

АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ПРИСТРОЇВ ПІДВОДНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Небрат В.В., студент, e-mail: viacheslav.nebrat@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Актуальність роботи

Конструктивні особливості існуючих модулів підводного зв'язку майже унеможливають їх використання у рекреаційному дайвінгу (вид занурень на відносно невеликі глибини (10–56 м), що націлений на непрофесійних драйверів та повинен задовольняти вимоги загальнодоступності та максимальної безпечності). У зв'язку з цим доцільною є розробка пристрою зв'язку, що може використовуватись не тільки професійними аквалангістами, а й драйверами, які не проходили спеціальних курсів, для підвищення їх безпеки і комфорту під час занурень, контролю групи у районах підвищеної судорожної активності або місцях із можливою раптовою зміною умов занурення, наприклад: зміни напрямку течії або кліматичних умов, таких як початок дощу або шторму. При цьому треба забезпечити високу надійність, зручність використання подібних модулів зв'язку, здатність витримувати тиск на глибині 40–60 м, прийнятні масо-габаритні характеристики, бажано з урахуванням гідродинаміки для запобігання дискомфорту під час руху в товщі води, а також мінімальну вартість пристрою.

Відомі дослідження та публікації

Існує багато модулів підводного зв'язку, але здебільшого вони призначені для професійної діяльності, бо постачаються в комплекті з повнолицевими масками (рис. 1), які не використовуються аквалангістами у рекреаційному дайвінгу через свою вартість і необхідність спеціальної кваліфікації з їх використання (Full Face Mask Diver) [1].

Існуючі передавальні пристрої використовуються в основному для зв'язку аквалангістів під водою, а для перемовин з командою забезпечення застосовують додаткові поверхневі комуніка-



Рисунок 1. Повнолицева маска Ocean Reef Neptune Space Black

ційні станції [2].

Основні параметри таких модулів представлені у табл. 1.

М-105 D — поверхневий модуль зв'язку з дайверами, що дозволяє оператору передавати та приймати повідомлення від плавців, що знаходяться під водою.

Модуль працює від свинцевого акумулятора, запас автономної роботи складає приблизно 48 годин. Система активується тільки за умови приєднаної антени, що є захистом від несанкціонованого вмикання. Перед початком використання антена повинна бути поміщена в воду. Стандартна довжина антени, якою комплектується модуль, становить 10 метрів. Модуль працює за принципом «Pushotalk», тобто передавання йде, коли оператор утримує кнопку на мікрофоні, а коли кнопка відпущена, модуль перемикається на прийом.

Таблиця 1

Характеристика	Модуль підводного зв'язку	
	OceanReef GSM G-Power SL	OceanReef GSMG.diver
Радіус дії, м	500	200–300
Тип зв'язку	H-SSB	
Робоча частота, кГц	32,758	
Живлення	1 батарейка типу «Крона»	
Максимальна робоча глибина, м	40	
Автономність у режимі standby, годин	25	30
Вага з батареєю, г	370	250
Вартість, грн	32800	14500

Основні характеристики цього модулю такі:

- робоча частота 32,758 кГц (додатково 241,000 кГц для моделі DualChannel);
- радіус дії: 200 м (на цей параметр впливають будь-які перешкоди між приймачем та передавачем: бульбашки повітря, рельєф дна, риби, водорості — все це буде знижувати радіус дії і якість зв'язку);
- живлення: свинцевий акумулятор;
- вага: 2,3 кг;
- ціна: 45700 грн.

На основі проведеного аналізу сформулюємо вимоги до розроблюваного пристрою підводного зв'язку. Він повинен мати малу собівартість, високу надійність, дальність зв'язку приблизно 200 метрів, час автономної роботи 24 години, а також якісний звуковий сигнал з мінімальними шумами.

У якості елементу живлення таких пристроїв частіш за все використовується батарея типу «Крона» на 9 В. Зв'язок здійснюється за допомогою амплітудо-модульованого ультразвукового сигналу на частотах 25–80 кГц для одноканальних рацій і приблизно 250 кГц — для двоканальних, ці частоти забезпечують найбільшу якість переданого сигналу на достатніх дистанціях. Були спроби використання частотної модуляції (ЧМ), але випробування у природних умовах показали, що за своєї дальності зв'язку, яка може

перевищувати 1 милію (1,6 км) мають місце сильне перевідображення сигналу — в основному від поверхні води та інших предметів — і температурний градієнт, тому пристрої з ЧМ можуть використовуватись лише у великих відкритих водоймах на достатній глибині.

Сформулюємо вимоги до корпусу пристрою: він повинен бути компактным, мати достатню міцність, витримувати надлишковий тиск 5 кг/см^2 (5 атм).

Для виготовлення корпусу в основному використовують товсту якісну пластмасу. Але також можливе використання металевих корпусів, наприклад алюмінієвого або титанового. Найкращим варіантом є використання пластикових корпусів, бо вони дешеві, прості у виготовленні, не схильні до корозії, мають малу вагу. До їхніх недоліків можна віднести досить малу міцність, але її цілком вистачає для глибин рекреаційного дайвінгу.

Перспективи розвитку

В подальшому планується розширення функціоналу розроблюваного пристрою із забезпеченням можливості зворотного зв'язку без використання повнолицевих масок. Наприклад, як варіант розглядається додання мініатюрної клавіатури, за допомогою якої можна буде передавати повідомлення від аквалангіста до супроводу на поверхні.

Література

1. Why dive an IDM? // Ocean Reef Group, Italia. — Режим доступу: <http://diving.oceanreefgroup.com>.
2. Модуль подводной связи OceanReef GSM G-Power SL // Снаряжение для дайвинга и подводной охоты. — Дайвпрофи, Россия. — Режим доступу: http://www.diveprofi.ru/polnolic/polnolic_svyaz/33125.

Анотація

Проаналізовані основні вимоги до пристроїв підводного зв'язку, які призначені для рекреаційного дайвінгу. Розглянуто технічні та конструктивні особливості аналогічних модулів зв'язку.

Ключові слова: підводний зв'язок, модуль зв'язку, рекреаційний дайвінг.

Аннотация

Проанализированы основные требования к устройствам подводной связи, которые предназначены для рекреационного дайвинга. Рассмотрены технические и конструктивные особенности аналогичных модулей связи.

Ключевые слова: подводная связь, модуль связи, рекреационный дайвинг.

Abstract

The main requirements to underwater communication devices for recreational diving are analyzed in the article. The technical and design features of analogous communication modules are considered.

Keywords: underwater communication, communication device, recreational diving.