

عنـوان :

کاربرد ماهوراه ( انتشار امواج ) و ارتباط با سکو های دریایی

استاد راهنما :

دانشجو :

**انتشار امواج ماوراء افق**

**کلیات**

**مقدمه**

این فصل اختصاص به انتشار امواج ماوراء افق با استفاده ا لایه تروپوسفر در ارتفاعات چندین کیلومتری سطح زمین دارد. بطوریکه در فصول قبل بیان شد افق رادیویی یک فرستنده که آنتن آن در ارتفاع ht از سطح زمین قرار دارد با فرض آنکه از کلیه ارتفاعات مسیر صرفنظر و فقط انحنای سطح زمین مدنظر باشد از رابطه زیر تبعیت می نماید.

****

که بعنوان مثال برای شرایط هوای استاندارد 33/1=K و ارتفاع 30 متری آنتن این فاصله به حدود 6/22 کیلومتر بالغ می گردد. برای آنکه بتوان امواج را مستقیماً و بدون نیاز به ایستگاههای واسط به فواصلی دورتر از افق رادیویی ارسال داشت از تکنیکهای خاص می بایست بهره گرفت که یکی از مهمترین آنها با کارآئی مناسب بهره گیری از ارتباطات تروپواسکاتر می باشد که در این فصل به توضیحاتی در خصوص آن پرداخته می شود.

**روش های ارتباطات ماوراء افق**

روش های ارسال و دریافت امواج رادیویی با استفاده از هاپ های بلند و از طریق ارتباطات رادیویی ماورای افق عبارتند از:

**ارتباطات HF و MF**

در این روش از شکست و بازتاب برای ارسال امواج تا فواصل هزاران کیلومتر استفاده می شود. پهنای باند متوسط مجاز ارسال در حد یک یا دو کانال تلفنی است. محدودیت اساسی دیگری که برای استفاده از زیر باندهای این طیف وجود دارد وابستگی اینگونه ارتباطات به ساعت شبانه روز و شلوغی آن می باشد. این روش بویژه قبل از مطرح شدن ارتباطات ماهواره ای بطور وسیعی استفاده می گردید.

**اسکاتر یونسفری**

این روش از اسکاترینگ امواج رادیویی در لایه یونسفر (یک پدیده مشابه تروپواسکاتر) بهره می برد و در فرکانس های VHF تا MHz 100 می تواند هاپ هائی تا چندین هزار کیلومتر را تشکیل دهد.

پهنای باند متوسط در این روش خیلی محدود است، به طوریکه فقط امکان ارسال چند کانال تلفنی وجود دارد. همچنین محدودیت های ناشی از محوشدگی سبب شده است که از این روش بندرت استفاده شود.

**ترکش های شهابی**

در این روش از انعکاسات حاصل از دنباله های یونیزه شده شهابها که همیشه در لایه های بالای اتمسفر وجود دارند بهره گیری می شود. به خاطر فیزیک پدیده، پیوستگی ارسال تأمین نگردیده و امواج باید در قالب ترکشها ارسال شوند. این پدیده در حال مطالعه است و در حال حاضر مورد استفاده قرار نمی گیرد.

**تروپواسکاتر**

این روش که موضوع این مطالب را تشکیل می دهد، ارسال تا بیش از صد کانال تلفنی را با هاپ هائی تا صدها کیلومتر امکان پذیر می نماید. این فن آوری در برخی مواقع راه حل مناسبی برای شبکه های محلی با هاپ های طولانی قلمداد می گردد.

**دیفرکشن (پراش)**

این تکنیک، ارسال تعداد زیادی کانال تلفنی را تا فواصل کوتاهی فراتر از افق ممکن می سازد. این پدیده در ارتباطات سیار و در باندهای UHF/VHF مورد استفاده

می باشد .

**ماهواره ها**

مناسب ترین روش برای هاپ های خیلی طولانی (مثلاً ارتباطات بین قاره ای) است، اما جایگزینی شبکه های ماورای افق با آن بعضاً به خاطر هزینه و عدم ظرفیت کافی مقرون به صرفه نیست.

**جایگاه فعلی ارتباطات تروپواسکاتر**

با وجود اینکه امروزه ارتباطات مایکروویو و ماهواره در سطح وسیعی گسترش یافته، ارتباطات تروپواسکاتر هنوز در جهان دارای اهمیت هستند. بطور مثال طول یک هاپ در لینک های تروپو از لینک های ارتباطات مایکروویو بلندتر است و به Km 600~500 می رسد که خود دلیل خوبی برای اهمیت این نوع ارتباط می باشد.

ظرفیت و کیفیت ارتباطات تروپو نسبت به ارتباطات MF/HF در وضعیت بهتری قرار دارد، بطوریکه سیستم های تروپو قادرند بیش از 60 کانال صوتی دیجیتال یا بیش از 300 کانال صحبت آنالوگ و یا کانال تلویزیون تک رنگ را انتقال دهند (مسائل فنی برای ارسال کانال تلویزیون رنگی نیز مورد بررسی قرار گرفته است)

بعلت باریک بودن اشعه رادیویی در ارتباط تروپو، امنیت، بقا و قابلیت ضد پارازیت (اغتشاش) در مقایسه با مخابرات ماهواره در سطح بالاتری قرار دارد. برای لینک های ارتباطی با مجموع طول مساوی، هزینه اولیه و هزینه نگهداری آن در مقایسه با ارتباطات مایکروویو کمتر است. حتی در مقایسه با خطوط اجاره ای ماهواره هزینه هر کانال صوتی وقتی که گستره ارتباط تروپو کمتر از 400 کیلومتر باشد بمراتب پایین تر است. از طرفی تعداد دستگاههای مورد نیاز برای ارتباط تروپو از ارتباط مایکروویو با فاصله زیاد کمتر است، بنابراین پرسنل کمتر لازم بوده و امنیت سایت ها به راحتی تأمین می شود.

پهنای باند در ارتباط تروپو حدود صد برابر پهنای باند در ارتباط دنباله شهابی است. امنیت ارتباطات تروپواسکاتری نسبت به ارتباطات ماهواره ای و نیز شبکه های تلفن عمومی متفاوت می باشد. بنابراین ارتباطات تروپو بعنوان یک وسیلۀ ارتباطی کارآمد و مطمئن در برخی نواحی از قبیل بیابان، باتلاق، جنگل، جزایر و نواحی پرجمعیت دوردست و پراکنده می تواند پیشنهاد شود.

ارتباطات تروپو همچنین به عنوان یک روش ارتباطی قابل رقابت برای ایجاد لینک های ارتباطی در میدان های نفتی دور از ساحل می تواند مطرح شود. در انتشار تروپواسکاتری لکه های خورشیدی، طوفان های مغناطیسی و انفجارهای هسته ای اثری ندارند، از این رو برای ارتباطات نظامی در جنگ های هسته ای مناسب هستند.

تجهیزات تروپو قادرند اطلاعات تلفن دیجیتال، تلکس، فاکس و تصویر را انتقال دهند و نیز می توان آنها را در سنجش از راه دور، اندازه گیری از راه دور، تلویزیون تک رنگ و انتقال دیتا (با تغییرات در تجهیزات) بکار گرفت.

**مشخصات و کاربردهای اصلی**

**مشخصات اصلی**

**مشخصه های اصلی سیستم های ترواسکاتر را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:**

* مسیرهای طولانی تا چند صد کیلومتر
* تضعیف مسیر خیلی بالا
* توان تشعشعی زیاد در فرکانس های رادیویی مربوطه
* آنتن های با گین بالا (سهمیگون های بزرگ)
* گیرنده های کم نویز و خیلی حساس
* محدودۀ فرکانسی MHz 5000 – 200
* مدولاسیون فرکانس
* ظرفیت ترافیک بیش از 120 کانال تلفنی
* پهنای باند محدود
* بهره گیری از روش تنوع فاصله آنتن[[1]](#footnote-1) جهت بهبود کیفیت دریافت امواج رادیویی

**کاربردهای اصلی**

بلحاظ کاربردی، داشتن هاپهای بلند را بعنوان جالبترین مشخصه ارتباطات تروپواسکاتر می توان نام برد. این هاپهای بلند نیازی به تکرار کننده های واسطه نداشته و مسافتهائی بزرگتر از لینک های مایکروویو با دید مستقیم رادیویی را تأمین می نمایند. این خاصیت بویژه در مواردی که بلحاظ مسائل طبیعی مشکلاتی از نظر ارتباطی وجود دارد همچون موارد زیر مفید است:

* ارتباط بین ایستگاهها در بیابان یا جنگل
* ارتباط یک جزیره دوردست با خشکی و یا جزیرۀ دیگر
* شبکه های نظامی که بایستی از امکان خرابکاری در ایستگاههای تکرارکننده مصون بمانند.
* ارتباط یک سکوی نفتی دوردست در دریا با دفاتر و کارخانه ها در ساحل

سیستم های تروپواسکاتر قادرند سرویس های تلفنی، فاکس، تصویر، سنجش از راه دور[[2]](#footnote-2) و تلویزیون تک رنگ را تأمین کنند و با بهره گیری از تجهیزات اصلاح خطا برای تبادل دیتا مورد استفاده قرار گیرند. این سیستم ها جهت برقراری لینک های محرمانه با اهداف خاص مانند ترانک های ارتباطی نظامی با ظرفیت کم و یا متوسط در لینک های تروپوی تاکتیکی کاربرد داشته و علاوه بر آن با شبکه های سرویس دیجیتالی مجتمع، ISDN[[3]](#footnote-3) سازگار شده و بعنوان یک وسیله ارتباط بین دو نقطه در سیستم های دفاع هوائی خودکار بکار می روند.

1. 1. Antenna Space Diversity [↑](#footnote-ref-1)
2. 2. Remote Sensing [↑](#footnote-ref-2)
3. 3. Integrated Services Digital Network, ISDN [↑](#footnote-ref-3)