коротков В.К. Реакция рыб на трал, технология их лова. Калининград, «Страж Балтики», 1998. – 399 с.

4. Korotkov V.K. Reaction of fish to trawl, technology of their fishing. Kaliningrad, "Guardian of the Baltic". 1998. – 399 p.

5. Баринов В.В. Технология промысла пелагических кальмаров с помощью конусных подхватов. //Материалы IV Нац. науч.-техн. конф. «Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации». / В.В. Баринов, Е.В. Осипов. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2021. – С. 3 – 7.

5. Barinov V.V. Technology of pelagic squid fishing with the help of cone hooks. //Materials of the IV National Science and Technology Center. conf. "Innovative development of the fishing industry in the context of ensuring food security of the Russian Federation". / V.V. Barinov, E.V. Osipov. Vladivostok: Dalrybvtuz, 2021. - p. 3-7.

6. Федеральное агентство по рыболовству [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fish.gov.ru/obiedinnaya-press-sluzhba/novosti/31907B>

6. Federal Agency for Fisheries [Electronic resource]. Access mode: <http://fish.gov.ru/obiedinnaya-press-sluzhba/novosti/31907B>

