



فن آوری جدید طراحی و ساخت دستگاه کاوشگر و ردیاب زیر آب

با کاربری امداد و نجات دریایی

حسین خسروانیان^۱، محسن جهاننیده^۲، نواز الله بهرامی نژاد^۳

شیراز- بلوار پاسداران - ابتدای خ شهید محلاتی - دانشگاه صنعتی مالک اشتر - مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری

هوادریا- پژوهشکده هیدروفیزیک، صندوق پستی ۷۷۵-۷۱۸۵۵ تلفن: ۶۳۱۸۰۱۱-۶۳۱۸۰۱۳ دورنگار: ۶۳۱۸۰۱۳

E-mail : hoseinkhosravanian @ yahoo.com

چکیده

امروزه کشف اجرام، اجسام و ابزارهای حادثه دیده در محیطهای دریایی بدلائل مختلف از اهمیت ویژه ای برخوردار است. عامل سرعت در اکتشاف محل حادثه دیدگی بخصوص در نقاط با عمق بیش از ۵ متر از عوامل بسیار حیاتی در جستجوی اینگونه وسایل بوده و خواهد بود. هزینه های هنگفتی که سالیانه برای جستجو و کشف وسایل حادثه دیده در دریاها می شود خود گواه این مدعاست. که نمونه هائی از آنرا می توان در تاریخ چند دهه اخیر مانند کشف محل غرق شدگی کشتی مسافربری تایتانیک و.....مشاهده نمود. فناوریهای پیشرفته امروزی و پیشرفتهای رو به افزایش دانش بشری او را قادر ساخته است تا به اختراع سیستمها و دستگاههای جدیدی دست زند تا بتواند بوسیله آن قدرت و حاکمیت خود را بر دریاها تحکیم بخشد. دستگاه کاوشگر و ردیاب زیر آب که توسط مهندسين و مخترعين داخلی طراحی و به تولید نیمه صنعتی رسیده است یکی از فناوریهای جدید است که مبتنی بر افزایش عامل سرعت و دقت

^۱ - کارشناس ارشد رشته الکتروآکوستیک ، پژوهشگر، آدرس محل کار: شیراز - بلوار پاسداران - ابتدای خیابان شهید محلاتی - دانشگاه

صنعتی مالک اشتر- مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری هوادریا- پژوهشکده هیدروفیزیک - ۱۳-۱۰-۶۳۱۸۰۱۳-۰۷۱۱

^۲ - ریاست پژوهشکده هیدروفیزیک

^۳ - مدیر گروه پژوهشی آکوستیک زیر آب



در جستجو و کشف وسایل حادثه دیده طراحی شده است. این دستگاه می تواند بصورت استاندارد حرکت در دریاها مورد استفاده کاربران مختلف قرار گیرد. این دستگاه از جمله ابزارهای طراحی شده در زمره نجات است که کاربردهای دیگری را نیز به همراه خواهد داشت. از جمله این کاربرد ها می توان به موضوعاتی نظیر صیادی، بازیافت، مین یابی و... اشاره کرد.

کلمات کلیدی : پینگر - ردیاب - کاوشگر - امداد دریایی

۱- مقدمه

کاوشگر زیر آب (یا پینگر) دستگاهی است که در پژوهشکده هیدروفیزیک دانشگاه صنعتی مالک اشتر طراحی و نمونه نیمه صنعتی آن تولید شده است. تست های محیطی دستگاه در مکان های متعددی از خلیج فارس به انجام رسیده و دانش فنی آن تدوین گردیده است. این دستگاه متشکل از دو واحد یا جزء اصلی است. واحد پینگر و واحد ردیاب [1,2].

واحد پینگر قابل حمل بوسیله انواع شناورها، بالگردها، هواپیماها و نفرات است. این واحد دارای حجم و وزن منعطف و متناسب با کاربری بوده و عملکرد آن ارسال یک بسته موج سینوسی^۱ با فرکانس معین و پیروی زمانی قابل تنظیم می باشد که در زمان حادثه، ارسال سیگنال آغاز می گردد. روشهای فعالسازی این واحد بصورت های متعددی از جمله بر اساس هدایت الکتریکی آب (یا آب گرفتگی)، فشار استاتیکی (عمق غرق شدگی) و کنترل دستی صورت می گیرد.

¹ - burst



واحد ردیاب قابل حمل توسط تیم جستجو (یا نجات) و بوسیله انواع شناورهای سطحی است. این واحد با دریافت سیگنال ارسالی توسط واحد پینگر، منطقه حادثه و جهت هدف¹ را معین می کند. عملاً تعداد قابل توجهی از واحد پینگر توسط یک واحد ردیاب قابل شناسایی می باشد. بنابر این قابلیت تجهیز انواع شناورها، بالگردها، هواپیماها و نفرات به واحد پینگر وجود داشته که در موقع حادثه با یک واحد ردیابی قابل شناسایی است. بدلیل اهمیت جستجو، کشف و بازیافت وسایل یاد شده در هنگام حادثه و سرعت در بازیافت چه در مواقع عملیاتی و چه در مواقع عادی این دستگاه می تواند بصورت استاندارد تجهیز شناورها همراه با سایر ابزار و ادوات مورد نیاز استفاده گردد. که در اینصورت تعمیرات و جایگزینی دوره ای اجزاء بایستی پیش بینی گردد.

۲- کاربری ها و مشخصات عملیاتی دستگاه

- تشخیص حیظه غرق شدگی اجسام و یا شناورهای غرق شده [3]
- تشخیص راستا و موقعیت اجسام غرق شده و قرارگیری در موقعیت غرق در دایره ای با حداقل قطر دو کیلومتر برای نمونه های موجود (قابل انتخاب توسط مشتری)
- موقعیت یابی غواصان جهت انجام عملیات
- نجات غواصان در صورت غرق شدن (عملیات نجات غریق)
- کاربرد تجاری در صید ماهیان (مثلاً یافتن گرگورهای صید)
- امکان بکارگیری در نوبری دریایی (مثل استفاده در چراغ های دریایی)
- امکان بکارگیری در هواپیما و بالگرد ها در صورت سقوط در آب
- امکان بکارگیری در غرق تعمدی و بازیافت اشیاء (مثل یافتن اجسامی که در هنگام خطر به دریا انداخته شده اند)

¹ target -



۳- مشخصات فنی دستگاه

الف) واحد ردیاب [3].

- نمایشگر نوری شبیه به صفحه اسیلوسکوپ جهت تشخیص راستای اجسام غرق شده (برای نمونه های موجود)
- آلام صوتی بصورت پریودیک بهنگام تشخیص (دریافت سیگنال از پینگر)
- کنترل گین سیگنال
- منطقه تشخیص دایره ای به قطر ۲۰۰۰ متر برای نمونه های موجود (با امکان افزایش برد)
- حد اکثر بهره گیرنده : ۱۰۰ db (با قابلیت افزایش بر اساس مقدار برد)
- مجهز به سیستم های شارژ باطری
- امکان طراحی در فرکانس های مطلوب

ب) واحد پینگر

- امکان ساخت پینگر قابل حمل توسط غواص (برای بردهای محدود)
- عمر عملکرد قابل تنظیم بر اساس باطریهای مناسب از چند ساعت تا چندین ماه
- قابلیت شارژ
- فرکانس کار (قابل تنظیم مطابق در خواست)

۴- اجزای تشکیل دهنده دستگاه

۱- واحد پینگر شامل [3]:

- پروژکتور
- برد فرستنده
- مکانیزم فعال سازی پینگر (تماس با آب , امکان طراحی بر اساس فشار آب و)



- باتری های قابل شارژ مورد نیاز و تمهیدات مناسب شارژ
- بدنه (رعایت مسایل آب بندی بر اساس حداکثر عمق کار بری)
- بدنه مکانیکی محافظ پروژکتور
- تمهیدات کوچک سازی پینگر بر اساس نیاز مشتری

۲- واحد ردیاب شامل [3]:

- هیدروفون جهتی (directive)
- هیدروفون با انتشار کروی (omni directional)
- اجزای مکانیکی نصب هیدروفون و بدنه با آببندی مورد نیاز براساس عمق
- برد گیرنده
- مدارات تطبیق الکترونیکی و آکوستیکی
- بلندگو یا بازر
- مدار نمایشگر
- مدارات شارژ باتری
- مدارات کنترل و تصمیم گیری
- مدارات پردازش راستاوری

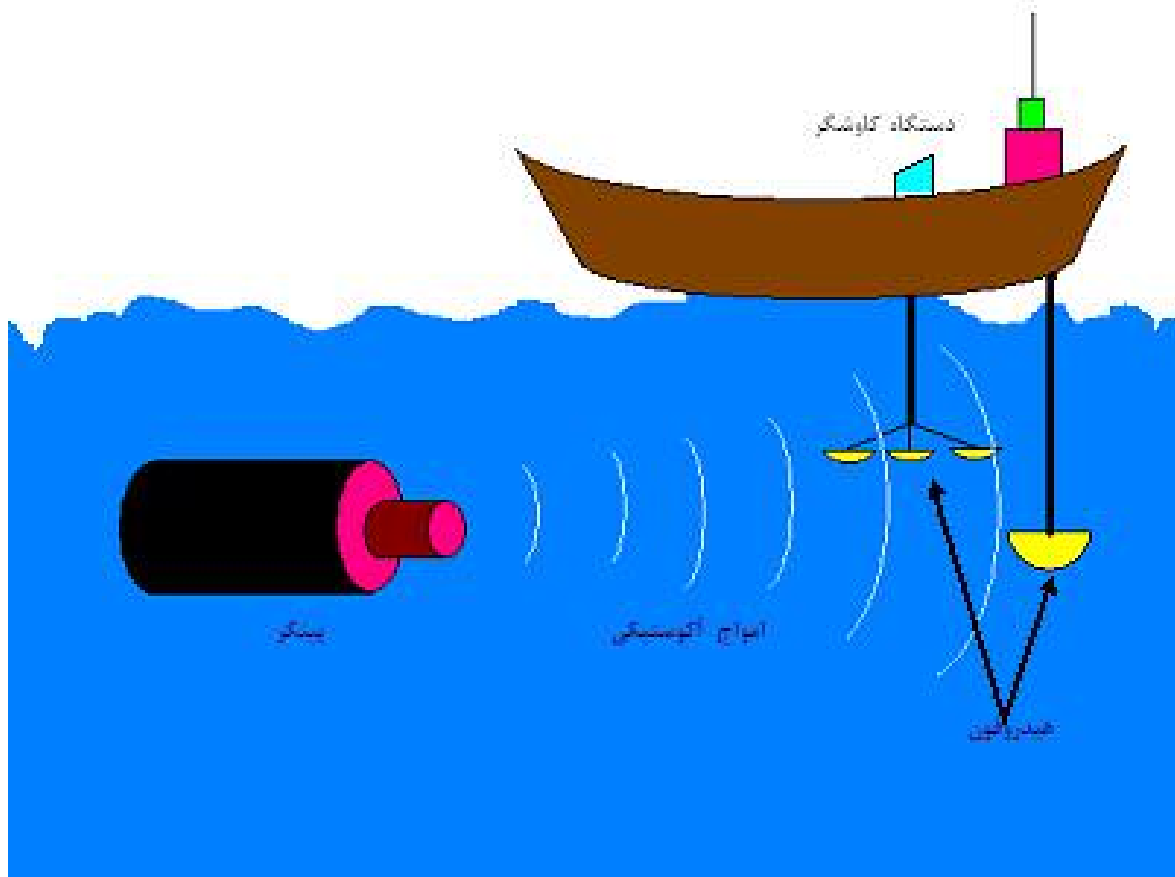
۵- نحوه عملکرد دستگاه

پینگر متناسب با لایه عمق غرق شده و بمحض قرارگیری در آب فرکانس معین را با پریود زمانی مشخص ارسال خواهد کرد. این امواج آکوستیکی در درون آب منتشر شده و متناسب با توان فرستنده مسافتی را بصورت کروی طی خواهد کرد. شایان ذکر است که پروژکتور پینگر از نوع همه جهتی بوده و بصورت کروی انتشار امواج خواهد داشت. واحد جستجوگر با قرار دادن هیدروفونهای آشکار ساز سیگنال در درون آب به جستجوی پینگر می پردازد.

واحد گیرنده دستگاه بمحض دیافت اولین اکو به منطقه غرق شدگی پی می برد. با راه اندازی سیستم جهت یاب دستگاه، راستای پینگر مشخص می شود. در شکل شماره ۱ نحوه کار دستگاه نشان داده شده است.

۶- نتیجه گیری

در پژوهشکده هیدروفیزیک سه نوع دستگاه پینگر آزمایشی و نمونه نیمه صنعتی در فرکانس‌های ۱۲، ۳۰ و ۴۳ کیلوهرتز بترتیب با بردهای ۲۰، ۵، ۱ کیلومتر طراحی و ساخته شده است و خوشبختانه در میدان کار (خلیج فارس) تست گردیده و نتایج رضایتبخشی حاصل گردیده است. مشخصات فنی دو دستگاه کاوشگر ۳۰ و ۴۳ کیلوهرتز در شکل‌های شماره ۲ و ۳ آمده است. پتانسیل و توانمندی طراحی و ساخت این دستگاه در ابعاد، عمر عملکرد و فرکانس مورد نظر در حوزه تجاری و نظامی در این پژوهشکده وجود دارد. این پژوهشکده در راستای طراحی و ساخت سیستم‌های هدایت و ناوبری، خرید و نصب تجهیزات زیرآبی به کلیه ارگانهای دریایی کشور خدمات مشاوره ارائه می دهد.



شکل ۱: نحوه عملکرد دستگاه کاوشگر زیرآب

کاوشگر زیر آب

Pinger's Transmitter & Receivers

معماریت کاوش زیر آب برای واحد فرقی شده مجهز به سیستم پینگر نصب



مشخصات دستگاه پینگر (واحد نصب)

فرکانس -	50 KHZ	سختا با فرکانسهای 27.34 و 12 کیلوهرتز استفاده می شود
طول موج -	600 متر	طول تنظیم تا 1000 متر
شکل پالس -	300 میلی ثانیه	1 پالس در یک ثانیه (طول تنظیم بر روی زمانهای متفاوت کنترل)
مدت تغذیه -	12 ساعت	باتری 12 ولت
عمق باتری -	12 متر	12 روز تا یکسال (حداکثر تا حداقل 100 متر)
عمق عملکرد -	200 متر	
جنس بدنه -	آلومینیوم انبساطی و با عکس	
بند -	طول 200 cm و قطر 11 cm	
وزن در هوای -	116 کیلوگرم	
وزن در آب -	14 کیلوگرم	

مشخصات ردیاب زیر آب (واحد فراسی)

فرکانس -	25 کیلوهرتز (طول سافت از 200 تا 3 کیلوهرتز)
حساسیت -	100 db
مدت تغذیه -	باتری 12 ولت
عمق باتری -	18 ساعت بین دو شارژ
وزن در آب -	حداکثر 1 کیلوگرم
اندازه -	حداکثر 20x7 cm
پهنای باند فرکانس -	20 متره افقی و عمودی
نمای عملکرد انتقال به گوش و مشاهده نوری -	

مشخصات کاوشگر زیر آب (واحد سطح)

فرکانس -	700 KHZ (طول سافت از 800 تا 1 کیلوهرتز)
حساسیت -	100 db
مدت تغذیه -	باتری 12 ولت
عمق باتری -	15 ساعت بین دو شارژ
شارژ -	12 ولت مستقیم دستگاه 110 و 220 ولت متغیبت نیز وجود دارد
وزن -	69 کیلوگرم
اندازه -	7x12x20 cm
پهنای باند فرکانس -	عمودی و افقی 20 متره
طول افقی فرکانس -	15 متر
نمای عملکرد اتصال به گوش و مشاهده نوری -	

راهنمایی در بازگشت به ایستگاه اولیه با پینگر راهنما



کاوشگر زیر آب



پینگر واحد نصب



پینگر راهنما



ردیاب زیر آب



شکل ۲: مشخصات فنی دستگاه کاوشگر ۴۳ کیلوهرتز ساخت پژوهشکده هیدروفیزیک

مشخصات دستگاه پیشر (واحد نصب)

- فرکانس - ۳۰۸۸۶ هرتز تا فرکانسهای ۲۰۲۷-۲۰۲۷ کیلوهرتز امکان پذیر است
- توان خروجی - قابل تنظیم تا ۱۰ وات
- طول پالس - ۵۳ میلی ثانیه
- تکرار پالس - پالس در یک ثانیه قابل تنظیم برای زمان دلخواه
- منبع تغذیه - باتری ۱۲ ولت
- عمر باتری - از ۴ روز تا یکسال (حداکثر تا حد اقل توان)
- عمق عملکرد - ۱۰۰ متر
- جنس بدنه - آلومینوم
- ابعاد - طول ۳۰cm و قطر ۱۱cm
- وزن در هوا - ۲٫۸ کیلوگرم
- وزن در آب - ۱٫۵ کیلوگرم

مشخصات رده یاب زیر آب (واحد نواهی)

- فرکانس - ۳۰ کیلو هرتز (قابل ساخت از ۵ تا ۸۰ کیلو هرتز)
- حساسیت - ۱۰۰db
- منبع تغذیه - باتری ۱۲ ولت
- عمر باتری - ۸ ساعت بین دو شارژ
- وزن در آب - حداکثر ۱ کیلو گرم
- اندازه - حداکثر ۲۰*۷cm

مشخصات کاوشگر زیر آب (واحد سطح)

- فرکانس - ۳۰ کیلو هرتز (قابل ساخت از ۵ تا ۸۰ کیلو هرتز)
- حساسیت - ۱۰۰db
- منبع تغذیه - باتری ۱۲ ولت
- عمر باتری - ۸ ساعت بین دو شارژ
- شارژ - ۱۸ تا ۲۴ ولت مستقیم (قابل شارژ با برق شهر)
- وزن - ۶٫۹ کیلو گرم
- اندازه - ۳۷-۵۰-۱۲cm

توان زیر آب برای واحد فری شده مجهز به جستجوگر نصب



بازگشت به اسکام لوله با پیشر راندا





دانشگاه صنعتی مازندران
موسسه دانشکده علوم و فناوری دریایی
مرکز تخصصی تعمیر و نگهداری

کاوشگر زیر آب



آدرس: شیوا، بولوار شهید چمران - مازندران - استان سمنان - شهید چمران - مجتمع دانشگاهی علوم و فن آوری دریایی
تلفن: ۶۲۳-۲۱۶

شکل ۳: مشخصات فنی کاوشگر ۳۰ کیلوهرتز ساخت پژوهشکده هیدروفیزیک



۷- منابع و مراجع

- ۱- خسروانیان، حسین، "مجموعه مستندات فاز اول، امکانسنجی کاوشگر بردبلند"، گزارش، پژوهشکده هیدروفیزیک، مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری هوادریا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تابستان ۸۴.
- ۲- خسروانیان، حسین، "مجموعه مستندات فاز دوم، طراحی مفهومی کاوشگر بردبلند"، گزارش، پژوهشکده هیدروفیزیک، مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری هوادریا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، پاییز ۸۴.
- ۳- خسروانیان، حسین، "مجموعه مستندات فاز سوم، ساخت نمونه آزمایشگاهی کاوشگر بردبلند"، گزارش، پژوهشکده هیدروفیزیک، مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری هوادریا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، زمستان ۸۴.
- ۴- نصیریان، مهرزاد، "مجموعه مستندات طراحی و ساخت اکوساندر"، گزارش، پژوهشکده هیدروفیزیک مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری هوادریا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، سال ۷۷.
- ۵- حسینی کرابی، سیدعلیرضا، "مجموعه مستندات طراحی و ساخت سونار ابصار"، گزارش، پژوهشکده هیدروفیزیک، مجتمع دانشگاهی علوم و فناوری هوادریا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، سال ۷۵.