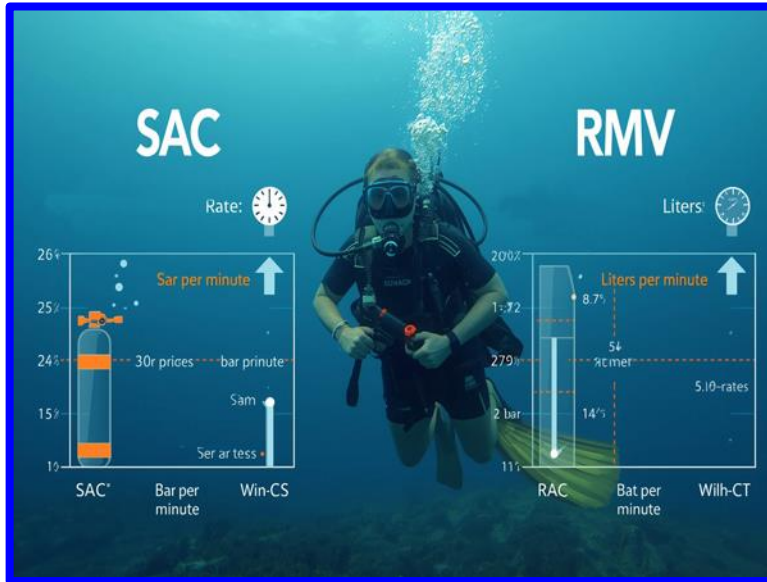


SAC در غواصی چیست؟ تفاوت SAC و RMV + فرمول محاسبه



مدیریت مصرف هوا در غواصی یکی از اساسی‌ترین و مهمترین بخش‌های برنامه‌ریزی گاز مصرفی غواصی یا (Gas Planning) محسوب می‌شود، زیرا به طور مستقیم با ایمنی، آرامش و موفقیت یک غواصی ارتباط دارد. بسیاری از غواصان با دو اصطلاح مهم SAC و RMV آشنا می‌شوند، اما در عمل این دو مفهوم را به درستی متوجه نمی‌شوند و همچنین هر سازمان آموزشی غواصی آن را به طور متفاوتی توضیح می‌دهد. در این مقاله تلاش کرده‌ایم به صورت کامل، ساده و در عین حال حرفه‌ای توضیح دهیم که چرا SAC برای غواصی تفریحی و به ویژه غواصی تکنیکال، و عمیق اهمیت حیاتی و مهمی دارد.

تعریف علمی (Surface Air Consumption) SAC در غواصی

SAC به زبان ساده، میزان هوایی است که یک غواص در هر دقیقه در سطح مصرف می‌کند. این عدد به غواص کمک می‌کند تا بفهمد با توجه به سیلندر و فشار هوای موجود، چه مدت می‌تواند زیر آب بماند و چطور مصرف هوا را در طول غواصی مدیریت کند. SAC معمولاً به صورت لیتر بر دقیقه یا فشار بر دقیقه (bar/min) بیان می‌شود و تمرکز آن روی کنترل و پیش‌بینی مصرف واقعی هوا است، نه فقط روی عدد صرف. به عبارت دیگر، SAC یک ابزار عملی برای برنامه‌ریزی ایمن و مدیریت هوای غواصی است و هرچه غواص مصرف خود را بهتر بداند، غواصی امن‌تر و راحت‌تری خواهد داشت.

چرا محاسبه SAC برای هر غواص ضروری است؟

۱- در برنامه‌ریزی دقیق گاز کاربرد دارد. وقتی نرخ SAC خود را بدانید، راحت می‌توانید حساب کنید که آیا برای زمان ماندن در کف دریا، مسیر برگشت و توقف‌های احتمالی، هوای کافی دارید یا نه. این یعنی امنیت بیشتر در زمان غواصی.

۲- SAC نشان‌دهنده میزان استرس و تلاش شما در زیر آب است. اگر عدد SAC شما بالا باشد، معمولاً یعنی یا بیش از حد تقلا می‌کنید یا دچار استرس هستید. پس SAC فقط یک عدد نیست، بلکه وضعیت جسمی و ذهنی شما را هم نشان می‌دهد.

۳- با ثبت SAC در دایوهای مختلف، به مرور یک الگوی شخصی از مصرف هوای خودتان پیدا می‌کنید. این کار باعث می‌شود به تدریج مصرف گاز خود را بهتر مدیریت کنید، آرام‌تر غواصی کنید و حرفه‌ای‌تر شوید.

آیا SAC یک عدد ثابت است یا در هر غواصی تغییر می‌کند؟

خیر، بهتر است SAC خود را در چندین غواصی و در شرایط مختلف اندازه‌گیری کنید، مانند غواصی در جریان‌های قوی یا آرام، آب گرم یا سرد، دید محدود، حالت فعالیت شدید و یا فعالیت معمولی و غیره. این کار به شما کمک می‌کند تا میانگین واقعی و دقیق‌تری از مصرف هوای خود به دست آورید.

چگونه SAC خود را در غواصی محاسبه کنیم؟

اطلاعات یک برنامه غواصی به عنوان نمونه :

عمق: ۲۰ متر و زمان دایو: ۲۵ دقیقه

حجم سیلندر: ۱۲ لیتر . فشار سیلندر در شروع غواصی: ۲۰۰ بار و فشار سیلندر در پایان غواصی: ۷۵ بار

۱. محاسبه گاز مصرف شده

ابتدا فشار شروع و پایان غواصی را از روی گیج بخوانید و از هم کم کنید.

۲۰۰ بار منهای ۷۵ بار = ۱۲۵ بار مصرف شده

زمان کل دایو یا مدت همان بازه‌ای که اندازه‌گیری کرده‌اید را بر حسب دقیقه بنویسید. مثلاً: ۲۵ دقیقه

DCR مقدار گاز مصرف شده را بر زمان تقسیم کنید یعنی $۱۲۵ \text{ بار} \div ۲۵ \text{ دقیقه} = ۵ \text{ بار در دقیقه}$

۲. محاسبه فشار محیطی

عمق میانگین یا عمق ثابت را مشخص کنید و عمق را به اتمسفر مطلق (ATA) تبدیل کنید

اگر کل دایو را محاسبه می‌کنید، عمق میانگین را در نظر بگیرید.

اگر فقط یک بخش از دایو را حساب می‌کنید، همان عمق ثابت را استفاده کنید.

بعد عمق را به فشار کنید تبدیل کنید:

(عمق $\div ۱۰$) + ۱ مثال (۲۰ متر $\div ۱۰$) + ۱ = ATA^3

۳. محاسبه نرخ SAC

برای به دست آوردن SAC مصرف دقیقه‌ای را بر فشار (ATA) تقسیم می‌کنیم:

مصرف در دقیقه $\div$ فشار یعنی $۵ \div ۳ = ۱/۶۶$ بار در دقیقه

۴. تبدیل به لیتر در دقیقه

برای به دست آوردن عدد SAC را در حجم سیلندر (به لیتر) ضرب می‌کنیم:

SAC $\times$ حجم سیلندر

$۱/۶۶ \times ۱۲ = ۲۰$ لیتر در دقیقه

نتیجه نهایی:

پس SAC شما برابر با ۱/۶۶ بار در دقیقه یا ۲۰ لیتر در دقیقه است

در حال حاضر، بیشتر اوقات نرخ SAC را با واحد لیتر در دقیقه می‌بینید. برخی به این مقدار RMV (حجم تنفسی در دقیقه) نیز می‌گویند. این عددی است که اکثر غواصان هنگام صحبت در مورد نرخ SAC به آن اشاره می‌کنند

این اعداد پایه اصلی برنامه‌ریزی مقدار گاز مصرفی، تعیین مقدار فشار برگشت (Turn Pressure)، قانون یک‌سوم‌ها (Rule of Thirds) و محاسبه‌ی هوای ذخیره‌ی اضطراری کاربرد بسیار مهمی دارد.

بیشتر در غواصی‌های عمیق، دایوهای دکو، غواصی با تراپمیکس و برنامه‌ریزی دقیق مصرف گاز استفاده می‌شود و به غواص کمک می‌کند بداند برای هر دایو عمیق دقیقاً چه مقدار گاز نیاز دارد.

نرخ ایده‌آل SAC در غواصی چقدر است؟

برای غواصان تفریحی، نرخ ایده‌آل معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ لیتر در دقیقه در نظر گرفته می‌شود، این مقدار به عنوان مصرف آرام و کارآمد هوا در عمق سطح استاندارد (سطح دریا) در نظر گرفته می‌شود. اما این اعداد را به عنوان یک مقدار ثابت در نظر نگیرید، مقدار خود را محاسبه کرده و با آن کار کنید.

کمتر از ۱۵ لیتر در دقیقه: نشان‌دهنده غواص بسیار آرام و کارآمد، مصرف هوا کم و مدیریت بهتر گاز

بین ۱۵ تا ۲۰ لیتر در دقیقه: نرخ مطلوب و استاندارد برای غواصان تفریحی

بیشتر از ۲۰ لیتر در دقیقه: ممکن است نشان‌دهنده تنفس سریع، استرس یا تلاش بیش از حد در زیر آب باشد

کاربردهای عملی نرخ SAC در برنامه‌ریزی غواصی

وقتی نرخ SAC خود را بدانید، می‌توانید خیلی دقیق پیش‌بینی کنید که برای یک غواصی مشخص چه مقدار گاز نیاز دارید. مثلاً فرض کنید نرخ SAC شما ۲۰ لیتر در دقیقه است و قصد دارید ۲۵ دقیقه در عمق ۳۰ متری غواصی کنید.

ابتدا فشار محیطی در عمق ۳۰ متر را محاسبه می‌کنیم: ۳۰ متر = ۴ ATA

سپس مقدار گاز مورد نیاز را به این صورت به دست می‌آوریم: $۲۰ \text{ لیتر} \times ۲۵ \text{ دقیقه} \times ۴ \text{ ATA} = ۲۰۰۰$ لیتر گاز

یعنی برای این غواصی، شما به حدود ۲۰۰۰ لیتر هوا نیاز دارید.

حالا برای تبدیل این عدد به فشار سیلندر، حجم گاز را بر ظرفیت سیلندر تقسیم می‌کنیم. اگر از سیلندر ۱۲ لیتری استفاده کنید: $۲۰۰۰ \div ۱۲ = ۱۶۶$ بار هوا

یعنی شما به حداقل ۱۶۶ بار فشار هوا در سیلندر ۱۲ لیتری نیاز دارید (بدون در نظر گرفتن ذخیره اضطراری)

SAC یا RMV یا SRC کدام درست است؟

اصطلاحات RMV و SAC و SRC همگی به یک مفهوم پایه‌ای اشاره دارند: میزان مصرف هوا توسط غواص در واحد زمان. با این حال، تفاوت‌هایی در واحد اندازه‌گیری آن‌ها وجود دارد.

RMV یا Respiratory Minute Volume است، به معنای حجم هوای مصرفی غواص در یک دقیقه بوده و معمولاً در مقالات علمی و کتاب‌های آموزشی قدیمی‌تر به کار می‌رفته است

SAC یا Surface Air Consumption میزان مصرف هوا را با توجه به شرایط سطح نشان می‌دهد و واحد آن معمولاً فشار بر زمان (bar/min) یا لیتر بر دقیقه است، این اصطلاح در آموزش و محاسبات عملی غواصی کاربرد بیشتری دارد و برای غواصان روزمره قابل فهم‌تر است.

SRC یا Surface Consumption Rate در برخی منابع به جای SAC استفاده می‌شود و در واقع همان مفهوم SAC را منتقل می‌کند.

SAC و RMV ؛ دو نام متفاوت برای یک مفهوم واحد

SAC و RMV اساساً یک مفهوم را بیان می‌کنند: هر دو نشان‌دهنده میزان مصرف هوا توسط غواص در واحد زمان هستند. تفاوت اصلی در نام‌گذاری و واحد بیان است.

مهم‌ترین نکته، توانایی غواص در پیش‌بینی دقیق مصرف واقعی هوا است، فارغ از اینکه از SAC یا RMV استفاده می‌کند. نام و واحد مهم نیست، بلکه آگاهی از میزان مصرف هوا و مدیریت آن در شرایط مختلف غواصی اهمیت دارد.

در منابع و آموزش‌های مختلف SAC و RMV گاهی به روش‌های متفاوت بیان می‌شوند:

در برخی منابع SAC هم به صورت فشار بر دقیقه (bar/min) و هم به صورت لیتر بر دقیقه محاسبه می‌شود.

در منابع دیگر SAC معمولاً همان فشار بر دقیقه است و RMV معادل آن در واحد لیتر بر دقیقه بیان می‌شود.

به عبارت دیگر، واحدهای SAC و RMV بسته به مرجع و سبک آموزش متفاوت است، ولی مفهوم آن‌ها یکسان است

موارد زیر نمونه‌های هستند که در اصل یکی هستند ولی بین سازمان‌های غواصی نام متفاوتی دارند.

۱. BCD (Buoyancy Control Device) / Jacket / Buoyancy Compensator

۲. Dive Computer / Personal Dive Tracker / Dive Console

۳. Emergency Ascent / Controlled Emergency Swimming Ascent (CESA) / Free Ascent

تاریخچه و کاربرد اصطلاحات: اصطلاح SAC از سال ۱۹۷۸ رایج شد و با کامپیوترهای اولیه غواصی که مصرف هوا را مستقیم نشان می‌دادند، محبوبیت بیشتری پیدا کرد. RMV هم همزمان وجود داشت، اما استفاده از آن نیاز به تبدیل‌های پیچیده داشت. با گذر زمان SAC به اصطلاح رایج روزمره غواصان تبدیل شد.

کدام دایو کامپیوترها و سازمان‌های غواصی از نماد SAC استفاده می‌کنند و کدام از نماد RMV

دوباره تکرار می‌کنم در واقع SAC و RMV هر دو یک مفهوم را اندازه‌گیری می‌کنند: میزان مصرف هوا توسط غواص در واحد زمان. بیشتر دایو کامپیوترها عملاً لیتر بر دقیقه را محاسبه می‌کنند، اما برخی پرندها آن را با نام RMV و برخی دیگر با نام SAC نمایش می‌دهند. بنابراین اختلاف بین SAC و RMV صرفاً در نام‌گذاری و واحد بیان است و در عمل هر دو یک چیز را نشان می‌دهند

دایو کامپیوترهایی که نماد RMV را نمایش می‌دهند:

Heinrichs Weikamp ، Ratio ، Garmin Descent ، Shearwater ، Scubapro

دایو کامپیوترهایی که نماد SAC را نمایش می‌دهند:

SEAC ، Cressi ، Mares ، Aqua Lung ، Oceanic ، Suunto

کدام سازمان‌های آموزشی از SAC استفاده می‌کنند و کدام از RMV

هیچ سازمانی به صورت رسمی نگفته فقط SAC یا فقط RMV درست است. اما بر اساس رویه آموزشی واقعی:

سازمان‌هایی که بیشتر با RMV کار می‌کنند: TDI ، IANTD ، GUE ، NAUI ، PSAI

سازمان‌هایی که بیشتر با SAC کار می‌کنند: PADI ، SSI ، CMAS ، SDI

روش‌های حرفه‌ای برای کاهش SAC و افزایش زمان غواصی

برای کاهش مصرف هوا و بهبود نرخ SAC، مهم است که غواص تنفس آرام، عمیق و کارآمد داشته باشد و هم‌زمان عوامل استرس‌زا را به حداقل برساند. کاهش مصرف هوا نه تنها مدت زمان حضور شما زیر آب را افزایش می‌دهد، بلکه ایمنی غواصی را نیز به شکل قابل توجهی ارتقا می‌دهد.

۱. مقدار وزنه خود را درست انتخاب کنید

مقدار وزنه مناسب باعث می‌شود بدون تلاش اضافی شناوری خود را حفظ کنید. وزنه زیاد یا کم، باعث حرکات اضافی شده و مصرف هوا را بالا می‌برد. با مقدار وزنه مناسب و تنظیم درست آن راحت‌تر و کم‌مصرف‌تر حرکت می‌کنید.

۲. تجهیزات خود را متصل و نزدیک بدن نگه دارید

یکی از نکات مهم برای کاهش مصرف هوا و بهبود SAC، حفظ تجهیزات نزدیک بدن است. وسایل آویزان یا شل، مانند شیلنگ‌ها، رگولاتور، ابزارهای جانبی یا کیف‌های کوچک، می‌توانند مقاومت اضافی در آب ایجاد کنند و باعث افزایش انرژی مصرفی و در نتیجه مصرف بیشتر هوا شوند.

۳. تنفس آرام و ریتمیک داشته باشید

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای کاهش SAC، کنترل تنفس است. تنفس‌های کوتاه و سطحی، حبس کردن نفس یا تنفس سریع، باعث افزایش CO_2 خون و ایجاد استرس می‌شوند که مستقیماً مصرف هوا را بالا می‌برد.

۴. آمادگی جسمانی خود را بالا ببرید

قلب سالم و عضلات قوی به شما کمک می‌کنند فشار آب و حرکات را راحت‌تر تحمل کنید. ورزش‌هایی مانند شنا، دویدن یا تمرینات قدرتی باعث افزایش استقامت و کاهش مصرف هوا می‌شوند.

۵. آهسته و با دقت حرکت کنید

حرکات تند یا عجله کردن باعث افزایش ضربان قلب و مصرف هوا می‌شود. غواصی خود را آرام و برنامه‌ریزی شده انجام دهید و تکنیک‌های مختلف فین زدن را امتحان کنید تا بهترین حالت را پیدا کنید.

۶. کنترل شناوری را تمرین کنید

شناوری صحیح و تراز خنثی بدن باعث می‌شود کمتر فین بزنید و انرژی کمتری مصرف کنید، که این خود مصرف هوا را کاهش می‌دهد. تمرین‌های منظم روی شناوری و استفاده از وزنه مناسب برای حفظ تعادل بدن در آب به غواص کمک می‌کند تا حرکات‌های کارآمدتری داشته باشد و SAC بهینه شود.

۷. گرم بمانید

سرما باعث لرز و افزایش ضربان قلب می‌شود و تنفس سریع‌تر رخ می‌دهد که مصرف هوا را افزایش می‌دهد. استفاده از لباس غواصی مناسب با ضخامت کافی، کلاه و دستکش، و گرم کردن بدن قبل از ورود به آب باعث راحتی غواص و کاهش مصرف هوا می‌شود و زمان غواصی طولانی‌تر می‌شود.

۸. استرس و اضطراب را کنترل کنید

یکی از مهم‌ترین عوامل افزایش مصرف هوا در غواصی، استرس و اضطراب است. زمانی که غواص مضطرب باشد یا از محیط زیر آب احساس نگرانی کند، سرعت تنفس افزایش پیدا می‌کند و مصرف هوا بالا می‌رود. برای کاهش SAC و غواصی کارآمد، مهم است که در محدوده راحتی و سطح مهارت خود غواصی کنید و از فشار بیش از حد بر خود یا انجام غواصی در شرایط غیرآشنا اجتناب کنید.

همچنین می‌توانید از تکنیک‌های آرام‌سازی زیر آب استفاده کنید، مانند تمرکز روی ریتم تنفس، ذهن‌آگاهی، یا حتی مکالمه آرام با همیار غواصی. آرام بودن ذهن و کنترل استرس باعث می‌شود تنفس شما عمیق‌تر، ریتمیک‌تر و کم‌مصرف‌تر شود، که مصرف هوا کاهش یافته و زمان حضور در زیر آب طولانی‌تر می‌شود.

نتیجه‌گیری

شناخت SAC برای هر غواص از مبتدی تا حرفه‌ای و غواص تکنیکال اهمیت اساسی دارد، SAC و RMV دو نام برای یک مفهوم واحد هستند و انتخاب یکی از آن‌ها بیشتر به سهولت استفاده و رسمیت در آموزش‌ها بستگی دارد. مهم‌تر از نام اصطلاح، توانایی غواص در محاسبه و مدیریت مصرف واقعی هوا برای غواصی ایمن است.



گردآوری، تألیف و ترجمه: سعید پروین

مركز غواصی بین‌المللی مارینا www.IranMarina.com

استفاده از مطالب این مقاله به شرط امانت‌داری و رعایت اخلاق حرفه‌ای (درج منبع و نویسنده) آزاد می‌باشد