

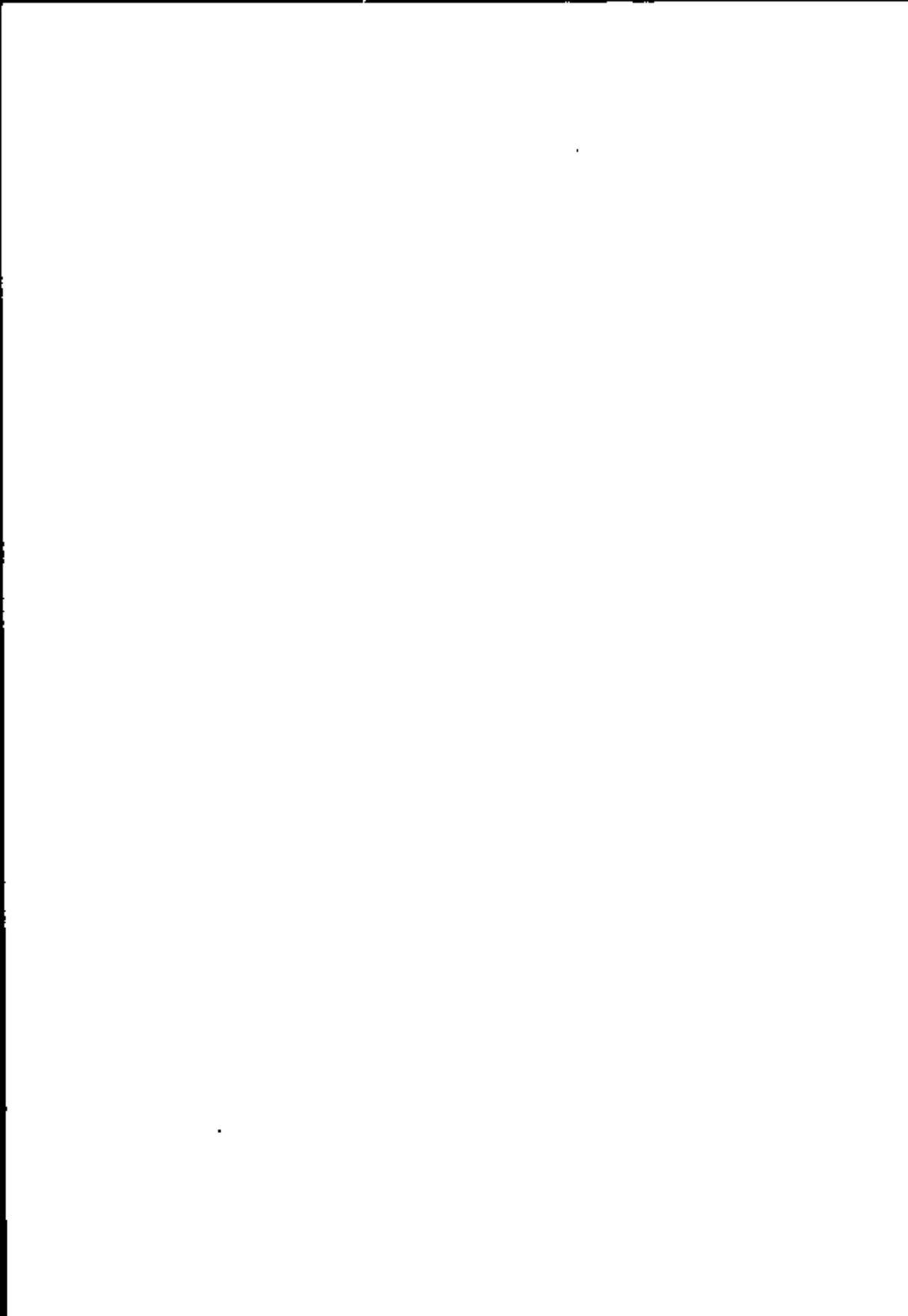
T. C.
BAŞVEKÂLET
Devlet Meteoroloji İşler
UMUM MÜDÜRLÜĞÜ

UÇUŞ METEOROLOJİSİ
PRATİK BİLGİLER

Serisi : No. 1

UÇUŞTA TAYYARELERİN
BUZLANMASI

ANKARA
1 9 4 1



T. C.
BAŞVEKÂLET
Devlet Meteoroloji İşleri
UMUM MÜDÜRLÜĞÜ

UÇUŞ METEOROLOJİSİ
PRATİK BİLGİLER

Serisi : No. 1

UÇUŞTA TAYYARELERİN
BUZLANMASI

ANKARA

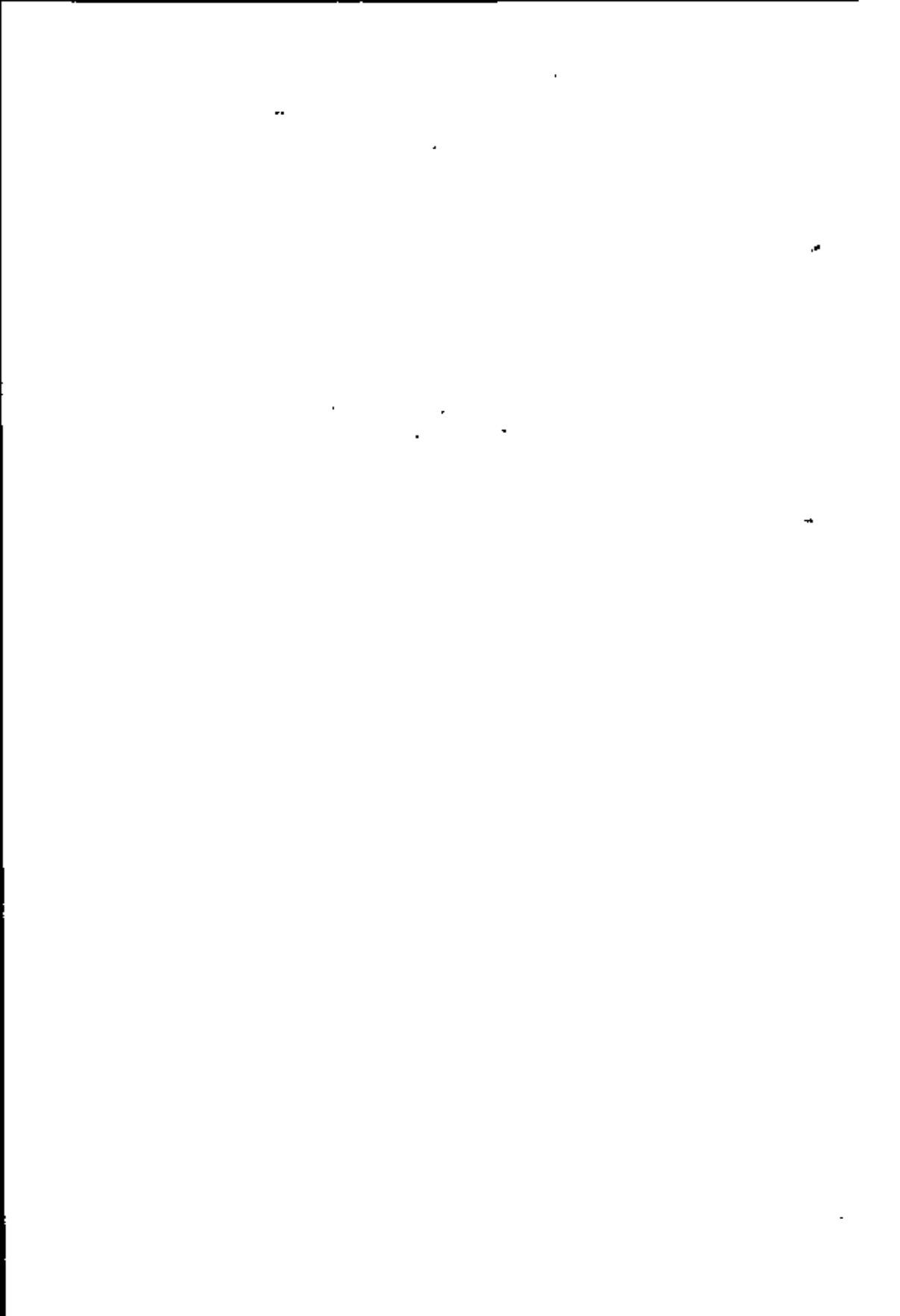
1 9 4 1

Ö N S Ö Z

Tayyarcılık ilerledikçe ve ehemmiyet kazandıkça Atmosferde vukua gelmekte olan ve şimdiye kadar ilgilenmediğimiz birçok hâdiselerin sebeplerinin, tesirlerinin tetkiki ile bunların zararlarından kaçınmak, iyiliklerinden faydalanmak usulleri araştırılmak lüzumu kendini hissettirmektedir.

Atmosferde vukua gelen ve hava gemileri üzerinde ilk zamanlarda mühim zararları görülmüş ve mahiyeti biraz anlaşıldıktan sonra ıctınap çâreleri bulunmağa başlamış olan BUZLANMA «GİVRAGE» hâdisesi hakkında bazı pratik bilgiler tesbit edilmiştir.

Buzlanma hâdisesi etrafında edinilmiş olan bu pratik bilgileri bir elkitabı şeklinde toplamayı faydalı bir iş ve vazife olarak telâkki eyledik.



UÇUŞTA TAYYARELERİN BUZLANMASI

«UÇUŞTA BUZLANMA» dan maksat başta tayyareler olduğu halde, her çeşit hava gemilerinin, uçuşları esnasında havaya maruz sathlarında buz teşekkülü hâdisesidir.

Buzlanma bazen ârızasız bir hâdisе olarak geçerse de uçuşun dajma ehemmiyetli sayılan hâdiselerinden biridir. Tayyarelerin havada buzlanması hâdisesi sathların şekillerine ve yerlerine göre az çok farklı tarzlarda olur ve neticesi de bu buzlanma şekline göre değişir.

BUZLANMA HÂDİSESİNİN ESASI

Hava gemilerinin ve bu meyanda tayyarelerin buzlanması hâdisesi oldukça muğlâk meteorolojik şartlar dahilinde vuku bulmakla beraber hâdisenin esası: **farti zeveban** denilen fizik bir keyfiyettir.

Bu itibarla bu fizik hâdiseyi burada mücerret olarak kısaca izah etmek faydalı olur.

Saf su, yukarı derecelerden düşük derecelere doğru suhunetini kaybedecek olursa hacmi +4 dereceye kadar azalır ve +4 derecede asgari hacmini bulur.

Su +4 dereceden daha aşağı derecelere doğru suhunetini kaybetmekte devam ederse hacmi tekrar ziyadeleşmeye başlar ve sıfır dereceye varınca, su, **MAYI** hâlinde **SULP** hâline geçer, yani **BUZ** olur.

Su, bulunduğu hal ve vaziyette, ihtizazlardan masûn bir tarzda suhunetini kaybetmekte devam ederse **SIFIR** suhunet derecesine geldiği ve suhuneti daha aşağıya doğru düşmekte devam eylediği halde de buz haline gelmediği görülür. İşte bu halde bulunan su'ya da «**FARTI ZEVEBAN - SURFUSION** hâlinde Su» denir. .

Bazı sisler, bulutlar ve hattâ yağmurların su damlacıklarının da bu halde bulduklarını müşahede edilmektedir.

Bu hâdiseyi basit bazı müşahedelerle de tesbit etmek mümkündür.

Muhitin suhuneti sıfırdan aşağı düştüğü yerde ağız kapalı bir GAZOZ şişesi kalmış olsa ve bir aralık bu gazoz şişesinin kapağı açılrsa şişenin içinde mayi halinde bulunan gazoz içinde buz parçalarının teşekkül ettiği görüktür. Bu hal, gazoz içindeki suyun FARTI ZEVEBAN halinin misalidir.

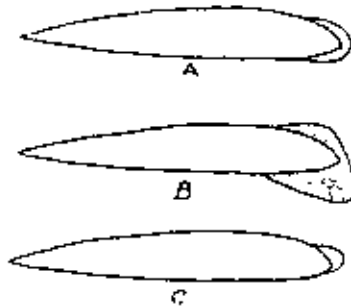
Fartı zeveban halinde bulunan ve suhuneti sıfırdan aşağı olan bir su temas, veya herhangi bir sebeple, iltizaz edecek olursa veyahut içine bir buz parçası konulursa sıfırın altındaki derecelere doğru inmiş olan SUHUNET derhal Sıfır dereceye doğru yükselir ve — su sıfır derecede incimad ederek buz haline geldiği cihetle — incimad ederek buz halini alır.

İşte «GIVRAGE» mukabili olarak BUZLANMA dediğimiz ve teferruatı belki tamamilen hal edilmiş sayılmayan meteorolojik hâdisenin fizik esası budur.

BUZLANMANIN ŞEKİLLERİ

Tayyarelerin buzlanma hâdiselerinde başlıca üç şekil görülmektedir: (Şekil: 1. A, B, C)

Birinci şekil: Tayyarenin satırları üzerinde buzdan bir kaplama teşekkül etmiş olur. Bu şekilde, husule gelen BUZ «GIVRE» mücellâdır ve bir «CAM BUZ - VERGLAS» tabiat ve kıvamındadır. Su damlacıkları fartı zeveban halinde olan sis, bulut veya ince yağmur içinden geçen bir tayyare üzerinde husule gelen buzun kalınlığı tayyarenin süratine ve bu hâdiseler içindeki seyir müddetine, maruz satırların tabiat ve şekillerine göre değişir. Bazen bir kaç santimetreyi bulur.



Şekil: 1

Bu cins buz kolayca erimez; çünkü içinde teşekkül ettiği muhitin suhuneti, buzun erimesinden intişar edecek olan suhunetten daha düşüktür.

Tayyare su damlacıkları fartı zeveban halindeki bulutlar veya sisler içinden geçerken 2-3 dakikada 15 kilometre mesafe katettiği kabul edilse tayya-

renin bir santimetre karelik sathı cephesinin bir metre mikâbı havayı karıştıracağı anlaşılır: Bu hale göre de bu müddet zarfında aynı sath üzerinde bir kaç santimetre kalınlığında buz kolayca teşekkül eder. Tayyareyi buzlayan buzun kesafeti, tayyarenin içinden geçtiği muhitteki suyun miktarı ile mütenasip olacağı da tabii bir keyfiyettir. Umumiyetle fırtı zevceban halinde sis veya bulutun hasıl ettiği buz aynı şartteki yağmur buzundan kalın olur.

Buzlanmanın şiddeti fırtı zevceban halinde bulunan su damlacıklarının suhunet derecelerine göre de değişir.

En kuvvetli buzlanma hâdiseleri 0 ile — 8 derece aralarında vaki oluyor.

Suhunet derecesi daha aşağılara indikçe buzlanma şiddeti azalır. Meselâ — 20 suhunet derecesinde vaki buzlanma hâdisesindeki buzun kuvvetsiz ve zayıf olduğu görülüyor.

Tayyarenin sürati buzlanma hâdisesi üzerine kuvvetle tesir eder; çünkü tayyare çok kısa bir zamanda mühim miktarda su damlacıkları ile temasta bulunacak bir hava kütleşi içinden geçer.

Bir sisin su damlacıkları saniyede 5 metre süratle sukut eder, bir tayyare ise saniyede 100 metre kadar süratle seyir etse saniyede 20 defa fazla su damlacıklarına temas etmiş olacaktır. Bu halde bir tayyare yer yüzünde bir sathın buzlanma sürat ve kesafetine nazaran 20 defa fazla bir sürat ve kesafetle buzlanmış olacak demektir.

Buzlanmayı mucib olan buz, tayyarenin muhtelif sathlarına ne derece sıkı bir surette yapışık olursa o sath ile vazife dolayısıyla ilgili aksamın ve alâtin vazifelerini yapmaları o kadar güç olur.

Eğer nisbet ile ifade edilmek için ederse buzlanmanın bu birinci şekli tayyare için en endişeli vaziyet hasıl eden şeklidir. Buzlanma ihtimalinin bu şekli karşısında **KÖR UÇUŞU** usullerinin tatbiki fikrine gidilmesi tehlikeyi bir derece daha ziyadeleştirmekten başka bir netice vermiyeceğini hatırlamak lazımdır.

İkinci şekil: Bu tarzdaki buzlanmada buz daha az kesiftir; veya az billûri veya tamamen şekilsiz - Amorphe'dır. Bunun için «AMORPHE GIVRE» de denir, rengi süt gibidir. Bu buzun sathı mücellâ değil, pürüzlüdür ve sertçedir. Buz tabakası oldukça süratle kalınlaşır.

Bu buzlanmada da tayyarenin aerodinamik evsafı bozulur, belki mecburî inişini, hattâ bazen sukut felâketini de mucib olur.

Bu şekildeki buzlanma 0 ile — 8 dereceler arasında ve fırtı zevceban ha-

linde bulunan suyun içinde, ince buz ibrecikleri de bulunduğu haldeki buzlanma hâdisesidir.

Endişe verici ve tehlikeli bir buzlanma olmakla beraber buradaki buzun iltisak kuvveti birinci şekildekinden zayıftır.

Bu itibarla ki; bu buzlanma ile bazı tertibat sayesinde mücadele imkânları düşünülebilir.

Üçüncü şekil: Bu şekil buzlanma «BEYAZ GIVRE» halinde buz teşekkülü ile vâki olur ve hâdisenin vukuu — 8 dereceden daha aşağı derecelerde farti zeveban halinde kalmış olan su damlacıklarının incinmesi ile vâki olmaktadır.

Bu buzlanma neticesi o kadar tehlikeli değildir. Zira buzun teşekkülü çok süratle olmaz.

— 12 derecede vâki olan buzlanma hâdisesinde buz daha az kesif olur ve âdeta kar bünyesini arzeder, az stih işgal eder. Kolaylıkla parçalanır ve parça parça dökülür.

— 12 dereceden daha aşağı derecelerde vâki buzlanma, daha az müziç olur.

KAR ve GREZİL: Kar yağışı içinden geçilirken tayyareye kar veya Bulgur «Grezil» dediğimiz dane kar zerrecelerinin yapışmasından dolayı vâki olan vaziyeti «BUZLANMA» olarak görmemeli ve o suretle bir mulâhezaya varmak suretile yanlış hareketlere sapsınmalıdır.

BUZLANMAYA SEBEP OLAN BULUTLAR

Buzlanma hâdisesi tayyareler üzerinde zararları mucip olmaya başlayınca hâdiseye ehemmiyetli bir tetkike tâbi tutulmuş ve hangi meteorolojik vaziyetlerde bu hâdisenin vukua gelmekte olduğunun tesbitine çalışılmıştır.

Yapılmış olan tetkiklere göre:

Kümülsüz ve Sirro - Kümülsüz (*) gibi şekilli inkişaf bulutlarda Buzlanma - Givrage nedir olarak vâki olmaktadır.

Fakat farti zeveban halile, düşük suhnet derecesi şartlarının bulunduğu STRATİFİE (tabakalar halindeki) bulutlar içinde yapılan tayyare geçiş uçuşlarında BUZLANMA hâdisesi ekseriyetle vâki olmaktadır.

Bu hal iki nevi hava vaziyetinde tahakkuk edebilir:

A) Depresiyon vaziyetinde:

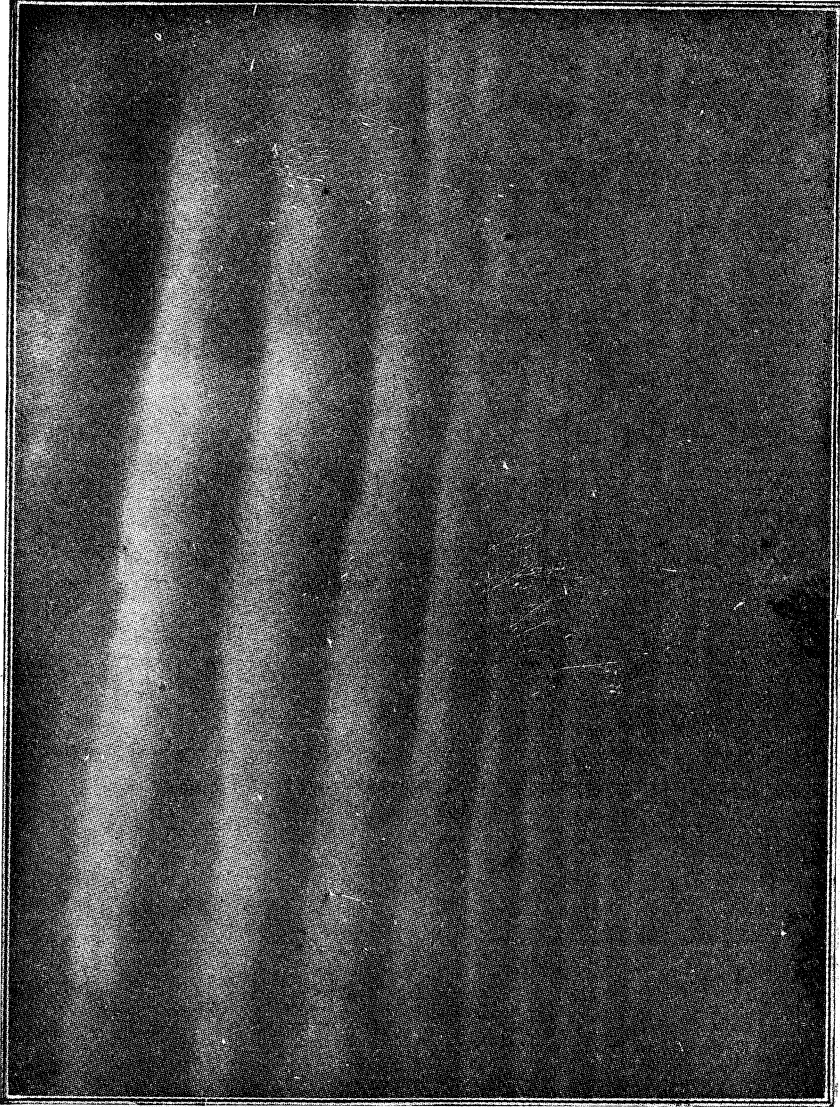
Nimbo - Stratüs

Alto - Stratüs (Şekil: 2)

(*) Devlet Meteoroloji İşleri U. Müdürlüğü neşriyatından: Uçuş meteorolojisi notları serisi No. 1 Temel bilgiler: Bulutlar bahislerine müraaat.



Sekil: 2 — Buzlanma hâdisesini mucip olan bulutlardan: Alto - Stratus bulutları
(Resmin üst tarafı bilhassa Alto - Stratus bulutlarıdır.)



Şekil: 3 — Buzlanmayı mucip olan bulutlardan: Strato - Kümüüs bulutları

bulutları ekseriyetle, «BUZLANMA» bakımından tehlikeli mntakayı teşkil ederler ve «BUZLANMA» hâdisesi bu bulutlar civarından ve içlerinden geçişlerde vâki olur.

B) Antisiklon vaziyetlerde:

Strato - Kümülüs (Şekil: 3)

bulutları içinde de tayyare buzlanma tehlikesine maruz bulunur.

Buzlanma hâdisesi bulutlarla sıkı bir münasebet göstermekte olduğundan bilhassa bu münasebeti en yakın bulut tip ve nevilerinin kolaylıkla tanınması mümaresesinin yapılmış olması çok faydalı ve lüzumludur.

Bu bulutlar ENVERZİYON mntakasının (***) altında ve suhneti süratle düşmekte olan bir mntakanın üstünde bulunurlar ve kaidenin suhneti de 0 ile — 8 derece arasında bulunur, fakat bazen — 10 dereceye kadar da inebilir..

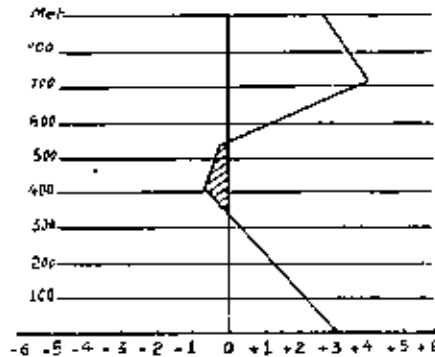
SUHNET ENVERZİYON MINTAKASININ TESİRİ

Buzlanma hâdisesini tetkik eden NOTH ve POLTE isimindeki iki meteorolojist Berlinle Stettin arasında uçuş yapan iki tayyarenin uçuşlarında enverziyon mntakasının tesiri hakkındaki tipik vaziyeti aşağıdaki müşahede ile tesbit etmişlerdir:

Uçuş aynı zamanda vâki olmuştur.

Tayyarenin biri, üzerinde «buzlanma» eseri görülmediği halde Berline vasıl olmuş, diğeri kuvvetli bir «Buzlanma» dolayısıyla kendisini güçlükle Berlin'e atabilmiştir.

Vaziyet ve hâdise Grafikte görülen suhnet münhanısının tetkiki ile tebarüz ettirilmiştir. (Şekil: 4)



Şekil: 4

(Şeklin sol tarafında 400 - 500 metreler arasındaki tarama saha buzlanma mntakasına dahil bulmaktadır).

İkinci tayyare 400 - 500 metreden ve fırtı zevaban hâlindeki bir yağmur içinden uçarak geçmek istemiş ve bir fena tesaduf ile «Buzlanma» hâdi-

(**) Devlet Mete. İş. U. Mü. neşri: Uçuş Mete. not. No. 1 Temel Bilgiler: Suhnet Enverziyonları bahsine müracaat.

sesine maruz kalmıştır. Eğer pilot o muntakadaki ENVERZİYON hâdisesine önceden vakıf olsa idi daha yukarıdan uçmak veya başka bir istikamet takip etmek suretile tehlikeli muntaka içine düşmemiş olacaktı.

BUZLANMA HÂDİSESİNİN NETİCELERİ VE ZARARLARI

Tayyarenin buzlanması hâdisesinin neticelerini ve zararlarını tamamilen tesbite ve tayine imkân olmamakla beraber vâki olan başlıca vaziyetleri kavdedelim:

Tayyarenin hamulesi ve sikleti artar.

Kanatlara yüklenen buz kanatların Aerodinamik vasıflarını bozar.

Kuvveti anilmerkeziye sayesinde buzlarını atabilmesine rağmen pervanelerin muvazenesi bozulur.

Kumanda tertibatının hareket kabiliyeti azalır ve belki hiç inebilir.

İniş takımları hareketsiz hale gelebilir.

Telsiz irtibatı kesilebilir.

Kontrol âletleri çalışmaz olur.

Ön rüyet vaziyeti imkânsız bir hale gelir.

Ve bütün bunlardan biri veya bir kaç tayyareyi inişe mecbur eder ve belki düşmesine sebep olabilir.

BUZLANMA MEVSİMLERİ

Tayyare için mevsim mevzuubahs olmasa dahi hâdisenin en ziyade Bırunciteşrin ile Nisan ayları arasındaki devrede buzlanmanın kesretle vâki olduğu tesbit edilmiştir. Yazın buzlanma hâdisesi, şartlarını bulduğu takdirde 3000 metre irtifadan aşağılarda melhuz değildir.

TAYYARENİN BUZLANMASINDAN MÜTEVELLİT ÂRIZALARIN ÖNLENMESİ

Tayyareyi buzlanma neticesinde ârizadan vikaye için bazı çareler düşünülmüş ve tecrübe edilmiştir.

Tayyare ısıtma tertibatı: Böyle bir tertibatın büyük faydası olmadığı anlaşılmıştır. Zira husule gelen buzu eritmek için sarfı icap eden kalori yekûnu mühim bir miktara belliğ olmuştur.

Tayyareyi yağlama usulü: Uçuşa geçmeden önce tayyarenin buzlanmaya müsait satırlarını yağlarla yağlamak usulü düşünülmüş ve bu da pratik bir netice vermemiştir.

Mekanik tertibat: Kanatların buzlanmaya müsait satırlarını yassı

ve hava tazyiki ile kabartılıp, yassılanılabilen hava yastıkları ile teçhiz etmek ve buzlanma halinde bu yastıklar içine hava sevketmek veya içlerinden hava çekmek suretile hareket ettirerek üzerlerinde teşekkul eden buzları çatlatmak ve kırmak suretile dökülmelerini temin etmek usulü de tecrübe edilmiştir.

METEOROLOJİK TEDBİRLER

1) Tayyarenin bünyesinde suhnet tahavvülâtından müteessir olmayacak bir noktasına direkt veya yazıcı bir termometre koyarak suhnet tahavvülâtını takip ederek «BUZLANMA» suhnet muhiti üzerine girmekten içtinap etmek.

2) Nimbo - Stratüs Alto - Stratüs ve Stratüs grubundan bulutların mevcudiyeti veya seyir hattı üzerinde bulunmaları halinde suhnetin bulutlar altındaki tahavvülâtını takip etmek ve bu bulutlar civarından geçerken suhnetin sıfırın altına düşeceği tahmin olunursa (her 100 metrede 0.8 derece düşüş hesabıyla) bu yolda uçuş seyrinin icrasından vazgeçmek.

3) Buzlanma, en mühim olan diğer şartlar mevcut olduğu takdirde 0 derece ile — 8 derece arasında vâki olduğuna göre mümkün olan yerlerde SUHNET SONDAJLARINDAN edinilecek bilgiye ehemmiyet vermek ve sıfır izotermi Stratüs gurubundan bulutlar içinden geçtiği takdirde bu bulutlar içinde uçuştan içtinap eylemek.

Hâlen alınabilecek Meteorolojik tedbirler arasındadır.

II

DENİZLERDE VE KARALARDA BUZLANMA

DENİZLERDE BUZLANMA

Denizlerin satırlarında sislerin fartı zeveban halinde bulunmasında da deniz üzerindeki gemilerin halatları, yelkenleri ve diğer mazleme ve aksamının satırlarında buzlanma vâki olmaktadır.

samının satırlarında buzlanma vâki olmaktadır.

Hâdise bilhassa ılık ve rutubetli bir rüzgârdan sonra soğuk bir rüzgâr estiği zaman kolaylıkla vâki olabilir.

Bu hâdisenin deniz tayyareleri üzerinde vukuu ihtimalini daima hatırlamak icabeder.

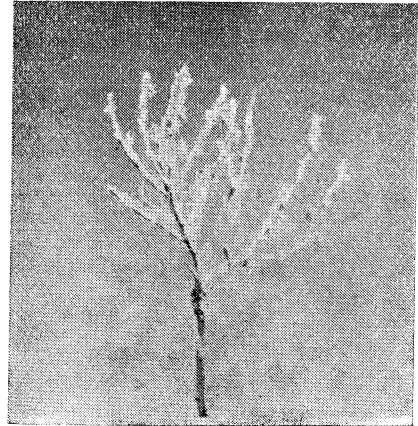
KARALARDA BUZLANMA

Su damlacıkları fartı zeveban halinde bulunan bir yağmur toprak satırına kadar iner ve toprak satırında suhnet sıfır dereceden aşağı olan diğer cisimle ve eşya ile temasa gelince hemen buzlanma hâdisesi vuku bulur.

Bu keyfiyet bazan ağağlar üzerinde vâki olduğu gibi telgraf ve telefon hatları üzerinde de vâki olur. (Şekil: 5, 6).



Şekil:5
(Buzlanmış bir ağaç)



Şekil: 6
(Buzlanmış bir ağaç)

Havanın suhuneti pek düşük olduğu bir zamanda bu toprak sathına herhangi bir tarzda düşen yağmurun toprak sathında hemen buz haline geldiği de vâkidir. Bu hal bîhassa büyük caddeleri parke veya asfalt şehirlerde insanlar ve nakil vasıtaları için çok tehlikeli hâllere ve hâdiselere sebep olur. Aynı hâdisenin tayyare meydanları pistlerinde de vukuu ihtimâlini hatırlamak faydalı olur.

Kar tabakasının mütemadi erime ve donması neticesinde asıl buzlanma şeklinde olmamak'a beraber toprak sathının yine bir buz tabakası ile kaplandığı haller çok defa müşahede edilmektedir.