فصل دوم

هواشناسی و رژیم موج

فهرست عناوین **صفحه**

۲-۱ هواشناسی ۵
۲-۱-۱- مقدمه ۵
۲-۱-۱-۱- تاریخچه ۵
۲-۱-۱-۲- مقیاس‌های حرکت توده ای در اتمسفر ۶
۲-۱-۱-۳- تغییرات زمانی در سرعتهای باد ۸
۲-۱-۲- ساختار عمومی بادها در جو ۱۱
۲-۱-۳- بادها در مناطق ساحلی و دریایی ۱۴
۲-۱-۴- خصوصیات لایه مرزی جوی ۱۵
۲-۱-۵- خصوصیات بادهای نزدیک سطح ۱۵
۲-۱-۶- تخمین بادهای دریایی و ساحلی ۱۸
۲-۱-۶-۱- تخمین های باد بر پایه مشاهدات نزدیک سطح ۱۸
۲-۱-۶-۲- تخمین بادها براساس اطلاعات دریافتی از میادین فشار و نقشه‌های آب و هوائی ۲۳
۲-۱-۷- سیستم‌های هواشناسی و امواج مشخصه ۳۲
۲-۱-۸- گردبادها ۳۸
۲-۱-۹- روند گام به گام تخمین باد برای پیش بینی موج ۴۷
۲-۱-۹-۱- مقدمه ۴۷
۲-۱-۹-۲- اندازه گیری های باد ۴۷
۲-۱-۹-۳- مراحل تنظیم سرعتهای باد مشاهده ای ۴۷
۲-۱-۹-۴- مراحل تنظیم و تطبیق بادها از چارتهای سینوپتیک هوائی ۴۹
۲-۱-۹-۵- روند تخمین موجگاه ۴۹
۲-۲- پیش یابی و پیش بینی موج ۵۱
۲-۲-۱- مقدمه ۵۱
۲-۲-۲- پیش بینی موج در شرایط ساده ۵۹
۲-۲-۲-۱- فرضیات در پیش بینی های ساده موج ۵۹
۲-۲-۲-۲- پیش بینی امواج در آب عمیق از نمودارها ۶۲
۲-۲-۲-۳- پیش بینی امواج در آب کم عمق ۶۳
۲-۲-۳- پیش بینی پارامتریک امواج در گردبادها ۶۴

۲-۳- مراجع ۶۹
۲-۴- فهرست و معرفی علائم ۷۶
۲-۵- راهنمای لغات ۷۹

فصل دوم

هواشناسی و رژیم موج

۲-۱ هواشناسی

۲-۱-۱- مقدمه

۲-۱-۱-۱- تاریخچه

درک پایه‌ای از هواشناسی دریایی و ساحلی عامل مهمی‌در طراحی ها و برنامه‌ریزی های ساحلی و فراساحلی است. شاید مهمترین بحث در علم هواشناسی، نقش تعیین کننده بادها در تولید موج باشد. البته بسیاری دیگر از فرآیندهای هواشناسی (نظیر نیروهای مستقیم باد که به سازه‌ها وارد می‌شوند، بارش، جریانات و امواج ساحلی ناشی از باد، نقش باد در تشکیل توده‌های ماسه ساحلی و گردشهای جوی، آلودگی ها و نمک) نیز عوامل محیطی قابل بررسی در بحث روابط متقابل انسان و طبیعت محسوب می‌شوند. طبیعتی که گاه بخشنده و لطیف و گاه خشن و مخرب است. مکانیزمهای اصلی حاکم بر حرکات جوی، چه مستقیم و چه غیرمستقیم با گرمایش خورشید و چرخش زمین مرتبطند. حرکات عمودی معمولا در اثر ناپایداری های جوی ایجاد می‌شوند. این ناپایداری ها می‌توانند در اثر عوامل مختلفی همچون گرمایش مستقیم سطح زمین همرفت هوا در محدوده ای با چگالی هوای متفاوت، اثرات توپوگرافیک و یا از حرکات جبرانی ناشی از قانون بقای جرم تشکیل شوند. از این جمله می توان جابجایی احجام هوا در اثر طوفانهای همراه با رعد و برق های عظیم آسمانی و یا سیستم گردش نسیم بین دریا و ساحل را مثال زد. حرکات افقی توده های هوا نیز معمولا از گرادیانهای چگالی هوای موجود در نزدیکی سطح زمین ناشی می‌شوند که خود می تواند در اثر اختلاف گرمایشی و یا بازهم دراثرحرکات جبرانی ناشی از قانون بقای جرم پدید آیند. برای مثال می توان به تغییرات شمالی – جنوبی در تابش خورشیدی ورودی به جو (که آن را میزان آفتاب‌گیری[1] می‌نامند) و یا اختلاف در ظرفیت گرمایی آب اقیانوس و سطوح خشک قاره‌ای اشاره کرد. ساختار عمومی‌و گردش اتمسفر زمین در بسیاری از متون تخصصی در این زمینه تشریح شده است.

چرخش زمین بر تمامی‌حرکات داخل سیستم مختصاتی آن تأثیر می‌گذارد. یکی از تاثیرات خاص چرخش زمین این است که در نیمکره شمالی همه حرکت ها را به سمت راست و در نیمکره جنوبی همه حرکت ها را به سمت چپ منحرف می‌کند. شدت این انحراف (که شتاب کریولیس نام دارد)

[1] Insolation

متناسب با سینوس عرض جغرافیایی است. از این رو اثرات کریولیس در مناطق قطبی شدیدتر و در خط استوا ضعیف تر است. اثرات کریولیس زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که مسیر یک ذره از گاز یا مایع مسافتی در حدود شعاع تغییر شکل رزبی[1] را طی کند. این شعاع به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$R_0 = \frac{c}{f} \qquad (۱-۲)$$

که در آن:

R_0 = شعاع تغییر شکل رزبی

f = پارامتر کریولیس که به صورت $1.458\times10^{-4}\sin\varphi$ تعریف می‌گردد و φ عرض جغرافیائی می‌باشد (نکته: f در اینجا بر حسب $\sec^{-1}$ است).

c = سرعت مشخصه ذره

به ازای سرعت ذرهٔ ۱۰ m/s و عرض جغرافیایی ۴۵ درجه، R_0 حدود ۱۰۰ km به دست می‌آید. این به این معنی است که با این مقدار سرعت و با طول خط سیر حدود ۱۰۰ km و بیشتر، ذره در این عرض جغرافیایی شدیدا تحت تأثیر شتاب کریولیس قرار خواهد گرفت.

۲-۱-۱-۲- مقیاس‌های حرکت توده ای در اتمسفر

جدول ۲-۱ محدوده تغییرات مقیاسهای زمانی و مکانی حرکات شکل گرفته در جو را نشان می‌دهد. این جدول تنها مشخصات تقریبی مکانی و زمانی برای مقیاس حرکات جوی را ارائه کرده و هیچگونه محدودیت خاصی برای این مقیاسها ایجاد نمی‌کند. همانطور که می‌توان در این جدول دید، کوچکترین مقیاس حرکتی ناشی از انتقال مومنتوم در اثر تاثیر متقابل ذرات در مقیاس ملکولی است. این مقیاس حرکتی، بر انتقال مومنتوم در جو زمین مؤثر نیست و بجز در مقادیر اندک سرعت باد و یا بخش‌های بسیار کوچکی از برخی لایه های مرزی، معمولا می‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

مقیاس بزرگتر بعدی، مربوط به انتقال اغتشاشی (نامنظم) مومنتوم می‌باشد. اغتشاش[2] اصلی‌ترین مکانیزم انتقال برای عبور مومنتوم از جو به دریا است؛ از این رو برای بسیاری از مهندسین و دانشمندان از اهمیت بسزایی برخوردار است. مقیاس بعدی درخصوص حرکات همرفتی شکل گرفته در جو است. این گونه حرکات باعث بروز رعد و برق می‌شوند وعموما با توده‌های ناپایدار هوا مرتبط اند.

[1] Rossby
[2] Turbulance