

Глава третья



Джорджия и Дженифер остановились на 6 метровой глубине и приступили к выполнению проверок на спуске и на утечки, а также к выполнению S-навыков.

"Понаблюдай за мной, — просигналила Дженифер, — переключаюсь на байлаут". Она спокойно закрыла клапанную коробку и сделала вход через BOV. Затем позволила клапанной коробке всплыть над своей головой, визуально проверив, что коробка закрыта. Дженифер взялась за вторую ступень своего байлаут регулятора и потянула ее. И не смогла вытянуть... Она потянула сильнее; но по непонятным причинам регулятор застрял.

Джорджия протянула Дженифер свой байлаут регулятор, но Дженифер спокойно просигналила: "Нет, спасибо". Затем она дотянулась до клапанной коробки своегоCCR, поместила загубник в рот и сделала вход через BOV. Посмотрев на дисплей и убедившись, что газ в контуре пригоден для дыхания, Дженифер вернулась в контур.

Отстегнув свой байлаут баллон, Дженифер обнаружила, что случайно зажала шланг второй ступени регулятора туже подвеской баллона. Джениференным образом заправила шланг и пристегнула свой байлаут баллон назад.

После того, как напарники завершили выполнения проверок и S-навыков, они приступили к выполнению запланированного погружения.

Что это говорит вам о S-навыках?

Что могло произойти, если бы Дженифер понадобилось переключиться на байлаут во время аварийной ситуации, а она не практиковала его должным образом?

Обзор



Третья глава начинается с расширенного взгляда на меры безопасности, которые вы предпринимаете в начале каждого погружения. Вы узнаете о S-навыках, обнаружении проблем у напарников, важности установления и соблюдения пределов погружения, и некоторых неправильных решениях, результаты которых часто появляются в отчетах об авариях CCR. Вы узнаете, как оценить метаболическое потребление кислорода в течение погружения, как влияет содержание кислорода на эквивалентную воздушную глубину и на максимальную глубину, а также об управлении воздействием кислорода.

Следующие разделы будут посвящены CCR. Вы узнаете о запасных частях и обслуживании, которое вы сами можете выполнить, а также о том, как работают кислородные датчики и их характеристики. Затем вы познакомитесь с некоторыми проблемами CCR и обсудите вопросы помощи CCR дайверам, у которых возникли проблемы. И завершается третья глава описанием дополнительных технических приемов, которые вы будете использовать как Tec 40 CCR дайвер.

Мыслить как Тес ССР дайвер III



Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Что такое "S-навыки" и когда они отрабатываются?
2. Как вы определяете во время Тес ССР погружения, что у ваших напарников возникли проблемы?
3. Какие факторы могут вынуждать вас повернуть назад или прервать погружение?
4. Назовите четыре неправильных решения, которые часто приводят к авариям во время погружений с ССР? Что вы можете сделать, чтобы избежать их?

S-навыки

Вы уже знаете, что во время каждого ССР погружения проводятся проверки и отрабатываются навыки. Проверка на спуске и проверка на утечки подтверждают работоспособность вашего оборудования, а отработка байлаут навыков освежает их, и подтверждает готовность вашей внешней байлаут системы.

Байлаут навыки являются составной частью S-навыков. S-навыки – это навыки, связанные с безопасностью, которые Тес ССР дайверы регулярно отрабатывают, чтобы всегда быть готовыми к чрезвычайным ситуациям. Эта практика возникла в 1970 годах у пещерных дайверов.

Слова и фразы "безопасность", "сигнал", "поделиться газом и плыть" на английском языке начинаются с буквы "S". "Безопасность" – это отработка навыков, связанных с безопасностью. "Сигнал" – это согласование и отработка аварийных сигналов, как часть отработки навыков безопасности. "Поделиться газом и плыть" – это отработка процедур совместного использования газа во время плавания.

По мере того, как технический дайвинг взросел, а ребризеры вышли на сцену, S-навыки тоже изменялись в соответствии с новыми типами оборудования и возможностями погружаться в более сложных условиях окружающей среды. Как Тес ССР дайвер вы отрабатываете S-навыки в следующих случаях:

- Переключаясь на внешнюю байлаут систему во время проверки на спуске / на утечки во время каждого погружения (байлаут навыки).
- Погружаясь с новыми напарниками (байлаут навыки, совместное использование газа).
- Периодически, для освежения ваших навыков (высокий и низкий уровень кислорода в контуре, промывка дилоситом и проверка достоверности показаний датчиков, ручное управление кислородом, временное отключение сигнала предупреждения и т.д.).
- Если вашей команде необходимо модифицировать аварийные процедуры для удовлетворения потребностей конкретного погружения.
- Чтобы убедиться, что вы и ваши напарники используете один и те же процедуры.

Для дополнительной практики вы можете отрабатывать S-навыки на мелководье в начале погружения или во время остановки безопасности / декомпрессии в конце погружения. Для отработки S-навыков вместе с вашей командой, вы также можете совершить отдельное погружение в закрытой воде / бассейне. Помните, что вы должны отрабатывать навыки во время каждого ССР погружения, особенно те навыки, которые вам не нравятся.

Признаки проблем у напарников

Технические дайверы являются самодостаточными дайверами, но погружение в команде обеспечивает дополнительную поддержку и ресурсы безопасности. В техническом дайвинге на открытом цикле признаки проблем у напарников, как правило, очевидны: регулятор, ставший на фри-флю, утечка из манифольда, значительные проблемы с контролем плавучести, потеря сознания, конвульсии или напарник сигнализирует вам о проблемах. Эти же признаки остаются и в ССР дайвинге, но как вы уже знаете, ССР могут иметь проблемы, которые не всегда сразу очевидны.

Погружаясь в составе Тес ССР команды, вы должны внимательно наблюдать за вашими напарниками и анализировать неочевидные признаки. Вы уже знаете, что надо следить за сигналами HUD ваших напарников, которые отражаются на маске, а в некоторых ССР на задненавесных дисплеях. Кроме того, вы должны наблюдать за тем, как часто ваш напарник смотрит на свои дисплеи и / или добавляет кислород (mCCR или eCCR в ручном режиме), особенно при большом количестве задач. Невнимательность может привести к проблемам, а очень частые проверки могут означать, что дайвер подозревает проблему.

Обращайте внимание на потерю сознания, когда напарник замирает или кажется неактивным. У гипоксии, в частности, нет каких-либо заметных предупредительных признаков; когда она происходит – дайвер просто теряет сознание. В некоторых ситуациях это может быть не сразу заметно. Лучшим способом отслеживания таких проблем является регулярный обмен информацией с напарниками: запас газа, РО₂ и т.д. Это помогает вам контролировать проблемы у напарников и наоборот, а также постоянно подтверждать, что напарники в сознании и внимательны.

Реальные события

"Помогите ему! Что-то не так!" – воскликнул Бьерн. Головы шести других дайверов, готовящихся к погружению, повернулись в сторону Эрла, который неподвижно лежал на поверхности озера лицом вниз. Стив, который находился ближе всех, приподнял лицо и тулowiще Эрла над водой. Эрл был в контуре, глаза закрыты и очевидно без сознания.

"Выходи из контура!" – закричал приблизившийся Бьерн, надеясь, что Эрл не потерял сознание и сможет это сделать. Никакой реакции. Бьерн закрыл контур, пока Стив удерживал Эрла, и вытащил из его рта загубник. Это потребовало некоторых усилий, потому что челюсти Эрла были плотно сжаты на загубнике, и их пришлось разжимать.

"Мы должны вытащить его на берег", – сказал Бьерн, приступая к искусственному дыханию. Остальная часть группы быстро приблизилась к ним и помогла снять снаряжение с Эрла. Затем они вытащили Эрла на берег и приступили к полному комплексу СРЛ. Через несколько минут Эрл пришел в себя. Бьерн дал ему аварийный кислород и оставил лежать до приезда медиков.

Приехавшие медики тщательно осмотрели Эрла и нашли что он в позном порядке, хотя у него было очень опасная ситуация. Последующая проверка установила, что кислородный баллон был закрыт и уровень PO_2 в контуре упал до 0.12 (до 12% O_2) из-за метаболического потребления кислорода. Позже Эрл вспомнил, что после полной проверки перед погружением, он закрыл вентиль кислородного баллона.

Какие уроки вы можете извлечь из этого инцидента?

Пределы погружения

Мыслить как Тес ССР дайвер означает, что вы должны отслеживать множество факторов, которые могут вынудить вас (или ваших напарников) повернуть назад или прервать погружение. Вы должны обращать внимание на ресурс скруббера, безостановочное / декомпрессионное время, внутренние и внешние запасы газа и т.п.

Вы должны научиться предвидеть точку разворота, а не просто доходить до пределов погружения, а затем поворачивать назад. Ваша цель, как команды, состоит в продуманном достижении точки разворота и повороте назад (в соответствии с планом). Это значит, что необходимо оценивать, кто приблизится к пределам погружения первым – вы или ваш напарник. Если вы постоянно обмениваетесь информацией друг с другом, для вас не будет неожиданностью, когда ваш напарник подаст сигнал "поворачиваем назад". Внимательно отслеживая пределы друг друга, если возникнет необходимость, вы сможете прервать погружение раньше, чем планировалось, чтобы увеличить резервы для решения проблем.

Как правило, следующие факторы вынуждают вас повернуть назад или прервать погружение:

- Безостановочное время, максимальное донное время или максимальное время декомпрессии (в соответствии с планом погружения).
- Запас дилосента / кислорода.
- Пределы байлаута (расстояние или декомпрессия не должны превышать возможностей внешнего байлаута для автономного и безопасного завершения погружения).
- Ресурс скруббера.
- Температура / комфорт.
- Расстояние от точки выхода.
- Воздействие кислорода.

Неправильные решения

Люди, включая вас, могут ошибаться и будут ошибаться. Существующие контрольные списки и процедуры позволяют сократить количество ошибок и обеспечить перекрытие для их обнаружения. Но, несмотря на это, существуют четыре неправильных решения, результаты которых часто появляются в отчетах об авариях CCR. Каждый из нас будет делать ошибки, но лучше совершать новые ошибки, чем повторять старые, особенно такие.

Ошибка №1: Вход в воду с выключенным CCR

Вы можете удивиться, что такое возможно – ведь это является самой большой из возможных ошибок. Тем не менее, таких случаев много. Особенно часто это происходит при выполнении незапланированного повторного погружения. Ситуация обычно выглядит примерно так: команда вслыхивает на поверхность и выходит из воды, а спустя короткое время (скажем, 15 минут) возникает необходимость в "быстром" погружении – необходимо догнать упавшую маску. Dайвер добровольно предлагает достать ее и начинает погружение, не выполнив предварительной проверки, и забыв, что он уже закрыл вентили баллонов и выключил CCR.

Некоторые CCR автоматически активируются, но не стоит рассчитывать на это. С одной стороны, система не сможет открыть вентили, с другой, если система все еще находится под давлением – она не будет знать, что вентили были закрыты. Самое большое, что сможет сделать система, если обнаружит закрытые вентили – подать звуковые и световые сигналы. Это, несомненно, привлечет ваше внимание, но вы все равно рискуете получить гипоксию или гипероксию, в зависимости от содержания контура и глубины.

Чтобы предотвратить эту ошибку:

- Никогда не погружайтесь с CCR, не выполнив полную проверку перед погружением, включая предварительное дыхание, даже для "быстрого" повторного погружения. Относитесь серьезно к каждому погружению, даже к короткому и неглубокому.
Совет: для потою за маской на мелководье используйте внешний байлаут, а не CCR.
- Если в этом нет необходимости (за исключением некоторых ситуаций на маленьких лодках), избегайте надевать ваш CCR до тех пор, пока вы не выполните проверку перед погружением и не убедитесь, что вентили баллонов открыты, а CCR включен.
- Даже если вы не можете держать CCR включенным (например, длительный переход на маленькой лодке), держите вентили баллонов открытыми и выполните проверку перед погружением до и после перехода на лодку.
- Никогда не закрывайте вентили и не выключайте CCR, пока вы не сняли его. А если вы сняли CCR, не одевайте его назад, пока не выполните полную проверку перед погружением.

Ошибка №2: Погружение с CCR, который имеет проблемы

Вы уже знаете, что никогда не должны погружаться с CCR, который не прошел полную проверку перед погружением и / или частично не работоспособен. Тем не менее, такие события часто присутствуют в отчетах об авариях. Как правило, CCR имел "незначительную" проблему, приводившую к частичной потере работоспособности, а дайвер принимал решение использовать резервную систему или какие-либо технические приемы, чтобы обойти неисправность.

К сожалению, так происходит, потому что дайвер может испытывать давление со стороны напарников или финансовое давление, связанное с расходами на поездку. Ответственный дайвер знает, что правильным решением будет отказаться от погружения, и что не существует такого погружения, ради которого стоит рисковать жизнью, погружаясь с неисправным оборудованием. Но иногда люди не хотят принимать на себя ответственность.

Чтобы предотвратить эту ошибку:

- Уменьшить соблазн погрузиться с "частично работающим" CCR помогает наличие запасного оборудования открытого цикла на месте погружения. Таким образом, вы все еще сможете совершить погружение, хотя это будет и не Tec CCR погружение.
- Устраним давление со стороны окружающих, непреклонно придерживаясь принципа, согласно которому любой дайвер может прервать любое погружение в любое время и по любой причине. Отказ от погружения на старте из-за того, что CCR является не полностью функциональным, безусловно, является причиной.
- Помните, что **несчастные случаи с CCR часто происходят, когда дайверы игнорируют очевидные сигналы системы предупреждения.**

Ошибка №3: Перегрузка задачами, в результате которой дайвер отвлекается от контроля безопасности

Перегрузка возникает всякий раз, когда вы пытаетесь выполнить такое количество задач, с которым не можете справиться одновременно. В этом случае необходимо отказаться от выполнения части задач, чтобы можно было выполнить остальные. Для Tec CCR дайверов это может быть попыткой выполнить что-то слишком сложное или попыткой выполнить большое количество простых задач одновременно, в результате чего дайверы пропускают сигналы системы предупреждения, что приводит к несчастным случаям.

По мере роста вашего опыта, перегрузка задачами снижается при прочих равных условиях. Когда вы учитесь ездить на велосипеде, сначала все ваше внимание сосредоточено на попытках сохранить равновесие, и вы не можете сделать больше. Как только вы освоите навыки езды на велосипеде, вы сможете ездить по дороге, обращая внимание на движение и знаки. Точно так же, перегрузка задачами более вероятна для неопытного Tec 40 CCR дайвера, потому что вы все еще совершенствуете свои новые навыки.

Чтобы предотвратить эту ошибку:

- Избегайте сложных задач, пока не получите достаточный опыт работы с CCR.
- Соблюдайте приоритеты – мониторинг CCR и выполнение процедур безопасности всегда должны быть вашей самой главной задачей.
- Если вы считаете, что перегружены задачами, просто остановитесь. Если необходимо, завершите погружение. Нет ничего более важного, чем безопасное погружение.

Ошибка №4: Погружение, выходящее за пределы возможностей дайвера или его оборудования

По мере приобретения опыта, дайверы иногда становятся самоуверенными. Это может привести к искушению погрузиться за пределы своих умений или своего оборудования. К несчастью, когда такое поведение дайвера остается безнаказанным, он чувствуют себя вправе повторить это снова. Однако если возникнут проблемы, выходящие за пределы возможностей дайвера или его оборудования, он не сможет эффективно реагировать на ситуацию или его оборудование может оказаться не в состоянии обеспечить решение.

Точно так же погружение, выходящее за пределы возможностей дайвера, может привести к несчастному случаю, потому что дайвер не знает о том, что он не обладает навыками и ресурсами для выполнения таких погружений. Может возникнуть проблема, с которой действительно легко справиться, но из-за того что дайвер не обучен этому, произойдет несчастный случай. Лучшим способом расширить свои пределы является приобретение опыта на текущем уровне и продолжение обучения.

Чтобы предотвратить эту ошибку:

- Продолжите ваше обучение. Курсы Tec 60 CCR расширят ваше обучение, включая тренировочные декомпрессионные погружения с CCR.
- За курсами Tec 60 CCR следуют курсы Tec 100 CCR, которые научат вас погружаться на глубины до 100 метров.

Упражнение 3-1

1. Вы отрабатываете S-навыки во время каждого погружения.

Верно.

Неверно.

2. Вы плаваете вместе с напарником и замечаете, что он проверяет свои дисплеи (основной и вторичный) чаще, чем один раз в 1...2 минуты. Это говорит о том, что ваш напарник:

а) Подозревает проблему.

б) Очень прилежен в вопросе контроля показаний дисплеев.

в) Не можете решить, какой дисплей лучше.

3. Ваша команда достигла запланированного расстояния от точки выхода, сохранив больший ресурс системы жизнеобеспечения (газы, скруббер) и безостановочного времени, чем ожидалось. У вас есть возможность продвинуться дальше, но протокол требует, чтобы вы повернули назад.

Верно.

Неверно.

4. В отчетах об авариях сообщается, что дайверы часто заходят в воду с выключенным CCR, потому что они:

а) Забывают о важности проверки перед погружением.

б) Слишком ленивы, чтобы включить CCR.

в) Экономят заряд аккумуляторов.

г) Намерены выполнить "быстрое" погружение вскоре после завершения предыдущего погружения.

Ответы

1 – верно; 2 – а; 3 – верно; 4 – г.

Метаболическое потребление кислорода



Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. С какой скоростью средний человеческий организм потребляет кислород?
2. Как вы определяете, на сколько времени вам хватит внутреннего запаса кислорода во время погружения с CCR?
3. От каких факторов зависит ваше потребление кислорода?
4. Как вы планируете время погружения, исходя из запаса кислорода? Из каких соображений вы планируете резерв?
5. Как вы определяете давление разворота для кислорода?
6. Как вы определяете давление разворота для гликофилла?

Как вы знаете, при погружении на открытом цикле, глубина существенно влияет на расход газа, потому что объем газа, который потребляется на каждый вдох, пропорционален давлению окружающей среды. С помощью программного обеспечения вы научились рассчитывать потребление газа для открытого цикла на основе вашего SAC и глубины. Чем глубже вы находитесь, тем быстрее расходуется ваш газ при прочих равных условиях.

В CCR дайвинге все происходит по-другому. Потребление кислорода относительно не зависит от глубины. Небольшое количество кислорода расходуется на поддержание сеттоинта во время подъема, тогда как большая часть кислорода расходуется на метаболизм тканей. Этот расход кислорода существенно не изменяется с глубиной. Таким образом, расход кислорода рассчитывается на основании его метаболического потребления, независимо от глубины, так как контур перерабатывает неиспользованный кислород.

Еще одно отличие по сравнению с открытым циклом заключается в том, что метаболическое потребление кислорода весьма мало изменяется от одного человека к другому. Вы должны определять свой персональный SAC для открытого цикла, но изменения в метаболическом потреблении кислорода настолько малы, что ими можно пренебречь. Однако метаболическое потребление кислорода очень сильно зависит от уровня нагрузки дайвера. Метаболическое потребление кислорода измеряется в литрах в минуту и основывается на достаточно стандартных оценках:

Уровень активности	Потребление (л/мин)
Состояние покоя, никакой активности	0.3
Нормальная активность, без плавания	0.5
Умеренная активность	1.0
Тяжелая нагрузка, повышенное дыхание	2.0
Максимальная нагрузка, затрудненное дыхание	3.0

Чтобы рассчитать, на сколько времени вам хватит запаса кислорода, метаболическое потребление кислорода, как правило, принимается равным 1.0...1.5 л/мин. Этот диапазон обеспечивает консервативный баланс между нормальной и умеренной активностью, и, кроме того, значение 1.0 л/мин удобно использовать для выполнения расчетов в уме. Но, незапланированная нагрузка заставит вас потреблять кислорода больше, чем предполагается.

Рассчитать на сколько времени вам хватит запаса кислорода очень просто: разделите доступный запас кислорода (в литрах) на скорость потребления кислорода (в л/мин).

Пример: Ваш CCR имеет 2-х литровый баллон с кислородом, заполненный до 100 бар. Пренебрегая расходом кислорода на поддержание дыхательного цикла во время подъема, на сколько времени вам хватит баллона с кислородом при метаболическом потреблении кислорода равном 1.0 л/мин?

Решение: доступное количество газа = емкость баллона x бар = 2 л x 100 бар = 200 л;
время = доступное количество газа ÷ скорость потребления =
= 200 л ÷ 1 л/мин = 200 минут.

Ответ: 200 минут.

Помните, что важно сохранять низкий уровень нагрузки и поддерживать нормальный медленный темп дыхания. При увеличении нагрузки, потребление кислорода возрастает непропорционально, частично потому, что увеличение вашей скорости дыхания вызывает увеличение работы дыхания (двукратное увеличение скорости дыхания может вызывать четырехкратный рост потребления энергии).

Для простоты расчетов, считается, что 2-х литрового баллона с кислородом, заполненного до 200 бар, при среднем метаболическом потреблении кислорода в пределах 1.0 л/мин, хватает на 400 минут погружения (без учета резерва). Это существенно больше, чем nominalный ресурс большинства скрубберов.

С учетом того, что большинство CCR содержат более 400 литров кислорода (при условии полного заполнения баллонов), запас кислорода редко ограничивает ваше погружение. Как правило, не запас кислорода, а запас диллоента или емкость скруббера ограничивают ваше погружение. Однако погружения с небольшими изменениями глубины имеют тенденцию использовать больше кислорода, чем диллоента, так как диллоент используется в первую очередь для компенсации изменений объема, вызванных изменением давления. На постоянной глубине – давление постоянно, поэтому метаболическое потребление кислорода может превысить расход диллоента.

С другой стороны, если ваше погружение включает многократные изменения глубины, скорее всего, вы будете расходовать больше диллоента для управления РО₂, объемом контура и плавучестью (если вы используете внутренний источник диллоента для поддува сухого костюма или BCD – вот почему многие дайверы предпочитают использовать внешний источник для поддува основных устройств плавучести).

Вы также должны принимать во внимание взаимное соответствие своих ресурсов. Если вы начинаете погружение со свежим скруббером, но с частично заполненным кислородным баллоном (это может быть разумным для запланированного погружения), то запас кислорода может исчерпаться быстрее, чем исчерпается ресурс скруббера.

Во время подъема, как правило, используется меньшее дилоента и больше кислорода, потому что для поддержания септимита требуется более высокая концентрация кислорода. В свою очередь длительные повышенные нагрузки, также увеличивают потребление кислорода. Вовремя необнаруженная утечка в системе подачи кислорода высокого давления также может исчерпать запас кислорода. Ниже приведены факторы, которые влияют на ваше потребление кислорода (имейте в виду, что эти факторы могут суммироваться):

- Нагрузка – при высокой нагрузке быстрее расходуется кислород.
- Температура – повышенная или пониженная температура влияет на метаболизм, так как организму требуется больше энергии для регулирования температуры тела.
- Изменения глубины – множественные изменения глубины используют больше кислорода для поддержания септимита во время подъемов (а также больше дилоента для поддержания объема контура во время спусков).
- Опыт – как и в открытом цикле, по мере накопления опыта, вы, как правило, становитесь более эффективным и улучшаете контроль глубины, что приводит к снижению потребления кислорода (и дилоента). Вы не совершаете ненужных изменений глубины, не тратите газ на излишние выдохи из носа и поддерживаете минимальный контур. Все это экономит газ.

Давайте рассмотрим, как планируется необходимое количество кислорода для совершения погружения, с учетом остановки безопасности / декомпрессии, плюс резерв. При расчете, закладываются более высокие нормы потребления кислорода, чем ожидаемые, на случай незапланированных нагрузок, повышенного стресса или задержек на подъеме.

Типичным способом достижения этого является оценка ожидаемого потребления кислорода, а затем ее умножение на коэффициент 1.5 для учета этих факторов. Это точно такой же расчет, как при использовании правила третей в открытом цикле, однако вы должны верно оценивать свои фактические потребности и вносить корректировки по мере необходимости.

При таком методе расчета, если погружение проходит в соответствии с планом, у вас должна оставаться, по крайней мере, одна треть кислорода в конце погружения. Для безостановочного погружения допустим меньший резерв кислорода, но его должно хватить на безопасный подъем, с некоторыми незапланированными задержками, и остановку безопасности. Для погружений с более высокой сложностью / потенциальным риском (уровень Tec 60 CCR и выше) может потребоваться более сложное планирование газов.

Для определения используемого количества кислорода вычтите резерв из имеющегося количества (или умножьте его на коэффициент 0,66, если используете правило третей). Затем разделите результат на предполагаемое метаболическое потребление кислорода, чтобы определить время его использования. (В качестве альтернативы вы можете определить время использования всего запаса кислорода и вычесть резерв времени – результат будет тем же). Используя декомпрессионное программное обеспечение, рассчитайте погружение, длительность которого от момента ухода под воду и до момента возвращения на поверхность не должна превышать полученнное ранее время.

Пример: У вас есть 2-х литровый баллон с кислородом, заполненный до 200 бар. Вы планируете погружение с умеренным течением, и поэтому принимаете консервативное потребление кислорода на уровне 1,1 л/мин, а также планируете использовать 40% кислорода в качестве резерва. На сколько времени вам хватит кислорода?

$$\begin{array}{lcl} \text{Шаг 1: Доступное количество кислорода} & = 200 \text{ бар} \times 2 \text{ л} & = 400 \text{ литров.} \\ \text{Шаг 2: Используемое количество кислорода} & = 400 \text{ л} - 400 \text{ л} \times 0,4 & = 240 \text{ литров.} \\ \text{Шаг 3: Продолжительность погружения} & = 240 \text{ л} \div 1,1 \text{ л/мин} & = 218 \text{ минут.} \end{array}$$

С точки зрения запаса кислорода, общая продолжительность погружения не должна превышать 218 минут. Хотя продолжительность погружения может быть ограничена и другими факторами, например емкостью скруббера. Так как запас кислорода позволяет достаточно большую длительность погружения, как правило, допускается использовать меньший резерв (подробнее об этом будет рассказано на курсах Tec 60 CCR).

Чтобы определить давление разворота для кислорода (давление, при котором вы должны начинать вскрытие), начните с определения времени, которое необходимо для вскрытия и остановки безопасности / декомпрессии в соответствии с вашим планом погружения. Умножьте это время на метаболическое потребление кислорода, чтобы получить количество кислорода, необходимое для вскрытия и остановки безопасности / декомпрессии. Вычтите результат из используемого количества кислорода, и вы получите количество кислорода в литрах, которое можете использовать в донной части погружения. Переведите литры в давление, разделив их на объем вашего баллона. Это даст вам давление в барах. Вычтите это давление из начального давления в баллоне, и вы получите давление разворота для кислорода в барах.

Пример: Продолжая предыдущий пример, согласно вашему плану погружения, подъем и остановка безопасности займут 7 минут. Каким должно быть давление разворота для кислорода?

Шаг 1: Расход кислорода на вскрытие	= 7 мин x 1.1 л/мин = 7.7 л ~ 8 литров.
Шаг 2: Расход кислорода на дне, в литрах	= 240 л - 8 л = 232 литра.
Шаг 3: Расход кислорода на дне, в барах	= 232 л ÷ 2 л = 116 бар.
Шаг 4: Давление разворота для кислорода	= 200 бар - 116 бар = 84 бар.

Если вы не достигнете раньше каких-либо других ограничений, вам нужно начинать вскрытие, когда уровень кислорода понизится до 84 бар. Обратите внимание, что чем большие ваши резервы и чем дольше вскрытие (включая декомпрессию), тем больше будет ваша давление разворота.

ВАЖНО: Помните, что время вашего погружения должно планироваться исходя из ограничений кислорода, дилюнта, скруббера и аккумуляторов, с резервом для каждого. Ограничение устанавливается по самому короткому времени.

Напомним еще раз, что если вы начинаете погружение с полностью заполненными баллонами, запас кислорода редко ограничивает ваше погружение. Запас дилюнта, как правило, также не ограничивает ваше погружение, если вы не совершаете многократные изменения глубины. Поэтому, для безостановочных погружений или погружений с короткой декомпрессией, с полным баллоном кислорода и с не более чем умеренной нагрузкой, определение давления разворота для кислорода является всего лишь мерой предосторожности, так как доступный используемый запас кислорода намного превышает другие ограничения. В таких ситуациях допустимо планировать давление разворота для кислорода на уровне 50 бар, если вы раньше не достигнете каких-либо других ограничений.

С другой стороны, если вы начинаете погружение с частично заполненным кислородным баллоном, в случае незапланированных нагрузок или задержек на подъеме, запас кислорода может ограничить ваше погружение. Поэтому вы должны рассчитать давление разворота для кислорода.

Использование диллюента

Ваш метаболизм непосредственно не влияет на использование диллюента, но расчет запаса диллюента и давления разворота для диллюента похож на расчет для кислорода.

Как и запас кислорода, запас диллюента должен учитывать незапланированный расход газа. Коэффициент 1.5 и в этом случае является хорошим решением, но Тес ССР дайвер должен следить за использованием газов и вносить корректировки по мере необходимости. При таком методе расчета, если погружение проходит в соответствии с планом, у вас должна оставаться, по крайней мере, одна треть диллюента в конце погружения.

Однако, нет ничего плохого в менее консервативном подходе при расчете диллюента. Для безостановочных погружений или погружений с очень короткой декомпрессией, меньший резерв диллюента вполне допустим, так как вы, как правило, не используете большой объем диллюента во время подъема, и вас есть внешний байлаут.

Основными причинами повышенного потребления диллюента являются: байлаут с использованием BOV, промывка диллюентом и изменения глубины. Для погружений с более высокой сложностью / потенциальным риском требуется большее резервирование диллюента. Это связано с более высоким потреблением диллюента в байлаут ситуации или в режиме полузакрытого дыхания (подробнее о полузакрытом дыхании будет рассказано чуть позже). Лучше иметь газ, в котором вы не нуждаетесь, чем нуждаться в газе, который вы не имеете.

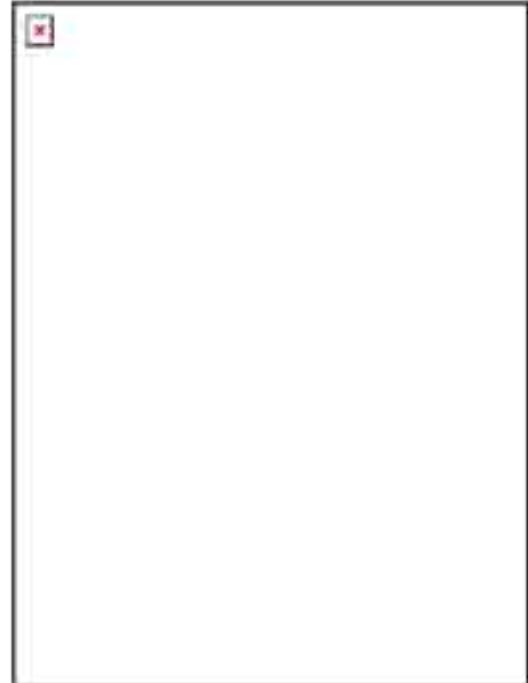
Неопытные ССР дайверы, как правило, используют больше диллюента, пока не станут более эффективными и не улучшат контроль плавучести. Если во время погружения происходят многократные изменения глубины, вы должны часто регулировать свой BCD / сухой костюм, что может истощить ваш запас диллюента. Именно поэтому многие дайверы предпочитают подключать свою основную систему плавучести к байлаут баллону или к независимому источнику поддува.

Чтобы определить давление разворота для диллюента, умножьте начальное давление в баллоне на желаемый процент резерва. Так как во время подъема и декомпрессии используется небольшое количество диллюента, давление разворота, как правило, можно принять примерно равным резервному давлению, при условии, что вы начнете подъем немедленно. Если при достижении давления разворота вы не планируете начинать немедленный подъем (проникновение на затонувшее судно, пещерный дайвинг или вы предпочитаете спать вдоль дна до точки подъема), необходимо запланировать дополнительное количество диллюента для аварийной ситуации.

Пример: У вас есть 180 бар в вашем внутреннем баллоне с диллюентом. Вы планируете совершить безостановочное погружение с максимальной глубиной равной 18 метрам. Поэтому вы считаете, что 20% резерв диллюента будет более чем достаточен. Если вы не достигните раньше каких-либо других ограничений, при каком давлении диллюента вы должны начинать вскрытие?

Ответ: Давление разворота = давление в баллоне x резерв = 180 бар x 20% = 36 бар.

Если вы не достигните раньше каких-либо других ограничений, вам нужно начинать вскрытие, когда уровень диллюента понизится до 36 бар.



Упражнение 3-2

1. При умеренном уровне активности метаболическое потребление кислорода составляет около:
 - a) 0,3 л/мин
 - б) 0,5 л/мин
 - в) 1,0 л/мин
 - г) 2,0 л/мин
2. Ваш ССР имеет 3-х литровый баллон с кислородом, заполненный до 200 бар. Метаболическое потребление кислорода эквивалентно значению, указанному в предыдущем вопросе. Расходом кислорода на поддержание септона во время подъема можно пренебречь. На сколько времени вам хватит баллона с кислородом?
 - а) 2000 мин
 - б) 1200 мин
 - в) 600 мин
 - г) 300 мин
3. Холод стремится подавить ваш метаболизм и уменьшить потребление кислорода.
Верно.
Неверно.
4. Вы только что заменили канистру скруббера, но не пополнили баллон с кислородом, потому что он имеет достаточный запас газа для планируемого погружения. Как это влияет на вашу оценку давления разворота для кислорода?
 - а) Крайне маловероятно, что кислород ограничит погружение.
 - б) Кислород может ограничить погружение раньше, чем будет исчерпан скруббер.
 - в) В этой ситуации вы будете быстрее использовать диллюйт.
5. Вы предполагаете использовать 100 л кислорода во время погружения. Используйте правило третей для расчета резерва. Какое количество кислорода вам необходимо?
 - а) 33 л
 - б) 133 л
 - в) 150 л
 - г) 300 л
6. У вас есть 400 литров кислорода в 2-х литровом баллоне, заполненном до 200 бар. Вы планируете очень легкое неглубокое погружение, и уже имеете один час на вашем скруббере. Поэтому вы считаете, что 25% резерв кислорода будет более чем достаточен. Ваше потребление кислорода такое же, как в вопросах №1 и №2. Вы также определили, что вам понадобится 10 минут на подъем и длительную остановку безопасности. Маловероятно, что ваше погружение может быть ограничено запасом кислорода, тем не менее, определите давление разворота для кислорода?
 - а) 55 бар
 - б) 110 бар
 - в) 150 бар
 - г) У вас недостаточно кислорода для погружения.
7. У вас есть 150 бар в вашем баллоне с диллюитом и вы хотите зарезервировать 25%. Определите давление разворота для диллюита?
 - а) 125 бар
 - б) 113 бар
 - в) 76 бар
 - г) 38 бар

Ответы:

1 – в; 2 – в; 3 – неверно; 4 – б; 5 – в; 6 – а; 7 – г.

Эквивалентная воздушная глубина, максимальная глубина, кислородная токсичность и воздействие кислорода



Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. *Что такое эквивалентная воздушная глубина (EAD)? Как вы определяете EAD для CCR?*
2. *Исходя из кислорода, что определяет максимальную глубину, на которой вы можете дышать газовой смесью?*
3. *Как вы определяете вашу максимальную глубину исходя из барометра и внешнего байлаут газа?*
4. *Что такое кислородное отравление ЦНС и легочное кислородное отравление? Назовите их причины?*
5. *Назовите признаки и симптомы кислородного отравления ЦНС?*
6. *Назовите признаки и симптомы легочного кислородного отравления?*
7. *Что такое "Часы ЦНС"?*
8. *Что такое "Единицы кислородной токсичности" (OTU)?*
9. *Какие методы вы используете для управления воздействием кислорода?*
10. *Как вы определяете часы ЦНС для данного погружения?*
11. *Как вы определяете OTU для данного погружения?*
12. *Назовите основной способ, который позволяет избежать кислородного отравления ЦНС при погружении с CCR?*

Эквивалентная воздушная глубина (EAD)

На курсах "PADI Enriched Air Diver" вы узнали, что при погружении на одну и ту же глубину, дыхание обогащенным воздухом (найтроксом), увеличивает безостановочное время, по сравнению с воздухом. До изобретения найтроксных дайвкомпьютеров, чтобы воспользоваться этим преимуществом, дайверы применяли эквивалентную воздушную глубину (Equivalent Air Depths). Эквивалентная воздушная глубина (EAD) – это скорректированная глубина, которая учитывает более низкое, по сравнению с воздухом, содержание азота в найтроксе. EAD представляет собой расчетную глубину, на которой, дыша воздухом, вы бы насыщались азотом в такой же степени, как при дыхании найтроксом на фактической глубине. Вы можете определить EAD по таблицам, или рассчитать по формулам, приведенным ниже.

Несмотря на то, что в рамках уровня Tec 40 CCR в качестве дилосента обычно применяется воздух, вы все равно дышите найтроксом. Содержание кислорода в контуре, как правило, превышает 21%. Поэтому ваша эквивалентная воздушная глубина будет меньше, чем фактическая глубина. При погружении с CCR, эквивалентная воздушная глубина изменяется как от изменения фактической глубины, так и от изменения сеттоинта.

При использовании CCR обычно не требуется определять эквивалентную воздушную глубину, потому что декомпрессионное программное обеспечение и дайвкомпьютер CCR рассчитывают EAD автоматически. Тем не менее, EAD может понадобиться при планировании погружения, и вы должны быть знакомы с основами расчета эквивалентной воздушной глубины. Чтобы определить EAD для данной глубины, используйте формулу:

Метрическая система

$$EAD(m) = \frac{(1 - \text{Фракция кислорода}) \times (\text{Глубина}(м) + 10)}{0.79} - 10$$

Имперская система

$$EAD(\text{фут}) = \frac{(1 - \text{Фракция кислорода}) \times (\text{Глубина}(фут) + 33)}{0.79} - 33$$

Для использования этой формулы, вы должны знать фракцию кислорода в контуре (не в дилосенте!). Фракция кислорода в контуре определяется, как десятичная дробь, по формуле:

Метрическая система

$$\text{Фракция кислорода} = \text{Сеттоинт} \div \frac{\text{Глубина}(м) + 10}{10}$$

Имперская система

$$\text{Фракция кислорода} = \text{Сеттоинт} \div \frac{\text{Глубина}(фут) + 33}{33}$$

Для простоты расчетов, при известном процентном содержании кислорода в контуре, вместо использования формул, EAD можно определить по таблицам (например, по таблицам "Эквивалентных воздушных глубин" DSAT). Однако значения в таблицах округлены, поэтому использование формул дает более точный результат. К тому же, ваше декомпрессионное программное обеспечение может рассчитать EAD для конкретной глубины при конкретном сеттоинте.

Пример:

Вы планируете совершить погружение на 18 метров (60 футов). Вы хотите оценить свое безостановочное время с помощью EAD, при условии, что септоинт равен 1.2.

Метрическая система

$$\text{Фракция кислорода} = 1.2 \div \frac{18 + 10}{10} = 0.43 \text{ (43%)}$$

$$\text{EAD(м)} = \frac{(1 - 0.43) \times (18 + 10)}{0.79} - 10 = 10.2 \text{ (м)}$$

Ваше безостановочное время будет соответствовать погружению на 10.2 метра.

Имперская система

$$\text{Фракция кислорода} = 1.2 \div \frac{60 + 33}{33} = 0.43 \text{ (43%)}$$

$$\text{EAD(фут)} = \frac{(1 - 0.43) \times (60 + 33)}{0.79} - 33 = 34 \text{ (фут)}$$

Ваше безостановочное время будет соответствовать погружению на 34 фута.

Максимальная глубина

Как уже упоминалось ранее, при погружении на открытом цикле, максимальной глубиной, на которой вы можете дышать газовой смесью, является глубина, на которой PO_2 не превышает 1.4. Как вы помните, CCR использует более низкий максимум (септоинт 1.2...1.3), чтобы допустить колебания PO_2 , потому что повышенное содержание углекислого газа, более вероятное при использовании CCR, может увеличить риск кислородного отравления. Кроме того, при использовании CCR, вы большую часть времени подвергаетесь воздействию максимального PO_2 , в то время как при использовании открытого цикла, вы подвергаетесь воздействию максимального PO_2 только на самой большой глубине.

В техническом дайвинге на открытом цикле допускается PO_2 равное 1.6 в состоянии покоя (во время декомпрессии). На уровне Tec 60 CCR вы узнаете, что при выполнении множественных декомпрессионных остановок, допускается использовать PO_2 равное 1.6 для байлаута открытого цикла. Максимальная рабочая глубина (MOD) – это наибольшая глубина, на которой вы можете дышать газовой смесью в диапазоне предельных значений PO_2 (1.4...1.6 для открытого цикла). Считая слово "рабочая" лишним, многие дайверы просто используют словосочетание "максимальная глубина" или аббревиатуру MOD.

Все вышеперечисленное означает, что для выполнения Tec CCR погружения может потребоваться определение двух или более максимальных глубин. Вам необходимо определить максимальные глубины для всех газов, используемых в байлауте открытого цикла. Если в качестве диллоента используется газ отличный, от байлаут газа (например, в качестве диллоента используется воздух, а байлаут газом является EANx32), вы должны определить максимальные глубины для каждого. Кроме того, вы также должны определить максимальную глубину диллоента для PO_2 на 0.1...0.2 меньше септоинта. На курсах Tec 60 CCR вы изучите эти вопросы более детально.

Как дайвер уровня Tec 40 CCR, используя воздух в качестве байлаут газа, вы обычно имеете только одно ограничение по глубине, исходя из кислорода, так как ваш диллоент и байлаут газ одинаковы. Однако если вы используете EANx в качестве байлаут газа, вы должны оставаться в пределах его глубины, которая может быть меньше 40 метров.

Максимальная глубина вычисляется по формуле:

Метрическая система

$$\text{Максимальная глубина (м)} = \frac{\text{PO}_2 \times 10}{\text{Фракция кислорода}} - 10$$

Имперская система

$$\text{Максимальная глубина (фут)} = \frac{\text{PO}_2 \times 33}{\text{Фракция кислорода}} - 33$$

При определении максимальной глубины для вашего диллоента используйте значение PO_2 на 0.1...0.2 меньше сеттоинта. (Это не является серьезной проблемой, так как максимальная глубина воздуха, который вы обычно используете в качестве диллоента на уровне Tec 40 CCR, намного превышает ваш 40 метровый предел). При определении максимальной глубины для вашего внешнего байлаут баллона (если вы используете что-либо отличное от воздуха), используйте 1.4 для PO_2 . В качестве фракции кислорода используйте процентное содержание кислорода в газовой смеси (как десятичную дробь).

Пример:

Вы планируете погрузиться с воздухом в качестве диллоента и с сеттоинтом равным 1.3. Вы хотите установить максимальную глубину для диллоента, так чтобы PO_2 было на 0.2 меньше сеттоинта. Вы хотите использовать EANx36 в качестве внешнего байлаут газа, чтобы обеспечить дополнительную консерватизм в байлаут ситуации. Определите максимальную глубину погружения исходя из кислорода?

Метрическая система

Для диллоента:

$$\text{Максимальная глубина (м)} = \frac{(1.3 - 0.2) \times 10}{0.21} - 10 = 42.3 \text{ (м)}$$

Для EANx36 внешнего байлаута:

$$\text{Максимальная глубина (м)} = \frac{1.4 \times 10}{0.36} - 10 = 28.8 \text{ (м)}$$

Исходя из кислорода, максимальная глубина вашего погружения составляет 28.8 метров.

Имперская система

Для диллоента:

$$\text{Максимальная глубина (фут)} = \frac{(1.3 - 0.2) \times 33}{0.21} - 33 = 139 \text{ (фут)}$$

Для EANx36 внешнего байлаута:

$$\text{Максимальная глубина (фут)} = \frac{1.4 \times 33}{0.36} - 33 = 95 \text{ (фут)}$$

Исходя из кислорода, максимальная глубина вашего погружения составляет 95 футов.

Кислородная токсичность

На курсах "PADI Enriched Air Diver" вы узнали, что воздействие повышенного РО₂ может вызвать кислородное отравление центральной нервной системы (ЦНС) и легочное кислородное отравление. Неприемлемый риск отравления ЦНС возникает в результате воздействия РО₂ выше 1.4 (1.6 при лекомпрессии) во время погружений на открытом цикле и 1.2...1.3 во время погружений на закрытом цикле. Эти ограничения РО₂ являются базовыми, и на их основании определяются максимальные глубины погружения. Вы должны принять риск того, что в редких случаях кислородное отравление ЦНС может произойти и при более низких уровнях РО₂.

Физиологические изменения в организме, которые появляются в результате кислородного отравления, сложны и разнообразны. К счастью, как техническому дайверу, вам не требуется глубокого физиологического понимания этих процессов. Вам важнее знать, как предотвратить кислородное отравление, его признаки и симптомы, а также риски.

Основным признаком и симптомом отравления ЦНС, как вы знаете, являются **конвульсии**. Сами конвульсии, хотя и не приятны, но непосредственной опасности для жизни не представляют. Однако под водой, в результате конвульсий вы можете утонуть. Именно это является основным риском конвульсий.

О скором наступлении конвульсий могут предупредить некоторые симптомы, но в **большинстве случаев конвульсии начинаются без предупреждения**. Возможные симптомы конвульсий включают: нарушения зрения, звон в ушах или присутствие других звуков, тошнота, судороги лицевых мышц, возбуждение или беспокойство, головокружение. (Запомните аббревиатуру ЗУТСВГ – зрение, уши, тошнота, судороги, возбуждение, головокружение). Если вы испытываете какие-либо из этих симптомов, немедленно переключайтесь на газ с более низким РО₂. В качестве такого газа можно использовать ваш внешний байлаут; для дальнейшего снижения РО₂ поднимайтесь, используя открытый цикл. Помните, что РО₂ в контуре не понизится до тех пор, пока вы не переключитесь на низкий сеттоинт и не выполните промывку диллюентом (не стоит ждать, пока избыток кислорода в контуре будет переработан организмом – это может занять слишком много времени).

Несмотря на то, что при понижении РО₂ (благодаря переключению на низкий сеттоинт или байлаут газ с более низким РО₂ на текущей глубине) риск отравления ЦНС уменьшается, у вас все еще могут произойти конвульсии.

Легочное кислородное отравление является результатом длительного воздействия РО₂ выше 0.5. Легочное отравление непосредственной опасности для жизни не представляет, но это может произойти, если вы будете игнорировать его симптомы и продолжите погружение. Признаки и симптомы легочного кислородного отравления включают: раздражение легких, ощущение жжения в груди, кашель и одышка.

Легочное кислородное отравление крайне маловероятно в рекреационном дайвинге открытого цикла на обогащенном воздухе. Но оно возможно в Тес ССР дайвинге из-за длительного воздействия повышенного РО₂, особенно при выполнении нескольких погружений подряд с небольшим поверхностным интервалом.

Управление воздействием кислорода

Как вы уже знаете, управление воздействием кислорода необходимо, чтобы избежать кислородного отравления ЦНС и легких. Учет часов ЦНС является одним из способов управления легочным отравлением. Часы ЦНС можно определить с помощью таблиц, декомпрессионного программного обеспечения и дайвкомпьютеров. Декомпрессионное ПО и дайвкомпьютеры являются основными методами, которые используются сегодня.

Часы ЦНС учитывают воздействие кислорода в виде процентов от максимальных значений воздействия, допустимых кислородными пределами NOAA. Название часы ЦНС появилось из-за несколько неточного предположения, что данная методология способна управлять кислородным отравлением ЦНС. На самом деле, в первую очередь, она управляет легочным кислородным отравлением.

Более гибким и точным методом управления легочным отравлением является использование "Единиц кислородной токсичности" (OTU), которые рассчитываются на основании суточного и накопленного воздействия. Несмотря на то, что OTU перекрывают часы ЦНС, нормальной практикой в техническом дайвинге считается одновременное использование и часов ЦНС и OTU.

В рамках уровня Tec 40 CCR, воздействие кислорода очень редко ограничивает ваши погружения. Вы управляете воздействием кислорода с помощью декомпрессионного программного обеспечения и дайвкомпьютеров. Воздействие кислорода может стать более важной проблемой на уровнях Tec 60 CCR и выше во время декомпрессионных погружений, так как такие погружения являются более длительными и, следовательно, больше подвергают вас воздействию повышенного РО₂.

Как Tec 40 CCR Diver, планируйте погружения таким образом, чтобы часы CNS не превышали 100 % (80...90% являются обще рекомендованным диапазоном), и, кроме того, OTU не должно превышать 300 единиц (вы узнаете больше о ЦНС и ограничениях OTU на курсах Tec 60 CCR). Несмотря на то, что воздействие кислорода редко ограничивает ваши погружения как Tec 40 CCR дайвера, возьмите за правило определять и записывать ваши OTU и часы CNS для каждого погружения.

Основным способом, который позволяет избежать кислородного отравления ЦНС при использовании CCR, является ограничение сеттонита до 1.3. При использовании открытого цикла РО₂ не должно превышать 1.4 во время активной / донной части погружения и 1.6 во время остановки безопасности / декомпрессии. Поскольку в человеческом организме существует слишком много физиологических переменных, не существует никакой четкой взаимосвязи между длительностью воздействия кислорода и его результатом. Один и тот же дайвер без проблем может несколько часов подряд переносить повышенное РО₂ во время одного погружения и за считанные минуты начать биться в конвульсиях при более низком РО₂ во время другого погружения.

Для уменьшения риска кислородного отравления ЦНС, прежде всего, оставайтесь в допустимых пределах РО₂. Отравление ЦНС становится очень непредсказуемым, когда дайвер превышает эти пределы. Погружения на грани пределов не дают вам ни реального выигрыша во времени погружения, ни преимущества в декомпрессии.

Считается, что прием некоторых лекарств может вызвать предрасположенность к отравлению ЦНС. Во время приема прописанных лекарств, перед погружением, проконсультируйтесь с врачом, хорошо знакомым с подводной медициной.

Упражнение 3-3

1. Эквивалентная воздушная глубина (EAD) – это скорректированная глубина, которая учитывает более низкое, по сравнению с воздухом, содержание азота в газе.
Верно.
Неверно.
2. Вы планируете погрузиться с воздухом в качестве дилюнта, EANx40 в качестве байлаут газа и сеттоинтом равным 1.2. Вы хотите, чтобы PO₂ открытого цикла не превышало 1.4. Определите максимальную глубину погружения исходя из кислорода?
a) 35 м
б) 25 м
в) 20 м
г) 17.5 м
3. Основным признаком и симптомом кислородного отравления _____ являются конвульсии.
а) ЦНС;
б) легких.
4. Конвульсиям обычно предшествуют предупреждающие симптомы.
Верно.
Неверно.
5. Основные методы, которые используются сегодня для управления воздействием кислорода, включают:
а) Таблицы.
б) Декомпрессионное программное обеспечение.
в) Физиологический мониторинг.
6. Ощущение жжения в груди и одышка после нескольких часов воздействия повышенного PO₂ являются симптомами кислородного отравления _____.
а) ЦНС;
б) легких.
7. Часы ЦНС эффективно управляют кислородным отравлением ЦНС.
Верно.
Неверно.
8. Основным способом, который позволяет избежать кислородного отравления ЦНС при использовании CCR, является:
а) Использование часов ЦНС.
б) Ограничение сеттоинта до 1.2...1.3.
в) Расчет OTU.
9. На уровне Tec 40 CCR основными методами определения часов ЦНС и OTU являются дайвкомпьютеры и декомпрессионное программное обеспечение.
Верно.
Неверно.

Ответы:

1 – верно; 2 – б; 3 – и; 4 – неверно; 5 – б; 6 – б; 7 – неверно; 8 – б; 9 – верно

Запасные части и компоненты, обслуживаемые пользователем и производителем



Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

- 1. Какие типы компонентов, обслуживаемых пользователем, являются общими для CCR? Какие компоненты, обслуживаемые пользователем, вы учитесь использовать на курсах Tec 40 CCR?*
- 2. Какие запасные части и инструменты рекомендуется иметь под рукой при выполнении погружений с CCR?*
- 3. Какие компоненты, обслуживаемые производителем, вы учитесь использовать на курсах Tec 40 CCR?*
- 4. Назовите два основных долгосрочных расходных материала в CCR?*
- 5. Что делает элементы питания расходным материалом?*
- 6. Что делает кислородные датчики расходным материалом?*
- 7. Как часто вы заменяете элементы питания и кислородные датчики?*

Компоненты, обслуживаемые пользователем

Так же, как и для акваланга открытого цикла, полезно иметь основные запасные части и инструменты для вашего CCR. И точно так же, ваш CCR имеет компоненты, обслуживаемые пользователем и обслуживаемые производителем.

Обслуживаемые пользователем компоненты – это компоненты CCR, которые вы можете заменить или обслужить самостоятельно. Как правило, это все компоненты, которые вы можете удалить во время плановой разборки и ухода, а также некоторые другие детали. Обслуживаемые производителем компоненты, с другой стороны, требуют регулярного обслуживания и ремонта, которые могут быть выполнены только в авторизованном сервисном центре.

Что может обслуживаться пользователем и что требует обслуживания в сервисном центре, зависит от CCR. Компонент, который обслуживается пользователем на одном CCR, может потребовать обслуживания в авторизованном сервисном центре на другом CCR, хотя большинство базовых компонентов подобны. Например, практически все CCR рассматривают о-ринги, к которым вы имеете доступ во время стандартной сборки, как обслуживаемые пользователем. Аналогично, практически все регуляторы должны обслуживаться только в авторизованных сервисных центрах.

Вы обнаружите, что необходимо иметь комплект запасных частей, чтобы избежать пропущенных погружений из-за незначительных проблем с вашим CCR. Типичный список запасных частей для вашего CCR включает в себя все доступные пользователю о-ринги и:

- Загубник клапанной коробки (может отличаться от загубника, который используется в стандартной второй ступени).
- Кислородные датчики – используйте только те датчики, которые рекомендует производитель (хотя многие датчики кажутся похожими, они различаются по времени отклика и другим характеристикам).
- Шланги высокого и низкого давления соответствующей длины.
- Кислородно совместимая смазка, рекомендованная производителем.
- Дыхательный мешок.
- Грибообразные клапана.
- Компоненты для мониторинга углекислого газа.
- Компоненты для ручного клапана.
- Мембранны / тубки.
- Критически важные болты, шайбы и гайки.
- Запасные элементы питтания.

Кроме базового комплекта инструментов для обслуживания аквалангов, большинству CCR требуется только несколько дополнительных инструментов. Для некоторых CCR могут потребоваться особые инструменты, хотя обычно производитель ограничивает применение таких инструментов только авторизованным сервисным центром. Как правило, CCR тип T требует более частого пользовательского обслуживания, чем оборудование открытого цикла.

Стандартное пользовательское обслуживание CCR тип T включает:

- Очистку и смазку всех о-рингов, доступных при стандартной разборке.
- Очистку и смазку о-рингов, доступных для обслуживания пользователем.
- Замену кислородных датчиков.
- Очистку электрических разъемов.
- Замену грибообразных клапанов.
- Разборку, очистку, смазку и повторную сборку клапанной коробки.
- Разборку, очистку и смазку газовых блоков.
- Удаление компонентов (например, регуляторов) для обслуживания в сервисном центре.

Если у вас есть какие-либо сомнения или вопросы по пользовательскому обслуживанию вашего CCR, обратитесь к производителю или авторизованному специалисту за указаниями.

Компоненты, обслуживаемые производителем

Сервисное обслуживание CCR, которое должно быть выполнено производителем, как правило, включает в себя ремонт электроники и внутренних компонентов, к которым вы обычно не имеете доступа. Они, как правило, находятся в герметичной зоне, в которую тяжело добраться, хотя это и не всегда так.

Регуляторы подачи газа, как правило, требует ежегодного обслуживания квалифицированным специалистом. Кислородный регулятор CCR должен быть обслужен в соответствии с требованиями к кислородному оборудованию (некоторые CCR требуют или рекомендуют это для всех своих компонентов). Если иное не указано производителем, технические специалисты должны быть квалифицированы для обслуживания CCR, а не только некоторых его компонентов, поскольку, регулятор CCR, например, может быть установлен иначе по сравнению с аквалангом открытого цикла.

Некоторым CCR или компонентам CCR может потребоваться сервисное обслуживание производителя после определенного количества часов использования. Сервисные требования производителя перечислены в заводской документации, а обновления обычно публикуются на веб-сайте производителя, где вы также можете найти адреса авторизованных сервисных центров. Ознакомьтесь с документацией и веб-сайтом производителя вашего CCR для получения полной информации. Ваш инструктор ожидает, что вы будете знать специфику CCR, на котором обучаетесь.

Долгосрочные расходные материалы

Вы уже знаете, что во время каждого погружения с CCR используются краткосрочные расходные материалы: диллюйт, кислород и абсорбент углекислого газа. В CCR также используются и долгосрочные расходные материалы. На момент написания этих строк, долгосрочными расходными материалами в первую очередь являлись элементы питания и кислородные датчики. Но технология стремительно меняется в этих областях, и эти элементы вскоре могут стать практически постоянными.

Элементы питания

Элементы питания могут быть либо краткосрочными расходными материалами, если их нельзя зарядить (батарейки), или долгосрочными, если их можно перезарядить (аккумуляторы). Химические вещества в аккумуляторе изменяются, когда он заряжается, и изменяются обратно, когда он разряжается. Со временем эти химические вещества истощаются и разрушаются. По мере истощения, емкость аккумулятора падает, пока в конечном итоге он не сможет держать достаточную мощность для погружения.

Правильный уход влияет на срок службы аккумулятора. На сегодняшний день, большинство типов аккумуляторов не имеют "эффекта памяти" и служат гораздо дольше, если вы храните их заряженными. Ознакомьтесь с рекомендациями производителя. Некоторые зарядные устройства имеют режим, который позволяет освежить аккумуляторы, циклически заряжая и разряжая их по специальному алгоритму. Если ваше устройство не используется в течение длительного периода времени, периодически заряжайте аккумуляторы. Температура также влияет на производительность элементов питания. Старый элемент питания, который держит заряд в теплой воде, может отказаться работать в холодной воде. Поэтому срок службы элементов питания может зависеть от условий погружений.

Заменяйте элементы питания в соответствии с рекомендациями производителя. На сегодняшний день, типичный срок службы элемента питания составляет около пяти лет при нормальной эксплуатации. В некоторых устройствах, при проведении регулярного сервисного обслуживания, производитель сам проверяет состояние элементов питания и заменяет их в случае необходимости.

У одних CCR элементы питания заменяются пользователем, в то время как у других CCR элементы питания должны заменяться только в авторизованном сервисном центре. У некоторых CCR одна часть элементов питания может заменяться пользователем, а другая должна заменяться в сервисном центре.

Кислородные датчики

Называемыми "кислородными ячейками" во многих областях, кислородные датчики содержат химические вещества, которые вступают в реакцию с кислородом и создают небольшой электрический ток. Чем выше РО₂, тем быстрее идет реакция и тем больше производится электроэнергии. Замеряя напряжение на выходе датчиков, компьютер CCR или вторичный дисплей определяют РО₂. Подобные ячейки (но не идентичные) используются в кислородных анализаторах; электроника определяет процентное содержание кислорода на основе электрического тока.

Реакция в датчике происходит при контакте с кислородом, даже если датчик никуда не подключен (и соответственно не зависит того, включен ли ваш CCR). В конечном итоге, реакция истощает все химические вещества до такой степени, что датчик больше не может обеспечить точные показания.

Кислородные датчики заменяются в соответствии с указаниями производителя. Срок службы датчиков обычно составляет от одного до двух лет, хотя некоторые производители требуют более частой замены. Большинство компьютеров eCCR проверяют работоспособность датчиков во время проверки перед погружением и / или во время погружения. Некоторые CCR требуют, чтобы вы проверяли работоспособность датчиков под водой (смотрите документацию производителя); ваш инструктор покажет, как это делать в соответствии с вашим CCR.

Никогда не открывайте и не разбирайте кислородные датчики – они содержат очень сильную и опасную кислоту. Обращайтесь с датчиками осторожно (вы можете повредить их, если уроните) и защищайте их от экстремальных температур. В следующем разделе мы рассмотрим датчики более подробно.

Использование сервисного журнала

Так как CCR состоит из множества компонентов, которые требуют индивидуального обслуживания, заведите сервисный журнал и записывайте в него все выполненные работы по обслуживанию вашего CCR. Этот журнал поможет вам контролировать выполнение сервисного обслуживания, в соответствии с требованиями производителя, а также напомнит о выполнении очередного обслуживания.

Документирование ремонта и обслуживания поможет вам определить, какие компоненты изнашиваются и нуждаются в замене наиболее быстро, чтобы вы всегда имели в наличии необходимые запасные части.

Упражнение 3-4

1. У большинства ССР о-ринги и уплотнения, к которым вы имеете доступ во время стандартной сборки, считаются обслуживаемыми пользователем компонентами.

Верно.

Неверно.

2. Запасной дыхательный мешок, как правило, является рекомендуемой запасной частью для вашего ССР.

Верно.

Неверно.

3. Двумя основными долгосрочными расходными материалами в ССР являются элементы питания и _____.

а) абсорбент;

б) кислородные датчики;

в) кислород;

г) олиоент.

4. Аккумулятор имеет неограниченный срок службы, если вы должным образом заботитесь о нем.

Верно.

Неверно.

5. Кислородный датчик не генерирует электрический ток, если он не подключен к ССР.

Верно.

Неверно.

6. Вы заменяете элементы питания и кислородные датчики в соответствии с рекомендациями производителя.

Верно.

Неверно.

Ответы:

1 – верно; 2 – верно; 3 – б; 4 – неверно; 5 – неверно; 6 – верно

Теория ССР: кислородные датчики

Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Почему вы должны калибровать кислородные датчики своего ССР?
2. Почему кислородные датчики отказывают "сверху вниз"? Как это относится к калибровке и надежности?
3. Какие факторы влияют на кислородные датчики при нормальной эксплуатации?
4. Какой срок службы кислородных датчиков?
5. Как вы можете увеличить срок службы кислородных датчиков?

6. Как вы можете определить, когда истекает срок службы кислородного датчика?
7. Как новые технологии могут изменить мониторинг кислорода в ССР?

Как уже упоминалось в предыдущем разделе, кислородные датчики генерируют электричество посредством гальванической реакции с кислородом подобно батарейке. Чем выше РО₂, тем быстрее протекает реакция и тем больше генерируется электричества. Ваш ССР определяет РО₂, измеряя напряжение на выходе датчиков.

Как вы узнали, реакция возникает всякий раз, когда датчик подвергается воздействию кислорода, даже когда ваш ССР не используется. Поскольку реакция потребляет химические вещества, со временем датчик начинает вырабатывать меньше электричества для данного уровня РО₂. По этой причине ваш ССР нуждается в периодической калибровке. При выполнении калибровки, вы измеряете напряжение на выходе датчика, используя газ с известным содержанием кислорода и при известном давлении. Это позволяет вашему ССР точно измерять РО₂. Вот почему так важна правильная калибровка – неправильная калибровка сохраняет в ССР неверные данные о выходном напряжении датчика.

Примечание: Этот процесс часто называют "калибровкой датчиков", но на самом деле вы калибруете ССР для каждого датчика, а не наоборот.

Рекомендуется записывать выходные напряжения ваших датчиков на воздухе в сервисный журнал через регулярные промежутки времени, если ваш ССР предоставляет такую информацию. Если это не так, вы можете использовать вольтметр, но делайте это в соответствии с рекомендациями производителя (и если он разрешает такую операцию). Имейте в виду, что неправильное использование вольтметра может повредить датчик! В течение своего срока службы, кислородный датчик генерирует напряжение в диапазоне 8...12 милливольт на воздухе (в зависимости от производителя, используемый диапазон напряжений может изменяться – смотрите документацию производителя).

Отказ датчика

Как правило, изношенный кислородный датчик не отказывает сразу во всем диапазоне значений – он отказывает постепенно "сверху вниз". Это означает, что такой датчик может содержать достаточное количество химического вещества для измерения низкого PO_2 и недостаточное для точного измерения высокого PO_2 . При достижении критического порога, выходное напряжение изношенного датчика достигает своего максимума и становится постоянным. Это означает, что выходное напряжение датчика перестает увеличиваться при дальнейшем увеличении PO_2 . Например, если пороговое значение достигнуто при $\text{PO}_2 = 0.9$, то любое $\text{PO}_2 > 0.9$ все равно будет отображаться равным 0.9.

Постепенный отказ датчиков является проблемой, так как показания таких датчиков могут казаться адекватными, но на самом деле они ненадежны и неточны. Чтобы не допустить этого, важно соблюдать все требования и рекомендации производителя по эксплуатации кислородных датчиков:

- Используйте только те датчики, которые рекомендует производитель (хотя многие датчики кажутся похожими, они различаются по времени отклика и другим характеристикам).
- Выполняйте замену датчиков согласно указаниям производителя (срок службы и / или выходное напряжение в милливольтах).
- Выполните процедуры калибровки и подтверждения калибровки.

Некоторые CCR проверяют работоспособность датчиков во время сборки перед погружением и / или во время погружения. Поскольку отказ датчика предсказуемо происходит "сверху вниз", система предупредит вас, прежде чем датчик создаст проблемы, которые могут повлиять на контур. Если система обнаружит неисправность в верхнем диапазоне значений, датчик необходимо заменить, даже если он кажется исправным.

Факторы, влияющие на кислородные датчики

Два фактора влияют на кислородные датчики при нормальной эксплуатации: температура и влажность. Тепло ускоряет химическую реакцию, а холод замедляет ее, поэтому калибруйте датчики при температуре максимально близкой к рабочей температуре.

Влажность, которая неизбежна в CCR, блокирует мембранны датчика, оказывая влияние, как на его срок службы, так и на его точность. Калибровочные процедуры, разработанные производителями, учитывают это и могут значительно отличаться от одного CCR типа T к другому. Именно поэтому полностью и без исключений выполнять процедуры, указанные для вашего CCR. Помните, что неправильная калибровка может привести к ДКБ и / или кислородному отравлению.

Реальные события

"Что-то не так", – подумал Пол, проверив на свой вторичный дисплей. Выполняя безостановочное погружение на глубину 30 метров, он заметил, что один из его датчиков показывал 1.32, значительно выше сеттоинта 1.2. Два других датчика показывали 1.18 и 1.22 – в пределах ожидаемого диапазона для сеттоинта 1.2. Проверив основной дисплей, Пол обнаружил примерно такие же показания. Поскольку в его CCR основной и вторичный дисплеи были независимы и калибровались отдельно, это подтверждало, что с датчиком что-то случилось.

Показания датчиков колебались по мере выхания Пола, следовательно, они не зависли. Ни один датчик не показывал опасный уровень кислорода, поэтому Пол выполнил промывку дилоентом и обнаружил, что показания двух датчиков были согласованы и достоверны. Он переключился на ручное управление, затем восстановил и поддерживал сетевой питание, исходя из показаний этих датчиков, пока он и его напарник «дол» они возвращались к берегу. После погружения Пол тщательно просушил блок электроники своего CCR и заново откалибровал его. При последующих погружениях датчик работал нормально.

Что это говорит вам о том, как датчики могут отличаться?

Как Пол понял, что проблема заключалась в кислородных датчиках, и как он определил работоспособные датчики (это избавило его от болезненного запаха по поверхности)? Что это говорит вам о различии между рекреационным CCR дайвингом и Tec CCR дайвингом?

Срок службы кислородных датчиков

Как уже говорилось ранее, при нормальной эксплуатации кислородные датчики служат не более двух-трех лет. Но производитель может рекомендовать и более раннюю замену, через 1...2 года. Существуют шаги, которые вы можете предпринять, чтобы датчики прослужили максимально долго.

Во-первых, воздействие экстремальных температур и влажности сокращает срок службы кислородных датчиков. Поэтому храните датчики при комнатной температуре и низкой влажности. Во-вторых, при воздействии повышенного кислорода химические вещества потребляются быстрее. Поэтому промывайте контур дилоентом между погружениями и храните устройство частично разобранным. Это уменьшит РО₂, действующее на датчики, с 1.0 (когда в контуре чистый кислород) до 0.21.

Даже новый упакованный датчик – стареет, правда более медленно, чем распакованный. Поэтому не распаковывайте датчик до тех пор, пока не будете готовы его использовать. Обратите внимание, что запасные датчики, которые хранятся два года и более, за это время могут выйти из строя. Имейте в виду, что новому датчику после извлечения из упаковки требуется некоторое время для "пробуждения", в течение которого устанавливается постоянная скорость реакции после воздействия свежего воздуха. Рекомендуемое время "пробуждения" составляет от 1 до 12 часов (смотрите документацию производителя).

Независимо от того, что вы делаете, в конечном счете, датчик выходит из строя и его выходное напряжение падает. Относительно быстрое падение выходного напряжения датчика в течение нескольких недель, как правило, предупреждает о том, что датчик близок к отказу. Выходное напряжение датчика меньшее 8 милливольт на воздухе (может меняться в зависимости от CCR) говорит о том, что срок службы датчика истек. Поскольку датчик может выйти из строя быстрее, чем вы рассчитываете, рекомендуется хранить запечатанный запасной датчик в вашем комплекте запчастей.

Твердотельные датчики

К тому времени, когда вы будете читать эти строки, все что здесь написано о кислородных датчиках может устареть. Это связано с тем, что на момент написания этой книги начались разработки твердотельных датчиков. Эти датчики будут иметь неограниченный срок службы, потому что они не потребляют химические вещества для генерации электрического тока. Твердотельные датчики также могут быть невосприимчивы к воздействию влажности или температуры. Возможно, что CCR будет достаточно иметь один твердотельный датчик, и его не придется калибровать.

Упражнение 3-5

1. Вы должны калибровать кислородные датчики своего ССР потому что:
 - a) Система не может сохранять данные датчика.
 - б) Выходной сигнал датчика изменяется по мере его эксплуатации.
 - в) Точность датчика не предсказуема.
2. Напряжение на выходе неисправного датчика с некоторого порогового значения PO_2 достигает своего максимума и не повышается при дальнейшем повышении PO_2 .
Верно.
Неверно.
3. _____ и влажность могут повлиять на датчики при нормальной эксплуатации.
 - а) Движение.
 - б) Электричество.
 - в) Температура.
 - г) Кодирование.
4. Вы можете продлить срок службы датчиков, храня их в жарком и влажном месте.
Верно.
Неверно.
5. Датчик, срок службы которого истекает, имеет пониженное выходное напряжение.
Верно.
Неверно.
6. Твердотельные датчики могут иметь неограниченный срок службы и не нуждаются в калибровке.
Верно.
Неверно.

Ответы:

1 – б; 2 – верно; 3 – в; 4 – неверно; 5 – верно; 6 – верно

Проблемы CCR III

Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Какие проблемы могут привести к потере запаса кислорода?
2. В каких случаях используется полузащищённое дыхание с CCR? Как это делается?
3. Что вы будете делать при потере внешней байпас системы?
4. Что вы будете делать, если показания одного датчика существенно отличаются от показаний двух других датчиков? Как определить, чьи показания верны: двух согласованных датчиков или одного рассогласованного?
5. Что вы будете делать, если показания всех датчиков существенно отличаются друг от друга и / или показания датчиков хаотично плавают?
6. Вам кажется, что все датчики "зависли" и их показания не изменяются. В чем может заключаться проблема? Как убедиться в этом?
7. Что вы будете делать при отсутствии показаний всех датчиков?

Теперь давайте рассмотрим еще несколько проблем, которые могут возникнуть при погружениях с CCR, и как их должен решать Тес CCR дайвер. Начнем с ваших действий при потере запаса кислорода.

Потеря запаса кислорода и полузащищённое дыхание

Существует две основные причины потери запаса кислорода. Первой причиной является исчерпание всех ваших запасов кислорода на метаболическое потребление и на поддержание сеттоинта при многократных изменениях глубины. Исчерпание кислорода наиболее вероятно может произойти, если вы начнете погружение с не полностью заправленным кислородным баллоном. Этого можно избежать с помощью мониторинга давления в баллоне и тщательного планирования погружения.

Второй причиной является утечка в системе подачи кислорода из-за отказа о-ринга или компонента. При своевременном обнаружении утечки и при условии функционирования подачи кислорода в контур, можно сберечь кислород, если закрыть вентиль баллона и периодически приоткрывать его для поддержания сеттоинта. Однако это может не сработать или вы все равно можете исчерпать запас кислорода, прежде чем достигните поверхности.

При обнаружении проблемы благодаря сигналам ПУД (это может произойти в результате стремительной утечки в системе подачи кислорода), переключайтесь на байпас, используя ВОВ и внешнюю систему, так как в результате быстрого истощения запаса кислорода РО₂ в контуре может упасть до опасно низкого уровня. Поэтому разумным шагом является переход на дыхание известным безопасным газом, с последующей промывкой контура диллюсионом. После этого вы можете вернуться в контур.

Если благодаря показаниям манометра или сигналам напарника об утечке вы обнаружите что теряете кислород, но РО₂ в контуре находится возле сеттоинта – в этом случае допустимо оставаться в контуре.

Если у вас есть сомнения – переключайтесь на байпас. Вы всегда можете вернуться в контур, если это будет допустимо.

Полузакрытое дыхание

При условии, что контур не поврежден и скруббер работоспособен, вы можете вернуться / оставаться в контуре (при необходимости), используя полузакрытое дыхание, о котором вы уже немного знаете. Полузакрытое дыхание позволяет вам завершить погружение, оставаясь в контуре и используя только диллюент. Имея неповрежденный контур, благодаря рециркуляции газа, вы можете уменьшить расход диллюента по сравнению с открытым циклом.

При полузаакрытом дыхании вы поддерживаете РО₂ в контуре на уровне (или выше), чем РО₂ диллюента на текущей глубине. Однако, в зависимости от ситуации, даже при полузаакрытом дыхании вам может понадобиться завершить погружение и заключительную часть всплытия с помощью внешней байлаут системы. Но полузаакрытое дыхание позволяет сберечь ваши ресурсы, давая вам больше возможностей для решения проблем.

Процедуры полузаакрытого дыхания. Если ваш дайвкомпьютер позволяет, переключите его экран на индикацию РО₂ диллюента на текущей глубине. Постоянно контролируйте РО₂ в контуре (обычно на вторичном дисплее). Если вы вышли из контура, подтвердите пригодность контура для дыхания, вернитесь в него и начинайте всплытие.

Не начинайте полузаакрытое дыхание до тех пор, пока РО₂ в контуре не упадет до РО₂ диллюента на текущей глубине (вы должны подниматься медленно). В противном случае вы будете напрасно тратить кислород. Если вы обнаружили исчерпание запаса кислорода, но РО₂ в контуре находится выше сетционита – у вас есть достаточный промежуток времени, прежде чем РО₂ в контуре упадет до РО₂ диллюента на текущей глубине. Если уровень РО₂ в контуре был низким, и вы выполнили промывку диллюентом – РО₂ в контуре достигнет РО₂ диллюента на текущей глубине почти немедленно.

Следите за уровнем РО₂ в контуре, так как он будет падать из-за метаболического потребления кислорода, а также из-за снижения давления при подъеме. Если вы используете дайвкомпьютер с мониторингом кислорода, оставьте его в CCR режиме. Он будет рассчитывать безостановочное время / декомпрессию исходя из фактического содержания контура. При использовании дайвкомпьютера без мониторинга кислорода, переключите его в режим байлаута открытого цикла, и в качестве газа выберите диллюент. Во время учебных погружений сначала вы будете отрабатывать полузаакрытое дыхание на подъеме, а затем на постоянной глубине.

Независимо от того находитесь ли вы на постоянной глубине или подымаетесь, как только вы увидите, что РО₂ в контуре начинает падать ниже РО₂ диллюента на текущей глубине, удалите газ из контура, выдыхая его через нос. Затем сделайте вдох для срабатывания клапана ADV или используйте ручной клапан диллюента, чтобы восстановить объем контура. Поскольку вы потребляете кислород, его содержание в контуре должно быть ниже, чем в диллюенте. Тем не менее, вы можете поддерживать содержание кислорода в контуре достаточно близко к содержанию кислорода в диллюенте.

Чем меньше ваша глубина, тем чаще вам придется удалять газ из контура. На больших глубинах в одном и том же объеме газа присутствует больше молекул кислорода, поэтому восстанавливать содержание кислорода в контуре придется реже (так как метаболическое потребление кислорода существенно не зависит от глубины). Во время подъема, РО₂ в контуре будет падать как из-за метаболического потребления кислорода, так и из-за падения давления. Однако во время безостановочного погружения, если уровень РО₂ в контуре был выше сетционита, когда вы приступили к всплытию, вы сможете подняться в контуре до 6 метров без необходимости использовать полузаакрытое дыхание. РО₂ в контуре упадет, но все равно будет выше, чем РО₂ диллюента на текущей глубине.

Во время учебного погружения вы также будете отрабатывать полузаакрытое дыхание на постоянной глубине. Вы позволите уровню РО₂ в контуре падать до тех пор, пока он не опустится немного ниже уровня РО₂ диллюента на текущей глубине. Затем вы сделаете вдох, удалите газ через нос и заполните контур свежим диллюентом. Далее вы будете поддерживать РО₂ в контуре примерно на уровне РО₂ диллюента на текущей глубине.

Последние 10 метров требуют особого внимания и осторожности при полуоткрытом дыхании, так как РО₂ стремительно падает. Напомним, что РО₂ ниже 0.16 вызывает потерю сознания – не позволяйте РО₂ в контуре приближаться к этому пределу. **Поддерживайте РО₂ в контуре не менее 0.3.** Поэтому, при использовании воздуха в качестве дилосента, наименьшая допустимая глубина составляет около 4-х метров. Многие опытные ССР дайверы рекомендуют поддерживать РО₂ выше 0.4.

По этой причине рекомендуется переключаться на байлаут открытого цикла в диапазоне от 10 метров до 6 метров, и использовать его для остановки безопасности / декомпрессии и остальной части подъема. В любом случае при использовании воздуха в качестве дилосента, минимальная глубина переключения на открытый цикл составляет 4 метра; делая это глубже, вы упрощаете нашу остановку безопасности и управление вашим подъемом.

При достижении поверхности не входите в контур. Наибольшему риску гипоксии вы подвергаетесь на поверхности. Для дыхания на поверхности используйте внешнюю байлаут систему. Если по какой-либо причине вы должны оставаться в контуре, необходимо постоянно удалять отработанный газ и заполнять контур свежим, чтобы поддерживать уровень РО₂ пригодный для дыхания.

Полузакрытое дыхание позволяет вам оставаться в контуре, используя только дилосент. Это может быть полезным при потере вашего запаса кислорода. Не используйте полуоткрытое дыхание при отказе скруббера.

Ваш ССР может выдавать множество различных сигналов предупреждений во время полуоткрытого дыхания: "низкий уровень кислорода", "ниже сеттонита" и "высокий расход дилосента". **Если сигналы предупреждений начинают подавлять вас, упростите ситуацию, перейдя на внешний открытый цикл.** Но никогда не игнорируйте сигналы предупреждений и реагируйте на каждый из них. **Не стоит предугадывать причину появления сигнала предупреждения.** Всегда есть возможность еще одной проблемы, не имеющей отношения к полуоткрытым дыханию, поэтому всегда проверяйте причину появления сигнала предупреждения.

Еще одним важным моментом является существование распространенного заблуждения, что можно использовать полуоткрытое дыхание при отказе скруббера. **Это не верно.** Отказ скруббера неустраним. Если вы подозреваете проблему скруббера или не можете определить проблему, переходите на внешнюю байлаут систему и завершайте погружение, не возвращаясь в контур. **Не используйте полуоткрытое дыхание при отказе скруббера.**

Потеря внешней байлаут системы

Потеря внешней байлаут системы маловероятна, но возможна. Может произойти утечка газа или отказ регулятора, или вы можете отдать байлаут систему напарнику в чрезвычайной ситуации. Возможна также физическая потеря – вам может понадобиться бросить байлаут систему при ее запутывании или при сбросе части оборудования в чрезвычайной ситуации.

Потеря внешней байлаут системы не приводит к немедленной чрезвычайной ситуации, если ваш ССР функционирует нормально, но она ставит под угрозу вашу возможность переключиться на байлаут. Вы должны прервать погружение, так как у вас больше нет резерва. Предупредите своего напарника и держитесь рядом с ним, чтобы в чрезвычайной ситуации вы могли воспользоваться его байлаут системой.

Несмотря на то, что напарники могут поделиться с вами своими байлаут системами, вы все равно должны прервать погружение. Если дайвер использует байлаут системы своих напарников, стандартный протокол рекомендует производить обмен баллонами, когда дайвер израсходует около половины байлаут баллона. Таким образом, и дайвер, у которого недостаточно газа, получит дополнительный газ, и все члены команды сохранят достаточный запас байлаут газа для решения возможных проблем.

Так как выход из строя шланга манометра или о-ринга являются возможными причинами отказа внешней байлаут системы, некоторые Тес ССР дайверы берут с собой небольшой гаечный ключ, заглушки для порта высокого давления, о-ринги и т.п., что позволяет им частично починить байлаут систему. Для этих целей существуют специальные комбинированные ключи-заглушки. Но вы все равно должны прервать погружение, потому что ваша байлаут система будет не полностью работоспособна.

Некоторые Тес ССР дайверы берут с собой комбинированные гаечные ключи-заглушки.

Потеря внешней байлаут системы при решении проблем ССР

Если вы переключились на байлаут и не можете вернуться в контур, а затем потеряли внешнюю байлаут систему, ситуация, конечно, будет более сложной. Наиболее вероятной причиной является исчерпание запаса газа, хотя отказ регулятора или разрыв шланг также могут привести к этому.

В большинстве случаев, правильным решением является использованием байлаут системы напарника. В идеале, вы должны обмениваться байлаут баллонами при использовании половины запаса газа в баллоне, что уменьшает вероятность потери байлаута. Во время безостановочного погружения или, в самом худшем случае, во время декомпрессии, если контур не функционирует, внешний байлаут потерян и вы случайно отдалились от команды, вы можете выполнить аварийный подъем с помощью BOV – лучше достигнуть поверхности с высоким риском ДКБ, чем остаться под водой и утонуть.

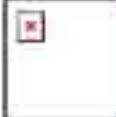
Рассогласование датчиков – показания одного датчика существенно отличаются от показаний двух других

Кислородный датчик может выйти из строя или потерять точность из-за влажности, возраста или других повреждений. Или датчик может быть в порядке, но его электрический сигнал блокируется коррозией электрических контактов или по другим причинам. ССР может не заметить такую неисправность во время предварительной проверки, и тогда эта проблема возникнет во время погружения.

Основными признаками выхода из строя датчиков являются сигналы HUD и/или существенные отличия в показаниях датчиков на основном и вторичном дисплеях. Существенными, как правило, считается отличия в показаниях превышающие ± 0.1 . Вы также можете получить сигнал предупреждения "Не удалось выполнить проверку".

Их трех датчиках, как правило, проблемы имеет рассогласованный датчик. "Как правило" в этой ситуации является ключевой фразой. Многие eCCR автоматически игнорируют или отключают рассогласованный датчик и выдают сигнал предупреждения на HUD и основной дисплей. Другие eCCR выдают только сигнал предупреждения. Стандартная процедура заключается в отключении рассогласованного датчика, если это возможно для вашего CCR. В противном случае необходимо понизить сеттоинт и поддерживать его вручную. Система будет определять РО₂ на основе оставшихся датчиков, пока вы завершаете погружение.

При использовании mCCR вы обычно игнорируете / отключаете рассогласованный датчик и продолжаете ручное поддержание сеттоинта.



Важно: Хотя при рассогласовании датчиков вы обычно ожидаете, что неисправным должен оказаться тот датчик, чьи показания существенно отличаются от показаний двух других датчиков, выполните промывку диллюентом. Это позволит проверить точность показаний всех датчиков. Показания двух датчиков могут быть согласованными, но ошибочными, а показания третьего датчика могут быть правильными. Только промывка диллюентом позволяет проверить точность показаний всех датчиков. eCCR, как правило, предполагают что показания двух согласованных датчиков являются правильными. Если промывка диллюента покажет обратное, необходимо отключить эти датчики или поддерживать сеттоинт в ручном режиме, используя показания известного точного датчика.

Рассогласование всех датчиков

Рассогласование всех датчиков может произойти в результате влажности, поломки, контактной коррозии или комбинации всех этих причин. Большинство CCR выдаст на HUD красный уровень тревоги или предупреждение. Проблема также будет очевидной при сравнении показаний датчиков на основном или вторичном дисплее.

Выполните промывку диллюентом, чтобы определить точность показаний датчиков. Отключите / игнорируйте неисправные датчики и завершайте погружение, используя показания исправных датчиков для поддержания сеттоинта. Подтвердите ваши выводы, сравнив показания датчиков на основном и вторичном дисплеях, которые обычно калибруются независимо. Обращайте внимание на то, что показывают ваши датчики и что они должны показывать, и как быстро они реагируют на промывку диллюентом. Показания датчиков с медленным откликом, скорее всего, будут неточны.

Если промывка диллюентом показала, что показания всех датчиков ошибочны, следуйте процедурам, выполняемым при отсутствии показаний всех датчиков (обсуждается далее).

"Зависание" датчиков

Влажность может воздействовать на все датчики одновременно, особенно если в контур попало много воды. Это редкая проблема, но вы должны о ней знать. Влага может блокировать сенсорные мембранны. При одновременной блокировке всех мембран, показания датчиков будут согласованы и, скорее всего, будут соответствовать сеттоинту. Таким образом, вы не получите сигнал предупреждения HUD. Единственным признаком зависания может быть отсутствие нормальных незначительных колебаний, которые наблюдаются на вторичном дисплее по мере дыхания.

Зависание датчиков довольно быстро может стать опасным. Если датчики зависнут на уровне или немного выше сеттоинта, eCCR не будет добавлять кислород или вы не будете знать, что надо добавить кислород при использовании mCCR (или eCCR в ручном режиме). Следовательно, фактический уровень PO_2 может упасть до опасно низкого значения без предупреждения, что может привести к потере сознания, особенно во время подъема.

Если датчики зависнут ниже сеттоинта, eCCR будет продолжать добавлять кислород, пытаясь поднять уровень PO_2 до сеттоинта, а при использовании mCCR (или eCCR в ручном режиме), вы будете периодически добавлять кислород, пытаясь достичь сеттоинта. Следовательно, фактический уровень PO_2 может вырасти до опасно высокого значения без предупреждения, что может привести к кислородному отравлению ЦНС и конвульсиям.

Следите за показаниями датчиков. Они должны слегка колебаться по мере дыхания и поступления кислорода в контур. Если они вообще не двигаются в течение длительного периода времени, немедленно выполните промывку дилюсентом. Вы сразу должны увидеть изменения в показаниях датчиков после промывки дилюсентом и циркуляции газа от нескольких вдохов. Промывка дилюсентом позволяет вам не только проверить отклик датчиков, но и восстановить содержание кислорода в контуре до безопасного уровня.

Если промывка дилюсентом подтвердила зависание датчиков, приступайте к процедурам, выполняемым при отсутствии показаний всех датчиков.

Отсутствие показаний всех датчиков

Хотя это очень маловероятно, но возможна ситуация, когда будут отсутствовать показания всех кислородных датчиков. Это может произойти по разным причинам, в том числе из-за: зависания датчиков, ошибочных показаний всех датчиков (после промывки дилюсентом), отключения всех дисплеев (полный отказ электроники или сбой системы).

В зависимости от устройства CCR и проблемы, вам может потребоваться закрыть изолирующий клапан-задвижку кислорода (если имеется) или вентиль кислородного баллона, чтобы система постоянно не добавляла кислород в контур. Но, как Tec 40 CCR дайвер, вы должны переключиться на байлаут, используя BOV и внешнюю систему. Завершите погружение, используя внешнюю байлаут систему. Если проблема связана с системным сбоем и ваш CCR оборудован интегрированным компьютером, переключите ваш резервный компьютер в байлаут режим.

Если ваш контур исправен, но нет показаний датчиков, вы сможете использовать свой CCR в качестве механического ребризера, с помощью метаболической замены кислорода. Это полезная аварийная процедура для декомпрессионных ситуаций на глубине 6 метров или меньше, которая, скорее всего, пригодится вам на уровне Tec 60 CCR и выше. Подробнее об этом будет говориться в теоретической части четвертой главы, и вы отработаете этот навык во время шестого учебного погружения.

Примечание: Некоторые CCR не имеют трех датчиков. Следуйте рекомендациям производителя относительно проблем с датчиками для этих устройств. С появлением новых технологий, проблемы с датчиками могут стать маловероятными или несущественными. Даже при современных технологиях, проблемы с зависанием датчиков случаются очень редко.

Упражнение 3-6

1. Даже имея в начале погружения полный кислородный баллон, вы, скорее всего, потеряете свой запас кислорода, исчерпав его из-за нагрузки и поддержания сеттоинта.
Верно.
Неверно.
2. Полузакрытое дыхание является подходящим решением при отказе скруббера или при образовании каналов.
Верно.
Неверно.
3. На 18 метровой глубине вы внезапно обнаруживаете, что в результате утечки ваш запас кислорода исчерпан, и переключаетесь на байлаут. Разобравшись с проблемой, вы возвращаетесь в контур, чтобы использовать полузакрытое дыхание для подъема на поверхность. РО₂ контура находится выше сеттоинта. Во время подъема вы будете удалять газ из контура и добавлять дилюент:
 - а) Немедленно.*
 - б) Когда РО₂ достигнет 0.3.*
 - в) Когда РО₂ в контуре упадет ниже РО₂ дилюента на текущей глубине.*
 - г) Когда РО₂ дилюента на текущей глубине упадет ниже сеттоинта.*
4. Вы переключились на байлаут, подозревая проблемы скруббера. Но ваша байлаут система отказала из-за разрыва шланга. Наиболее вероятным решением будет:
 - а) Вернуться в контур.*
 - б) Выполнить свободное всплытие непрерывно выдыхая.*
 - в) Выполнить всплытие с помощью BOV.*
 - г) Использовать байлаут систему напарника.*
5. Какая процедура позволяет определить точность и скорость отклика кислородных датчиков?
 - а) Байлаут.*
 - б) Промывка дилюентом.*
 - в) Промывка кислородом.*
 - г) Полузакрытое дыхание.*
6. Если все ваши датчики не согласованы и ни один из них не дает точных показаний, вы должны переключиться на внешний байлаут и завершить погружение.
Верно.
Неверно.
7. Показания ваших датчиков согласованы и соответствуют сеттоинту, но, кажется, не колеблются по мере дыхания. Вы должны:
 - а) Расслабиться – все нормально.*
 - б) Подтвердить отклик датчиков, выполнив промывку дилюентом.*
 - в) Подтвердить отклик датчиков, добавив кислород.*
 - г) Перекалибровать датчики.*
8. Если у вас отсутствуют показания всех датчиков, переключайтесь на внешний байлаут.
Верно.
Неверно.

Ответы:

1 – неверно; 2 – неверно; 3 – в; 4 – г; 5 – б; 6 – верно; 7 – б; 8 – верно

Оказание помощи ССР дайверу



Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Как действуют члены команды, когда ССР какого-либо дайвера выдает сигнал тревоги?
2. Что вы будете делать, если у ССР дайвера конкульсия или он потерял сознание под водой?
3. Какие шаги вы должны предпринять для спасения ССР дайвера на поверхности?

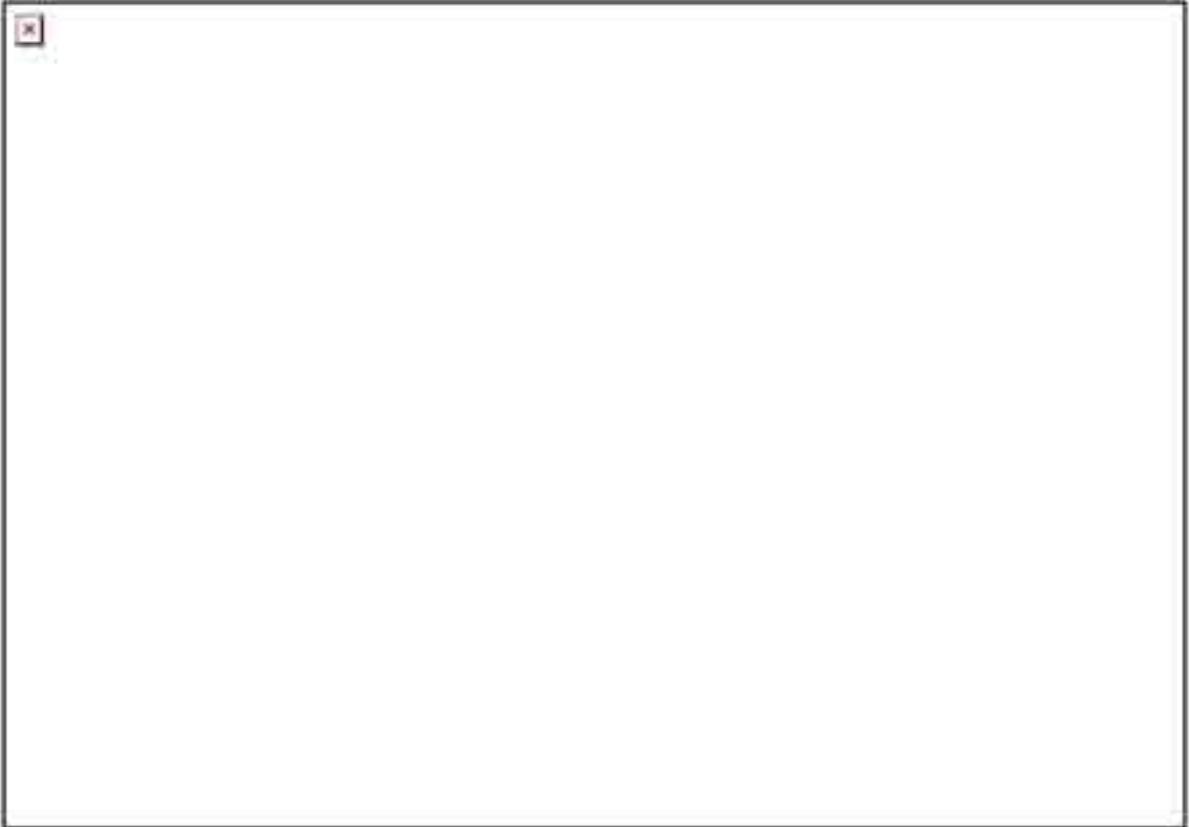
Хотя философия Тес ССР дайвинга заключается в том, что все дайверы должны быть полностью самодостаточными, командная философия использует эту возможность, чтобы решать проблемы более эффективно. Объединение ресурсов команды, когда кто-либо из членов команды имеет проблемы, помогает удержать ситуацию от лавины более серьезных проблем и повышает вероятность благоприятного исхода. Члены команды работают сообща, чтобы предотвратить проблемы и при решении проблем.

Помощь напарнику, ССР которого выдает сигнал тревоги

Если ССР какого-либо дайвера из вашей команды выдает сигнал тревоги – это является сигналом тревоги для всей команды. При поступлении сигнала тревоги, вся команда прекращает текущую деятельность и приступает к совместному решению проблем. Члены команды, должны оповестить имеющего проблемы дайвера, если им кажется, что он ведет себя неадекватно (не переключается на байлаут, не проверят дисплеи и т.д.). Кроме того, необходимо убедиться, что все члены команды знают о наличии проблем.

Команда приближается к имеющему проблемы дайверу и готовится предоставить ему газ с помощью своих внешних байлаут систем, если в этом появится необходимость. Так как переключение на байлаут никогда не является ошибкой, будет вполне уместно поошрить дайвера переключиться на байлаут в случае необходимости.

Даже реагируя соответствующим образом, имеющий проблемы дайвер будет отвлекаться при диагностировании проблем. Команда снижает загрузку дайвера задачами, оставаясь в его поле зрения и беря на себя ответственность за командный контакт. По мере необходимости члены команды могут оказать помощь в контроле глубины, информировании и навигации, пока дайвер диагностирует проблемы. Чем больше задач команда может взять на себя, тем больше умственных ресурсов сможет направить дайвер на диагностику и правильное решение проблемы.



Сигнал тревоги CCR у какого-либо дайвера служит сигналом тревоги для всей команды. В этом случае члены команды остаются рядом с дайвером, оказывают ему помощь и все вместе прерывают погружение.

После определения проблемы, дайвер должен предпринять соответствующие действия и **сообщить команде, в чем заключается проблема**. Знание проблемы помогает остальным членам команды понимать действия и потребности дайвера. Кроме того, они смогут напомнить дайверу о выполнении соответствующих процедур (если потребуется), и будут готовы предоставить ресурсы, такие как баллончики газы.

Все члены команды прерывают погружение вместе. Если необходимо прервать погружение, команда остается с имеющим проблему дайвером. Члены команды сохраняют бдительность, пока все дайверы благополучно не выйдут из воды. Имеющий проблему дайвер выходит первым – помните, что некоторые проблемы, такие как гипоксия, наиболее вероятны при дыхании в контуре на поверхности.

Спасение потерявшего сознание CCR дайвера под водой

(Смотрите также руководство "PADI Rescue Diver")

На курсах "PADI Rescue Diver" вы изучили основные приоритеты при спасении потерявшего сознание дайвера под водой: поднять пострадавшего на поверхность, установить плавучесть и начать искусственное дыхание / СЛР, если пострадавший не дышит. Эти приоритеты одинаковы, независимо от того, использует ли пострадавший акваланг открытого цикла или CCR. Под водой для потерявшего сознание CCR дайвера, вы выполняете те же самые действия, которые изучили на курсах "PADI Rescue Diver", но с двумя дополнительными соображениями:

- Убедитесь что дайвер без сознания.
- Если загубник клапанной коробки находится во рту пострадавшего – удерживайте его, в противном случае не тратьте время, пытаясь поместить загубник назад в рот.

- **Закройте контур, не зависимо от того находится ли загубник клапанной коробки во рту или нет.** Это активирует BOV и обеспечит известный пригодный для дыхания газ, если загубник находится во рту и пострадавший дышит. В любом случае это предохранит контур от потери газа и затопления, что усложнит контроль плавучести. Если пострадавший находится лицом вниз и загубник находится у него во рту, активируйте BOV, до того как повернете пострадавшего лицом вверх – в противном случае, газ в контуре может вытолкнуть загубник клапанной коробки из рта.
- Удерживайте пострадавшего и поднимайтесь вверх – наилучшее положение зависит от конструкции CCR. В идеале, используйте ваши BCD/сухой костюм, если нуждаетесь в дополнительной плавучести – плавучесть пострадавшего, как правило, повышается из-за расширения газа во время подъема в его BCD, сухом костюме и **дыхательном мешке**. OPV должен удалить избыток газа из дыхательного мешка, но для контроля плавучести вам может понадобиться сбросить газ из BCD/сухого костюма, как пострадавшего, так и своего. Вы также можете выпустить газ из контура пострадавшего. Для этого на мгновение откройте клапанную коробку или откройте OPV и нажмите на дыхательный мешок (в зависимости от конструкции CCR и вашего положения).
- Если вам не удается контролировать процесс вскрытия, позвольте пострадавшему всплыть на поверхность перед вами. Поднимайтесь с безопасной скоростью и возобновляйте спасение на поверхности. **Не превышайте безопасную скорость вскрытия** – если вы получите травму, вы не сможете помочь пострадавшему.
- Возможно, хотя и редко, что потерявший сознание дайвер очнется, и в состоянии аффекта будет вести себя агрессивно. В этой ситуации, если вы не сможете удержать пострадавшего сзади, вам может понадобиться отпустить дайвера и разорвать дистанцию, чтобы не пострадать самому.



Для потерявшего сознание CCR дайвера под водой, вы выполняете те же самые действия, которые изучили на курсах "PADI Rescue Diver", но с двумя дополнительными шагами: закрытием контура и удалением газа из дыхательного мешка во время подъема.

Если у потерявшего сознание дайвера конвульсии, некоторые эксперты рекомендуют оставаться на глубине до тех пор, пока конвульсии не прекратятся, чтобы уменьшить любой теоретический риск задержки дыхания во время подъема, и только затем начинать вскрытие. Но приоритетной задачей является подъем дайвера на поверхность.

Почему так важно закрыть контур

1. Если загубник клапанной коробки находится во рту у пострадавшего, и дайвер дышит или возобновляет дыхание, закрытие контура активирует BOV. Это гарантирует, что пострадавший будет дышать пригодным для дыхания газом. Если дайвер потеряет сознание из-за проблем с газом и дышит, это само по себе может привести его в сознание.
2. Если у пострадавшего конвульсии, то вероятной причиной является кислородное отравление ЦНС. Дыхание диллюентом немедленно понизит уровень РО₂.
3. Независимо от того находится ли загубник клапанной коробки во рту или нет, открытый контур может быть затоплен, что уменьшит плавучесть.
4. Когда загубник клапанной коробки находится во рту пострадавшего, закрывая контур, вы избегаете проблем связанных с гидростатической нагрузкой легких из-за расширения газа во время подъема, или проблем связанных с каустическим коктейлем, если контур был затоплен.

Спасение CCR дайвера на поверхности

Как и в случае с потерявшим сознание дайвером под водой, спасение CCR дайвера на поверхности аналогично изученному вами на курсах "PADI Rescue Diver". И для дайвера открытого цикла и для CCR дайвера приоритетными действиями при спасении являются:

- Установить плавучесть у пострадавшего дайвера и у себя.
- Позвать на помощь.
- Обеспечить проходимость дыхательных путей и дыхание.
- Обеспечить искусственное дыхание, если это необходимо и целесообразно, и транспортировать пострадавшего к безопасному месту и к помощи.

И снова основным отличием CCR является то, что перед тем как удалить загубник клапанной коробки изо рта пострадавшего дайвера необходимо закрыть контур (если он открыт). Это предохранит контур от потери газа и затопления, кроме того, пострадавший дайвер может потерять плавучесть.

Если загубник клапанной коробки находится вне рта дайвера, вероятно, что контур уже затоплен. В любом случае закройте контур, чтобы предотвратить дальнейшее затопление. Вы также можете добавить газ с помощью ручного клапана диллюента, чтобы восстановить плавучесть (в дополнение к BCD), если это необходимо. Если пострадавший дайвер внезапно выпустит загубник клапанной коробки из своего рта, например в результате паники, предполагайте, что контур открыт, и будьте готовы к внезапной потере плавучести – вам может понадобиться добавить газ в BCD / сухой костюм пострадавшего дайвера, чтобы компенсировать потерю объема дыхательного мешка.

Если ситуация требует этого и пострадавший дайвер находится в сознании, на короткий промежуток времени допускается дыхание через загубник / BOV, но необходимо как обычно следить за показаниями дисплеев. Если это будет более длительный промежуток времени, предпочтительно чтобы пострадавший дайвер использовал внешний байлаут. Это позволит избежать истощения запаса диллюента, который находится в небольшом внутреннем баллоне, и исключит проблемы, связанные с падением РО₂ в контуре до опасного уровня.

Упражнение 3-7

1. CCR вашего напарника внезапно громко загудел, и вы увидели, что его HUD мигает красным цветом, показывая высший уровень тревоги. Похоже, что ваш напарник реагирует спокойно и правильно. Вы должны:
 - a) Отойти и не мешать действиям дайвера.
 - б) Остаться рядом, помогать в выполнении задач и быть готовым оказать помощь.
 - в) Наставить, чтобы дайвер переключился на внешнюю байпас систему.
2. Ваш напарник потерял сознание под водой. Вашей первостепенной задачей является промыть дилоентом контур пострадавшего дайвера, чтобы обеспечить известный пригодный для дыхания газ.
Верно.
Неверно.
3. Оказывая помощь CCR дайверу, вы закрываете контур, потому что помимо прочих преимуществ, это может помочь предотвратить потерю плавучести.
Верно.
Неверно.
4. Приоритеты при спасении CCR дайвера и дайвера открытого цикла не отличаются, но при спасении CCR дайвера имеется пара дополнительных соображений.
Верно.
Неверно.

Ответы:
1 – б; 2 – неверно; 3 – верно; 4 – верно

Погружение с CCR III



Цель обучения

К концу этого раздела вам будет необходимо ответить на следующие вопросы:

1. *Почему у вас может быть больше одного DSMB / подъемного мешка?*
2. *Что вы будете делать, если из вашего DSMB / подъемного мешка выходит воздух или иным образом не хватает плавучести?*

В рекреационном ребризинге дайвинге стандартной практикой является наличие одного DSMB / подъемного мешка. В техническом дайвинге, как правило, используется более одного DSMB. У вас может быть несколько DSMB / подъемных мешков, потому что вы используете DSMB различных цветов для коммуникации с группой поверхностной поддержки. Вы можете использовать определенные цвета для обозначения проблемы или для просьбы о помощи у дайверов поддержки.

Единственный DSMB / подъемный мешок может означать, что команда находится вместе, в то время как несколько DSMB / подъемных мешков указывают на то, что команда разделилась. В некоторых ситуациях требуется, чтобы каждый дайвер использовал индивидуальный DSMB / подъемный мешок, чтобы группа поверхностной поддержки могла контролировать каждого дайвера.

Обсудите коммуникацию с помощью DSMB / подъемного мешка, подходящую для погружения и миссии, с группой поверхностной поддержки во время планирования погружения. Протоколы, количество, типы и цвета DSMB / подъемных мешков значительно различаются в разных регионах, поэтому ознакомьтесь с местной практикой.

Выход воздуха / утечка из DSMB

Большинство DSMB / подъемных мешков, используемых в техническом дайвинге, имеет закрытую конструкцию, которая не позволяет воздуху выйти наружу, если DSMB перевернется во время подъема или на поверхности. Для удаления воздуха из нижней части DSMB монтируется клапан избыточного давления. В свою очередь, DSMB с открытым дном может опрокинуться, выпустить воздух и утонуть, если вы ослабите натяжение удерживающего его шнура. Кроме того, утечка в клапане избыточного давления DSMB закрытой конструкции может привести к тому, что DSMB будет медленно терять плавучесть.

DSMB / подъемный мешок с недостаточной плавучестью может слишком низко выступать над поверхностью воды для обеспечения надлежащей видимости. Его плавучести также может оказаться недостаточно для стабилизации остановки (декомпрессионной остановки). В случае недостаточной плавучести выпущенного DSMB, вы можете выпустить еще один DSMB / подъемный мешок, пристегнув его к уже развернутому шнуре. Это, как правило, лучше, чем разворачивать еще один шнур, потому что:

- Суммируется плавучесть обоих DSMB / подъемных мешков.
- Не нужно контролировать две катушки и два шнура.
- Не создается впечатление, что команда разделилась.

Однако эта процедура не является универсальной. В некоторых регионах используется протокол "один DSMB – одна катушка". Этот подход имеет следующие преимущества:

- При провисании единственного шнура, второй DSMB / подъемный мешок, запущенный по этому шннуру, может не добраться до поверхности и вместо этого потянется вверх дайвера.
- Второй DSMB / подъемный мешок, выпущенный из отдельном шнуре, находясь недалеко от первого, будет показывать, что члены команды находятся вместе.

В этих регионах при неудачно выпущенном DSMB / подъемном мешке принято выпускать еще один DSMB, используя отдельный шнур.

Таким образом, если при выпущенном DSMB / подъемном мешке, для подачи сигнала необходимо выпустить еще один DSMB, разворачивать ли отдельный шнур или использовать уже развернутый шнур, как правило, зависит от местной практики.

Упражнение 3-8

1. Вы можете иметь более одного DSMB / подъемного мешка на случай потери воздуха или утечки в клапане, а также
 - для дополнительной видимости;
 - для обеспечения максимальной плавучести;
 - для коммуникации с поверхностью.
2. Если ваш DSMB / подъемный мешок потерял воздух, вы выпустите еще один. Разворачивать ли отдельный шнур или использовать уже развернутый шнур, как правило, зависит от местной практики.
Верно.
Неверно.

Ответы:

1 – б; 2 – верно.