



# Дайвинг с ребризерами

## Советы и рекомендации

Pim van der Horst (Нидерланды) ■ фото из архива автора

Погружения на закрытом цикле (CCR) ощутимо становятся все более популярными. К сожалению, вместе с количеством ребризера-дайверов, растет и количество несчастных случаев... Это происходит еще потому, что все проще купить ребризера и погружаться с ним без прохождения правильного обучения. А также когда ныряют смешанные команды, не только дайверы с ребризерами, но и дайверы, использующие открытый цикл. Все члены команды обязательно должны знать основы спасения ребризера-дайверов. В этой статье я хотел бы провести анализ несчастных случаев, обозначить основы безопасности и процедуру спасения ребризера-дайверов, обозначить изменения на рынке ребризеров и изменения в подходе к обучению.

## Анализ несчастных случаев

О смертельных случаях с летальным исходом много написано, и мы не будем здесь разбирать конкретные случаи. В 95 % случаев причиной был человеческий фактор, лишь только 5 % напрямую связаны непосредственно с оборудованием. Гибли очень опытные и совсем неопытные дайверы, многие из них были мне друзьями...

У неопытных дайверов основной причиной было отсутствие обучения и опыта или же это были погружения, выходящие за рамки пройденных курсов. Опытных дайверов чаще всего подводила небрежность – не были сделаны все проверки (газы, абсорбент и т.д.) – или сознательное проведение погружения с неисправным ребризером. Результатом была гипероксия (избыток кислорода), гипоксия (недостаток кислорода) или гиперкапния (избыток углекислого газа). Лишь несколько несчастных случаев были связаны непосредственно с условиями погружения (заблудился в пещере, застрял в рэке, пытался спасти бадди, унесен течением в открытое море).

OSEL ведет базу несчастных случаев с летальным исходом, происшедших с дайверами, погружавшимися с ребризером. На 29 декабря 2014 года в ней зафиксировано 327 случаев. Эта информация многому учит.

**Приведу пять наиболее распространенных ошибок на закрытом цикле, приводящих к летальному исходу:**

1. Пустой / закрытый кислородный баллон.
2. Отсутствует / просрочен абсорбент.
3. Неправильное / неотслеженное парциальное давление кислорода.
4. Электроника не включена.
5. Пропущены предварительные проверки.

**Пять наиболее важных условий, которые НЕОБХОДИМО соблюсти ребризер-дайверу, чтобы избежать проблем:**

1. Учиться!
2. Проводить предварительные проверки!
3. Следить, чтобы газов было достаточно.
4. Постоянно следить за своим парциальным давлением кислорода.
5. При возможности зафиксировать на шее загубник на случай конвульсий (возможны при гипероксии).



### Об авторе:

#### Пим ван дер Хорст (Нидерланды)

- Дайвер с 1982 года, ребризер-дайвер с 1998 года (*Inspiration*)
- Президент DIRrebreather с 2009 г.
- Владелец школы «PTD PIM's Tekdiving».
- Инструктор-тренер множества обучающих агентств, CCR: *Dolphin, Ray, Inspiration Classic/Vision, FGT, LAR V/VII, Sentinel, Ouroboros, Prism 2, rEvo, Submatix. Evolution, Megalodon, Copis, Apocalypse.*
- Автор статей и книг по техническому дайвингу.
- Рекордсмен мира – самое глубокое погружение на рэк (236 м) в 2008 г. на Лаго Маджоре, Италия («Нептун XXI век», 2008, № 4).
- Консультант и участник тестов оборудования многих производителей ребризеров.

## Спасание ребризер-дайвера

Во-первых, важно уметь четко определить, что у ребризер-дайвера возникли проблемы. Наиболее очевидный признак – если дайвер теряет свой загубник – DSV. Когда DSV не во рту, он должен быть закрыт, иначе ребризер быстро зальет. Во-вторых, большая проблема использования ребризера в том, что состав газовой смеси определяется электроникой, и только ребризер «знает», какой газ или какая смесь на данный момент используется. Данные о количестве кислорода в ячейках система преобразует в парциальное давление кислорода (которое не должно превышать 1,6 атм). Ячейки с кислородом должны быть откалиброваны, но они могут быть неисправны. Именно поэтому в ребризерах не менее трех кислородных ячеек. Все больше ребризеров имеют также датчик углекислого газа и гелия. Но, к сожалению, увеличение





Италия, Портофино, рэк Bow 455  
Глубина 120 м. CCR Prism2

Photo: Vic Verlinden

У неопытных дайверов основной причиной гибели было отсутствие обучения и опыта или же это были погружения, выходящие за рамки пройденных курсов. Опытных дайверов чаще всего подводила небрежность.

электроники делает ребризеры более уязвимыми и сложными. Дайверы должны знать основной функционал не только своего ребризера, но и ребризера своего бадди. Они должны знать, как проверить парциальное давление кислорода не только на своем, но и на ребризере своего бадди. Некоторые ребризеры, такие как *Sentinel*, *Ouroboros* и *Apocalypse* iCCR, имеют дополнительный монитор для бадди, тогда бадди может проверить парциальное давление кислорода. Но, подчеркну, первейшей обязанностью самого ребризер-дайвера является **ПОСТОЯННЫЙ** контроль парциального давления!

В случае конвульсий, при гипероксии бадди должен помочь дайверу всплыть. Это очень

опасно, может привести к баротравме, газовой эмболии или декомпрессионной болезни. На практике очень трудно вложить регулятор в рот дайверу в конвульсиях. Вероятность удачной помощи и спасения очень низка, но альтернатива – немедленная смерть.

Если ребризер-дайвер в сознании, но странно себя ведет или просит о помощи, первым делом необходимо использовать аварийный баллон. Нужно проверить, что используется правильный газ: он должен быть предназначен для определенной глубины. Правильная маркировка аварийного баллона очень важна: многие дайверы погибли из-за использования неправильной смеси! Бадди может помочь перейти на аварийный баллон.

Пока аварийный ребризер-дайвер дышит из ребризера, его сознание может быть замутненным. Дыхание из аварийного баллона поможет прийти в себя. И замена регулятора должна происходить очень быстро. Bail out valve (BOV) – аварийный клапан переключения циклов, встроенный во вторую ступень ребризера, – полезное изобретение, так как позволяет очень

быстро, одним движением переключиться на открытый цикл. Если же вы пользуетесь обычным аварийным регулятором, вентиль аварийного баллона должен быть всегда открыт. Регулятор обязательно должен быть закреплен на шее дайвера. В противном случае процедура поиска, размещения регулятора и открытия баллона будет очень длинной.

Я сам пережил три экстремальные ситуации. Только одна из них была связана с ребризером. В первом случае я попал в сильное течение, которое подхватило меня около стенки на глубине 100 метров. Течение унесло меня на 140 метров. Там я смог остановить свое падение, приблизившись к стенке, где течение было слабее. В итоге я смог подняться на поверхность, но погружение продолжалось на 2 часа дол-

Дайверы должны знать основной функционал не только своего ребризера, но и ребризера своего бадди. Уже есть ребризеры (Sentinel, Ouroboros и Apocalypse), которые имеют дополнительный монитор для бадди.

ше запланированного. К счастью, нижний газ не был гипероксичным на 140 метрах...

Во второй раз я погружался на 236 метров в холодной воде. Клапан моего костюма открылся, костюм был полностью заполнен водой температурой 4 градуса по Цельсию. У меня оставалась 6-часовая декомпрессионная остановка, в конце которой у меня была гипотермия.

Третий случай произошел на 210 метрах. У меня началась гиперкапния, отравление углекислым газом. К счастью, я вовремя это заметил и перешел на открытый цикл на глубине 200 метров, как раз вовремя, и быстро начал всплытие. На глубине 100 м страхующий дайвер помог мне не потерять сознание. Я перешел обратно на закрытый цикл на глубине 50 метров, используя другой ребризер, который мне передал страхующий дайвер. Последнюю остановку на глубине 6 метров я делал уже на 100 %-ном кислороде на открытом цикле. После дайва я провел пару часов в барокамере (таблица 6 декомпрессионной схемы), чтобы убедиться в отсутствии декомпрессионной болезни.



## Изменения на рынке обучения

Для обеспечения необходимой степени безопасности была создана некоммерческая организация RESA (*Rebreather Safety and Education Association*). Организация объединила производителей ребризеров и обучающие системы. Основной задачей RESA является разработка стандартов – ориентируясь на технологии и учитывая процесс обучения.

В результате родилась смешанная модель обучения, в которой функции распределены следующим образом.

### Производитель принимает решение о:

1. Необходимых минимальных навыков дайвера.
2. Обучающих материалах.
3. Обучении / назначении преподавателей и инструкторов-тренеров.
4. Утверждении обучающего агентства.

Часто производитель совместно с обучающей системой разрабатывает курс под свое оборудование.





Презентация Пима ван дер Хорста «Ботаны и водопроводчики, или Взрослеет ли рынок ребрйзеров?» (на DVD-приложении к журналу)

**Обучающие системы предоставляют:**

1. Обучающие материалы.
2. Организацию курсов.
3. Сертификацию.

Все больше производителей начинают сами принимать решения – сколько инструкторов могут обучать на их ребрйзерах, какая организация может учить, кто может стать инструктором

или инструктором-тренером. Они все больше влияния оказывают на саму программу обучения. Купить оборудование может только инструктор или инструктор-тренер. Несертифицированный дайвер или несертифицированный производителем инструктор купить «в серую» теперь может только бывший в употреблении ребрйзер.



## Изменение рынка ребризеров

Для начала немного истории. В 1997 году было запущено производство ребризеров *Buddy Inspiration* (теперь это *Inspiration Classic*). Что же он из себя представлял: ручной дилуент (без ADV), нет BOV-клапана, 2,3 кг скруббер, максимальное погружение 3 часа, высокий уровень настройки 1.3, нет автоматического включения...

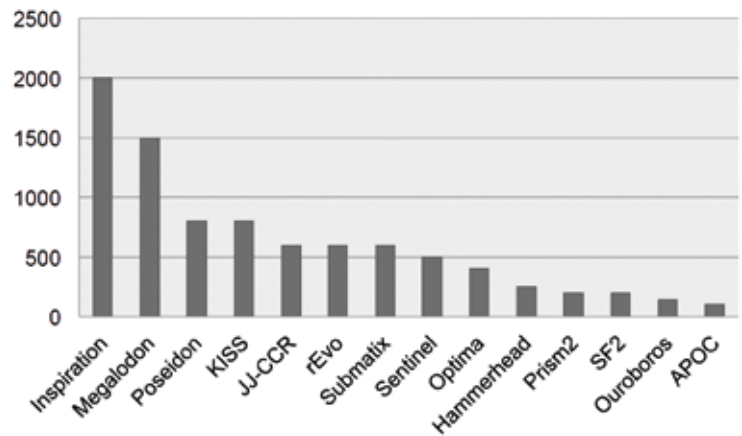
Он был назван «желтый гробик». Это был мой первый eCCR (куплен уже б/у). Я нырнул с ним на 140 м во время экспедиции 2004 года в Манадо (Индонезия). Производители во многом копировали концепцию *Inspiration* — лишь немногие делают все сами.

Чем же могут отличаться ребризеры различных производителей? Перечислю основные параметры: надежность, вес, дизайн, послепродажное обслуживание, качество сборки, маркетинг, цена, простота использования (монтаж, техническое обслуживание).

Постепенно ребризеры начали выходить в рекреационный дайвинг. Это был трудный старт — много несчастных случаев, много судебных исков. Они были запрещены в дайв-центрах, на дейли-дайвах и на сафари-ботах. Некоторые производители ребризеров вынуждены были отказаться от производства ввиду множества несчастных случаев.

Ситуацию изменила обязательная европейская сертификация. Сертификат CE устанавливает минимальные требования к ребризерам. Но является ли эта сертификация панацеей? Ведь это дорого, занимает много времени, не все требования ясны и прозрачны для производителей и для потребителей. К тому же это делает рынок менее конкурентоспособным (высокий входной барьер). Поэтому некоторые производители

Количество ребризеров, проданных на начало 2014 г.  
(Примерное количество ребризера-дайверов в мире — 10000–15000 человек)



не заботятся о получении сертификата, и рынок за пределами ЕС достаточно большой.

Сейчас количество производителей уменьшается. Основная причина — дороговизна развития оборудования и необходимость послепродажной поддержки. При этом пройти сертификацию CE (необходимую в Европе) дорого и трудно. Можно отметить и некоторую концентрацию рынка, например *Shearwater* производит электронику для многих ребризеров: *JJ-CCR*, *Prism2*, *SF2*, *rEvo*, *Megalodon*. Цены также растут, стоимость eCCR начинается от 8000 евро.

## Заключение

Количество ребризера-дайверов постоянно растет. Количество мелких производителей — уменьшается. Качество ребризеров улучшается. Ребризера-инструкторы постепенно становятся настоящими профессионалами. Это все вместе должно приводить к уменьшению несчастных случаев с ребризерами. Но, на мой взгляд, все это происходит недостаточно быстро.

