



Геннадий Фурсов, Инструктор PADI с 1999 года, инструктор TDI с 2000 года, инструктор-тренер IANTD с 2007 года. На настоящее время MSDT PADI, Adv Tx instructor TDI, Tx IT IANTD, Inspiration/Evolution instructor IANTD, Full cave diver IANTD: "В свете недавних событий в Дахабе и последующих за ними дебатов на форумах, показавших, что большинство дайверов не имеет четкой схемы планирования газов, я решил написать эту, можно сказать, методичку, для того, чтобы напомнить забывшим, рассказать не знавшим, освежить в памяти усвоившим - как следует планировать сам набор газов и их расход для технических погружений"

1. Начинаем с подбора донной смеси в зависимости от планируемой глубины.

Парциальное давление кислорода в смеси не должно превышать значение 1,4 АТА. Количество необходимого гелия и оставшегося азота, если это тримиксный дайв, высчитываем исходя из выбранной для этого погружения Эквивалентной наркотической глубины. Для примера возьмем погружение на 100 метров. END = 40 метрам. Наркотичность кислорода не учитываем. $FO_2 = 1,4/11 = 0,12$. $FN_2 = 3,95/11 = 0,35$.

Осталось найти фракцию гелия. $F_{He} = 1 - 0,12 - 0,35 = 0,53$. Итого, необходимая донная смесь - Тх 12/53.

2. Подбираем ран- и деко газы. Здесь должно быть соблюдено несколько условий:

1) до глубины переключения на первый ран газ не должно быть очень далеко. Кроме своего прямого предназначения этот газ будет служить аварийным запасом на случай проблем с донным газом. Причем, чем глубже мы планируем опуститься, тем ближе должно быть первое переключение. В норме - 30-40 метров от максимальной глубины. Т.е. планируя погружение на 100 м., первое переключение планируем на 70 м

2) если в смеси более одного инертного газа, их парциальное давление должно меняться плавно. Здесь общепринятая рекомендация для тримиксных погружений - увеличение фракции азота от смеси к смеси на подъеме, не более чем в 1,5 раза, хотя никто толком не знает, откуда эта цифра взялась. Некоторые считают это чересчур большим скачком, хотя в большинстве случаев этого достаточно. Соответственно, следующий наш газ после Тх 12/53 - Тх 20/35. При дальнейших переключениях это условие также должно соблюдаться.

3) парциальное давление кислорода в деко- газах не должно превышать значение 1,6 АТА.

4) парциальное давление кислорода в деко- газах не должно быть ниже значения 1 АТА, иначе декомпрессия перестает быть эффективной. Если P_{O_2} становится ниже единицы, переключаемся на следующий деко- газ. Следуя этим правилам, после Тх 20/35 нам вполне подойдет EANx50, а после него - чистый кислород.

Небольшое отступление относительно набора деко- газов EANx32+EANx80, поскольку велось много дебатов по их поводу. С одной стороны, противники такого выбора доказывали его неэффективность, с другой - народ говорит, ныряли много раз с такими газами и ничего, все в порядке. На самом деле такой выбор - это некий компромисс при погружениях на 70-80 метров. Он позволяет обойтись двумя стейджами вместо трех, но несколько снижает эффективность декомпрессии. Под эффективностью я подразумеваю минимизацию рисков ДКБ, которая все равно возможна даже при четком

следовании плану погружения. Если планировать при погружениях на 70-80 метров декомпрессироваться на найтроксе 50%+O₂, то первое переключение будет через 50-60 метров от максимальной глубины. Я считаю, это много.

Вариантов два: или брать третий стейдж с тримиксом типа 25/25 или не брать 50% вообще, а вместо него взять найтрокс 32%. Тогда мы сможем переключиться через 30-40 метров от максимальной глубины. И скачок по парциалке азота допустимый. И достаточно высокая парциалка кислорода от 40 до 20 метров. Но, мельче 20 она становится значительно ниже единицы. Значит, нужен другой газ. Вот и берут найтрокс 80% или даже 70%, чтобы эффективная декомпрессия началась уже на важных 10-12 метрах, а не ждать, пока перейдешь на 6 метров. В результате продолжительность декомпрессии не намного дольше, чем с использованием кислорода.

3. В зависимости от планируемого донного времени, собственного RMV и глубины переключения на первый ран газ, высчитываем необходимое количество донного газа. Скажем, мой расход 20 л/мин, на 100 метрах я планирую провести 15 минут и следующий мой газ - Тх 20/35. Глубоких остановок до 70 м не планируется. Необходимое количество газа = $20 \cdot 18$ (3 минуты добавляем на всплытие) $\cdot 11 = 3960$ литров. Теперь, руководствуясь правилом третей, это количество газа умножаем на 1,5. Округлив, получаем 6000 литров Тх 12/53. Это 15 л спарка. Звучали вопросы, следует ли в открытой воде пользоваться правилом третей буквально, т.е. треть - туда, треть - обратно и треть остается "на всякий случай". Нет, конечно. Ведь при правильном планировании путь "обратно" до первого переключения занимает немного времени и газа на подъем уйдет не много. А на дне мы можем проводить значительное время. Там и основной расход. Смысл "третей" для открытой воды заключается в том, что от всего газа, который мы несем с собой, мы планируем использовать только 2/3, а остальное - аварийный запас, т.е. при штатно прошедшем погружении мы должны вернуться с 70 барами в спарке как минимум.

4. Расчеты расчетами, но что-то во время погружения может пойти не так и расход газа увеличится. Если на это наложится какая-то нештатная ситуация, то газа может и не хватить. Поэтому вводится еще один **обязательный элемент планирования погружения - минимальное давление подъема**

т.е. минимальное давление, достигнув которого, мы начинаем подъем вне зависимости от того, вышло донное время или нет. Продолжая пример погружения на 100 метров, исходим из того, что в спарке к моменту переключения на ран- газ, у меня должно остаться 70 бар, подниматься к этой глубине я буду 3 минуты, при этом средняя глубина составит 85 метров. Расход - те же 20 л/мин. $20 \cdot 3 \cdot 9,5 = 570$ литров. Объем спарки примем за 30 литров. $570/30 = 19$. Итого, минимальное давление подъема = $70 + 19 \sim 90$ бар. Достигнув 90 бар, начинаем подниматься вне зависимости от того, закончилось донное

время или нет.

5. Количество деко газов. Деко газ - это тот газ, который позволяет нам выйти на поверхность живыми и здоровыми. Поэтому его должно быть достаточно. Минимально - расчет по тому же правилу третей. При более консервативном подходе количество необходимого газа умножается на два и к этому прибавляется 15 бар. Подразумевается, что напарники будут дышать из одного регулятора, а 15 бар потеряется при его передаче. Откровенно говоря, слабо представляю себе часовую деку в открытой воде с дыханием с партнером из одного регулятора. Особенно если один из партнеров в стрессе из-за потерянного газа. Более реалистичным я считаю постулат, что в случае проблем на дне есть куда подниматься, а на деко-остановках подниматься особо некуда, надо стоять и решать возникшие проблемы на месте. А на это может потребоваться больше газа.

Ситуация из жизни - после погружения на 90 метров, поднимаемся по плану, все гладко. Вдруг, перед переключением на 50% найтрокс обнаруживаем, что у моего напарника баллон пустой. Он поддувал из него сухой костюм, соответственно, баллон был открытый. А погружение проходило со скутерами, вот человек и недосмотрел, что потоком воды подперло вторую ступень регулятора на стэйдже и весь газ стравил. Я шел впереди, поэтому тоже этого не видел. В этой ситуации было принято решение, что дайвер остается на предыдущем газе. Это был Тх 25/25. 50% найтрокс убрали из газ листа VR3. Имелись еще остатки моего газа. В итоге этого хватило для подъема к 6 метрам, где дайвер переключился на кислород, которого было с избытком. и хватило для более длительной, по сравнению с планом, декомпрессии.

Каждый дайвер должен сам себе четко отдавать отчет о степени риска планируемого погружения и, в зависимости от этого, осознанно выбирать ту или иную степень консерватизма в подборе газов и их объемов. В конце концов, всегда лучше подняться со 100 барами тримикса в спарке чем оказаться с нулем на глубине и лихорадочно решать, что с этим нулем делать?

6. Составляем аварийный план. Чем на большее количество вопросов мы ответим себе на поверхности, тем меньше неожиданностей нас будет подстерегать под водой и при возникновении аварийной ситуации у нас будет готовый вариант ее решения. Аварийные планы традиционно составляют на случай непреднамеренного увеличения глубины погружения, времени погружения, а также возможной потери одного из деко газов. При аварийном планировании необходимый запас газа умножаем на 1,25, т.е. допускаем, что при аварийной ситуации израсходуется 4/5 всего запаса газа, или, другими словами,

планируем израсходовать половину припасенной трети. В этом случае устанавливаются границы по времени и глубине, превысив которые, дайвер должен отдавать себе отчет, что его шансы подняться к поверхности живым и здоровым близки к нулю или имеют отрицательное значение.

Четности и безопасных погружений.