

# ЭХОЛОТЫ: датчики и помехи

Окончание. Начало см. в № 206 и 207

Как мы условились еще в самом начале нашего разговора, особенности использования эхолотов для поиска рыбы оставляем на откуп специализированным изданиям. Нас же в первую очередь интересует навигационная сфера применения этих устройств, нацеленная на увеличение безопасности плавания – здесь тоже хватает своих тонкостей.



В отличие от вперёдсмотрящего гидролокатора, классический эхолот, даже многолучевой, «смотрит» строго вниз. Конечно, конусообразный луч захватывает на дне не некую локальную точку, а довольно широкое пятно, площадь которого увеличивается с глубиной, но даже при установке приемопередающего датчика не на транце (наиболее распространенный вариант), а на миделе или в носу, по сути вы имеете дело с «устаревшими» данными замеров, т.е. видите те участки дна, которые фактически уже успели миновать. Чем выше скорость, тем меньше времени отделяет вас от возможного подводного препятствия, которое может не отобразиться на экране даже в самый момент столкновения с ним.

Однако, если говорить о естественных изменениях донного рельефа, то приближение к отмелому участку в большинстве случаев можно вычислить по уменьшению глубины, отображаемой эхолотом. Если линия «дна» на экране резко пошла вверх, это весомый повод поскорее сбросить газ (рис. 1). Как правило, «ямы» и «горы» с практически отвесными стенками для большинства наших водоемов все же нетипичны – обычно наличествует более-менее пологий подъем, способный просигнализировать о приближении к отмели.

Правда, на каменистых акваториях (особенно в узкостях – например, скалистых шхерах) следует проявлять особую осторожность, поскольку данный метод там может и не сработать. Отдельная песня – искусственные водохранилища, где при сходе с размеченного фарватера есть риск налететь

на затопленное в результате постройки плотины здание или даже на церковный шпиль. Никак заранее не предупредит о себе и забитая под водой бетонная или железная свая – хотя встреча с ней возможна на таких глубинах дна, когда движение полным ходом рискованно по определению.

Но все же – конечно, при некотором знании местной обстановки и вообще благоразумии – ориентироваться на изменения естественного рельефа вполне оправданно. Только к лучшему, что с ростом скорости «график» на экране эхолота (который мы намеренно не называем линией рельефа, поскольку он представляет собой лишь последовательность точечных замеров) значительно «сжимается» и показывает подъем более крутым, нежели в действительности. Сделать картинку более наглядной позволит регулировка скорости прокрутки дисплея, но не забы-

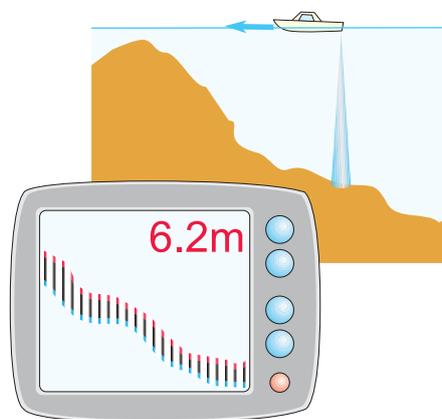


Рис. 1. Обычный эхолот не «видит» обстановку по курсу, но отображаемый на экране резкий подъем подводного рельефа – весомый повод предположить, что вы приближаетесь к опасной мели

вайте, что если вывести ее на минимум, резкое изменение глубины может выглядеть вполне невинно. Поэтому обращайтесь внимание не только на крутизну линии, но и на сменяющие друг друга цифры в метрах или футах.

Основная же проблема, по мнению большинства, совсем в другом. Многие искренне убеждены, что на глиссирующей лодке на полном ходу от эхолота попросту нет никакого толку. Речь, как вы уже догадались, идет о помехах.

Эта проблема наверняка волнует и основных пользователей «фишфайндера» – рыболовов, но для тех, кто рассматривает эхолот в первую очередь как навигационный инструмент, непонятный «снег» на экране или явно несоответствующие действительности показатели могут быть чреваты куда более серьезными проблемами, нежели перспектива явиться домой с пустыми руками.

На самом деле, кто не сталкивался с подобной ситуацией: на малом ходу, согласно показаниям прибора, под вами должно быть чуть ли не 100 м чистой воды, но стоит только прибавить газ и выйти на режим, как возле условной линии поверхности воды на экране появляется размытая «засветка», а цифровой индикатор начинает показывать откровенно опасные глубины в пределах всего лишь метра-полутора.

Ответ, как правило, кроется не в самом эхолоте как таковом. Конечно, ответственность за помехи может нести множество разнообразных факторов, но в большинстве случаев все упирается в расположенный под водой датчик – а вернее, в способ его установки, поэтому остановимся на этом поподробнее.

Бытует мнение, что эхолот на боль-



шой скорости не работает по той причине, что отраженный сигнал «отстает» от лодки, оставаясь далеко за кормой и не успевая попасть обратно на датчик.

Но даже простейший математический подсчет показывает, что это не так. Скорость звука – это вам не шутки, а уж тем более в воде, где он распространяется почти в пять раз быстрее, чем в воздухе (1450–1500 м/с в зависимости от солености). Таким образом, при глубине 50 м сигнал вернется обратно уже через 0.07 с, и даже при скорости 100 км/ч лодка за это время успеет продвинуться менее чем на 2 м. При таких условиях и «узкий» луч с 15-градусным коническим углом имеет более чем солидный запас.

Здесь стоит еще раз освежить в памяти, на что реагирует эхолот – а точнее, от чего отражается его ультразвуковой «луч». Ведь помимо грунта – камня, песка, глины и даже неплотного ила – сигнал отражают также пузырьки воздуха или газа (кстати, именно поэтому эхолот «видит» рыбу, реагируя на ее плавательный пузырь).

Наиболее мощный источник аэрации воды на моторной лодке – гребной винт – в принципе, эхолоту практически не мешает, поскольку образующая им туча пузырьков отбрасывается назад (при транцевой установке датчика исключением могут быть разве что классические стационарные силовые установки с прямыми валами и гребными винтами, расположенными под днищем и не выходящими за габарит корпуса по длине).

Главную проблему в подавляющем большинстве случаев представляет собой сам корпус, тоже аэрирующий воду на ходу. Тихоходные водоизмещающие

корпуса, особенно круглоскулые, от этого практически избавлены; глиссирующие лодки производят воздушные пузырьки в достаточно большом количестве – как вследствие высоких скоростей, так и из-за особенностей обводов.

Наиболее часто причиной аэрации, способной сбить эхолот с толку, являются продольные реданы глиссирующих корпусов, особенно обрывающиеся до транца – их кормовые срезы тянут за собой длинные воздушные «хвосты» (рис. 2).

О поперечных реданах, образующих за собой широкую воздушную «прослойку», и вовсе умолчим, хотя не меньшую проблему для эхолота создают также реданоподобные бортовые «карманы» патентованных корпусов

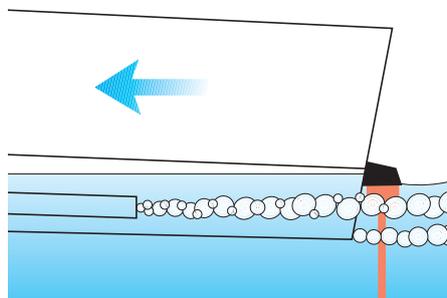


Рис. 2. Наибольший вклад в образование аэрации, сбивающей с толку датчик, вносят на глиссирующей лодке реданы – поперечные и продольные, особенно обрывающиеся до транца

вроде «FasTrac», «MaxTrac» или «APS». Пузырьки могут образовываться на высоких скоростях и просто на гладких участках днища. Наконец, источником аэрации способен стать сам погруженный в воду датчик.

Казалось бы, при своих микроскопических размерах пузырьки не должны создавать серьезных помех, но, во-первых, их много, а во-вторых – и что гораздо важнее! – они «пролетают» в непосредственной близости от датчика. Сила «луча» с глубиной уменьшается, а от аэрированной воды, которая буквально омывает излучатель, возвращается «эхо» практически той же силы, что и сам исходный сигнал. Накладываясь на его отражения от дна водоема (а то и полностью заглушая их), оно полностью сбивает с толку процессор эхолота, который просто не понимает, что ему «рисовать» на экране.

Когда образуемых корпусом пузырей много, и возникает та самая «засветка» у линии поверхности, а цифровые значения глубины начинают хаотически сменять друг друга в опасном диапазоне величин.

При всем разнообразии корпусов и

их обводов конкретные советы давать трудно, и стопроцентной гарантии того, что эхолот будет «чисто» работать на той или иной лодке на высоких скоростях, не даст, пожалуй, ни одна компания-производитель. Но все же во многих случаях решить проблему можно – кроме предварительных расчетов и прикидок, для этого может потребоваться ряд экспериментов.

Монтажные инструкции дублировать не будем – остановимся лишь на самых важных моментах, учет которых позволит использовать эхолот на ходу. Кстати, как правило, датчик полагается ставить по правому борту. Объяснения этому ни в одной инструкции найти не удалось, но можно предположить, что оно кроется в правом расположении поста управления на подавляющем большинстве лодок (проще уложить соединительный кабель), а также не исключено, что имеется и какая-то связь с правым направлением вращения гребного винта.

При самом распространенном варианте установки датчика – на срезе транца – наибольшее внимание следует уделить выбору его положения между скулой и ДП корпуса (рис. 3).

Место монтажа уже заранее ограничено – первым делом надо соблюсти требование по минимальному расстоянию до подвесного мотора или угловой колонки, прописанное в большинстве установочных инструкций (производимый мотором шум охватывает не только слышимый диапазон, так что не исключено, что эхолот его «услышит» и будет тем самым введен в заблуждение).

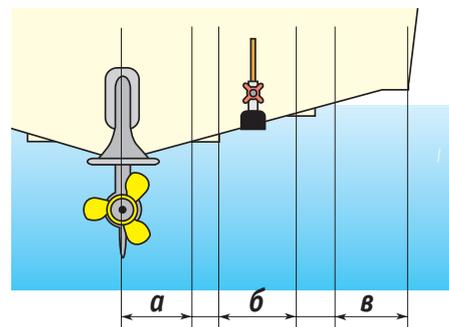


Рис. 3. Выбирая положение датчика, сразу отбросьте «запретные» зоны – оговоренное фирмой-производителем минимальное расстояние до гребного вала (а) и ту часть днища, которая в режиме глиссирования оказывается над водой (в). Впрочем, вторая не настолько критична – со снижением нагрузки она увеличивается, но «окунуть» датчик в воду на ходу можно при помощи поворота и соответствующего крена. Постарайтесь не устанавливать датчик сразу за создающими аэрацию элементами обводов. Разместите его в зоне «б» подальше от продольных реданов.



Рис. 4. Съёмный кронштейн со струбиной или присосками для маленьких мотолодок, особенно надувных, но пригодится и при выборе оптимального места для датчика экспериментальным путем

Далее тоже особо не разгуляешься, даже при большой ширине корпуса. Основную проблему, как уже отмечалось, представляют собой продольные реданы, не доходящие до среза транца – постарайтесь расположить датчик так, чтобы срывающиеся с их оконечностей струи воздушных пузырьков на него не попадали.

Дополнительную сложность может представлять собой корпус с большой килеватостью на транце – на режиме глиссирования значительная часть его днища поднимается из воды (а на воздухе эхолот бессилён) так что «запретная зона» имеется на килеватой быстроходной лодке не только в ДП, но и у бортов. Впрочем, направление аэрированных потоков на ходу мы можем представить себе разве что чисто теоретически, и наилучшим является все-таки экспериментальный метод.

Очень хорошо, если у вас есть съёмный кронштейн для датчика, снабжённый струбиной (рис. 4). Когда лодка рассчитана на подвесник и оборудована широким подмоторным рецессом, временно прикрепите его к транцу на различных расстояниях от ДП и проверьте правильность своих теоретических выкладок на деле не так сложно.

Подобрать оптимальное положение датчика по высоте, как правило, еще проще. Основная идея в том, чтобы за срез транца он выступал минимально и при этом всегда имел надёжный контакт с «проводником» ультразвукового сигнала – водой. (Изложенное во многих инструкциях требование располагать его с небольшим обратным углом атаки, скорее всего, связано лишь с тем, чтобы луч немного «заглядывал впе-

ред» – эхолот исправно работает и при абсолютно горизонтальном положении «подошвы» датчика. А вот если она хотя бы слегка смотрит назад, аэрация будет возникать непосредственно на рабочей поверхности излучателя).

При испытаниях имейте в виду, что вызвать некорректную работу эхолота на высокой скорости способны не только воздушные пузырьки, но и поведение самого датчика. Набегающий поток воды иногда вызывает его дрожание или вибрацию – в общем, нечто вроде того, что в авиации именуется «флаттер». В этом случае советуем сначала стабилизировать его, немного изменяя высоту установки и «угол атаки».

Настоятельно рекомендуем крепить датчик не непосредственно к транцу, а через промежуточный вертикальный «рельс», который позволяет не только тонко регулировать высоту, но и вовсе поднять излучатель из воды, когда он не нужен (это и снизит сопротивление на ходу, и уберезет его от нежелательных встреч с болтающимся по волнам мусором и обрастания).

Если вы предпочитаете установить датчик стационарно, а не на легкосъёмной струбине (обычно она используется на самых маленьких лодках, в том числе надувных), то без отверстий в транце не обойтись. Поскольку сверлить транец придется в довольно проблемной зоне – рядом с ватерлинией или даже ниже ее, позаботьтесь о том, чтобы в результате ваших действий корпус банально не потек. Толстые резиновые прокладки под крепежные болты или саморезы – не лучшее решение, поскольку резина имеет свойство усыхать и «садиться», так что лучше всего

применить специальный водостойкий герметик (такой же, как при установке мощных подвесных моторов на болтах). Он же заодно застрахует крепеж от самопроизвольного отворачивания. А вообще-то при использовании саморезов часто нет нужды сверлить транец насквозь – толщина фанерной «закладки» обычно это вполне позволяет. В этом случае перед тем, как вооружиться дрелью, отметьте на сверле (например, изолентой) точную глубину сверления.

Герметичность требуется и в месте входа в транец соединительного кабеля. Проблема здесь в том, что отверстие должно быть, во-первых, сквозным, а во-вторых, достаточно большим, чтобы в него пролез не только сам провод, но и довольно толстый соединительный штекер. Поэтому располагайте место входа кабеля повыше от ватерлинии, а также обязательно прикройте его штатной защитной крышечкой, которую полагается набивать все тем же герметиком.

На лодке с подвесником провод со штекером можно, конечно, пропустить и через общий «патрубок» в рецессе вместе с прочими проводами и тросами мотора – главное, чтобы при этом исключался риск зацепиться за него ногой или какой-нибудь торчащей из причала железкой при швартовке. Естественно, перед сверлением любых отверстий в корпусе не лишним будет предварительно заглянуть внутрь и убедиться, что вы не заденете сверлом какую-нибудь важную деталь и что провод будет легко протянуть к посту управления.

И еще один важный момент, связанный с монтажом системы. Избегайте резать и вновь сращивать соединительный кабель – если толщина штекера не позволяет пропустить его сквозь имеющееся отверстие в переборке, лучше просто использовать сверло потолще. Кабель – многожильный, причем часть проводов, залитых в общую изоляцию, снабжена экранирующими оплетками. «Самопальное» их соединение может привести к тому, что прибор начнет «глухнуть». И уж тем более не наращивайте кабель первыми попавшимися проводами, если не хватает длины – экономия в 700–900 руб., которые необходимо потратить на покупку фирменного удлинителя со стандартными разъемами, может выйти боком.

Предположим, что все перечисленные выше «механические» меры мы уже приняли, но эхолот все равно работает на ходу нестабильно. Остается ли шанс исправить ситуацию?

Да, еще не все потеряно. И первое,

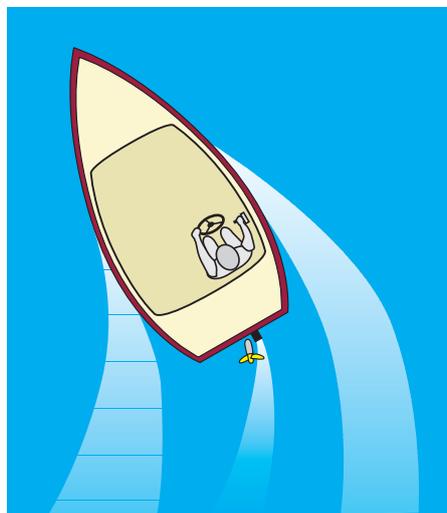


Рис. 5. Аэрированный след от излишне заглубленного и установленного в неудачном месте датчика при повороте может попадать на лопасти гребного винта, вызывая потерю упора

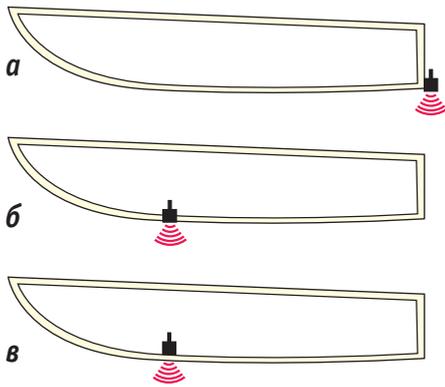


Рис. 6. Способы установки датчиков: а – транцевый, б – в обшивке корпуса (есть специальные модели как для плоскодонных, так и для килеватых лодок), в – внутренний (только для корпусов из стеклопластика)

что стоит попробовать – это регулировку чувствительности самого прибора. Следует заметить, что это не в коей мере не изменение мощности – «громкость» посылаемого сигнала всегда остается неизменной. Речь идет о степени усиления принимаемого «эха».

При большом количестве мелких источников помех вроде тех же воздушных пузырьков и выведенной на максимум чувствительности эхолот «глохнет», не в силах справиться с хаосом поступающей информации – в шумной толпе вы ведь тоже часто слышите каких-то посторонних людей, а не находящегося поблизости собеседника. Если аппарат предусматривает не только автоматическую, но и ручную регулировку, можно попробовать воздействовать ее на ходу – нередко это приносит положительные результаты. Кроме того, при двухлучевой соосной схеме эхолота попробуйте отключить один луч (первым делом «широкий») – по какой-то необъяснимой причине иногда и такое срабатывает.

Есть и еще ряд «шаманских» приемов, к которым вы можете прибегнуть, не снимая рук со штурвала и рукоятки дросселя. Чтобы хотя бы кратковременно «заглянуть» под воду на полном ходу, плавно покачайте штурвалом вправо-влево. Поворот и соответствующий ему крен слегка приподнимет датчик или, наоборот, опустит его поглубже в воду; изменят свое направление и срывающиеся с реданов струйки воздушных пузырьков. Перераспределить потоки на днище можно также при помощи триммера, слегка изменив дифферент. В конце концов, попросту сбросьте газ – не исключено, что эхолот «оживет» еще на режиме глиссирования.

При установке датчика стоит иметь в виду, что не только лодка мешает эхо-

лоту – эхолот тоже способен «мешать» лодке! Об увеличенном сопротивлении движению, создаваемом выступающим под воду датчиком, мы уже упомянули. Но вот еще один пример, почерпнутый из собственной практики.

Испытания одного 6-метрового «дейкресера» растянулись на два дня, и на второй день нас ждал неприятный сюрприз: лодка, которая только вчера вела себя практически идеально, вдруг закапризничала в крутых левых поворотах – винт постоянно хватал воздух. Мы буквально голову сломали, пытались определить причину, пока не припомнили, что вечером механики установили на нее эхолот. Датчик из-за спешки привинтили на первое приглянувшееся место на транце, да еще и основательно его заглубили. В результате при повороте влево пенный «хвост», образуемый торчащим вниз излучателем, попадал прямиком в лопасти винта, отчего лодка сразу принималась «буксовать» (рис. 5). Выводы делайте сами.

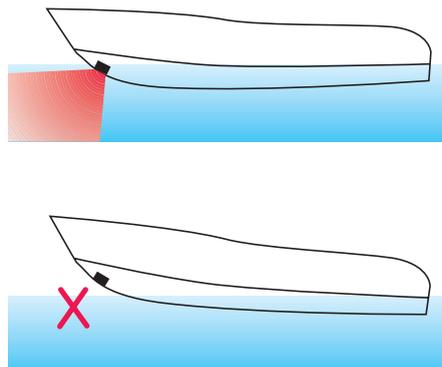


Рис. 7. При установке датчика в самом носу (самый оптимальный вариант для впередсмотрящего сканирующего гидролокатора) необходимо учитывать изменения дифферента скоростного судна на ходу – излучатель всегда должен быть погружен в воду

## Виды датчиков

В зависимости от способа установки приемопередатчики эхолотов можно условно разделить на три типа (рис. 6).

Транцевые, о которых у нас в основном и шла речь, относятся к числу наиболее распространенных. Их главное преимущество – простота монтажа и обслуживания, недостаток же с навигационной точки зрения в том, что вы видите обстановку только под кормой (что делается в районе наиболее уязвимого носа лодки, вам неведомо).

Сквозные («thru hull») вклеиваются или каким-либо иным образом врезаются непосредственно в обшивку днища, иногда немного выступая в воду (некоторые модели выглядят, как огромный болт с гайкой – такие пригодны в основном для плоскодон-

ных корпусов). Разместить их можно практически на любом участке корпуса, погруженном в воду. Для судна со стационарными моторами и классическими прямыми валами это зачастую единственный выход, поскольку излучатель можно разместить в нос от гребных винтов, рулей и валов, создающих турбулентность и воздушные пузырьки. Главный минус сквозных датчиков в том, что при их монтаже образуется потенциально слабое место в корпусе, которое может быть легко повреждено в случае посадки на мель.

Внутренние наименее распространены – в основном по той причине, что обеспечить их корректную работу можно лишь на корпусах из стеклопластика (сквозь дерево или металл им не «прострелить»). При установке необходимо соблюдать ряд жестких требований, связанных с полным отсутствием воздушных полостей в месте соединения с корпусом (если в обшивке имеются непрочные или ряд полостей не до конца заполнен смолой при формовке, датчик может просто не работать). Есть же ограничения по толщине стеклопластика. Однако хватает и плюсов – излучатель работает в относительно тепличных условиях закрытого корпуса и надежно защищен от подводных препятствий и обрастания.

Для впередсмотрящих эхолотов обычно используют сквозную или внутреннюю схему монтажа. Поскольку такие датчики устанавливаются как можно дальше в нос, на скоростных глиссирующих корпусах есть одна тонкость – датчик должен оставаться в воде даже в том случае, когда носовая часть приподнимается на полном ходу (рис. 7). На водоизмещающих судах с их практически неизменным дифферентом «впередсмотрящий» излучатель можно установить в самом выгодном месте – прямо в нижней части форштевня.

Основная задача датчика – излучать и принимать отраженный сигнал, но нередко он имеет «опционные» функции. Например, ряд наиболее распространенных транцевых излучателей дополнен термометрическими сенсорами и вертушками механического лага, позволяющими выводить на экран эхолота температуру воды и скорость судна. А стоит ли за это переплачивать?

Если вы увлечены рыбалкой, то да. Тот же дополнительный вертушечный лаг может быть очень полезен троллингистам. Даже при наличии навигатора GPS скорость относительно воды, особенно при наличии на акватории течения, может быть важнее реальной.

А.Л.