

## Külək sahələri və onların hündürlüyə görə dəyişməsi

Hava axınları atmosferdə üfüqi və şaquli vəziyyətdə baş verir. Havanın üfüqi istiqamətdə yerdəyişməsinə **külək** deyilir. Küləklər hava kütləsinin yer səthinə nəzərən hərəkətinə görə təyin edilir. Bu təyinatda əsasən külək ərazidə üç istiqamətdə əsə bilər. Külək vektorial kəmiyyət olub, sürət və istiqaməti ilə təyin edilir. Əgər vektorun qiyməti yer səthinə nəzərən götürülsə, bu o deməkdir ki, o, üç istiqamətdə ola bilər: şimal – cənub, şərq – qərb və yuxarı – aşağı.

Əgər vektorun qiyməti hava gəmisinin uçuş trayektoriyasına nəzərən götürülsə, o zaman aşağıdakı istiqamətlərdən istifadə edilir: eyni səmtli və qarşıdan əsən küləklər, yan səmtli küləklər (sağ və soldan), enən və qalxan küləklər (şaquli). Küləklər fəaliyyəti zamanı iki qüvvənin təsirinə məruz qalır:

1. Külək yer səthinə sürtünərək zəifləyir - sürtünmə qüvvəsi;
2. Küləklər Yer fırlanmasından asılı olaraq hər iki yarımkürədə zəifləyir və istiqamətini dəyişir - **Koriolis qüvvəsi**.

Küləyin istiqaməti yüksək təzyiqli sahədən aşağı təzyiqli sahəyə doğru yönəlir. Onun gücü (sürəti) təzyiqli sahələri arasındakı fərqlə düz mütənasibdir. Yəni təzyiqlin böyük fərqlərində sürət çox, az fərqlərində isə əksinə, az olur. Yer fırlanması nəticəsində küləklər şimal yarımkürəsində sağa, cənub yarımkürəsində isə sola meyli edirlər. Bu qüvvə Koriolis qüvvəsi adlanır. Beys - Bolla qanununa əsasən küləklər adətən qradiyentdən sağa  $60^{\circ}$ -lik bucaq altında meyli edirlər. Koriolis qüvvəsi çox kiçik olmasına baxmayaraq, ( $\omega=7,29 \cdot 10^{-5} \text{ sm}^{-1}$ ) arasıksilməz, fasiləsiz olduğuna görə ümumi aparıcı axına təsir göstərmək iqtidarına malik bir qüvvədir. Əgər Yer kürəsi fırlanmasaydı, (yəni, Koriolis qüvvəsi mövcud olmasaydı) onda küləklərin istiqaməti ancaq qradiyentdən asılı olardı. Yer kürəsində daimi küləklərin istiqaməti ancaq en dairələri üzərində yaranan təzyiqli sahələri və onlar arasında olan qradiyentdən asılıdır.

Lakin, əslində heç də belə deyildir. Çünki Yer kürəsi həmişə dövr edir və burada küləklərin istiqaməti Yer fırlanma meyletdirici qüvvəsi olan Koriolis qüvvəsinin təsirinə məruz qalır. Bu zaman hava kütləsi əvvəlcə təzyiqli qradiyenti

qüvvəsinin təsiri altında yüksək təzyiq sahəsindən alçaq təzyiq sahəsi istiqamətinə yerini dəyişməklə, hərəkət edir.

Yerin fırlanma meyletdirici qüvvəsi olan Koriolis qüvvəsinin təsiri nəticəsində küləklər şimal yarımkürəsində sağa, cənub yarımkürəsində isə sola meyl edəcək. Yəni, bu zaman şimala doğru əsən küləklər sağa, cənuba doğru əsən küləklər isə sola meyllənmiş olacaq.

Sürtünmə təbəqəsi yer səthindən 1,5-2,0 km hündürlüyə qədər atmosfer qatında qərarlaşır. Ümumiyyətlə, havanın hərəkət sürətini zəiflədən bir sıra səbəblər vardır ki, bu səbəblərdən də ən vacibi sürtünmədir. Sürtünmə 2 cür olur:

1. Havanın alt qatının yer səthinə sürtünməsi;
2. Havanın hərəkəti zamanı öz daxilində yaranan sürtünmə.

Sürtünmə qüvvəsinin təsirinin nəzərə alınmasından asılı olaraq küləklər **geostrofik və qradiyent küləklərə** ayrılırlar.

Atmosferdə ağırlıq qüvvəsi, Yerin fırlanması nəticəsində yaranan qüvvə və Arximed qüvvəsi şaquli istiqamətdə təsir göstərmirlər. Bunlar şaquli yönəlmiş barik qradiyent qüvvəsini tarazlaşdırır və bu əlaqə statikanın tənliyi ilə təsvir edilir.

Sürtünmə və inersiya qüvvələri havanın hərəkətini dəyişən əsas qüvvələr hesab edilirlər. Təzyiq sahəsinin üfüqi qeyri-bircinsliyi küləyi əmələgətirən yeganə səbəb olmaqla, həmçinin üfüqi barik qradiyent qüvvəsini də yaradır.

Müntəzəm hava hərəkətlərinin yaranmasında ən vacib sahəni yer səthindən 1,5 km – dən yuxarı atmosfer təbəqəsi tutur ki, bu təbəqə **sərbəst atmosfer** adlanır. Bu təbəqədə yer səthinə sürtünmə qüvvəsinin təsiri heçə, minimuma enir. Lakin, bu zaman atmosferdə barik qradiyent qüvvəsi ilə Koriolis qüvvəsi bir-birini tarazlaşdırarsa, müntəzəm hərəkətlərin yaranması mümkündür. Bu qüvvələrin bərabərlik şərtini isə aşağıdakı tənlik vasitəsilə göstərmək olar:

$$-\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial n} + 2\omega \cdot \sin\varphi \cdot V = 0.$$

Bu zaman elə bir şərti külək vektoru daxil etmək olar ki, onun nəticəsində yaranan Koriolis qüvvəsi mövcud olan barik qradiyenti tarazlaşdırsın. Qeyd edilən şərti külək vektoru geostrofik küləklər adlanırlar. **Geostrofik küləyin** sürət vektorunun modulunu  $V_g$  aşağıdakı bərabərlik şərtindən almaq olar:

$$V_g = \frac{1}{2\omega \sin\varphi} \frac{\partial p}{\partial n}$$

Başqa sözlə, **geostrofik küləklər** atmosferdə sürtünmə qüvvəsinin təsiri olmadan düzxətli izobarlar boyunca havanın qərarlaşmış hərəkətinə deyilir.

Sərbəst atmosferdə havanın əyrixətli izobarlar boyunca qərarlaşmış hərəkətinə isə **qradiyent külək** deyilir. Yer kürəsinin fırlanması ehtimal edildikdə onun üzərində küləklərin necə inkişaf edə biləcəyi illustrasiya edilərsə, bu zaman Yer kürəsi üzərində yüksək subekvatorial və alçaq ekvatorial təzyiq sahələri arasında hava hissəciklərinə təsir göstərən əsas qüvvə təzyiqin qradiyent qüvvəsi olacaqdır. Əgər sürtünmə qüvvəsinin təsirini nəzərə almasaq və qradiyent qüvvəsini yeganə təsir göstərən qüvvə kimi qəbul etsək, onda hava hissəcikləri həmin qüvvənin təsiri altında ekvator istiqamətində ətalətlə hərəkət edəcəkdir.