جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

آب موجود در جو

آب در سه حالت بخار ، (بخار آب) مایع (قطرات آب) وجامد (بلـورهی یخ) در جو وجود دارد از این سه حالت ، تنها حالت بخار آن نـامرئی اسـت آب تحت شرایط خاصی از یک حالت به حالت دیگر تغییر پیدا مـی کنـد کـه برای هر کدام نام ویژه ای به کار گرفته می شود .

این تغییر حالتها ونامهای مربوط ، به شرح زیرند :

تبخیر : تغییر حالت از مایع به بخار

انجماد : تغییر حالت از مایع به جامد

تصعید : تغییر حالت از جامد به بخار

ذوب : تغییر حالت از جامد به مایع

میعان : تغییر حالت از بخار به مایع

نهشت : تغییر حالت از بخار به جامد

تغییر از حالت به مایع به بخار نیازمند نهان تبخیر است و برای تغییـر از ح الت جامد به منایع به گرمای نهان ذوب نیـاز داریـم .هنگـامی کـه تغییـر حالت در جهت عکس صورت

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گیرد ، گرمای نهان و ذوب آزاد می شوند وهمچنین برای تغییر حالت از جامد به بخار به گرمای نهان تصعی نیاز داریم که این گ رما در موقع نهشت آزاد می شود .

۴-۱ بخار آب

مقدار بخار آب موجود درجو بر حسب زمان و مکان متغیر است . مقدار واقعی بخار آب موجود دریک نمونه هوا ممکن است با عبارت مختلفی تعریف شود که از این قرارند .

۴-۱-۱ نسبت آمیزه رطوبت

به نسبت جرم بخار به جرم هوای خشک (هوای بدون بخار آب) اطلاق می شود وواحد آن گرم بر کیلوگرم است

۴-۱-۲ رطوبت مطلق

عبارت است از : نسبت جرم بخار آب به حجمی که توسط مخلوط بخار آب و هوا اشغال شده است واحد رطوبت مطلق گرم بر متر مکعب است .

۴-۱-۳ فشار بخار آب

عبارت است از فشار جزئی بخار آب موجود در جو این قسمتی از فشار کلی جو است و با واحد هکتو پاسکال اندازه گیری میشود .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ظرفیت پذیرش بخار آب در هوا ، با ازدیاد دما افزایش می یابد . در شکل ۴-۱ منحنی بیشترین اشباع ، پذیرش بخار آب در یک نمونه هوا را بر حسب دما نشان می دهد در این شکل فرض بر این است که نمونه اشباع شده در مجاورت سطح مسطحی از آب در تعادل قرار دارد . در شکل ۴-۱ محور قائم را می توان بر حسب آمیزه رطوبت رطوبت مطلق و یا فشار بخار آب مدرج کرد .

عبارت اشباع را هنگامی برای نمونه ای از هوا به کار می بریم که آن نمونه بیشترین مقدار بخار آب را در یک دمای خاصی در خود جای داده باشد ./

در شکل ۴-۱ توده هوای a با دمای $^{\circ c}$ ۲۵ و نسبت آمیزه رطوبت $\frac{g}{kg}$ ۲۱/۲۵ اشباع است در این حالت نسبت آمیزه رطوبت را نسبت آمیزه رطوبت اشباع می نامند .

در هوای غیر اشباع C, b میزان کمتری بخار آب در مقایسه با حالت اشباع ان در یک دمای خاص وجود دارد . هر گا ه مقداربخار اب در نمونه هوا از حد اشباع آن در دمای مورد نظر بیشتر شده باشد و هوا را ابر اشباع d می نامند .

۴-۱-۴ رطوبت نسبی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

چهارمین عبارتی که غالبا برای توضیح بخار آب موجود در هوا به کار گرفته می شود ، رطوبت نسبی RH است این کمیت عبارت است از : نسبت جرم بخار آب موجود در نمونه هوا در یک دمای خاص به مقدار بخار آب موجود در همین دما و درحالت اشباع این نسبت بر حسب درصد بیان می شود .

اندازه RH برای یک نمونه غیر اشباع همواره کمتر از ۱۰۰٪ است برای نمونه B در دمای ۲۰ °c نسبت ۱۰ به ۱۵ می باشد که RH آن ۶۶/۷٪ است برای نمونه c با نسبت ۱/۵۷ به ۲ RH مساوی با ۸۷/۵ ٪ می شود . دراین جا باید یاد آوری شد که : اگر چه نمونه B دارای بخار آب بیشتری در مقایسه با نمونه C است ولی رطوبت نسبی آن کمتر از رطوبت نسبی نمونه C است .این نشان دهنده این مطلب است که رطوبت نسبی توسط دمای نمونه هوای کنترل می شود میزان بخار آب موجود در آن پارامتر کنترل کننده عمده نمی باشد .

با تغییر دمای نمونه هوا اندازه RH تغییر می کند .اگر میزان بخار آب موجود در نمونه همچنین فشار ثابت نگه داشته شوند ودمای نمونه B به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

B_2 ۳۰ ^{oc} افزایش داده شود آن گاه PH به ۳۷٪ $\frac{10}{27}\times 100$ کاهش می یابد بر عکس اگر دما به ۱۷۰ ^{oc} کاهش یابد RH (B_3) به ۹۰ ٪ افزایش می یابد

اندازه RH برای هوای اشباع A همواره ۱۰۰٪ است و برای هوای ابر اشباع D که ممکن است تحت شرایط خاصی در جو و جود داشته باشد همواره بیشتر از ۱۰۰٪ خواهد بود

تغییردر رطوبت نسبی تنها با تغییر دمای هوا صورت نمی پذیرد . می توان با افزایش موجودی بخار آب و کاهش دما به طور همزمان B- K به حالت اشباع دست یافت .

۴-۲ دمای نقطه شبنم

دمای نقطه شبنم دمایی است که اگر نمونه ای از هوا را با ثابت نگه داشتن موجودی بخار آب و فشار) تا آن دما را پایین آوریم به حالت اشباع برسد .البته این مساله که درمجاورت سطح همواری از آب (در حالت مایع آن) صحت دارد بنابراین با توجه به شکل ۴-۱ نقطه شبنم نمونه B برابر با ۱۴ ^{oc} (B_4) است . برای دماهای زیر صفر درجه سانتی گراد حالت اشباع نسبت به سطح همواری از یخ بیان می شود دمایی را که این شرایط

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

برای نمونه ای از هوا با موجودی بخار آب معینی در آن وجود داشته باشد نقطه یخبندان می نامند . شکل ۴-۲ برای نمونه غیر اشباع (E) اندازه دمای نقطه یخبندان (E_1) اندازه دمای نقطه یخبندان E_1 بزرگتر از دمای نقطه شبنم E_2 است

۴-۳ تراکم

تراکم بخار آب در جو اغلب درنتیجه کاهش دمای هوا به زیر نقطه شبنم اتفاق می افتد در شکل ۴-۱ دمای B_4 با نقطه شبنم ^{oc} ۱۴ تا ^{oc} ۱۰ B_5 کاهش یافته و ابر اشباع می شود .

این وضعیت به ندرت پایدار می ماند زیرا مقداری از بخار آب در ابتدا متراکم شده ($B_6 - B_7$) و باعث ادامه تراکم می شود ($B_7 - B_8$) عمل تراکم در جو نیاز به حضور هسته تراکم دارد که ذرات بسیار ریز موجود در (هواویزها) این نقش را ایفا می کند .این ذرات د رغلظتهای مختلف بر اثر جریانهای طبیعی جو از قبلی فعالیت آتش فشانها ف جبابهای کوچک جدا شده از سطح دریا و ناشی از فرایندهای شیمیایی انجام شده در جو از زمین به هوا وارد می شوند کلروسدیم (نمک طعام)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

و ذرات اسید سولفوریک نمونه هایی از هسته های تراکم بوده که جاذب رطوبت می باشد . این هسته ها قسمتی از قطره های آب را تشکیل داده و باعث ادامه حضور این قطره ها در هوای اشباع می شوند . قطره های آب شکلهای مختلفی رادر جود دارند که این امر بستگی به جریانی داردکه طی آن دما کاهش یافته است (فصل پنجم) به طور نظری وجود یک توده هوا در دمایی پایین تر از نقطه شبنم و به صورت ابر اشباع امکان پذیر است مشروط به این که هسته تراکم در هوا وجود نداشته باشد

از آمیزش دو نمونه هوا با دما و رطوبت نسبی متفاوت شاید بتوان تراکم ایجاد کرد در شکل ۴-۳ از مخلوط کردن نمونه Q با رطوبت نسبی ۱۰۰٪ و نمونه P با رطوبت نسبی کنتر از ۱۰۰٪ نمونه M موجود بخار آب و دمای آن بین نمونه های Q,P قرار دارد به دست می آید همان گونه که ملاحظه می شود نمونه M در حالت ابر اشباع قرار داشته و درصورت وجود هسته تراکم صورت خواهد گرفت .

۴-۴ تبخیر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

موجودی بخار آب جو از طریق تبخیر از سطح زمین و یا تصعید از سطوح یخی تامین می شود منابع آبی که تبخیر در آنها صورت می گیرد نه تنها شامل سطوح ازاد آبها مانند اقیانوسها ، دریاچه ها و رودخانه ها ، بلکه شامل : سطوح خاکی و پوششهای گیاهی نیز می شوند .

تبخیر به صورت آهنگی که ضخامتی از آب در مدتی معینی به بخار تبدیل می شود ، بیان می شود (برای مثال میلی متر بر روز) عمل تبخیر بر روی خشکی را تبخیر وتعرق می نامند زیرا تبخیر از روی خاک و تعرق گیاهان را شامل می شود آهنگ تبخیر به عوامل زیر بستگی دارد :

الف) انرژی گرمای نهان وتبخیر مودر نیاز در اصل از محل انرژی خورشیدی جذب شده توسط سطح تامین می شود .

ب) رطوبت نسبی درشکل ۴-۱ هنگامی که لایه هوا در تماس با سطح اشباع می شود A آهنگ تبخیر به صفر کاهش می یابد زیرا لایه هوای مذکور قدرت جذب رطوبت بیشتری را ندارد .

ج) باد :هنگامی که هوای اشباع شده A توسط جریان هوا باد با هوای غیر اشباع B جایگزین می شود آهنگ تبخیر افزایش می یابد .همچنین هر گاه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هوا در سطحی پس از رسیدن به حالت اشباع با هوای بالای آن بر اثر تلاطم جایگزین می شود عمل تبخیر ادامه می یابد .

د) آب : ممکن است تمامی شرایط برای تبخیر مناسب باشد و به جز آب کافی در این صورت رسیدن به آهنگ تبخیر مورد نظر امکان پذیر نخواهد بود این گونه شرایط در بیابانها و یا در فصلهای خشک سال اتفاق می افتد .

در شکل ۴-۴ چگونگی توزیع میزان سالانه تبخیر در نواحی اقیانوسی نشان داده شده است . مناسب ترین شرایط برای تبخیر از نظر اب ، وجود انرژی و شرایط جوی در عرض این فرایند ۱۵ تا ۳۰ درجه ونامناسب ترین شرایط در نواحی قطبی یافت می شود نتیجه این فرایند انتقال انرژی از سطح زمین به جو می باشد .

۴-۵ تغییرات روزانه رطوبت نسبی

اندازه گیری ها نشان می دهد که رطوبت نسبی تغییراتی روزانه دارد به طوری که کمترین مقدار آن در بعد ازظهر و بیشترین در سپیده دم صبح اتفاق می افتد (شکل ۴- ۵) این تغیرات روزانه به : طبیعت سطح ، فصل سال ، دمای هوا وموجودی بخار آب بستگی دارد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اندازه این تغییرات عموما بـر روی خشـکی بزرگتـر از انـدازه آن بـر روی دریاست .

اگر موجودی بخار آب در یک نمونه هوا ثابـت بماننـد ، رطوبـت نسـبی در طول روز با افزایش دما کاهش می یابـد (شـکل ۴-۱ $B - B_2$) در نتیجـه رطوبت نسبی به کمترین حد می رسد که دمای هوا به بیشترین مقدار خـود رسیده باشد ۰ فصل سوم در مقابل با کـاهش دمـای هـوا رطوبـت نسـبی افزایش می یابد وممکن است تا میزان ۱۰۰٪ بالا رود و این صنعت تـا یـک ساعت بعد ازطلوع آفتاب باقی بماند .

با افزایش دمای هوا در طول روز هوا قادر بـه نگهـداری بخـار آب فزاینـده خواهد بود در نتیجه در صورت وجود شرایط مساعد تبخیـر صـورت مـی گیرد به هر حال افزایش دمای هوا اثر بیشتری بر روی رطوبت نسبی دارد تا افزایش موجودی بخار آب هـوا ، بنـابراین در مجمـوع کـاهش در میـزان رطوبت نسبی در طول روز مشاهده خواهد شد .

اگر در طول دوره بعدی که کاهش دردمای هوا داریـم بـه زیرنقطـه شـبنم برسیم ، رطوبت نسبی به مقدار ۱۰۰٪ باقی مانده وتراکم اتفـاق مـی افتـد (شکل ۴-۱ موارد B_5 B_6 B_7 B_8 مثالهای بیان شده فقـط در مـورد سـطوح

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وهوای بلافاصله بالای آن صدق می کنند . دراینجا یاد آور شد که برخی اوقات هوای منتقل شده از سایر نقاط به محل مورد نظر بی نظمیهایی را در تغییرات روزانه رطوبت نسبی ایجاد می کند شکل ۴-۶ تغییرات دما و رطوبت نسبی را برای یک روز بهاری نشان می دهد .

۴-۶ رطوبت سنجی

اندازه گیری رطوبت مطلق و نسبت آمیزه رطوبت به طور مستقیم بسیار مشکل و حتی در اغلب موارد غیر ممکن است ، اما با داشتن رطوبت نسبی می توان با استفاده از جدولها ومنحنیهای موجود آنها را محاسبه کرد .

وسایل گوناگونی جهت اندازه گیری رطوبت نسبی وجود دارد که از بین آنها به شرح رطوبت سنج سایکرومتر که اغلب از آن با نام دماسنج تر وخشک و یا رطوبت سنج میسن یاد می شود می پردازیم .

این دستگاه تشکیل شده است از دو دماسنج توسط یک غلاف پارچه ای از جنس نخ نازک همواره خیس نگه داشته می شود (شکل ۴-۷) در نتیجه بر اثر عبور جریان هوا از روی مخزنهای این دو در صورتی که از بخار آب اشباع نشده باشد دماسنج تر دمای پایین تری را نسبت به دماسنج خشک

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

نشان میدهد . یا به دست آوردن اختلاف این دو دما $T_D - T_W$ که آن را تنزل دما می نامند و دمای محیط T_D با استفاده از جدول ۴-۱ رطوبت نسبی را می تو.ان محاسبه نمود .

این رطوبت سنج با مشخصات ذکر شده دارای نوع دیگری نیز می باشد که رطوبت سنج چرخان موسوم است در این رطوبت سنج دماسنجهای تر وخشک درقابی جا سازی شده اند که می تواند حول یک محور گردش کند شکل ۴-۸ مخزن دماسنج در یک غلاف پارچه ای از جنس نخ نازک که توسط لوله ای به مزخنی از اب مقطر راه دارد قرار داده شده است .

اساس کار این دورطوبت سنج بدین شکل است که با عبور هوای اشباع شده از روی مخزن دماسنج تر آب از روی پارچه نخی تبخیر می شود به طوی که انرژی مورد نیاز خود (گرمای نهان تبخیر) را از هوای اطراف دریافت می کند با از دست دادن این انرژی دمای هوای اطراف کاهش یافته دما سنج تر دمای این هوا را نشان میدهد .

هر چه رطوبت نسب پایین تر باششد اختلاف دما زیادتر خواهد بود . برای حالتی که رطوبت نسبی ۱۰۰٪ است اختلاف دما صفر بوده و دو دماسنج تر وخشک عددی واحدی را می خوانند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

لازم به یاد آوری است که آهنگ تبخیر آب از دماسنج تر به سرعت جریان هوا بستگی دارد که حدود ۲ تا ۴ گروه (حدود ۰/۵ متر بر ثانیه) برای رطوبت سنج میسن و حداقل ۷ گروه برای رطوبت سنج چرخان می باشد بنابراین هر یک از این دو رطوبت سنج جدول جداگانه ای را لازم دارند .

باید یاد آور شد که اگر دماسنج تر عددی زیرصفر درجه سانتی گراد را بخواند باید پارچه دور مخزن آن را از یخ پوشیده شده باشد . در صورتیکه آب این پارچ ابر سرد یعنی به صورت مایع در دمای زیر صفر باشد لازم است که نخست آن را به یخ تبدیل کرد سپس جریان هوا روی آن عبور دارد .

اغلب برای محاسبه رطوبت نسبی نیاز به تعیین فشار جزئی بخار آب اشباع در محل می رود رابطه این فشار با افت دمای تر در فشار ۱۰۰۰ میلی بار در جدول ۴- ۲ داده شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فصل ششم

بارندگی و مه

۶-۱ بارندگی

بارندگی عبارت است از نزول آب به صورت مایع یا جامد و یا ترکیبی از این دو بر روی زمین شکلهای اصلی بارندگی بدین شرح است :

الف) نرمه باران : به دو قطرات آبی که قطره آنها بین 200μm تا μm ۵۰۰ باشد گفته می شود

ب) باران : به قطرات آبی گفته می شود که قطر آنها از μm ۵۰۰ بیشتر باشد

ج) برف : به بلور کوچک یخی و یا مجموعه بلورهای یخ گفته می شود

د) برفابه : به مخلوطی از برف و باران گفته می شود

ه) تگرگ : گلولهخ های یخی با اندازه های متفاوت است

۶-۲ تشکیل باران برف و تگرگ

قطره های آب تشکیل دهنده ابر دارای قطری در حدود ۲۰ می باشد که در مقایسه با قطر قطره های نرمه باران ، بسیار کوچکترند تحقیقات نشان می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دهد که افزایش در اندازه قطره ها توسط تراکم در داخل ابر صورت نمی پذیرد .درداخل ابری مملو از قطره های آب و دمایی بیشتر از صفر درجه سانتی گراد فرایند همامیزی رخ می دهد بزرگی یک قطره در ابر به طور مستقیم به بزرگی هسته تراکمی که میعان بر روی آن صورت می گیرد بستگی دارد .

یک قطه بزرگ در مقایسه با یک قطره کوچک سرعت سقوط بیشتری را داراست و در نتیجه امکان برخورد بیشتری با قطره های کوچکتر در مسیرش را داشته باعث به هم پیوستن این قطره ها و رشد آنها می شود ۰ فرایند همامیزی)

با رشد اندازه قطره ها ، سرعت حرکت آنها بیشتر شده و برخورد همامیزی بیشتر رخ می دهد و د ر نهایت زمانی که اندازه قطره به حدی برسد که سرعت سقوط آن از سرعت رو به بالای جریان هوا در ابر بیشترمی شود از ابر خارج شده به طرف زمین حرکت می کند بسته به میزان رطوبت نسبی هوا در زیر ابرها ممکن است قبل از رسیدن قطره به زمین اندازه قطره در اثر تبخیر کوچکتر و یا به کلی تبخیر شو .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ابرهایی که در آنها مراحل فوق جهت تشکیل باران رخ می دهد ابرهای گرم می نامند نوع ابر تعیین کننده نوع بارندگی است .برای مثال ، ابر پوشن نرمه باران تولید می کند در حالی که باراپوشن وکومه ای سان باران زا هستند (شکل ۶- ۱) قطره های بارانی که از ابرهای کومه ای بارا تشکیل می شوند به علت بالا بودن غلظت قطره های آب در این ابرها و افزایش تعداد دفعات برخورد بسیار بزرگند این بدان علت است که قطره های کوچتکر با نیروی بالا بر به سمت بالا حرکت می کنند.

در یک ابر سرد قطره های آب ابر سردند . تشکیل بلورهای یخ از این قطره ها بستگی به حضور هسته انجماد دارد این هسته خود دارای ساختمانی بلوری مشابه بلور یخ است تعداد زیادی از این هسته ها از سطح زمین به جو فرستاده می شوندو هر نوع از آنها دارای دمای استانه ویژه ای است که زیر آن دما قطره های آب ابر سرد با تماس با این هسته ها منجمد خواهد شد .

یکی از هسته های مهم گلهای معدنی کائولینیت است که دمای آستانه آن 90^{C} است بعضی هسته ها از جنس ذرات سلولوز گیاهی دمای آستانه بیشتری دارد با کاهش دمای هوا انواع مختلف هسته ها فعال می شوند به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

طور ی که درد مای ۲۲ درجه سانتی گراد و زیر آن یک ابر به طور کامل از بلورهای یخ تشکیل می شود یک بلور یخ تازه توسط هوایی محاصره شده است (شکل ۶-۲-۱) که نسبت به سطح آب اشباع شده و نسبت به سطح یخ به صورت ابر اشباع در آمده است . در نتیجه بخا ر آب به طور مستقیم جامد گشته (نهشت)بر بزرگی یخ می افزاید به دنبال این اتفاق هوا نسبت به سطح افقی آب غیر اشباع شده (شکل ۶-۲-۲ واندازه قطره های ابر سرد موجود به علت تبخیر کوچکتر می شود با تکرار این فرایند بلورها رشد می کنند

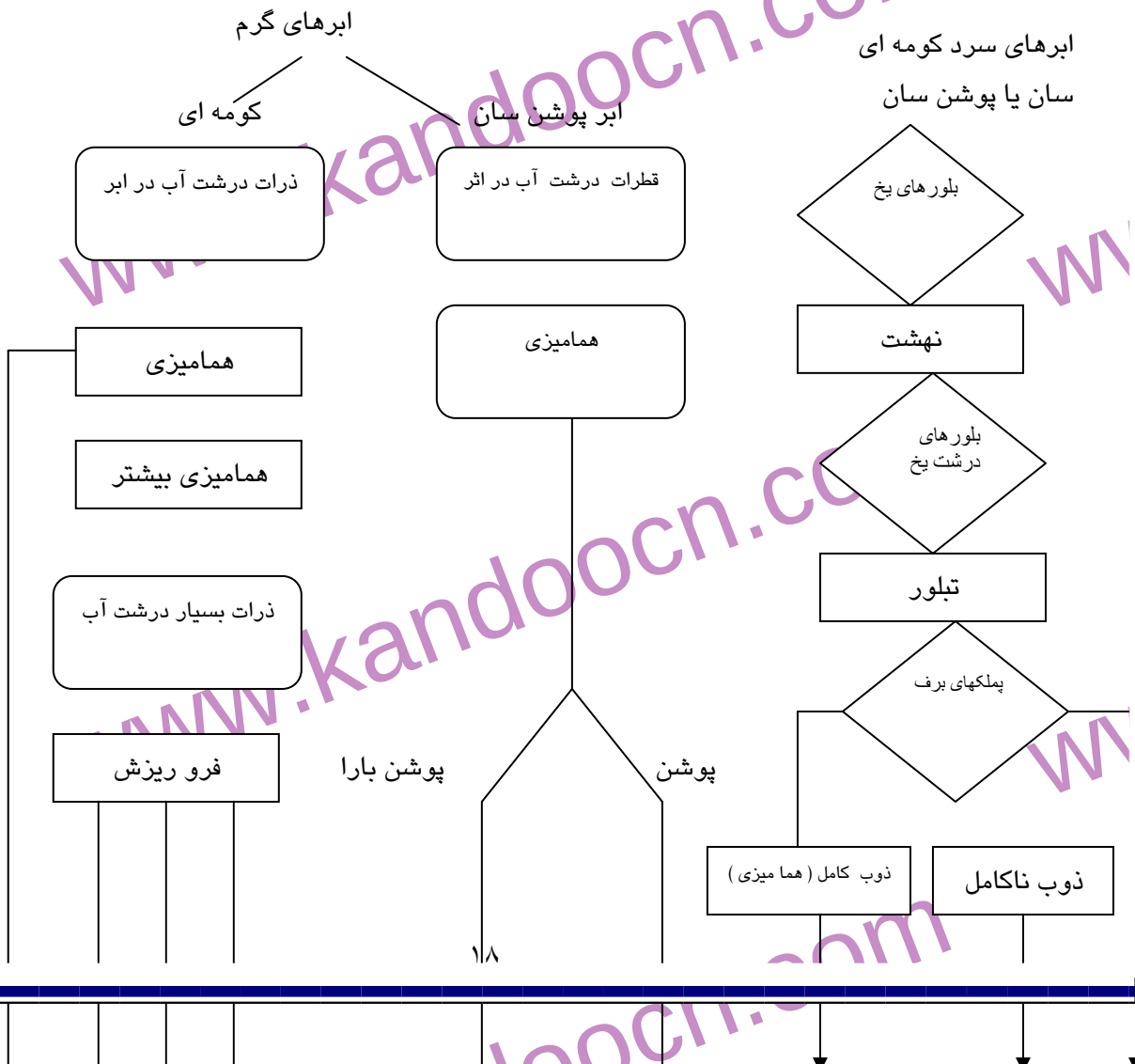
جریان هوای موجود در ابر ممکن است باعث شکستن بلورها شود که در نتیجه هر تکه آن تشکیل یک هسته جدید را داده و این امر باعث افزایش تعداد بلورها در داخل ابر می شود برخورد و چسبیدن بلورها به یک دیگر به خصوص در فاصله دمایی صفر تا پنج درجه زیر صفر باعث تشکیل پولکهای برف می شوند

وقتی که پولکهای برف آن قدر بزرگ شوند که سرعت سقوط آن بتواند بر نیروی بالابر حرکت هوا غلبه کند از سطح زیرین ابر خارج می شوند بارش برف زمانی رخ می دهد که دمای اطراف سطح بلورها زیر صفر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

باشد اگر این دما بین صفر و ۳ درجه باشد قسمتی از پولکهای برف ذوب شده بر فابه تولید می شود شکل ۶-۱

هرگاه بلور یخ به قسمت تحتانی ابر که دمای آن بیشتر از صفر درجه است سقوط کنت ذوب شده و قطره های آب را تشکیل می د هد که این به نوبه خود پس از برخورد و همامیزی با قطره های دیگر به صورت باران به زمین می رسد .این فرایند در ابرهای کومه ای و کومه ای بار اتفاق می افتد (شکل ۶-۱)



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۶-۲-۱ تگرگ

بارش تگرگ همواره با ابر کومه ای بارا همواره بوده غالبا به شکل کروی با قطری بین ۵ تا ۵۰ میلی مرت و یا بیشتر می شود ساختار هر ذره از یک تعداد پوسته های همرکز که به صورت یک در میان شفاف و کدر میباشندتشکیل شده (شکل ۶-۳) که این امر به دلیل غلظت هواتی به ترتیب کم و زیاد است

در یک ابر کومه ای بارا نیروی بالا بر قوی قطره های آب را تا قسمت بالای ابر که در آن این قطره ها منجمد می شود بالا می برد این ذرات هسته های تگرگ را تشکیل می دهند

هر یک از این ذرات در اثر برخورد و همامیزی با قطره های آب رشد می کند و بزرگ یم شوند .سپس این تگرگ رشد کرده سقوط می کند و اگر از ابر خارج نشود دوباره با نیروی بالا بر صعود می کند این رایند ممکن است برای چندین مرتبه تکرار شود تا زمانی که سرعت سقوط آن بتواند بر نیروی بالا بر غالب و از ابر خارج شود .

۶-۳ مشاهدات

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

عبارتی برای توضیح مشاهدات در رابطه با بارندگیها مورد استفاده قرار می گیرند که عبارتند از :

الف) رگبار

این نوع بارش از ابرهای جابجا شونده و در مدت زمانی کوتاه صورت می گیرد و به یکی از شکلهای باران ، برف – تگرگ – و یا برفا با شدتهای متفاوت دیده می وشد

ب) بارش ناپیوسته : در ابرهای پوشن سان و در آخرین ساعت بارندگی به صورت ناپیوسته افتاق می افتد

ج) بارش پیوسته : درابرهای پوشن سان برای حداقل یک ساعت و بصورت پیوسته رخ می دهد بارندگی خواه از ابر کومه ای سان وخواه از ابر پوشن سازن به سه دسته سبک ، متوسط ، و سنگین تقسیم بندی می شود هر یک از این سه نو ع در میزان بارندگی ای که در مدت یک ساعت اتفاق می افتد با یکدیگر تفاوت دارند میزان بارندگی بر حسب ضخامت (میلی متر) بیان می شود .

د (رعد و برق : که نتیجه تخلیه الکتریکی بین دتو ابر و یا اب رو زمین می باشد و با نور صدای شدید همرا ه است /.همواره رگبار سنگین تگرگ و یا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

باران از ابر کومه ای بارا را پس از رعد و برق می توان دید هم زمان با این رخداد ، افزایش سرعت باد در سطح زمین افزایش فشار و کاهش دمای هوا را می توان انتظار داشت که این خود در اثر ایجاد یک نیروی پایین تر در نتیجه بارندگی است .

نرمه باران ممکن است در تماس با زمین و یا هر شی دیگری در الای آن منجمد شود که در این صورت به آن نرمه باران منجند و یا باران منجمت می گویند یخ تشکیل شده ، به این صورت بر روی سطح جاده ها را یخ شیشه ای و یا یخ سیاه می نامند این پدیده در دریا «یخش »و یا « رشد یخ » نامیده می شود .

۶-۴ قدرت دید

برای استفاده های هوا شناسی ، قدرت دید افقی ، برزگترین فاصله ای است ک از آن جزئیات یکی شی در رشونایی روز وبا چشم غیر مسلح به خوبی دیده می شود .در شب فرض بر این است که روشنایی شی به میزان روز افزایش داده می شود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در ایستگاه های اندازه گیری زمینی در روز از اشیاء در فاصله های معین و در شب از دید سنج استفاده می کنند در دریا به علت محدود بودن و جود اشیاء وعلائم تخمین قدیت دید اغلب مشکل است در نتیجه از تقریب بیشتری در مقیاس استفاده شده است ذرات جامد و یا مایع معلق در هوا قدرت دید را کاهش می دهند اگجر قدرت دید در حضور قطره های آب به کمتر از یک کیلومتر کاهش یابد وضعیت به وجود آمده را مه و اگر قدرت دید یک کیلومتر و یا بیشتر باشد به آن تنک مه می گویند .

اگر قدریت دید به علت حضور ذات جامد کاهش یابد وضعیت ایجاد شده را « غبار مه» می گویند در این وضعیت حد بالایی برای اندازه قدرت دید وجود ندارد هنگامی که گرد و غبار و خاک و شن به آسمان برخیرد ، باعث افت قدرت دید به کمتر از یک کیلومتر شده که به آن توفان گرد وغبار و یا توفان شن می گویند .

۶-۵ مه

مه به دلایلی متفاوت شکل می گیرد که نحوه تشکیل و مشخصات انواع به شرح زیر است :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۶-۵-۱ مه فرارفتی

این مه زمانی که توده هوای گرم با رطوبت نسبتا زیاد که به طور افقی ۰ فرارتفی) بر روی سطحی خنک تر که دمای آن زیر نقطه شبنم این توده هواست حرکت کند شکل می گیرد هنگامی که بر اثر هدایت توام با آشفتگی تلاطم هوا تا زیر نقطه شبنم خنک شود بخار آب متراکم شده قطره های آب شرایط مه و یا غیار مه را ایجاد می کند .این نوع مه تحت شرایطی متنوع از سرعت باد شکل گرفته و دوام می یابد درجه تلاطم بیشترین ارتفاعی را که هوا سرد می شود تعیین می کند این ارتفاع با از یاد سرعت باد افزایش می یابد بنابراین گرادیان دمایی بین هوا و سطح به همراه میزان تلاطم احتمال تشکیل مه فرا رفتی را معین می سازد .

سرعتهای کم باد شرایط بهتری را مهیا می سازد البته با گرادیان دمایی شدیتر مه فرارفتی می تواند در بادهای شدید نیز ایجاد شود . در هر صورت در سرعتهای زیاد باد به همراه گرادیانهای دمایی کوچکتر تشکیل ابر پوشن با ارتفاع کم از احتمال بیشتری برخوردار است ، به این دلیل که آهنگ سرد شدن هوا توسط سطح کوچکتر بوده وتا ارتفاع زیادتری گسترش می یابد در این شرایط به طور معمول جو پایدار است ، زیرا خنک

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

شدن هوا باعث کاهش ELR می شود یک مه فرارفتی دریایی که مه دریایی نامیده می شود در مواقع خاصی از سال رخ می دهد . درعرضهای جغرافیایی شمالی در سواحل نیوفاندلند و همچنین در محدوده شمالی اقیانوس ارام این نوع مه بخصوص در ماه جولای از شدت بیشتر برخوردار است . این هنگامی است که هوای گرم که از جنوب غربی و جنوب می وزد به ترتیب از روی آبهای سرد لابرادور و اویوشیو و یا آلوتیان عبور کند .

مه دریای بر روی این مناطق می تواند تا مدتها باقی بماند و افزایش سرعت و یا تغییر جهت باد تنها باعث پخش شدن بیشتر آن می شود همچنین درطول تابستان و درعرضهای پایین تر در محدوده جریانهای سرد کالیفرنیا ،جزایر قناری، و پرومه دریایی رخ میدهد .

باید یادآور شد که تنها جریانهای سرد باعث ایجاد مه دریای نمی شوند بلکه در شرایط مناسبی از باد هوا و دمای سطح آب نیز مه دریای می تواند تشکیل شود به عنوان مثال در دریای شمال در فصل تابستان وهنگامی که باد از سمت شمال شرقی ، شرق و گاهی جنوب می وزد ، پس از عبور بر روی اروپا به آبهای سرد دریا رسیده و مه دریایی را تشکیل

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

می دهد . این مه در ساحل شرقی جزایر بریتانیا با نام sea fret شناخته می شود .

تشکیل مه فرارفتی بر روی خشکی ،زمانی که هوا بر روی سطوح سرد جریان می یابد ممکن می شود تشکیل این مه را در نواحی سردسیر کشور هنگامی که تحت وزش بادهای گرم جنوب قرار می گیرند ، می توان مشاهده کرد مه دریایی برای دریانوردان و مشاغل در ارتباط با دریا یک تهدید جدی به حساب آمده ، پیش بینی آن ضروری است .

از آن جایی که دمای آب و نقطه شبنم هوا دو پارامتر اساسی برای تشکیل این مه می باشند ، اندازه گیری و پایش مدام آنها می توان پیش بینی زمان تشکیل این مه را ممکن سازد (شکل ۶-۵)

۶-۵-۲ مه دود دریایی

مه دود دریاتیی ، مه دود دریایی قطب جنوب و یخ دود یا بخار مه ، زمانی تشکیل می شوند که سطح دریا ظاهری بخار آلود و دود آولد داشته باشت . این نوع مه در ناحیه های محدود و تا ارتفاعی محدود شکل می گیرد . این نوع مه زمانی تشکیل می شود که هوای سرد بر روی سطح آب

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گرمتر که اختلاف دمایی در حدود ۱۰ درجه دارد بوزد ، بدین صورت که هوای بالای سطح با تبخیر آب اشباع می شود سپس این هوا صعود کرده و با هوای سد بالاتر می آمیزد . در این شرایط آب اشباع می شود سپس این هوا صعود کرده و با هوای سرد بالاتر می آمیزد . در این شرایط که مخلوط به حالت ابر اشباع است تراکم صورت پذیرفته و ذره های آب ایجاد شده تشکیل مه دود دریایی را می دهد از آن جایی که هوا توسط سطح زیرین آن گرم می شود ELR محیط از گونه ناپدیدار می باشد .

سرعت باد می تواند از کم تا حد توفان تغییر می کند .این مورد در سرعتهای زیادتر برای اختلافهای دمای کمتر بین آب وهواخواهد بود چرا که این امر باعث تامین هوای سرد در بالای سطح آب می شود .

در ساحل شرقی امریکای شمالی و قاره آسیا در طول زمستان هنگامی که هوای سرد پس از عبور از قاره ها بر روی رودخانه های و آبهای ساحلی می وزد ،مه دود دریایی تشکیل می شود .

۶-۵-۳ مه تابشی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این نوع مه بر روی خشکی شکل می گیرد آسمان صاف ،رطوبت نسبی بالا هوای نسبتا آرام ومدت زمان نسبتا طولانی برای سرد شدن هوا از جمله شرایطی است که باعث شکل گیری این نوع مه می شود .

در طول شب آسمان صاف باعث تابش قوی زمین در طول موج بلند می شود . این جریان باعث افت سریع دمای سطح شده ، در نتیجه باعث سرد شدن هوای بالای آن از طریق هدایت وتلاطم می شود. با سرد شدن هوا تا زیر نقطه شبنم تراکم صورت گرفته ، مه تابشی شکل می گیرد .

از آن جا که مدت زمان سرد شدن نقشی اساسی در تشکیل این نوع مه دارد ، این اتفاق اغلب در پاییز وزمستان و در عرضهای متوسط و بالا و همین طور مناطق کوهستانی رخ می دهد. سرد شدن هوا توسط سطح باعث کاش ELR محیط و در نتیجه پایداری جو می شود ایجاد وراونگی در سطح زمین نیز می تواند حاصل فرایند فوق باشد .

از آنجایی که اختلاف در دمای آب و هوا نمی تواند زیاد شود تشکیل این نوع مه بر روی دریا غیر ممکن است ولی دیده شده که این مه به صورت فرارفتی وارد آبهای ساحلی شده اما پس از گرفتن گرما از آب ذرات آب تبخیر و مه ناپدید شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در محدوده مدارگان ، این نوع مه به ندرت درسطح دریا مشاهده می شود ولی در اوایل صبح بر روی رودخانه های امکان تشکیل آن وجود دارد .

۶-۵-۴ مه جبهه ای

این نوع مه به همراه جبهه های هوای سرد و گرم تحت شرایطی خاص شکل می گیرد ، که در فصل هشتم همین کتاب توضیح داده شده است .

گردش هوا

۸-۱ گردش عمومی جو

گردش عمومی جو ،جریان سه بعدی هوا در کل زمین است که با انتقال انرژی همراه است این گردش بسیار پیچیده بوده با زمان و مکان تغییر می کند .اگر فرض شود که سطح زمین وزمان اعتدالین ۰ بهار و پاییر) یکنواخت باشند توزیع ایده ال فشار سطحی وجریان هوای وابسته به آن بصورت شکل ۸-۱ خواهد بود.

درعرض جغرافیایی ۶۰درجه شمال و جنوب ، همچنین در ناحیه مدارگانی ، جایی که فشار هوا پایین است همگرایی هوا درسطح رخ می دهد .این

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

پدیده درعرضهای جغرافیایی ۳۰ درجه و ۴۰ درجه به ترتیب شمال وجنوب و در قطبها ، جایی که فشار هوا زیاد است ، به صورت واگرایی هوا در سطح مشاهده می شود وبه طور کلی جاییکه همگرایی در سطح مشاهده شود ، هوا بالا رفته ، درسطوح بالایی ورد سپهر و اگرایی رخ می دهد . بر عکس ، هنگامی که واگرایی در سطح رخ د هد ، باید در سطوح بالایی و رد سپهر همگرایی رخ دهد ، به طوری که هوا در فاصله بین این دو سطح نزول کرده باشد .

۸-۲ جبهه هوا

در ۶۰ درجه شمال و جنوب ، همگرایی بین دو توده هوا با دماهای متفاوت اتفاق می افتد .

مرز بین این توده ها ناحیه جبهه و یا سطح جبهه ، وجایی که این سطح زمین را قطع می کند ، جبهه نامیده می شود ۰ شکل ۸-۲ ناحیه جبهه به صورت مایل نسبت به سطح زمین قرار دارد . به طوری که هوای گرم در یک طرف نسبت به هوای سرد و در طرف دیگر آن تمایل به صعود دارد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

به بیان دیگر جبهه را یک سطح مرزی که توده های هوا با چگالیهای مختلف را از یکدیگر جدا می سازد می توان نامید .توده گرمتر غالبا دارای رطوبت بیشتری نسبت به توده دیگر است بنابراین با اطمینان می توان گفت : جبهه بین توده های متفاوت شکل می گیرد .

شکل ۸-۳ چگونگی توزیع دما در عرض یک جبهه نمونه را نشان می دهد .

میدان فشار در دو طرف یک جبهه عموما آن گونه است که هوا در یک طرف آن سریعتر در جهت عبور بر جبهه حرکت می کند بنابراین یک توده هوا به طور فعال به طرف توده دیگر پیش رفته با آن برخوردمی کند هنگامی که هوا شناسان نروژی این پدیده را مشاهده کردند آن را به یک جبهه جنگ تشبیه کرده آن را جبهه نامیدند .

با نفوذ یک توده در توده دیگر ، مقداری آمیزش در طول جبهه رخ می دهد ولی برای قسمت اعظم آن توده های هوا خصوصیات خود را حفظ می کند جدا از این که کدام یک از توده ها در دیگری پیشروی کند ، همواره هوای گرم و سبکتر به طرف بالا رانده می شود .

در حالی که هوای سردتر و سنگین تر به طرف سطح حرکت خواهد کرد و هوای گ رم بر روی آن صعود می کند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۸-۲-۱ جبهه های گرم

وقتی که موقعیت سطح یک جبهه طوری حرکت کند که هوای گرم لحظه به لحظه جای هوای سرد را اشغال کند جبهه گرم نامیده می شود این جبهه بر روی نقشه ها بصورت خطی یا نیم دایره بر روی آن که به داخل هوای سرد کشیده شده است نمایش داده می شود . به عنوان مثال در شرق کوههای راکی د رآمریکا اغلب هوای گرم مدارگانی از خلیج مکزیک وارد ایالت متحده امریکا می شود . این هوا جای هوای سردی را که دور می شود گرفته تشکیل یک جبهه گرم را می دهد . با پسروی لبه سرد جبهه ، اصطکاک این پیشروی را کند می کند اثر اصطکاک بر لبه های فوقانی و تحتانی جبهه یکسان نبوده و باعث می شود که جبهه دارای شیبی در حدود ۲۰۰= ۱ شود بدین معنی که برای مثال اگر شما ۲۰۰ کیلومتر در جبهه گرم پیش برودی سطح جبهه را دریک کیلومتری بالای سرد خود خواهید داشت ۰ شکل ۸-۴)

با صعود هوای گرم بر لبه هوای سرد ، این توده هوا به صوروت بی درو منبسط شده ، توده ابری ایجاد می کند که گاه بارندگی به دنبال دارد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اولین نشانه نزدیک شدن یک جبهه گرم ظاهر شدن ابر پرساست (شکل ۸-۴) این ابرها در محلی که در حدود ۱۰۰۰ کیلومتر جلوتر سطح جبهه جاییکه هوای گرم بالارونده به اندازه کافی بر روی لبه هوای سرد بالا رفته باشد تشکیل می شود بدیهی است که در این حالت ارتفاع ابر ۵ ، ۲۰۰= ۱۰۰۰ کیلومتر خواهد بود .

یکی دیگر از نشانه های یک جبهه گرم ابر سفیدی است که هواپیما در دنبال خود ایجاد می کند . اگر این ابر در یک آسمان صاف برای چند ساعت دوام بیاورد ، آن گاه می توان با اطمینان گفت که هوای گرم مرطوبی در حال صعود است . با نزدیک شدن جبهه گرم ابرهای پرسا پرساپوشن ، که با صفحات چگال فراز پوشن در هم می آمیزند تبدیل می شوند .

در فاصله ۳۰۰ کیلومتری جلو سطح جبهه ابرهای پوشن ضخمیر و همچنین ابرهای باراپوشن ظاهر شده ، بارندگی اتفاق می افتد اغلب جبهه های گرم ساعتها بارندگی آرام در سطحی وسیع را به همراه دارند . این جریانی است که با شیب آرام تباین دارد .گاه دیده می شود که این جبهه ها با ابرهای کومه ای بارا وتوفانهای تندری همراهند (شکل ۸-۴ ب) این وضعیت زمانی اتفاق می افتد که هوای بالا رونده ناپایدار بوده ، جبهه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

نسبتا تیز باشد . در این شرایط ، اغلب ابرهای پرسا ابرهای پرساکومه ای را دنبال داشته و آسمان معروف چلچله ای که به دریانوردان خطر وقع یک توفان را هشدار می دهد را به نمایش می گذارد .

همان طور که در شکل ۸-۴ دیده می شود ، بارندگی جبهه های گرم جلوتر از محل سطح جبهه اتفاق می افتد . قسمتی از باران که در ناحیه هوای سرد می ریزند تبخیر شده و درنتیجه آن هوای زیر ابر اشباع می شود . حاصل این فرایند تشکیل پیکره ابر پوشن است گهگاه این گونه ابرها با سرعت رو به پایین رشد کرده باعث کاهش دیده می شوند .

با عبور یک جبهه گرم افزایش نسبتا تدریجی در دما مشاهده می شود همان گونه که انتظار می رود ، این افزایش زمانی که اختلاف فشار بین توده های مجاور زیاد باشد بیشتر ظاهر می شود علاوه بر آن که یک جریان باد از مشرق به جنوب غربی و جود دارد که دلیل آن را در ادامه ذکر خواهیم کرد .

محتوای رطوبت و پایداری توده هوای گرم پیش رونده می تواند تا حدود زیادی زمان لازم برای صاف شدن آسمان را تعیین کند . درطول تابستان ابرهای کومه ای و گهگاه کومه ای بارا در داخل توده هوای گرم ناپایدار به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دنبال جبهه حرکت می کنند این ابرها می توانند بارندگی به همراه داشته باشند .

۸-۲-۲ جبهه های سرد

هنگامی که هوای سرد به طور فعال در ناحیه ای که توسط هوای گرم اشغال شده است پیشروی کند ، منطقه برخورد این دو توده هوا را جبهه سرد می نامند همانند جبهه گرم ، اصطکاک باعث کندتر شدن حرکت هوای سرد سطح شده ، آن را شیب دار می کند .به علت موقعیت نسبی توده های مجاور ، با حرکت جبهه سرد شیب آن بیشتر می شود به طور متوسط شیب جبهه های سرد دو برابر شیب جبهه های گرم بوده و به حدود ۱۰۰=۱ می رسد علاوه بر این سرعت پیشروی جبهه های سرد بیشتر از جبهه های گرم است این دو اختلاف دلیل اصلی طبیعت ناآرام تر جبهه های هوای سرد در مقایسه با جبهه های گرم است .این دو اختلاف دلیل اصلی طبیعت ناآرام تر جبهه های هوای سرد در مقایسه با جبهه های هوای گرم می باشند . از آن جا که جبهه های هوای سرد در مقایسه با جبهه های هوای گرم میزان مشخصی از صعود را در فاصله کمتری انجام می دهند شدت بارندگی آن زیادتر ولی مدت این بارندگی کوتاهتر است

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

برخی اوقات قبل از ورود یک جبهه سرد ابرهای فراز کومه ای پدیدار می شوند با نزدیک شدن جبهه ، که اغلب و یا شمال غربی است ابرهای برج مانند از فاصله دور قابل مشاهده اند و در نزدیک جبهه یک نوار سیاه رنگ دیده می شود .

به طور معمول نزول چشمگیری دما وتغییر جهت باد از جنوب به غرب و یا شمال غربی ، عبور جبهه را همراهی می کند . در نقشه های هوا شناسی ، خطی که مثلثهایی بر روی آن و د رجهت جبهه قرار دارند و به داخل توده های هوای گرمتر کشیده شده است نماینده جبهه سرد می باشند هوای واقع در پشت یک جبهه سرد هوایی نسبتا سرد و پایین رونده است ، در نتیجه پس از عبور جبهه سرد آسمان آبی را خواهیم داشت گر چه نزول هوا در مجموع تحولی بی در و دست ولی اثر آن بر روی دمای سطح بسیار ناچیز است در زمستان هوای صافی که بدین طریق ایجاد می شود به دلیل تابشهای بیشتری سطح در طول شب ، افت دمای بیشتری را در سطح باعث خواهد شد .

۸-۲-۳ جبهه های ثابت

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گاه شرایطی پیش می آید هوا در دو طرف یک جبهه و تقریبا موازی با آن می روند . به دلیل این که موقعیت سطح جبهه حرکت نمی کند آن را جبهه ثابت نامیده اند . در روی نقشه های هوا شناسی ، جبهه های ثابت را با خطی که مثلث در یک طرف فشار و نیم دایره در طرف دیگر آن است نشان میدهند .

۸-۲-۴ جبهه های انسدادی

هنگامی که یک جبهه فعال سرد بر جبهه گرمی پیشی بگیرد جبهه انسدادی تشکیل می شود ، شکل ۸-۶) در این حالت جبهه سرد باعث بالا رفتن جبهه گرم شده جبهه جدیدی بین هوای سرد پیش رونده و هوایی که جبهه گرم بر روی آن بالا می رود تشکیل می شود هوای جبهه انسدادی کمی پیچیده است بیشترین بارندگی ها همراه هوای گرمی است که به بالا رانده می شود . ولی زمانی که شرایط مناسب باشد جبهه جدید ایجاد شده نیز قابلیت ایجاد باران راخواهد داشت .هر گاه هوای و اقع در پشت جبهه انسدادی در مقایسه با هوای جلوی آن کمتر سرد باشد جبهه را جبهه انسدادی گرم می نامند (شکل ۸-۶ الل) بر عکس اگر هوا در پشت جبهه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انسددی سردتر باشد به آن جبهه انسدادی سردگفته می شـود (شـکل ۸-۶ ب) انواع ابری که با یک جبهه انسدادی تازه ایجاد شده گرم و سرد همـراه است مشابه ابرهایی است که با جبهه های گرم و سرد همراهند .

۸-۳ و افشارهای جبهه ای

یک و افشار جبهه ای توسط تعدادی همفشار که ناحیه پایینی را احاطه کـره باشند مشخص می شود اندازه فشار درمرکز در طول حیات جبهه ای تغییر کده و اغلب در مناطق دریای د رحدود hpa ۹۵۰ تا hpa ۱۰۲۰می شود .

و افشاری که دارای چنـدین همفشـار و فشـار مرکـزی کمتـر از hpa ۹۵۰ باشد ، به افشار عمیق معروف است بیشتر جبهـه هـای و افشـار در جبهـه های ناحیه ای شکل می گیرند (شکل ۸-۷) جبهه های قطبـی مرزهـای بـین توده های هوای قطبی و مدارگانی می باشند، بدین معنی کـه بـرای مثـال : جبهه های شمالگان بین شمالگان و هوای قطبی و یاجبهـه هـای جنوبگـان بین جنوبگان و هوای قطبی . یـا جبهـه مدیترانـه ای بـین هـوای قطبـی و مدراگانی می باشند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

موقعیت متوسط این جبهه های ناحیه ای در شکل ۸-۷ برای ماههای ژانویه و جولای نشان داده شده است در ژانویه جبهه های قطبی در نیمکره جنوبی تقریبا در جهت شرقی غربی هستند بر عکس جبهه های قطبی در نیمکره شمالی موازی با سواحل شرقی در شمال آمریکا و در اسیا می باشند که بیانگر تاثیر متضاد خشکی و دریایند .

در مدیترانه تضاد بین توده های هوا در ژانویه کاملا مشهود است .ولی بندرت در جولای وقتی که جبهه های ناحیه ای وجود ندارند دیده می شود .

جبهه های ناحیه ای در جولای در هر دو نیمکره تقریبا شرقی - غربی می باشند .

۸-۴ چرخه حیات یک جبهه و افشار قطبی

تشکیل ، رشد و نابودی یک جبهه و افشار را که چرخه حیات آن را سه تا هفت روز متغیر است ، می توان با یک تعداد نقشه های سطحی از سیستم در سطح زمین نمایش داد

۸-۴-۱ جبهه زایی یا شکل گرفتن یک جبهه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

جدایی تدریجی همفشارها نشان دهنده کاهش فشار در نقطه ای در ناحیه جبهه ای می باشد موجی که در جبهه ظاهر می شود اگر ناپایدار باشد به رشد خود ادامه می دهد . مرکز ناحیه کم فشار در بالای موج قرار داشته گردش هوای سطحی حرکتی برخلاف جهت حرکت عقربه های ساعت (درنیمکره شمالی) و به سمت داخل ایجاد می کند .

در این جا بخشهای جبهه اصلی با نامهای جبهه های گرم و سرد شناسایی می شوند

این فرایند شکل گیری یک جبهه نامیده میشود .در سی این مراحل اولیه ارتفاع امواج افزایش می یابد و مرکز و افشار به سرعت به سمت شرق و موازی با همفشاری های قسمت گرم حرکت می کند و برخی اوقات سرعت آن به بیش از ۴۰ گروه می رسد محل جبهه گرم در سطح نقطه ای را که در آن هوای گرم جایگزین هوای سرد می شود و محل جبهه سرد جایی را که هوای سرد جای هوای گرم را می گرد نشان می دهد .

به طور معمول در مدت ۲۴ ساعت از زمان شکل گرفتن موج ،جبهه و افشار کامل می شود . و فشار مرکز آن کاهش می یابد (و افشار عمیق می شود)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با عمیق شدن وافشار شیب دار تر شدن گرادیان فشار و افزایش سرعت باد فرایند به مراحل اولیه تشکیل جبهه انسدادی نزدیک می شود .

۸-۴-۲ جبهه زایی یا نابودی یک جبهه

سرعت پیشروی یک جبهه سرد وافشار بزرگتر از سرعت پیشروی یک جبهه گرم می باشد و در نتیجه باعث از بین رفتن ناحیه واسطه بخش گرم می شود . با بالا رفتن تدریجی بخش گرم از سطح و به طرف خارج مرکز و افشار شروع به زیاد شدن کرده همزمان با آن سرعت باد بهعلت کم شدن گرادیان فشار کاهش می یابد . با کاهش سرعت پیشروی مرکز وافشار ممکن است این مرکز در نهایت ثابت شده و جبهه انسدادی به دور مرکز خودش بچرخد که نتیجه آن از بین رفتن مرکز وافشار و جبهه انسدادی خواهد بود .این فرایند را که از جبهه آن از بین رفتن مرکز وافشار و جبهه انسددی خواهد بود .این فرایند را که از جبهه انسدادی اولیه شروع به نابودی جبهه ختم می شوند فرایند جبهه زدایی می نامند .

چرخه حیات یک جبهه و افشار را میتوان با داشتن یک سری از نقشه های همدید یا نقشه های پیش یابی ، مورد مشاهده قرار داد . در شکلهای ۸-۹-۱

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تا ۸-۹-۳ که در آنها یک دوره تناوب ۴۸ ساعته در نظر گرفته شده است یک مرکز و افشار a بر روی یک جبهه قطبی شروع به رشد کرده در جهت شمال شمال شرق حرکت می کند با افزایش ارتفاع موج عمق مرکز و افشار بیشتر می شود .

۸-۵ موج چرخند

هنگامی که اطلاعات واندازه گیری هایی از لایه ورد سپهر میانی و بالایی و همچنین از ماهواره های در اختیار قرار گیرد ، نیاز به برخی اصلاحها مشهند می شود نروژیها با اندازه گیری هایی که در نزدیکی سطح انجام دادند توانستند مدلی به نام مدل عرض متوسط و یا موج چرخند ارائه دهند . این مدل هنوز هم مدلی عملی و ابزار کاری مفید برای تفسیر هواست این مدل قادر است تصویری دینامیکی از جوی که د ر حال تولید یک طوفان است ، فراهم کند با احاطه بر این مدل ، هنگام مطالعه تغییرات هوا می توان گفت که تغییرات هوا دیگر به صورت اتفاقی و غیر قابل پیش بینی نخواهد بود و اتفاقهای بعدی را به خوبی می توان پیش گویی کرد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۸-۵-۱ چرخه حیات یک موج چرخند

بنا بر مدل موج چرخند ه ها در طول جبهه ها شکل می گیرد و دریک چرخه حیات قابل پیش بینی پیش می روند این چرخه ها می توانند برای چندین ساعت تا چندین روز ادامه داشت مشروط بر این که شرایط اب و هوایی برای این چرخه مناسب باشد.

شکل ۸-۱۰ مراحل تشکیل و رشد یک موج چرخند را به صورت نمادی نشان می دهد همن طور که در شکل نشان داده شده است چرخند در طول یک جبهه زمانی شروع به شکل گیری می کند که دو توده هوا با چگالیهای متفاوت (دماهای متفاوت) و در دو جهت موازی با جبهه حرکت کنند . بنا بر مدل کلاسیکی این وضعیت عبارت خواهدبود از وجود یک توده هوای قطبی قاره ای به همراه جریان خاوری قطبی در شمال جبهه و هوای دریایی مدارگانی به همراه جریان باختری در جنوب جبهه حاصل این جریانهای مخالف هوایی ایجاد و رشد یک جریان چرخند مماست است که در مجموع باعث یک چرخش پاد ساعتگرد می شود .

برای تجسم بهتر این پدیه فرض کنید قلمی را در بین دو کف دستان خود نگه داشته اید حال اگر دست رسات خود را نبست به دست چپ جلو برایند

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

(از بدن دور کیند) قلم دو کف دست بر خلاف جهت عقربه های ساعت خواهد چرخید . البته این امکان وجود دارد که موج چرخند به طریق دیگری نیز ایجاد شود در هر مورد و تحت شرایطی مناسب سطح جبهه ای شکلی موجی به خود خواهد گرفت . این موج همانند موجهای سطح آب ولی با مقیاسی متفاوتی است بدین معنی که موجی که بین دو توده متضاد هوا ایجاد می شود به طور معمول صدها کیلومتر طول دارد . برخی از این موجها به سرعت میرا می شوند . د رحالی که برخی دیگر که ناپایدار شده اند رشد می کنند مورد اول همانند یک خیزاب آرام است که با رسیدن به ساحل و آبهای کم عمق بتدریج تحلیل می رود (شکل ۸-۱۰)

هنگامی که یک موج کوچک شکل می گیرد، مورد تهاجم هوای گرم در طول جبهه قرار گرفته به سمت قطب کشیده می شود در همین حال هوای سرد اطراف به سمت منطقه مدارگان حرکت می کند . این تغییر باعث تنظیم مجدد میدان فشاری که عامل ایجاد همفشارهای تقریبا دایره ای می باشد با ناحیه کم فشاری که در قله موج تمرکز یافته است می شود چرخش چرخند حاصل در شکل ۸-۱۱ نشان داده شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با رشد چرخش چرخندی ، این انتظار را خواهیم داشت که همگرایی رخ می دهد که حاصل از آن به ویژه وقتی که هوای گرم بر روی هوای سرد قرار گرفته حرکت به سمت بالاست .همان گونه که در شکل ۸-۱۱ دیده می شود ، قسمت گرم از سمت جنوب غربی به طرف هوای سرد که به سمت جنوب شرقی حرکت می کند ، جریان می یابد .

به دلیل این بود که هوای گرم سریعتر از هوای سرد و در جهت عمود بر این جبهه حرکت می کند می توان این گونه که هوای گرم به منطقه ای تهاجم می برد که قبلا با هوای سرد اشغال شده است این در نتیجه باید یک جبهه گرم باشد .

با استدلالی مشابه می توان نشان داد که در زیر یک آشفتگی چرخندی ، هوای سرد که به زیر قسمت گرم نفوذکرده ، یک جبهه سرد را ایجاد می کند . به طور معمول جبهه سرد سریعتر از جبهه گرم پیشروی کرده در نتجه شروع به بستن قسمت گرم می کند . این جریان که انسداد نام دارد شکل گیری جبهه انسدادی را به دنبال خواهد داشت که در آن جابجایی قسمت گرم به طرف بالا خواهد بود (شکل ۸-۱۰) زمانی که چرخند به این مرحله از رشد می رسد آن را بالغ می نامند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با ادامه صعود هوا گرادیان فشار زیاد شده بادهای شدیدی ایجاد می شوند با از بین رفتن نا پیوستگی بین توده های هوا (جبهه) گرادیان فشار ضعیف می شود د ر این شرایط انرژی چرخند تمام شده و توفان به پایان می رسد .

۶-۸ جریان جت

از آن چه که تا کنون بیان شدن نتیجه می شود که هر چه اختلاف دما بین دو نقطه در سطح زیادتر می شود گرادیان فشار بیشتری شکل می گیرد که نتیجه آن تشدید سرعت باد است .

به طور مثال اگر بر روی یک نصف النهار دو ناحیه گرم و سرد با اختلاف دمای زیاد و جود داشته باشد (این امر درفصل زمستان بر روی یک نصف النهار بین عرضهای پایین و میانه امری عادی است) یک جریان هوای شدید غربی (با توجه به نیروی کورویولیس) ایجاد می شود که به جریان جت معروف است سرعت این جریان در معرض ۲۴ درجه شمالی و در ارتفاع حدود ۱۳ کیلومتری به ۴۰ متر بر ثانیه می رسد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وجود جریان جت اولین بار در جنگ جهانی دوم تشخیص داده شد . در این جنگ بمب افکنهای امریکایی که به طرف جزایر اشغال شده توسط ژاپنیها حرکت می کردند اغلب از هدف خود منحرف شده ویا اصلا به آن نمی رسیدند . در موقوع بازگشت از ماموریت این هواپیماها سرعت بادی در حدود $300\frac{ku}{h}$ را د رجهت حرکت خود حس می کردند امروزه نیز هواپیماهای تجاری از این باد برای افزایش سرعت خود در مواقعی که پروازهایی به طرف شرق دارند استفاده می کنند . طبعا در پروازهای در جهت غرب سعی بر این است که از این جریانهای هوایی تا حد امکان دوری شود این باندهای هوایی کم عرض ، به طور متوسط دارای سرعتی درحدود ۱۲۵ کیلومتر در ساعت در زمستان ودر حدود نصف این مقدار در تابستان می باشند .

در شکل ۸-۱۲ ارتباط بین یک جریان جبهه قطبی و یک جبهه و افشار در مدت فعالیت جبهه قطبی نشان داده شده است همان گونه که گفته شد ، اختلاف دماهایی زیاد در ناحیه های رخ می دهد که جهبه نامیده می شود . در عرضهای میانه جریان جت هایی یافت می شوند که در ارتباط با جبهه های قطبی هستند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

لازم به یاد آوری است که موقعیت جبهه قطبی بین بادهای خاوری خنک قطبی و بادهای گرم باختری قرار دارد به دلیل این که جریان جتهای دیگری نیز کشف شده اند ، این جریان جت عرض متوسط را جریان جت جبهه قطبی نام گذاری کرده اند . جریان جت جبهه قطبی به جای این که در مسیر مستقیم غرب به شرق حرکت کند ، اغلب دیده می شود که دارای انحرافهایی شدید است که گهگاه حتی به طرف شمال یا جنوب نیز منحرف می شود همچنین برخی اوقات به دو جت انشعاب پیدا می کند .این جت نیز منحرف می شود همچنین برخی اوقات به دو جت انشعاب پیدا می کند .این جت نیز همانند جبهه قطبی به طور پیوسته در اطراف کره زمین جریان نمی یابد . چندین جریان جت دیگر نیز شناخته شده اند ولی هیچ یک به اندازه جریان جت جبهه قطبی مورد تحقیق و بررسی قرار نگرفته اند . در بالای ناحیه بر مدارگانی و درعرض جغرافیایی ۲۵ درجه یک جریان جت تقریبا دائمی باختری وجود دارد که در ارتفاع ۱۳ کیلومتری بالای این ناحیه واقع شده است .

همگرایی توده های هوای سرد و گرم در این منطقه جبهه ای را در ارتفاع ایجاد کرده و شرایط تشکیل یک جریان جت را فراهم می آورد همچنین در

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

موقعیت $15^{\circ}N$ و در بالای ناحیه ای که کوههای هیمالیا در آن قرار دارند ، حتی وجود دارد که از شرق به غرب می وزد .

این جت فقط در طول تابستان فعال است جتهای دیگری نیز در بالای ورد سپهر کشف شده اند که یکی از آنها جتی است که در شبهای سرد قطبی و در ارتفاع ۲۵ تا ۳۰ کیلومتر سطح دایره وار به دور شمالگان در مدار قطبی شمال می چرخد .

۸-۷ جبهه های آنا و کاتا

در داخل یک ناحیه وافشار جبهه ای به طول معمول هوای گرم نسبت به هوای سردصعود می کند . این حرکت با حضور جبهه های گرم و سرد فعال شکل می گیرد جبهه آنا نام دارد ابرهایی که در این جبهه تشکیل می شوند در مقطع قائم در شکل ۸-۱۳-۳ که به خط ad در مقطع افقی ۸-۱۳-۱ مربوط است نشان داده شده اند گاه اتفاق می افتد که هوای گرم نسبت به هوای سرد نزول کرده جبهه نسبتا غیر فعال را تولید می کند که در این صورت جبهه کاتا نامیده می شود . در این حالت ابرهای پوشن سان به طور محدود در سطوح پایین تشکیل می شوند

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۸-۷-۱ وضعیت هوا

باد ، فشار هوا ، دمای هوا و بارندگیهای همراه و افشارهای جبهه ای کمیتهایی هستند که مورد توجه هواشناسان می باشد . چگونگی مراحل تغییرات هوا ، به موقعیت محل مشاهده کننده نسبت به مرکز ناحیه بستگی دارد برای شناخت بهتر هوا در شرایط مختلف می توان به جدول های ۸-۱ و ۸-۲ مراجعه کرد جهت استفاده بهتر از جدولهای ۸-۱ و ۸-۲ به توضیحات زیر توجه کنید .

جدول ۸-۱ چگونگی مراحل تغییرات هوا در یک وافشار جبهه ای واقع در جنوب یک ناظر در نیمکره شمالی

کمیت مودر نظر	مراحل تغیرات
فشار	کاهش سپس افزایش
باد	پسگراد ، افزایش سپس کاهش
دما	ثابت ، ولی امکان دارد زمانی که باد به سمت شمال و شمال غربی باز می گردد کاهش یابد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ابر	N_S , A_S , C_S, C_I
هوا	خوب ، افزایش باران سپس کاهش باران
قدرت دید	خوب ، بد و پس از آن رو به بهبود

جدول ۸-۲ چگونگی مراحل تغییرات هوا در یک و افشار جبهه ای واقع در شمال یک ناظر در نیمکره شمالی

کمیت			مراحـــــل		

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

			تغییرات		
	جلوتر از جبهه گرم	در جبهه گرم	در بخش گرم	در جبهه سرد	در پشت جبهه سرد
فشار	کاهش می یابد	کاهش آن متوقف می شود	تغییرات کم	افزایش سریع	افزایش می یابد
باد	امکان افزایش دوباره	پیش گرد و برخی اوقات کاهش	پایدار	پیش گرد ، زوزه کشان	پیش گرد و کاهش بیشتر
دما	افزایش	افزایش	پایدار	کاهش	پایدار ، امکان کاهش هنگام پیشگرد
ابر	N_S , A_S , C_S, C_I	NS	ST	Cb, Cu	Cb , Cu
هوا	خوب ، سپس	تقریبا	ابری ، زیر	تگرگ ،	رگبار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

	افزایش باران	بارانی یا کاملا متوقف	باران	باران رعدوبرق	
قدرت دید	خوب ، سپس بد	نامساعد مه جبهه ای	نامساعد ، مه متحرک	نامساعد	رو به بهبودی به جز موقع رگبار

الف) اگر ناظر رو به قسمت غرب باشد آن گاه زمان پدیده ها کوتاهتر به نظر می رسد .

ب) اندازه مطلق فشار ، سرعت باد و دما داده نشده اند زیرا این کمیتها به عرض جغرافیایی و زمان بستگی دارد

ج) جهت باد

۱- باد پسگرد : در این صورت جهت باد بر خلاف جهت عقربه های ساعت می چرخد برای مثال شرق به شمال به غرب

۲- باد پیشگرد : در این صورت جهت باد هم جهت با عقربه های ساعت می چرخت برای مثال شرق به جنوب و سپس به غرب

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

د (بارش : این عبارت باران ، برف و یخبار را شامل می شود

ه) تشکیل مه جبهه ای براثر بخار شدن باران درعبور از لایه های هوای سرد رد زیر سطح جهبه ای است و درنتیجه آن هوای سرد اشباع شده و میعان رخ می دهد

مراحل تغییرات هوا برای جبهه های انسدادی گرم و سرد درنیمکره شمالی در جدول ۸-۳ آمده است همراه با عبور وافشارها به سمت شرق در مدیترانه تعدادی بادهای محلی جریان می یابند (شکل ۸-۱۴) این بادها عبارتند از :

الف) سیر کو : باد گرم جنوبی است که از سمت بیابان صحرا واقع در آفریقا می وزد و در ابتدا خشک وداغ است ولی با عبور دریا ممکن است مرطوب شده و ابر پوشن کم ارتفاعی را تشکیل می دهد در صورتی که سرعت آن زیاد باشد گرد وغبار را با خود حمل نموده دید را کاهش می دهد و متعاقب آن باران قرمز خواهد بارید این باد در زمستان ضعیف بوده وقابل توجه نیست این باد در مصر خمسین نامیده می شود .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ب) ونداونلز : این باد در مدیترانه غربی رخ می دهد زمان آن در اواخر پاییز و اوایل بهاراست بادی است قوی که از سمت جنوب غرب می زود و با توفان و رعد وبرق همراه است .

ج) لوانتر : بادی خاوری بوده که در مدیرتانه غربی بین ماههای ژوئن و اکتبر می زود ابرهای کوهزاد توسط این باد در صخره های جبل الطارق تشکیل می شود .

د) میسترال : بادی است باختری که در خلیج لاینز واساس در زمستان می وزد . این بادر در اثر عبور یک وافشار به سمت شرق و از روی دریا ایجاد می شود که قسمت پر فشار آن بر روی شمال غرب فرانسه قرار دارد .

ه) برا : بادی خشک و سردی است که از سمت شمال شرق در دریای آدریاتیک و در زمستان می وزد این باد همراه ناحیه پر فشرای در مرکز اروپا و افشارهایی است که به سمت جنوب در حرکتتند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

جدول ۸-۳ مراحل تغییرات هوا برای جبه های انسدادی گرم وسرد در نیمکره شمالی (فرامپتون ۱۹۸۸)

کمیت		مراحل تغییرات		
فشار		کاهش می یابد	کاهش متوقف می شود	افزایش می یابد
باد		پسگرد	پیشگرد	پسگرد با امکان کاهش
دما	سرد	کاهش می یابد	کاهش می یابد	پایدار می ماند
ابر		N_S A_S C_S C_I	CB , NS	Cb آسمان رو به صاف شدن

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هوا	سرد	بارندگی نزدیک جبهه	بارش سنگین	بارش سنگین سپس کاهش
	گرم	خوب سپس بارش سنگین	کاهش بارندگی	توقف بارندگی
قدرت دید		خیلی بد	عمومی ضعیف	رو به بهبودی

۸-۷-۲ وافشتارهای جبهه های در نیمکره جنوبی

جبهه های قطبی جبهه های جنوبگان و وافشارهای جبهه ای پدیده های چرخش در نیمکره جنوبی می باشد (شکل ۸-۱۵) در شکل ۸-۱۶ نمای افقی یک وافشار در نیمکره جنوبی نشان داده شده است . خطوط FG, AD بطور مستقیم مربوط به بخشهای قائمی است که به ترتیب در شکلهای ۸-۱۳-۲-۸-۱۳-۳ نشان داده شده انت .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مراحل تغییرات هوا ناشی از این وافشارها به جز مورد تغییرات در جهت باد مشابه آن چیزی است که برای نیمکره شمالی توضیح داده شده .

برای تغییرات جهت باد در جدولهای ۸-۱ و ۸-۲ و ۸-۳ در هر کجا که درنیمکره شمالی جهت باد پسگرد تغییر کند در نیمکره جنوبی پیشگرد خواهد بود وبالعکس به فاصله ای از جنوب استرالیا و جنوب آمریکا عبور یک جبهه سرد باعث تغییرات مهمی در وضعیت هوا می شود ، بدین ترتیب که :کاهش چشمگیری در دما ، افزایش در سرعت باد ، رعد و برق ، تگرگ و ردیفی از ابرهای کوتاه سیاه با توفانهای رعد و برقی فعال اتفاق می افتد این توفانهای رعد وبرقی در استرالیا « بایستر جنوبی » و در جنوب آمریکا پامپرو نامیده می شود (شکل ۸-۷)

۸-۷-۳ خانواده وافشارها

نقشه های همدیدی اغلب گروهی از وافشارهای جبهه ای در حال توسعه را در ناحیه های جبهه ای نشان میدهد (شکل ۸-۹) که به خانواده وافشارها معروفند . تعداد اعضاء و افشار دریک خانواده بین چهار تا هفت عدد متغیر است . هر وافشار بر روی امتداد جبهه سرد وافشار قبلی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

که آخرین حیات خود را طی می کند تشکیل می شود هر یک از این وافشارها چرخه حیات مشابهی را طی می کند و لی دارای مسیری به موازات قبلی ولی درعرض جغرافیایی پایین تر می باشند . انتهای یک خانواده و افشار با ورود هوای سرد به شکل یک واچرخند درعرض جغرافیایی پایین تر مشخص می شود خانواده جدید و افشار زمانی شروع به رشد می کند که ناحیه جبهه ای دوباره تشکیل می شود

۸-۷-۴ ناوه های کم فشار

ناوه های کم فشار که ممکن است جبهه ای و یا غیر جبهه ای باشند توسط شکل همفشارها که از مراکز کم فشار به طرف بیرون ادامه یافته اند مشخص می شوند ناوهای جبهه های در وافشارهای جبهه وجود داشته ، مشخصه آن شکل زاویه ای همفشارهایش (شکل ۸-۱۸-۱) در طول جبهه های گرم سرد و یا انسدادی است ناوه های غیر جبهه ای همفشارهای دایره ای تری داشته (شکل ۸-۱۸-۲) واغلب در دنباله ناپایدار وافشار جبهه ای ایجاد می شوند محور ناوه غیر جبهه ای نماینده سطحی با گردایان فشاری زیاد می باشد وناظری که درنیمکره شمالی قرار دارد می تواند انتظار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

افزایش سرعت وچرخش پیشگرد باد را به دور محور فوق داشته باشند نشانه دیگر آن این است که در مسیرش ابرهای کومه ای سان افزایش یافته بارندگی رخ می دهد .

۸-۷-۵ وافشارهای ثانویه

یک وا فشار ثانویه وافشاری است که در داخل چرخش وافشار دیگری که وافشار اولیه نام دارد ایجاد شود وافشار ثانویه باحرکتهایی که چرخندی نام دارند در جهت جریان هوا در وافشار اولیه حرکت می کند . بدین ترتیب درنیمکره شمالی بر خلاف عقربه هیا ساعت و در نیمکره جنوبی با عقربه های ساعت حرکت خواهد نمود .

اندازه فشار درمرکز و افشار ثاویه درابتدا بزرگتر از فشار مرکزی وافشار اولیه است .هنگامی که واشار اولیه رو به تحلیل می گذارد ، وافشار ثانویه رشد کرده و در نتیجه فشار ان از وافشار قبلی بیشتر خواهد شد و در نهایت وافشار ثانویه رشد کرده ودر نتیجه فشار آن از وافشار قبلی بیشتر خواهد شد و در نهایت وافشار ثانویه چرخش و افشار اولیه را تصاحب کرده تنها یک وافشار باقی خواهد ماند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بیشترین وافشارهای ثانویه از نوع جبهه ای می باشند که در دنباله جبهه سرد وافشار اولیه شکل می گیرند چرخه حیات وافشارهای ثانویه جبهه ای ، مشابه وافشارهای دیگر وعضوی از خانواده وافشار هایند ولی این بدان معنی نیست که تمامی اعضا خانواده و افشارها از نوع ثانویه اند شکلها ی ۸-۲۰-۲ را با هم مقایسه کنید

وافشارهای ثانویه غیر جبهه ای اغلب در محدوده هوای ناپایدار پشت یک وافشار انسدادی تشکیل میشوند شکل همفشارها به طور مشخصی دایروی هستند (شکل ۸-۲۰-۲) ابرهای کو.مه ای سان و بارندگی در ناحیه مرکزی رخ داده و در خط ناوه در ضلعی که بیشترین جابجایی را نسبت به وافشار اولیه دارد ادامه می یابد. در ناحیه بین دو وافشار منطقه ای با گرادیان کم فشار قرار داشته که دارای جریان بادی متغیر است.

به هر حال درضلعی که بیشترین جابجایی را نسبت و افشار اولیه ناحیه ای با گرادیان زیاد و فشار با سرعت زیاد وجوددارند .

۸-۷-۶ واچرخند

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گردش جو در اطراف زمین که صورت ساده شده آن درشکل ۸-۱ نشان داده شده است به وجود ناحیه ای پر فشار درمناطق بر مدارگانی وقطبی اشاره می کند در چرخش واقعی این ناحیه های پر فشار شکل واچرخند به خودگرفته و در روی نقشه ها با یک سری همفشارهای بسته بیضی شکل و یا دایره ای شکل نشان داده می شوند

بر خلاف وافشارهای جبهه ای واچرخند به اهستگی به سمت مشرق رفته و یا در جای خود ثابت می ماند .

در نواحی بر مدارگانی واچرخندها برای مدت طولانی دوام می آورند و بدین جهت به آنها دائمی گفته می شود آنهاییی که در اقیانوس اطلس شمالی واقعند واچرخندهای برمودا و ازرز که بیانگر مکان آنهاست می نامند دراقیانوس کبیر شمالی نیز واچرخندهای مشابهی یافت می شود . در نواحی بر مدارگانی نیمکره جنوبی و اچرخنها با سرعت بیشتری به سمت شرق حرکت می کنند .

عبارت نیمه دائمی به واچرخندهایی اطلاق می شود که بصورت فصلی در نواحیمعتدل وقطبی شکل می گیرد . به عنوان مثال می توان از واچرخندهایی که در آمریکای شمالی و سیبری در طول زمستان تشکیل می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

شوند نام برد ولی باید یاد آور شد که این مناطق بـه طـور متنـاوب تحـت تاثیر وافشارهای جبهه ای نیز قرار می گیرند .

واچرخندها به دو صورت گرم و سرد وجود دارند واچرخند گـرم (آنهـایی که در بر مدارگان هستند وبرخی از آنهایی که در مناطق قطبی اند) اساسـا با ورد سپهر گرم مشخص می شود دریک واچرخنـد سـرد قسـمت پـایینی ورد سپهر با هوای سرد اشغال شده و در نتیجه چرخش آن کم عمق است (مانند واچرخندهایی که در پی خانواده وافشـار بـا سـرعت د رحرکتنـد) برخی از واچرخندها هر دوشکل گرم وسـرد رازا خودنشـان مـی دهنـد بـه طوری که لایه ای سرد در سطح زمین داشته و هـوای گـرم در بـالای ورد سپهر قرار می گیرد .

این شکل از واچرخند را در مناطق معتدل و در طول زمستان هنگامی که بـه آهستگی حرکت کرده و یا در یک نقطه بر روی منطقه وسـیعی از خشـکی ثابت می ماند می توان دید لازم به یـاد آوری اسـت کـه سـرد شـدن زمـین توسط ساطع نمودن تابشها به ایجاد یک لایه هوای سرد در قسمت تحتانی ورد سپهر منجر می شود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با کم شدن گرادیان فشار نواحی مرکز واچرخند یا آرام می شود و یا در آن بادی های متغیر و ارامی می وزد با دور شدن ازمرکز واچرخند سرعت باد افزایش یافته جهت آن پیشگرد و به طرف بیرون درنیمرکه شمالی و پسگرد در نیمکره جنوبی می گردد .جریان هوا در سطح واگرا ولی درقسمت بالایی ورد سپهر همگرا می شود که نتیجه آن حرکت رو به پایین هوا در ورد سپهر بوده و به آن « فرونهشت » گفته می شود _ شکل ۸-۲۱-۱) در مراحل اولیه شکل گیری یک واچرخند ، آهنگ فرو نهشت سریع است ولی با رسیدن به وضعیت نهایی کاهش می یابد از آنجایی که در طول فرونهشت هوا به صورت بی دررو گرم می شود ، عمل فرو نهشت ، در اصلاح ELR بسیار مهم است

در صورتی که جریان فرونهشت برای مدتی ادامه یابد واژگونی دما در سطح بالا رخ خواهد داد وجوی پایدار را در این سطح به وجود خواهد آورد . ارتفاعی که در آن واژگونی دما رخ می دهد در داخل یک واچرخند واز یک واچرخند به دیگری تغییر می کند وبه درجه فرونهشت بستگی دارد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در مراحل اولیه شکل گیری واچرخند ابرها در قسمت بالا و وسط ورد سپهر به دلیل فرو نهشت سریع از بین رفته در نتیجه آسمان صاف یک مشخصه بارز واچرخند هاست .

در پی آن گرم شدن بی دررو فرونهشت مرطوب شدن نسبی هوا می شود که این مسئله در محل وارونگی قابل توجه است .

۸-۷-۷ وضعیت هوا

دریک واچرخند آهنگ دمای محیط ELR وردسپهر پایینی تحت تاثیر تغییرات روزانه دمای سطح متغیرمی باشد یک چنین تغییراتی بر روی خشکی مهم بوده و در تعیین وضعیت هوایی واچرخند از اهمیت خاصی برخوردار است

در ماههای تابستان ، حضور یک واچرخند بر روی خشکی و درطول روز باعث افزایش دما می شود .ابرهای تشکیل شده از نوع کومه ای هوای خوب است که در راستای قائم توسط وارونگی سطح بالا محدودمی شود .

طول عمر آن به به علت پایین بودن رطوبت نسبی محیط کوتاه است به علت وجود غبار مه قدرت دید روی خشکی تا حد زیادی کاهش و در

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

سواحل نسیم دریا گستری می یابد در طول شب آسمان صاف است مهیا می سازد مه تابشی که بر اثر تابشهای زمین و هوا اطراف آن تشکیل می شود ممکن است در جایی که رطوبت نسبی زیاد و هوای سرد رو به پایین در حرکت است، تشکیل می شود که بلافاصله پس از طلوع آفتاب این مه ناپدید می شود .

در زمستان در طول روز آسمان صاف و دمای هوا پایین است ولی در طول شب اغلب دما تا نقطه انجماد پایین می آید اگر دما به زیر نقطه شبنم برسد میعان رخ میدهد .قطرات آبی که بر روی سطوح شکل می گیرند ممکن است یخ ببندند و با سرد شدن بیشتر تبرید اتفاق افتاده منجر به تشکیل بلور سفیدی که برفک نام دارد بشوند در مقابل رطوبت نسبی زیاد و سرد شدن طولانی باعث تشکیل سریع مه تابیش می شود که از سمت آبهای ساحلی ومصب رودخانه ها به سمت دریا نفوذ می کند در صورتی که نور خورشید به اندازه کافی دریافت نشود مه ممکن است تا روز دیگر دوام یابد ۰ فصل ششم ممکن است در طول روز مه بر روی خشکی قدری بالا رفته ، تشکیل پوششی از ابر لایه ای دهد در بعد ازظهر در فاصله نزدیکتری از سطح مشاهده می شود شرایط ایجاد شده را تیرگی واچرخندی می نامند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اگر دمای زیر صفر باشد قطرات آب مه ابر سرد شده و با تماس با هر چیزی که دمای صفر و یا زیر صفر داشته باشد منجمد می شود یخ سفید ایجاد شده را یخ پوشه مات نامیده و همواره در سمتی از شی جمع می گردند که رو به باد باشد

« مه دود » زمانی به وجود می آید که دود و سایر آلاینده های در زیر ناحیه واژگونی سطح و بالای یک واچرخند به علت پایداری شرایط جو در این سطح به دام افتاده باشند عبارت به دود از ترکیب مه و دود ایجاد شده ولی در مجموع شرایط ایجاد شده توسط الاینده ها بدون مه را نیز توصیف می کند .

وضعیت هوایی واچرخندی ، در تابستان وزمستان ممکن است برای مدتی برقرار باشد و تغییر در وضعیت به حرکت و یاتضعیف واچرخند بستگی دارد افزایش سرعت باد به علت پر شیب شد جریان وافشار که اغلب به همراه وافشار پیشرونده است نشان دهنده تغییر وضعیت می باشند .

۸-۷-۸ پشته های پر فشار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ناحیه ای در امتداد واچرخند را که با شکل خاص همفشارها در روی نقشه سطحی فشار مشخص می شود پشته می نامند محور پشته نواحی دارای بیشترین انحنا را به یکدیگر وصل می کند یک پشته اغلب ممنک است در امتداد یک واچرخند قرار گرفته هوایی واچرخندی ایجاد کند که تا مدتی ادامه داشته باشد . برعکس پشته ای که بین دو وافشار جبهه ای قرار داشته باشد با سرعت بر روی منطقه حرکت کرده و در هوای ناشی از وافشارها برای مدت کوتاهی تغییر ایجاد می کند.

اگر محور پشته از مشرق نزدیک شود ، کاهش سرعت باد را به علت کم شیب شدن گرادیان فشار خواهیم داشت .در این حالت از پوشش ابر کاسته می شود واحتمالا آسمان صاف شده و یا ابرهای کومه ای سان را بدون بارندگی خواهیم داشت در سمت غرب محور ، سرعت باد به علت پر شیب شدن گرادیان فشار افزایش می یابد همچنین پوشش ابر افزایش یافته از پرسا به پرسا پوشن تبدیل می شود که نشان دهنده پیشروی و افشار جبهه ای است.

۸-۷-۸ کل COL

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هر گاه دو وافشار و دو واچراخند به طور متناوب در کنار یکدیگر قرار گرفته باشند فضایی را که در بین آنهاتشکیل می شود کل می نامند در داخل کل گرادیان فشار کم و باد آرام و متغیر است . سایر شرایط هوایی مربوط به کل به اثری که سطح زیرین بر توده هوای بالایی می گذارد بستگی دارد در صورتی که ناپایداری وجود داشته باشد ، توفانهایی رعد وبرقی امکان وقع دارند در صورت وجود پایداری ممکن است مه تابیش به وجود آمده و یا حرکت مه را زمانی که هوای گرم از روی سطح سردترمی گذرند داشته باشیم عمر گلها در زمستان به علت حرکت سریع وافشارهایی که گلها را محاصره کرده اند کوتاه است .

۸-۷-۱۰ توده های هوا

یک توده هوا ناحیه بزرگی از هواست که دما و رطوبت نسبی آن در یک سطحی افقی معین کم وبیش یکنواخت بوده ابعاد افقی آن در حدود صدها تا هزاران کیلومتر باشد .

بهترین شرایط برای تشکیل یک توده هوا ، وجود همزمان سطحی یکنواخت و واچرخندی بزرگ برای مدت حداقل سه روز است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گراداین فشار سطحی کم و درنتیجه آن سرعت باد کم واچرخند ، توده هوا در رسیدن به شرایط ویژه اش یاری می کنند بنابراین نقاط مناسب برای تشکیل یک توده هوا ، عموما د رنواحی برمدارگانی معتدل و قطبی است چرا که در آن نواحی سطوح یکنواخت و شرایط واچرخند به طور همزمان وجود دارند .بنابراین توده های هوایی را به دسته های مدارگانی وقطبی یا شمالگانی (جنوبگانی) که نشان دهنده منطقه پدید آمدن و دمای نسبی آنهاست تقسیم بندی می گیرند واز توده های هوای قطبی که از جنوب (شمال) آن نقاط سرچشهم می گیرند سردترند . توده های هوایی به دو زیر گروه دریایی با رطوبت زیاد و قاره ای با رطوبت کم به شرح مندرج در جدول ۸-۴ تقسیم بندی می شوند :

هنگامی که یک توده هوا محل خود را ترک می کنمد با سطح زیرین خودکه سردتر و با گرمتر از آن است در تعادل نخواهد بود در تماس با این سطوح توده هوا گرم و یا سرد شده و ELR آن تغییر می کند . اگر گرم شده باشد ELR افزایش یافته می شود

در حالی که اگر سرد شده باشد ELR کاهش پیدامی کند و هوا پایدار می شود رطوبت نسبی توده هوا نیز با تغییر دما تغییر می کند به طوری که

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

رطوبت باسرد شدن توده هوا افزایش و با گرم شدن آن کاهش می یابد . در انی جا یاد آور شد که وقتی توده هوا گرم می شود تبخیر نیز درسطح صورت می پذیرد و در نتیجه اثر کاهش رطوبت نسبی یک توده هوا را تا حدودی جبران می کند.

توده هوا	مخفف	منبع	دما	رطوبت نسبی
دریایی مدارگانی	Tn	نواحی بر مداراگرانی اقیانوس مثل آرزو	بالا	خیلی زیاد
قاره ای مدارگانی	Tc	بیابانهای بر مدارگانی مثل صحرا	خیلی زیاد	خیلی پایین
قاره ای قطبی	Pc	مناطق معتدل قاره ای مثل شمال اروپا	با فصل تغییر می کند	کم

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دریایی قطبی	Pn	مناطق اقیانوسی عرض بیشتر از ۵۰ درجه	پایین	زیاد
شمالگان	A	کلاهکهای یخی شمالگان	خیلی پایین	کم

بنابراین برای محاسبه و تعیین رطوبت نسبی نهایی یک توده هوا ، هر دواثر گرم شدن وتبخیر را تواما باید در نظر گرفت فرایندهای دیگری نیز در جو وجود دارند که ممکن است برتوده هوا اثر کنند که البته توضیح و بررسی آنها از حوصله این کتاب خارج است.

۸-۷-۱۱ وضعیت هوا

برای آشنایی بیشتر با وضعیت یک توده هوا ، از مشاهدات هوا شناسی بر روی جزیره بریتانیا به عنوان مثال یاد می کنیم . این انتخاب بدین دلیل است که وضعیتی که توسط یک توده هوا در این جزیره ایجاد می شوند

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

سایر نقاط دنیاست . اگلوهای همدیدی همراه پنج توده هوای اصلی که جزیره بریتانیا را تحت تاثیر قرار میدهند در شکل ۸-۲۲ نشان داده شده اندطبیعت سطوحی که توده های هوا قبل از رسیدن به جزیره از روی آنها عبور می کنند قابل شناسایی اند بنابراین هر گونه تغییر در خصوصیات هر یک از توده های هوا وضعیت هوای ناشی از آنها را می توان به دست آورد این توده های اصلی عبارتند از :

الف) توده هوایی مدارگانی Tm این توده هوا در زمستان و تابستان جزیره بریتانیا راتحت تاثیر قرار میدهد . بدین صورت که از ازرز به طرف شمال حرکت می کند و لحظه به لحظه از روی سطوح سردتری عبور کرده در نتیجه رطوبت نسبی آن افزایش یافته و پایدارتر می شود در این شرایط مه فرارفتی بخصوص در بهار و اوایل تابستان اتفاق می افتد که در غرب جزیره و در کانال انگلیس قابل مشاهده است . در طول تابستان ممکن است پوشن سطوح پایین بر روی سطح دریا تشکیل شده سواحل پیش باد را تحت تاثیر قرار دهد در قسمت داخلی جزیره از حجم ابرها کاسته شده و در سواحل شرقی حتی ممکن است آسمان صاف را داشته

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

باشیم که این امر بیانگر این مطلب است که با عبور از روی خشکی هوا گرم شده و ابرها تبخیر می شوند

درطول ماههای زمستان احتمال مه فرارفتنی بر روی خشکی بیشتر است به ویژه اگر دمای سطح برای مدتی پایین بوده باشد بسته به سرعت باد ممکن است پوشن کم ارتفاع به همراه نرمه باران بر روی دریا و خشکی اتفاق بیافتد همچنین ممکن است که بر روی نواحی بلند ابر کوهزاد با بارندگی رخ می دهد دمای هوا از دمای متوسط فصلی آن بیشتر است .

ب) توده هوای قاره ای مدارگانی Tc : این مورد که به ندرت اتفاق می افتد تنها بر روی جزیره بریتانیا وفقط در تابستان دیده شده و کانون آن بیابان صحرا است که در مسیر خود از مدیترانه و اروپا عبور می کند گر چه این توده هوا قدری سردمی شود ولی دمای هوا را از میانگین فصلی اش به مراتب بیشتر می کند .

در طول روز شرایط ناپایدار و جریانهای همرفتی رشد می کنند .د رهر حال علی رغم این که از روی دریا عبور می کند رطوبت نسبی توده هوا پایین بوده و در مجموع ابرکمتری دیده می شود همچنین دمای هوا بیشتر شده و امکان ایجاد غبار مه وجوددارد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ج) توده هوای قاره ای قطبی Pc : این توده هوا از اروپای شمالی و غربی و روسیه سرچشمه می گیرد در طول زمستان دریای شمال از توده هوای گرمتر بوده با گرم شدن توده هوای ناپایداری گسترده می شود و در عین حال رطوبت نسبی نیز افزایش می یابد همرفت بر روی دریا ممکن است منجر به تشکیل ابرهای کومه ای و کومه ای بارا شود البته در صورتی که مسیر عبور آن بر روی دریا کوتاه باشد ممکن است فقط پوشن کومه ای به وجود آید ساحل شرقی نیز تحت تاثیر ابرها قرار گرفته باراش برف تگرگ ، و برقابه در آن نواحی رخ می دهد در نواحی غربی آسمان صاف است و شرایط مساعدی را برای تشکیل برفک و یا احتمالا مه تابشی در طول شب ایجاد می کند .

مشروط بر این که سرعت باد به اندازه کافی کوچک باشد علی رغم اینکه توده هواگرم می شود دما زیر میانگین فصلی آن است در تابستان توده هوای قاره ای قطبی توسط دریای شمال سرد می شود و پایداری بیشتری پیدا می کند مه فرارفت یا پوشن سطح پایین که بر روی دریا شکل می گیرد ساحل شرقی را تحت تاثیر قرار می دهد در حالی که دمای هوا زیر میانگین فصلی آن است بر عکس در مناطقی که به فاصله کمی در داخل جزیره و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

درسمت غرب قرار دارد اسمان صاف و دمای هوا بالاتر است . در این شرایط در طول بعد از ظهر غبار مه تشکیل می شود

د) توده هوای دریای قطبی Pm: توده هوایی است که اغلب بر جزیره بریتانیا اثر می گذارد این توده در طرف غربی و شمال غربی پس از عبور طولانی از روی اقیانوس اطس شمالی به جزیره نزدیک می شود در طول مسیر رطوبت آن زیاد شده شرایطی ناپایداری را به خود می گیرد عمل هم رفت بر روی دریا باعث تشکیل ابرهای کومه ای و کومه ای بارا می شود . که در طول زمستان در سمت غرب کشور با باران برفابه برف و برخی اوقات تگرگ همراه اند . نواحی شرقی صاف تا کمی ابری بوده و شرایط مساعدی را برای تشکیل برفک یا مه تابشی در طول شب ایجاد می کند دمای هوا عموما در جدود اندازه میانگین فصلی آن است در تابستان هم رفت بر روی دریا وخشکی اتفاق میافتد وابر در سطحی وسیع گسترش می یابد در این شرایط باران ، تگرگ و احتمالا طوفان های رعد وبرقی به وقوع خواهد پیوست توده هوا خنک بوده ودمای آن زیر میانگین فصلی دما قرار دارد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ه) توده هوای شمالگان (A) : توده هوایی است که از روی آبهای شمالگان سرچشمه

گرفته اغلب در زمستان و بهار دیده می شود این توده در طول مسیرش به طرف جزیره بریتانیا خصوصیات دریایی بخود می گیرد وتبدل به یک توده شمالگان (AXM) می شود سپس رطوبت آن افزایش یافته با گرم شدن توسط دریا ELR آن پر شیب می شود در اسکاتلند و در سواحل رو به باد دریای شمال اغلب بارش برف و تگرگ رخ می دهد دور از ساحل و در سطح خشکی دمای هوا زیر اندازه فصلی آن است .