

Расчет объема потребления газов в дайвинге RMV и SAC

Термины, обозначающие расход потребляемой дыхательной смеси:

RMV – respiratory minute volume – объем дыхания в минуту;

SAC – surface air consumption – потребление воздуха на поверхности.

- Почему каждый дайвер должен знать свой расход дыхательной смеси (воздух, найтрокс, тримикс – в дальнейшем для упрощения — газ)? Ответ на этот вопрос очень прост. Для того, чтобы грамотно спланировать свое погружение и избежать возникновения ситуации, когда во время погружения газ внезапно закончился. Что для этого нужно? Процесс измерения потребления газа очень прост, но требует выполнения нескольких условий во время погружения. Для начала нужно понять, что расход газа в различных условиях плавания (глубина, течения, скорость передвижения и т.п.) будет различный. Чем больше физическая нагрузка на организм, тем больше CO₂ выделяется и мы чаще дышим. Поэтому нужно произвести несколько замеров:
- малая нагрузка (дрифт по течению, медленное передвижение);
- средняя нагрузка (плавание без течения в среднем темпе);
- большая нагрузка (плавание против течения или быстрый темп плавания).

Во всех этих случаях нам нужно произвести замеры нашего потребления дыхательной смеси. Погружаемся на заранее спланированную глубину и, стараясь придерживаться ее как можно строже, производим записи следующих показателей – время, давление в баллоне, глубина. Для точности измерений желательно использовать половину от общего запаса газа для каждого замера. Т.е. все три замера возможно сделать за 3 погружения. В течении всего времени замера мы должны записывать показания приборов с интервалом 3-10 минут (зависит от условий погружения). В результате вы получите такую табличку:

T	P	D
3	190	15,3
8	170	15,7
13	150	15,1
18	130	14,9
23	110	15,2
28	90	15

Где:

- T – текущее время погружения, минуты,
- P – давление в баллоне, бар,
- D – текущая глубина, метры.

Далее мы должны высчитать, сколько воздуха выраженного в барах мы потребляем за минуту. $T_{\text{общ}} = (28-3) = 25$ минут $P_{\text{сумм}} = (190-90) = 100$ бар $100/25 = 4$ бара/мин Далее нам нужно перевести это значение в литры. Зная объем нашего баллона (например, для замера мы погружались со стальным баллоном 12л) и количество истраченных бар мы можем получить значение в литрах. $4*12 = 48$ литров/мин Но мы проводили наши замеры под водой, следовательно, вдыхали воздух под давлением окружающей среды. Нам нужен поверхностный расход для нашего планирования. Высчитываем среднюю глубину погружения. $D_{\text{средн}} = (15,3+15,7+15,1+14,9+15,2+15,0)/6 = 15,2$ м $P = (15,2/10)+1 = 2,52$ ата Разделив наш расход на глубине на абсолютное давление на этой глубине, мы получим поверхностный расход воздуха в литрах. $RMV = 48/2,52 = 19,04$ литра

Сделав три замера в различных условиях, мы будем иметь три разных значения, которые можно с успехом использовать для дальнейшего планирования наших погружений. Зная условия, в которых мы будем погружаться и глубину нашего погружения, нам не трудно будет посчитать на какое время нам хватит того или иного запаса газа. Зная это, мы можем более грамотно распланировать само погружение и избежать разочарований от недостигнутых целей. Например, у нас есть баллон с воздухом объемом 12 литров и давлением в 180 бар. Общий объем воздуха в литрах $180*12 = 2160$ литров. Но для планирования мы должны

сразу отбросить «неприкосновенный» запас газа в 20-35 бар, который нам может понадобиться в экстренных ситуациях. И так $(180-35)*12 = 1740$ литров воздуха на погружение. Глубина предполагаемого погружения 25 метров. Погружение будет проходить в месте без течений. Точка входа и выхода в воду находятся в одном месте. Логично, что для совершения такого погружения половину от нашего свободного запаса газа мы потратим до точки разворота, а вторую на обратный путь. Давление потребляемого воздуха будет $25/10+1 = 3,5$ ата тогда: $1740/2 = 870$ литров. $870/(19,04*3,5) = 12,81$ мин = 12 мин (все округления производим в меньшую сторону для увеличения безопасности) Следовательно, у нас есть 12 минут на дорогу до цели погружения и ее осмотра и 12 минут на возвращение. При расчете многоуровневых погружений, тоже можно достаточно точно высчитать наше потребление, разбив погружение на отдельные отрезки по глубине и времени.