

РАЗДЕЛ II

МЕХАНИЗАЦИЯ ПОДЛЕДНОГО ЛОВА РЫБЫ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИЗАЦИИ ПОДЛЕДНОГО
ЛОВА РЫБЫ

Канд. техн. наук С. С. ТОРБАН

Подледный лов рыбы является одним из наиболее тяжелых и трудоемких видов промышленного рыболовства. Такие операции подледного лова, как пробивка майн и лунок, протягивание каната и невода подо льдом и выборка невода на поверхность льда, требуют для своего выполнения значительного количества рыбаков и сопряжены с большой затратой труда.

Ежегодно в период подледного лова рыбы применяется около 5000 неводов и волокуш, 500 000 сетей, 250 000 вентерей и других ловушек. Эти орудия лова обслуживаются 75 000 рыбаками.

Несмотря на широкое развитие механизации других видов лова, подледный лов рыбы оставался в течение длительного времени не механизированным, хотя подледный лов (большинство операций) является более трудоемким по сравнению с другими способами рыболовства. Достаточно отметить, что трудоемкость притонения невода при подледном лове в 7—10 раз больше, чем трудоемкость притонения такого же невода в навигационный период. Лишь в некоторых районах для выборки неводов применяются конные воротушки.

Все это не способствует широкому освоению естественных запасов рыбы при подледном рыболовстве. Между тем рыба, добываемая в зимний период, отличается высокими пищевыми качествами, может быть естественным путем заморожена и в таком виде доставлена к местам реализации.

Особенно большие перспективы имеет подледный лов рыбы во вновь построенных и строящихся водохранилищах. При соответствующей организации рыболовства на них, в том числе подледного рыболовства, эти водохранилища могут явиться источником круглогодичного снабжения близлежащих промышленных центров свежей и мороженой рыбой.

Наиболее трудоемкими операциями подледного лова являются операции, связанные с пробивкой майн и лунок во льду, а также тяговые операции. Трудоемкость операций, связанных с пробивкой майн и лунок, составляет 50—60% общей трудоемкости процесса лова.

На пробивку одной лунки диаметром 350 мм ручным методом при толщине льда 200—250 мм затрачивается 2—2,5 мин., при толщине льда 500—600 мм 7—8 мин., а при толщине льда 1000—1100 мм 14—16 мин. На каждую неводную тоню необходимо пробить 150—200 лунок при расстоянии между лунками 10—20 м.

Естественно, что многочисленные предложения по механизации подледного лова рыбы были в первую очередь направлены на механизацию пробивки лунок и майн.

В практике известны различные методы разрушения льда:

- а) гидравлический — струей воды под большим давлением;
- б) взрывной — с помощью различных взрывных веществ;
- в) тепловой — горячей водой, паром; электротепловой — с помощью плавильников и резаков;

г) механический — выкалывание льда с помощью различных отбойных инструментов, резание льда пилами (циркульными и цепными), сверление (бурение) льда.

В результате анализа, а также экспериментальной проверки многих из вышеуказанных методов разрушения льда наиболее приемлемым методом для образования лунок следует считать механический. Проверка механического метода разрушения льда показала, что с точки зрения затраты энергии наиболее рациональным является применение выкалывающих инструментов типа отбойных молотков, так как при этом полностью используется свойство хрупкости льда. Однако в этом случае необходимо непрерывно удалять отколотые куски льда, так как в противном случае процесс или резко замедлится, или совершенно прекратится. На удаление стружки вручную затрачивается значительное количество времени. Хотя вопрос о применении отбойного инструмента для подледного лова не получил положительного решения, тем не менее нам представляется целесообразным его дальнейшее изучение.

Применение цепных пил для изготовления майн, лунок, прорезов во льду проверено более широко, и, несмотря на некоторые еще не решенные вопросы, следует считать такой метод приемлемым для механизации подледного лова. Особенно перспективны такие инструменты для подледного лова на постоянных тонях, как например при подледном лове салаки в Финском заливе.

Наибольшее количество предложений и конструкций механизмов для подледного лова сводится к использованию в том или ином варианте бурения льда. Преимущество этого метода изготовления лунок состоит в том, что он не требует дополнительных ручных работ. По окончании бурения лунка полностью свободна от льда и стружки и может быть сразу использована для работы с орудием лова.

В настоящее время создано несколько работоспособных конструкций льдобуров. В частности льдобур конструкции Шляева (Новосибирский Госрыбтрест), смонтированный на тракторе КД-35. Испытания этого льдобура показали, что продолжительность бурения одной лунки диаметром 400 мм при толщине льда 1000 мм составляет 35—40 сек. вместо 14—16 мин. при ручном труде.

Выпущена серия льдобуров конструкции Пшеничникова и Морозова с приводом от двигателя ЗИЛ-4,5, предназначенная для средних районов страны с небольшим снежным покровом и толщиной льда до 1 м. Разработан самоходный льдобур, предложенный группой работников Выборгского механического завода, смонтированный на гусеничной тележке; привод к буру и тележке осуществлен от двигателя мощностью 8 л. с.

Важнейшей проблемой дальнейшего совершенствования льдобуров является вопрос о режущем инструменте. В этом направлении проведены некоторые работы лабораторией механизации ВНИРО, а также кафедрой резания металлов Московского высшего технического училища имени Баумана. Однако проведенные работы нельзя рассматривать как исчерпывающие этот вопрос. Они являются лишь первым шагом, первой попыткой к правильной оценке существующих конструкций режущих инструментов и частичным обоснованием для создания новых конструкций. Для решения этой задачи необходимо продолжать серьезные исследования всего комплекса вопросов, связанных с наиболее рациональными методами бурения льда.

Следует, в частности, обратить внимание на возможность бурения льда с помощью кольцевой фрезы. Целесообразность такого метода видна из следующего. Затрата работы на изготовление одной лунки с известным допущением может быть принята пропорциональной объему разрушаемого льда. Если принять глубину бурения h , диаметр лунки d , то объем льда, превращаемого в стружку, будет $\frac{\pi d^2}{4} h$. Между тем превращение в стружку всего объема льда не вызывается технической необходимостью процесса подледного лова, а является лишь следствием применения более упрощенной конструкции бура.

При применении кольцевой фрезы положение резко изменяется. В этом случае выплывает в ледяном покрове пробка и в стружку превращается лишь очень небольшая часть льда.

$$\left(\frac{\pi d^2}{4} - \frac{\pi d_1^2}{4} \right) h,$$

где: d — внешний диаметр фрезы;

d_1 — внутренний диаметр фрезы; при этом $d-d_1$ — ширина реза.

Соотношение объемов льда, превращаемого в стружку, при том и другом методе бурения будет равно

$$\frac{d^2 - d_1^2}{d^2}.$$

Приняв $d=350$ мм; $d_1=330$ мм (обычные размеры для промысловых лунок), получим, что на подготовку одной лунки с помощью кольцевой фрезы затрачивается работы примерно в 9 раз меньше, чем на подготовку лунки буром для сплошного бурения льда. Следует, однако, отметить, что при применении кольцевой фрезы необходимо также решить вопрос об удалении из лунки ледяной пробки.

Важной особенностью конструкции льдобурильных установок является то, что в них буровое устройство объединяют кинематически с тяговым устройством — лебедкой и для привода используют один двигатель. Однако при применении льдобура для обслуживания нескольких бригад (например, тракторный льдобур) нет необходимости в таком сочетании. В данном случае лебедка для тяги невода должна быть автономной. Опыт эксплуатации различных систем льдобурильных агрегатов показывает, что тяговые барабаны лебедок целесообразно размещать вертикально, так как при этом канат к барабану может подходить с любой стороны. Тяговое усилие лебедок колеблется в пределах от 600 до 1000 кг, скорость тяги 10—30 м/мин.

Необходимо стремиться к тому, чтобы льдобурильные агрегаты были самоходными. Так, например, льдобур, смонтированный на тракторе КД-35, можно использовать в качестве транспортного средства при перевозке невода и рыбацких домиков к месту лова и при перевозке рыбы с места лова на базу.

При небольшой толщине льда применение мощного и тяжелого льдобура будет ограниченным и малоэффективным.

Для таких условий необходимо иметь легкий самоходный агрегат, который мог бы перемещаться по заснеженным дорогам и вместе с тем имел бы относительно небольшую мощность и вес, позволяющий применять агрегат при толщине льда начиная с 200—250 мм. Эту задачу в какой-то мере решает самоходный льдобурильный агрегат, созданный по предложению группы работников Выборгского судомеханического завода.

Что касается несамоходных льдобуров, то они, как первые механизмы для подледного лова рыбы, сыграли и будут, бесспорно, играть

положительную роль в деле механизации этого вида лова рыбы. Однако в перспективе эти механизмы должны быть заменены самоходными.

Лунки при подледном лове играют лишь вспомогательную роль и предназначены для протаскивания подо льдом шеста (прогона) с линем. При этом применяются шесты длиной 10—11 м, и только в некоторых районах Сибири применяют прогоны длиной 20—25 м. Расстояние между лунками определяется длиной прогона и составляет 10—25 м.

Поскольку лунки играют вспомогательную роль, возникла мысль о создании такого механизма, который обеспечивал бы протаскивание линия подо льдом на расстоянии 75—100 м без пробивки промежуточных лунок. В этом случае количество лунок можно было бы сократить в 6—7 раз, в результате чего значительно сократилась бы трудоемкость пробивки лунок, а следовательно, и трудоемкость всего процесса лова.

Имеются различные предложения о создании ручных электромеханических, пневматических, магнитных и других прогонов.

За последние годы (1953—1956 гг.) под руководством или при участии ВНИРО были испытаны различные конструкции прогонов. Наиболее совершенными из всех представленных конструкций являются прогоны с пружинным приводом конструкции Рудика и Кондратьева, а также прогон с электромеханическим приводом, предложенный Капустянским.

Однако задача создания механизированных прогонов ни в какой мере не исчерпывается указанными выше конструкциями прогонов.

Прогоны с пружинным приводом приемлемы лишь в тех водоемах, где внутренняя поверхность льда (поверхность, обращенная к воде) ровная. Это относится в значительной мере и к существующей конструкции прогона с электромеханическим приводом.

Между тем на значительном количестве водоемов вследствие ряда причин внутренняя поверхность льда неровная. Для таких условий еще не сконструирован механический прогон. Задача сводится к тому, чтобы в дальнейшем продолжить разработку новых и доводку имеющихся конструкций механических прогонов, шире внедрять в промышленность отработанные конструкции.

ВЫВОДЫ

В результате проведенной работы намечено два направления механизации наиболее трудоемких операций подледного лова рыбы. Одно — создание агрегатов для механизации пробивки лунок; другое — создание устройств для механизации протягивания линия подо льдом; при создании таких устройств резко сократится количество лунок.

Анализ различных вариантов организации труда при подледном неводном лове рыбы показывает, что наибольшего эффекта с точки зрения сокращения трудоемкости (сокращения продолжительности процесса и уменьшения состава рыболовецкой бригады) можно достичь только в том случае, если одновременно будут применяться механизмы для пробивки лунок и устройств для протягивания линия подо льдом на значительное расстояние без пробивки промежуточных лунок и механизмы для тяги канатов, т. е. будет применяться комплексная механизация.

Комплексная механизация подледного лова рыбы предполагает такую взаимосвязь механизмов в технологическом процессе лова, при которой все основные операции выполняются строго последовательно и при помощи механизмов. Это должно быть учтено при выборе и дальнейшей разработке средств механизации для подледного лова. Комплексная механизация подледного лова рыбы позволит снизить трудоемкость процесса примерно в 2—4 раза и соответственно резко повысить производительность труда рыбаков.