

با سلام خدمت شما کاربران گرامی:

برخی از سوالات تشریحی که در آزمون های پارت ۶۶ هواپیمایی کشوری گنجانده شده است را  
میتوانید در این پست مشاهده نمائید.

این سوالات به مرور زمان به روز رسانی خواهند شد. آخرین بروز رسانی مورخ: ۱۳۹۷/۸/۰۴  
باشد.

شما میتوانید با خرید محصولات وبسایت و ثبت نام در خبرنامه و کانال تلگرامی ما از آخرین اخبار  
باخبر شوید.

**<https://t.me/PART66EXAM> : آدرس کانال تلگرامی ما**

**[part66-exam.ir](http://part66-exam.ir) : وبسایت ما**



## ماژول ۱۰

### تشریحی\_ماژول\_۱۰

#### **Service Bulletin**

A Service Bulletin is the document used by manufacturers of aircraft, their engines or their components to communicate details of modifications which can be embodied in aircraft.

#### **Mandatory**

Another means by which a service bulletin can be mandatory is much more common to everyone. It is through an airworthiness directive, which the FAA (and other governing agencies worldwide) issue for the purpose of mandating specific actions be taken in order to ensure safe operation of aircraft.

## Recommended

Technical Service Bulletins, or TSBs, are recommended procedures for repairing vehicles. They are a form of diagnosis. Not to be confused with recalls, a TSB is issued by a vehicle manufacturer when there are several occurrences of an unanticipated problem.

## ترجمه#

### Service Bulletin

مستنداتی که توسط شرکت های سازنده هواپیما برای رفع عیب و نقص در موتورهای هواپیما و با اجزای آن به شرکت های هواپیمایی استفاده کننده از آن تایپ به خصوص، ابلاغ میگردد.

### Mandatory

یکی دیگر از روش های رایج زیر مجموعه service bulletin میباشد که این امر دستورالعمل مناسب برای پرواز است. و سازمان FAA و سایر سازمان های حاکم در سراسر جهان برای اطمینان از ایمنی پرواز مجوزات خاص را تخصیص داده اند.

### Technical Service Bulletin TSB

روشهای توصیه شده برای تعمیرات میباشد که توسط شرکت سازنده صادر میشود. عیوب و نقص هایی که پیش بینی نشده هستند و رخ میدهند.



### Inspections:

are to be carried out in accordance with the aircraft flight or operation manual or as specified in the manufactures maintenance schedule.

### Types of modification:

Minor modification

Major modification

Mandatory modification

### Modification & repairs:

as defined in the approved maintenance data of manufacturer may be accomplished.

### Mandatory modification:

must always be accomplished in accordance with approved maintenance data to ensure that the aircraft or aircraft component can be maintained in a condition such that the airworthiness of the aircraft , the engines and etc is assured.

### Recording of modification:

carried out based on approved maintenance data means:

Aircraft maint. manual(AMM).

Structure repair manual(SRM).  
Engine manual.  
Wiring diagram.  
Service bulletin.  
Airworthiness directive.



### **بازرسی inspection :**

مجموعه کارهایی که بر اساس دستورالعمل های پرواز یا عملیاتی هواپیما اعمال میشود ک توسط شرکت تعمیر و نگهداری مشخص و برنامه ریزی شده است.

### **انواع modification**

اصلاح جزئی  
اصلاح اصلی  
اصلاح اجباری

### **اصلاح و تعمیر:**

اطلاعات تایید شده تعمیر نگهداری شرکت که بایستی انجام شده باشد

### **ثبت کردن اصلاحات بر اساس اطلاعات تایید شده تعمیر نگهداری مثل:**

دستورالعمل تعمیر و نگهداری هواپیما  
دستورالعمل تعمیر سازه  
دستورالعمل موتور  
نقشه های سیم کشی  
سرویس بولتن  
دستورالعمل های صلاحیت پروازی

### **اصلاح اجباری:**

همیشه باید مطابق با داده های تعمیر و نگهداری تایید شده انجام گیرد تا اطمینان حاصل شود که تجهیزات هواپیما یا هواپیما می تواند در شرایطی نگهداری شود که قابلیت پرواز هواپیماها، موتورها و غیره اطمینان حاصل شود.

### **سرویس بولتن:**

نشریه ای که شرکت سازنده هواپیما جهت رفع برخی نواقص به شرکت های هواپیمایی ابلاغ میشود.



## انکس ها:

### انکسهای ایکائو

ضمایم پیمان شیکاگو، انکس های ICAO، حاوی مقررات بین المللی هواپیمایی کشوری میباشد که بصورت مقررات توصیه شده طبق ماده ۳۷ پیمان شیکاگو توسط ICAO تهیه و منتشر میگردد. این ضمایم بطور خلاصه بشرح زیر است:

**انکس ۱:** حاوی قوانین و مقررات بین المللی در زمینه آموزش و امتحان در مورد صدور گواهینامه های خلبانی، مهندسی پرواز و تعمیر و نگهداری هواپیما و گواهینامه های مربوط به تعمیر و نگهداری وسایل رادیویی و دستگاه های ناوبری و آلات دقیق هواپیما و همچنین گواهینامه های مراقبت پرواز و عملیات شرکت های هواپیمایی میباشد.  
(Personnel Licensing)

**انکس ۲:** قواعد و مقررات بین المللی برای خلبانان و کارکنان مراقبت پرواز در زمینه بعضی از نکات که در هوا باید مورد توجه قرار گیرد، میباشد. از جمله این قواعد و مقررات حق تقدم هواپیما ها نسبت به یکدیگر در هواست  
(Rules Of The Air)

**انکس ۳:** در مورد هواشناسی و حاوی مقررات بین المللی در زمینه هواشناسی هواپیمایی میباشد  
(Meteorological service For International Air Navigation)

**انکس ۴:** در زمینه نحوه تهیه و انتشار نقشه های هواپیمایی می باشد  
(Aeronautical Charts)

**انکس ۵:** واحد های اندازه گیری مورد استفاده در هواپیمایی کشوری را مشخص کرده است  
(Units Of Measurement To Be Used in Air and Ground Operations)

**انکس ۶:** مربوط به عملیات هواپیمایی میباشد و در آن مقررات بین المللی مربوط به نحوه کار شرکت های هواپیمایی و نحوه استفاده از هواپیما از لحاظ عملیاتی درج گردیده است- (Operation Of Aircraft- Airplanes)

### این انکس دارای دو بخش است:

- یک بخش مربوط به عملیات شرکت های هواپیمایی است که در مقابل دریافت وجه بهره برداری مینماید  
- بخش دیگر مربوط به عملیات هواپیمایی میباشد که جنبه خصوصی دارند و مجاز به دریافت وجهی برای حمل بار و مسافر نیستند که به General Ariction معروف هستند

**انکس ۷:** در این انکس مقررات بین المللی ثبت هواپیما ها درج شده و علامت ثبت تخصیص یافته به کشور های مختلف جهان و همچنین مقررات مربوط به نحوه رنگ آمیزی علائم ثبت و شناسایی مشخص شده است.  
(Aircraft Nationality and Registration Marks)

**انکس ۸:** حاوی مقررات بین المللی ساخت و نگهداری هواپیما می باشد  
(Airworthiness Of Aircraft)

**انکس ۹:** حاوی مقررات بین المللی در مورد تسهیلات رفت و آمد مسافری و ترخیص بار مانند مقررات گمرکی و گذرنامه میباشد  
(Facilitations)

**انکس ۱۰:** حاوی مقررات مربوط به ساخت و نصب و نگهداری دستگاه های ارتباطی و ناوبری و رادار و نحوه تهیه و مخابره تلکس های هواپیمایی میباشد.  
(Telecommunications)

**انکس ۱۱:** حاوی مقررات مراقبت پرواز  
(Air Traffic Services)

**انکس ۱۲:** حاوی مقررات تجسس و نجات میباشد

**انکس ۱۳:** حاوی بررسی و پیشگیری سوانح  
(Aircraft Accident and Incident Investigation)

**انکس ۱۴:** در این انکس خصوصیات فرودگاههای بین المللی از نظر حداقل طول و عرض و استقامت باند و تاکسی رو ها و سایر محموله های فرودگاهی و همچنین مقررات بین المللی احتراز از نصب موانع در فرودگاه ها و نیز حداقل احتیاجات آتش نشانی و بعضی از سایر خدمات فرودگاهی درج شده است  
(Aerodromes)

**انکس ۱۵:** حاوی مقررات بین المللی در مورد دریافت بررسی و انتشار اطلاعات هواپیمایی از طریق صدور نوتم و تهیه کتاب (A.I.P) کتاب اطلاعات هواپیمایی کشوری می باشد (Aeronautical Information Services)

**انکس ۱۶:** حاوی مقررات بین المللی احتراز از صدای نا هنجار هواپیماها (NOISE) و احتراز از آلوده کردن محیط زیست از طریق مواد سمی خروجی از Exhaust موتور میباشد  
(Environmental Protection)

**انکس ۱۷:** حاوی مقررات بین المللی در زمینه امنیت هواپیمایی میباشد و هدف آن وضع مقررات در مورد هواپیما ربایی و اقدامات خرابکاری در هواپیمایی است  
(Security)

**انکس ۱۸:** مقررات بین المللی بسته بندی، انبار کردن و حمل بی خطر کالا های خطرناک  
(The safe Transport of Dangerous Goods by Air)

**انکس ۱۹:** تحت عنوان Safety Management به الزامات دولتها در خصوص مدیریت ایمنی و مواردی از قبیل برنامه جامع ایمنی هوانوردی کشور (SSP)، سیستم مدیریت ایمنی (SMS) و جمع آوری داده های ایمنی، تجزیه و تحلیل و تبادل آنها در صنعت هوانوردی می پردازد.

#### **C OF R : CERTIFICATE OF REGISTRATION :**

گواهینامه ثبت هواپیماست که رجیستر و سریال نامبر و کارخانه سازنده و اینکه متعلق به کدام ایر لاین است مشخص شده است و هر هواپیما یک سی آف آر دارد.

#### **C OF A : CERTIFICATE OF AIRWORTHINESS :**

گواهینامه صلاحیت پروازی است که در آن رجیستر و سریال نامبر و مدل هواپیما مشخص شده است و اکسپایر دیت هم دارد که ۳ ساله است و ام توم که ماکزیمم تیک آف مس هواپیما با بار نیز مشخص شده است که مثلا در برخی هواپیمای ایرباس ۶۰۰-۳۰۰ حدود ۱۷۰ تن است.

#### **تفاوت S/B و AD :**

**AD :** Airworthiness directive که Compoenet Authority است Task ها در زمان ها و دوره های مشخص ابلاغ می شود و اجباری هستند.

**S/B :** به سه دسته Recommended, mandatory, optional تقسیم می شود و به صورت مستقیم از manufacture و به صورت عیب و ایرادی است که تکراری بوده و جهت رفع آن صادر شده است و می تواند اجباری نباشد .

#### **انواع پارت ها در مقررات هواپیمایی:**

- ۱۴۷ : اجرییات و صدور گواهینامه ها که همانند پارت ۶۶ برای مدرک است و طبق این پارت است که کشوری.ایران اپررا اپروو کرده تا امتحانات تایپ را خودش تایید کند.
- ۱۴۵ : استانداردهای مربوط به سازمان تعمیر و نگهداری و فنی مهندسی که شامل انجام تسکهاست و کلا استانداردهایی است که واحد تعمیراتی باید از آن تبعیت کند.
- M : مدیریت تداوم صلاحیت پروازی continue airworthiness of a/c که همان واحد مهندسی است و وظیفه اش چک کردن داکيومنت های هواپیما و صدور تسک کاردهای مربوطه در زمان مشخص و قبل از ابطال قطعات و یا تعویض آنها جهت ارسال به اورهال میباشد.
- 66 : آموزش است و برای صدور مدرک است.
- ۲۱ : طراحی

## مخفف اصطلاحات زیر به چه معنایی است ؟

CDCCL-AMO-QRH-CAMO-CRS-EASA-ETOPS

CDCCL : CRITICAL DESIGN CONTROL CONFIGURATION LIMITATIONS : که همان دابل چک است

CAMO : CONTINUE AIRWORTHINESS MANAGEMENT ORGANISATION

AMO : APPROVE MAINTENANCE ORGANISATION = PART 145

QRH : QUICK REFERENCE HANDBOOK

CRS : CERTIFICATE OF RELEASE TO SERVICE

ETOPS : EXTEND TWIN ENG OPERATIONS

EASA : EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY

## MOE چیست ؟

MOE : MAINTENANCE ORGANISATION EXPOSITION :

نظام نامه شرکت و توصیف آن است از رییس شرکت گرفته تا قسمتهای دیگر و کارهایی که شرکت توانایی انجام آنها را دارد و تمام ادارات بیس و افراد آن گفته شده است که تمام اینها بر اساس پارت ۱۴۵ تعیین میشوند و ۶ تا پارت دارد :

- ✓ پارت ۱ : مربوط به مدیریت و پرسنل آن است.
- ✓ پارت ۲ : پروسه تعمیراتی است و هدف آن انجام دقیق پارت ۱۴۵ است.
- ✓ پارت L2 : پروسه تکمیلی تعمیرات لاین است مانند بروز بودن قطعات و ابزار تعمیراتی و یا داکيومنت ها.
- ✓ پارت ۳ : پروسه کیفیت است که مستقل است و نظارت بر عملکرد صحیح تعمیرات جهت بهبود استاندارد و ایمنی و experience book اینجا ثبت میشود.
- ✓ پارت ۴ : در مورد عملکرد امور تعمیراتی و اینکه این کارها بایستی در لاگ بوک ثبت شوند.
- ✓ پارت ۵ : REV های جدید اینجا ثبت میشوند و لیست LINE MAINTENANCE و همچنین تمام فایلها مانند اسامی C/S ها و A/C TEST FLT که همه در QM (QUALITY MANAGER ) نگهداری میشوند.



# ماژول ۱

تعدادی از سوالات تشریحی ماژول ۱

Rivets:  
Tolerance :  
Clearance:

نقشه کشی

Dimensions:  
Fit :  
Limits:  
Type of NDT:  
Classes of fire and fire extinguisher:  
Mooring shoring:  
Lighting:



برش یک شش ضلعی نامنظم و رسم سه نمایش آن

\*\*\*\*\*

**Rivets** are designed to hold pieces of material together. Rivets are used to fasten together pieces of material.

\*\*\*\*\*

**Allowance:** the differences between hole and shaft size.

\*\*\*\*\*

**Tolerance:** the differences between high and low limits of a size for a dimension is known as the tolerance.

\*\*\*\*\*

**Fit:** the relationship between the bolt hole and the bolt.

\*\*\*\*\*

**Clearance:**

جهت تسهیل در حرکت و امکان ورود روغن bearing و shaft خلاصی بین

\*\*\*\*\*

**Dimension:** the limits are based on allowance and tolerance that manufacture imposed on parts.

.....



**Limits:** the schedule of fits and clearances contains tables, which specify the characteristics such as:

- Ovality( of a hole or shaft)
- Bow of shaft
- Twist of shaft

\*\*\*\*\*

**Types of NDT:**

- Ultrasonic
- Eddy current
- Radiography
- Thermography
- Magnetic particle
- Visual inspection
- X-ray

\*\*\*\*\*

**Classes of fire extinguisher:**

- Type A(water)- red colour
- Type B( فوم)- کرم رنگ(AFFF)
- Type C( Co2) - black
- Type D( dry powder)- blue

\*\*\*\*\*

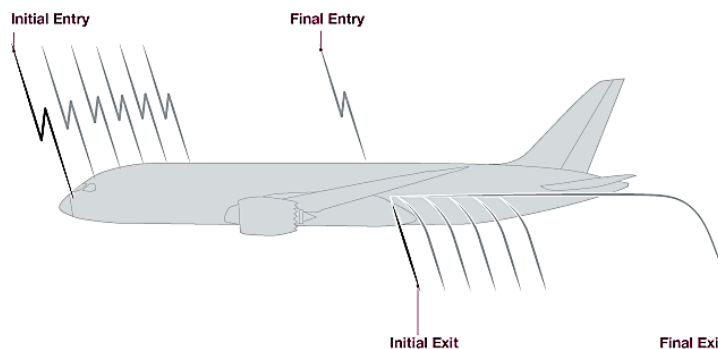
**Mooring:** aircraft tie down or picketing action is taken to minimise the possibility of aircraft movement.

\*\*\*\*\*

**Shoring& Lifting:** aircraft must often be raised from the hanger floor for weighing , maintenance or repair.

**Describe what you would do if the aircraft had suffered a lightning strike:**

Burned or discolored skin also shows lightning-strike damage. ... When a lightning strike moves along an airplane, it can cause “swept stroke” damage. Lightning can also damage composite airplane structures if protection finish is not applied, properly designed, or adequate.



During the initial stages of a lightning strike on an airplane, a glow may be seen on the nose or wing tips caused by ionization of the air surrounding the leading edges or sharp points on the airplane's structure. This ionization is caused by an increase in the electromagnetic field density at those locations.

In the next stage of the strike, a stepped leader may extend off the airplane from an ionized area seeking the large amount of lightning energy in a nearby cloud. Stepped leaders (also referred to as "leaders") refer to the path of ionized air containing a charge emanating from a charged airplane or cloud. With the airplane flying through the charged atmosphere, leaders propagate from the airplane extremities where ionized areas have formed. Once the leader from the airplane meets a leader from the cloud, a strike to the ground can continue and the airplane becomes part of the event. At this point, passengers and crew may see a flash and hear a loud noise when lightning strikes the airplane. Significant events are rare because of the lightning protection engineered into the airplane and its sensitive electronic components

### **Identifying lightning-strike damage on a commercial airplane**

Lightning strikes to airplanes can affect structure at the entrance and exit points. In metal structures, lightning damage usually shows as pits, burn marks, or small circular holes. These holes can be grouped in one location or divided around a large area. Burned or discolored skin also shows lightning-strike damage.

Direct effects of a lightning strike can be identified by damage to the airplane's structure, such as melt through, resistive heating, pitting to structure, burn indications around fasteners, and even missing structure at the airplane's extremities, such as the vertical stabilizer, wing tips, and horizontal stabilizer edges (see fig. 5). Airplane structure can also be crushed by the shock waves present during the lightning strike. Another indication of lightning strike is damage caused to bonding straps. These straps can become crushed during a lightning strike due to the high electromagnetic forces

### **After a heavy landing, describe what checks you would carry out including what questions you would ask the flight crew.?**

The inspection procedure for heavy landing is laid on ATA chapter 05. Usually on 05-50-xxx unscheduled maintenance checks.

An aircraft may land overweight in an emergency. also known as heavy landing. The landing gear is designed to withstand landing at a particular weight and vertical decent velocity. If either one of these parameter is exceeded, it is probably that some primary or secondary damage

be found on the fuselage upper or lower skin. In all cases of suspected heavy landings, the flight crew should be consulted for details of aircraft weight, fuel distribution and landing conditions.

It is difficult to confine the possible damage to certain areas. The following areas are usually inspected for damage.

## **Landing Gear**

1. Examine tyres for excessive creep, flats, bulges, pressure, loss etc.,
2. Check wheels, brakes, struts, axles and stays for damage, distortion and fluid leakage.
3. Examine landing gear attachments and vicinity for damage distortion and movement of rivets, bolts etc.,
4. Check shock struts for fluid leakage, normal extension and carry out nose-wheel tests as per approved maintenance manual.
5. Examine the trunnion links, torsion links, truck beams, side struts and truck position mechanism.

## **Mainplanes**

1. Examine upper and lower surfaces for signs of wrinkling, pulled rivets, cracks and movement at joints.
2. Check for fuel leakage from integral tanks.
3. Check the operation of flying controls and lift augmentation devices.
4. Check balance weights and mountings, wing spars for cracks and distortion.

## **Fuselage**

1. Check the fuselage skin and supporting structure for wrinkling, cracks and distortion.
2. Check bulkheads for distortion and cracks.
3. Check that the inertia switches for fire extinguishers, emergency lights have not tripped.
4. Check security of passenger service panels and in particular that emergency oxygen systems have not been activated.
5. Check pipes, tubes, service and instrument panels for damage.
6. Check for fit of doors and condition of cargo restraint system.
7. Check gyroscopic instruments for erection time, precession and unusual noises.

## **Engines**

1. Examine engine controls and rotating assemblies for full and free movement.
2. Check engine mountings and cowlings for damage and cracks.
3. Check oil system filters and leaks.
4. Check propeller attachments and counterweight installations. Provided that no major structural distortion has been found, engine runs should be carried out in accordance with the relevant maintenance manual.

## **Tail Unit**

Check flying controls, hinges and fairings for cracks and distortion.

## **What is 'Stressed Skin' construction? What inspections would you carryout to it during servicing?**

In mechanical engineering, stressed skin is a type of rigid construction, intermediate between monocoque and a rigid frame with a non-loaded covering. A stressed skin structure has its compression-taking elements localized and its tension-taking elements distributed. Typically, the main frame has rectangular structure and is triangulated by the covering.

A framework box can be distorted from being square, so it isn't rigid by itself, however adding diagonals that take either tension or compression fixes this, because the box cannot deviate from right angles without altering the diagonals. Sometimes flexible members like wires are used to provide tension, or rigid compression frames are used, as with a Warren or Pratt truss, however both these are full frame structures. When the skin or outer covering is in tension so that it provides a significant portion of the rigidity, the structure is said to have a stressed skin design. This may also be referred to as semi-monocoque, and overlaps with monocoque, which has less framing, sometimes only including longitudinal or lateral members and also overlaps with rigid frame structures where a minor portion of the overall stiffness may be derived from the skin. This method of construction is lighter than a full frame structure and not as complex to design as a full monocoque.

## **What is an oversize rivet and when would it be used?**

They are by nature (or to be honest a pneumatic hammer and buck) expanded into a hole and will fill it.

So if you carefully remove a rivet then you can in most instances put the same size rivet back in. if the person taking it out has butchered the hole then you could go up a size if the structure is capable of the change.

## **Describe the different methods of de-icing an aircraft. Include details of types of fluid used!**

- Deicing an aircraft with type IV fluid
- Deicing fluids come in a variety of types, and are typically composed of ethylene glycol (EG) or propylene glycol (PG), along with other ingredients such as thickening agents, surfactants (wetting agents), corrosion inhibitors, and colored, UV-sensitive dye. Propylene Glycol-based fluid is more common due to the fact that it is less toxic than ethylene glycol.
- The Society of Automotive Engineers publishes standards (SAE AMS 1428 & AMS 1424) for four different types of aviation deicing fluids:
- Type I fluids have a low viscosity, and are considered "unthickened". They provide only short term protection because they quickly flow off surfaces after use. They are typically sprayed on hot (130–180°F, 55-80°C) at high pressure to remove snow, ice, and frost. Usually they are dyed orange to aid in identification and application.
- Type II fluids are "pseudoplastic", which means they contain a polymeric thickening agent to prevent their immediate flow off aircraft surfaces. Typically the fluid film

will remain in place until the aircraft attains 100 knots or so (almost 200 km/h), at which point the viscosity breaks down due to shear stress. The high speeds required for viscosity breakdown means that this type of fluid is useful only for larger aircraft. The use of type II fluids is diminishing in favour of type IV. Type II fluids are generally light yellow in color.

- Type III fluids can be thought of as a compromise between type I and type II fluids. They are intended for use on slower aircraft, with a rotation speed of less than 100 knots. Type III fluids are gaining acceptance in the
- regional and business aviation markets. Type III fluids are generally light yellow in color.
- Type IV fluids meet the same AMS standards as type II fluids, but they provide a longer holdover time. They are typically dyed green to aid in the application of a consistent layer of fluid.
- Deicing fluids containing thickeners (types II, III, and IV) are also known as anti-icing fluids, because they are used primarily to prevent icing from re-occurring after an initial deicing with a type I fluid.

## **List down the types of engineering drawing?**

### **Engineering Drawing Index**

Isometric Drawing

Orthographic or Multiview Drawings

Dimensioning

Sectioning

Drawing Tools

Assembly Drawings

Cross-Sectional Views

Half-Sections

Sections of Objects with Holes, Ribs, etc.

More Dimensioning

Where to Put Dimensions

Reference Dimensions

Dimension Center Lines

مازول ۹



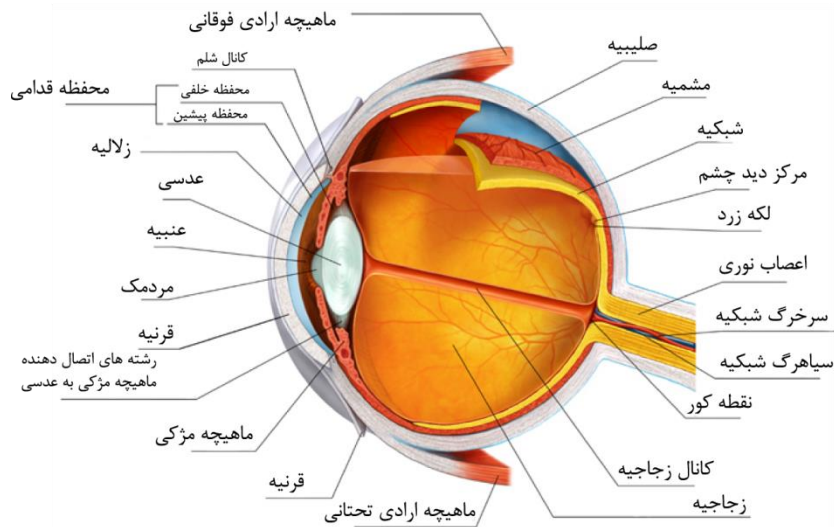
**Describe human errors in Aircraft Maintenance and the inspection environment, and describe how they can be minimized**

**Describe 'Maintenance Error Decision Aid' (MEDA) and how is it utilized for accident prevention & / or There are many different types of maintenance error reporting schemes**

**Maintenance Error Decision Aid (MEDA) is one. Explain its implementation and how this is achieved within a company**



## اجزای چشم را نام ببرید



## The Human Factors "Dirty Dozen"

- Description
- The List
- Countermeasures
- Lack of communication
- Complacency
- Lack of knowledge
- Distraction
- Lack of teamwork
- Fatigue
- Lack of resources
- Pressure
- Lack of assertiveness
- Stress
- Lack of awareness
- Norms
- Related Articles
- Further Reading
- References



## قانون مورفی - نقش عوامل انسانی در محیط کار Murphy's Law

از خصوصیات ذاتی بشر است. غالب افراد به این عقیده باور دارند که هر گونه خطا، لغزش (Complacency) سهل انگاری و یا اتفاق ناگوار و ناخوش آیند، فقط برای دیگران رخ میدهد و نه برای آنها! این عقیده و باور اشتباه حتی بین افراد متخصص لذا بر این اساس از چندین دهه پیش در صنعت هوانوردی، قاعده و، و خبره و شرکتهای معتبر هوایی نیز وجود داشته و دارد (مطرح شده که این اصل و باور اشتباه را به همه یادآوری می (Murphy's Law)گوشی تحت عنوان قانون مورفی نماید. متن این گویش به زبان انگلیسی عبارت است از:

بعبارت ساده، اگر هنگام انجام یک کار، احتمال بروز خطا و اشکالی وجود داشته باشد، پس در هر صورت آن خطا و یا اشکال رخ خواهد داد

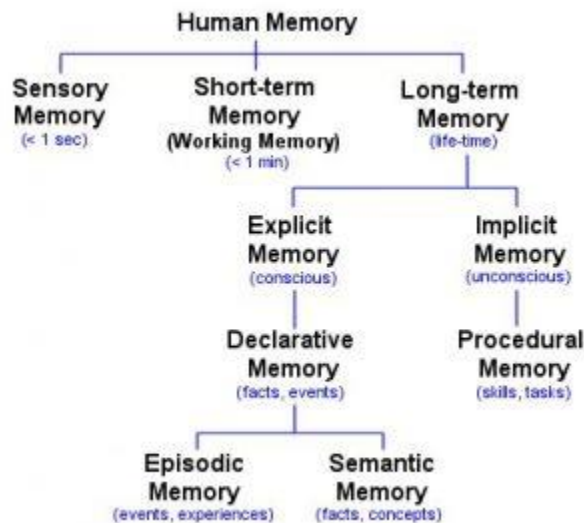
Always !

IF SOMETHING CAN GO WRONG , THEN IT WILL GO WRONG



## Types of Memory

Memory actually takes many different forms. We know that when we store a memory, we are storing information. But, what that information is and how long we retain it determines what type of memory it is. The biggest categories of memory are short-term memory (or working memory) and long-term memory, based on the amount of time the memory is stored. Both can weaken due to age, or a variety of other reasons and clinical conditions that affect memory.







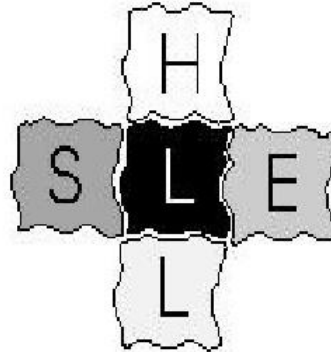
## shell model human factors

### I C A O "SHEL" Model (International Civil Aviation Organisation)

Has any one heard of this model before?

**A conceptual model using 4 blocks to represent interaction between the different components of "Human Factors".**

- S** - Software
- H** - Hardware
- E** - Environment
- L** - Livewire



07/11/09

CRM-NTS Ad Hoc Trainer Present

3



## Effects of noise pollution on physical health

The most direct harmful effect of excessive noise is **physical damage to the ear** and the temporary or permanent hearing loss often called a temporary threshold shift (TTS). Permanent loss, usually called noise induced permanent

threshold shift (NIPTS) represents a loss of hearing ability from which there is no recovery. Some of the adverse effects are summarized below:

**Annoyance:** It creates annoyance to the receptors **due to sound level fluctuations**. The aperiodic sound due to its irregular occurrences causes displeasure to hearing and causes annoyance.

**Physiological effects:** The physiological features like breathing amplitude, blood pressure, heart-beat rate, pulse rate, blood cholesterol are effected.

**Loss of hearing:** Long exposure to high sound levels cause loss of hearing. This is mostly unnoticed, but has an adverse impact on hearing function.



**Human performance:** The working performance of workers/human will be affected as they'll be losing their concentration.



## describe human error in aircraft maintenance and the inspection environment

انواع خطاها در تعمیر و نگهداری :

هر فعالیتی در تعمیر و نگهداری به معنای فرصتی است برای ارتکاب یک خطای انسانی.

خطاها در تعمیر و نگهداری بیشتر به دو شکل رخ میدهند:

الف-خطائی که منجر به ایجاد اشکالی در هواپیما میشود که قبل از انجام کار وجود نداشته است. مثلاً: نصب نادرست قطعات LRU

ب- خطائی که منجر به بروز شرایط ناخواسته و غیر ایمن شده و تا زمان کار تعمیر و نگهداری به قصد یافتن اشکالات هواپیما نهفته باقی می ماند. (مثلاً فراموش کردن بستن یک قطعه)

کارهای تکراری = خوش خیالی

امروزه در ایمنی بیشتر مسئله تشخیص و تعمیر مطرح است تا خرابی سازه هواپیما

## describe in detail the effects of stress of an engineer and how environmental factors affects stress. discuss how these affects can be minimised?

استرس بخش اجتناب ناپذیر زندگی هر فرد است.

استرس را میتوان به عنوان نیروی تغییر کرد که به هنگام وارد شدن به یک سیستم باعث پدید آمدن تغییر حالت در آن شود، جاییکه نیرو میتواند فیزیکی، روانی، یا ناشی از فشارهای اجتماعی باشد.

استرس ناشی از خواسته هایی است که بر یک فرد وارد میشود. تا اندازه ای این خواسته ها حالت محرک و انگیزشی دارند؛ اما در صورتیکه از میزان معینی فراتر بروند مشکل زا شده و باعث پدید آمدن استرس میشوند.

### عوامل تنش زا عوامل گوناگونی هستند

فیزیکی (سرما، گرما، صدا، ارتعاش، ...)

روانی مانند آشفتگی های احساسی ( فوت نزدیکان، مشکلات خانوادگی، ...)

واکنشی مانند رویدادهای روزمره، ( کار کردن تحت فشار زمانی، رویدادهای غیر منتظره...)

### نقش مدیریت

شناسایی افراد متأثر از تنش

کم کردن عوامل تنش زا در محیط کار

استرس های مربوط به محیط کار به دو دلیل بوجود می آید:

### -طبیعت کار یا وظیفه

سختی کار، نبودن راهکار شفاف، فشار زمانی،

مدیریت دقیق، آموزش مناسب

### -محیط کار و سازمان

جنبه های اجتماعی و مدیریتی کار (فشار همتایان، فرهنگ سازمانی، مدیریت)

دنیای هواپیمایی تجاری (کار شیفتی، عدم کنترل حجم کارها، عدم شفافیت شغلی، نابسامانی سازمانی، ...)

### **تکنیک های موفق در مدیریت استرس**

مهارت های تمدد اعصاب

تنظیم دقیق خواب و رژیم غذایی

ورزش مستمر و منظم

مشاوره (دوستان-متخصصین حرفه ای)

## Describe the different methods of Aircraft De-icing & Anti-icing , including details of types of fluid used?

### سیستمهای ضد یخ و یخ زدایی هواپیما

#### Ice Prevention Systems



یخ زدگی بال و موتور هواپیما

یخ زدگی بر روی سطوح مختلف هواپیما ناشی از وجود قطرات آب با دمای بسیار پایین در هوای اتمسفر است که در اثر برخورد با قسمت‌های مختلف هواپیما همانند بالها ، ملخها و ورودیهای هوا به موتور و پیشرانه آن ، انرژی گرمایی ذخیره شده و نهان کم موجود درخورد را به

چنین سطوحی واگذار و منتقل مینماید و بلافاصله پس از برخورد با آنها منجمد میشوند. افزایش و انباشت هر چه بیشتر میزان یخ بر روی سطوح هواپیما در اثر گذشت زمان منجر به عوارض نامطلوب همچون ایجاد وزن اضافه و از بین رفتن سطوح آیرودینامیکی اجزاء مختلف بدنه هواپیما بویژه بالها ، سکانهای کنترل پرواز و ملخها و در نتیجه کاهش شدید نیروی بالا برنده اوج Lift و دشواری حرکت سکانهای پرواز و همچنین در صورت انباشت و جدا شدن یخ در قسمت دهانه ورودی هوا به داخل موتورهای توربینی و برخورد آنها با تیغه های داخل کمپرسور هوای موتور و یا جدا شدن آنها در اثر گردش و سرعت زیاد ملخهای و برخورد آنها با بدنه (که بی شباهت به شلیک گلوله نیست) ، خواهد شد. بدیهی است که بروز هر یک از موارد یاد شده، خود به تنهایی ظرفیت به مخاطره انداختن جدی سلامت پرواز هواپیما را دارا میباشدند. از عوارض نامطلوب دیگر یخ زدگی میتوان به کاهش خیلی زیاد "دید" اعضا گروه پرواز در اثر یخ زدگی شیشه جلوی کابین پرواز و یا گرفتگی و از کار افتادن سنسورهای گوناگون هواپیما همچون لوله های سنسورگر پیتوت – استاتیک که فشار دینامیکی و استاتیک هوای مورد نیاز نشانگرهای ارتفاع سنج ، سرعت سنج هواپیما و غیره را تامین مینماید، نام برد.

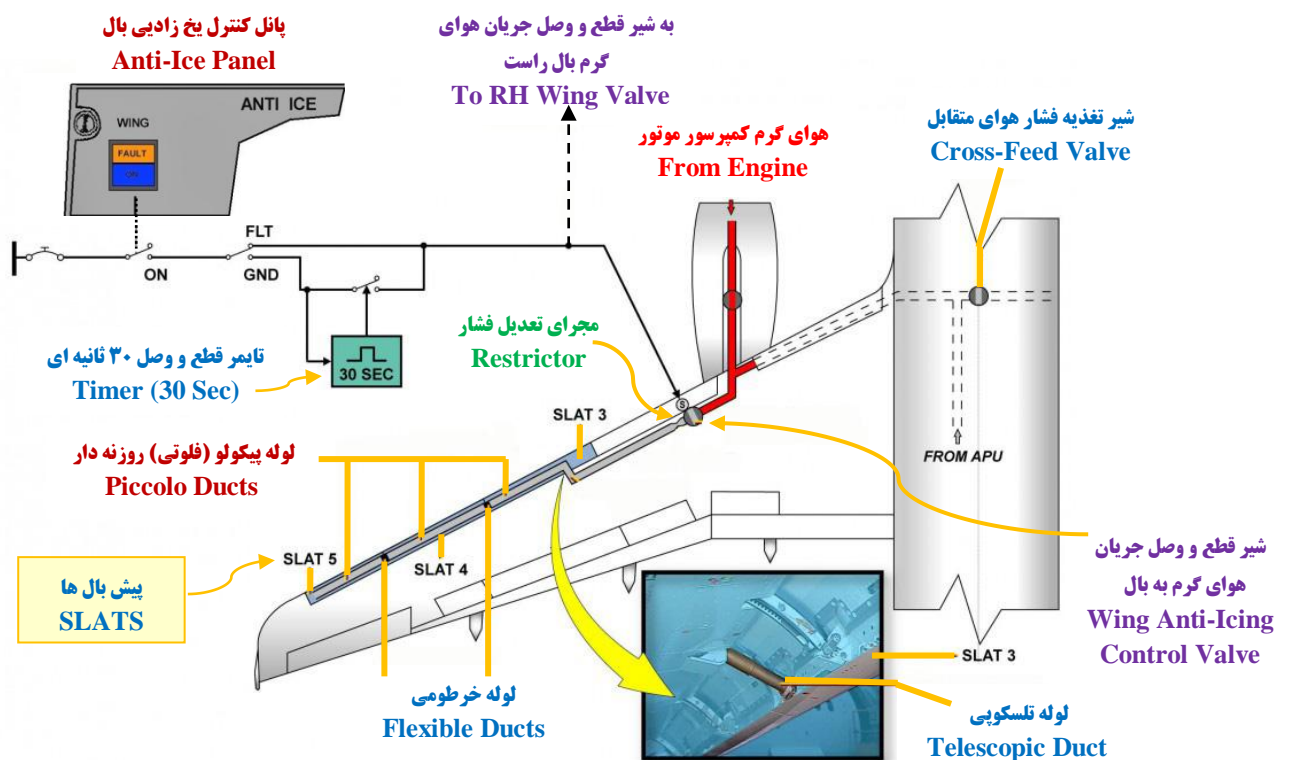
جهت برون رفت و پیشگیری از موارد یاد شده ، از سیستمهای گوناگونی جهت تشخیص و شناسایی تشکیل یخ بر روی هواپیما و از دو شیوه مختلف پیشگیری یخ زدایی بهره گیری میشود. یکی از شیوه های یخ زدایی ، جلوگیری از تشکیل یخ از بدو امر و آغاز تشکیل شدن و انباشت آن بر روی قسمت‌های خاصی از بدنه هواپیما است که به چنین راهکاری فرآیند ضد یخ Anti-Icing گفته میشود . در شیوه دوم تشکیل و انباشت یخ تا قبل از رسیدن به حد و مرز موارد مخاطره انگیزی که در بالا از آن یاد شد ، مجاز قلمداد شده و سپس با روشهای گوناگونی یخ های انباشت شده از روی سطوح مختلف هواپیما جدا سازی میشوند ، به چنین راهکاری فرآیند یخ زدایی De-Icing گفته میشود.



شیوه های مختلف یخ زدایی بدنه هواپیما بر روی زمین  
و قبل از پرواز به کمک مایع ضد یخ افشان  
(Ground De-Icing)

در فصلهای سرد سال و مکانهایی که شرایط یخ زدگی فراهم میشود، برای افزایش ایمنی پرواز و ایجاد شرایط امن برخاستن هواپیما از روی باند پرواز، کلیه سطوح مختلف بدنه هواپیما بویژه بالها و سکانهای کنترل پرواز و دهانه ورودی هوا به موتور توسط دستگاههای زمینی افشانه مایع ضد یخ، یخ زدایی میشوند. این امر حداکثر ۲ ساعت قبل از شروع پرواز صورت میپذیرد.

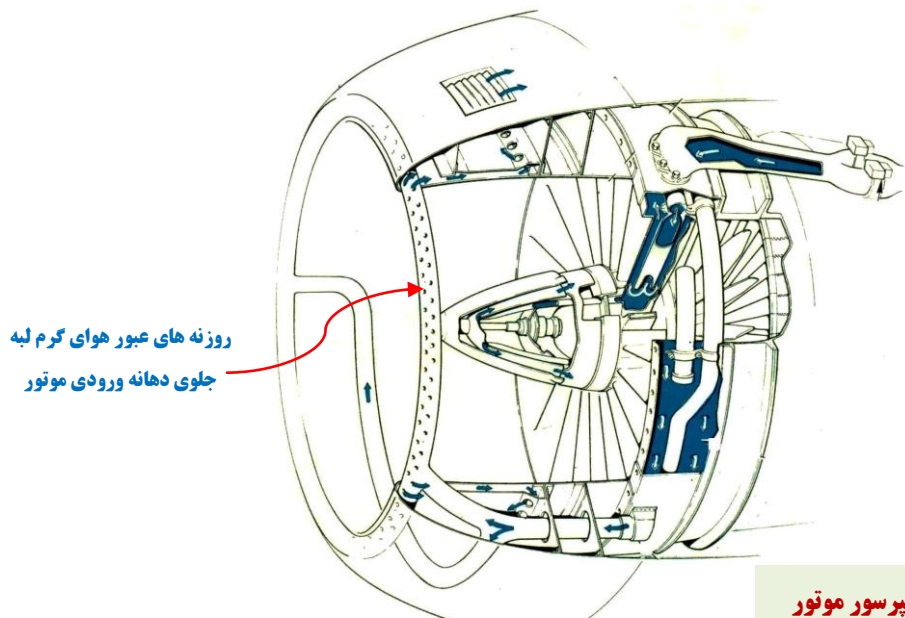
با توجه به پرواز هواپیماهای مدرن امروزی در ارتفاعهای خیلی بالا که دمای هوا به  $-57^{\circ}\text{C}$  درجه نیز می رسد، برای جلوگیری و پیشگیری از یخ زدگی لبه جلوی بالهای اصلی هواپیما که افزایش وزن نامطلوب و از بین رفتن شکل آیرودینامیکی بالها را بهمراه دارد، از سیستم یخ زدایی بالهای هواپیما (Aircraft Wing Anti-Icing) بهره جویی میشود. روش رایج بکار گرفته شده بر روی هواپیماهای پهن پیکر برای این منظور، استفاده از هوای گرم و متراکم سیستم بادی (نیوماتیک) هواپیما و هدایت آن بوسیله لوله و کانال هایی که در امتداد لبه جلویی بالها و تخلیه آن در انتهای بالها است. عملیات یخ زدایی قسمتهای متحرک لبه جلوی بالها همانند بالچه های Kruger Flaps معمولاً انجام نمیگردد.



بکارگیری هوا گرم برای یخ زدایی لبه جلوی بالهای هواپیما  
Application of Hot Air for Wing Anti-Icing



یخ زدگی و تشکیل یخ در دهانه ورودی جریان هوا به موتور (Engine Air intake) قادر است شرایطی نامطلوب همچون کم شدن سطح مقطع ورودی جریان هوا به داخل موتور و در نتیجه کاهش حجم هوای ورودی به آن را میتواند ایجاد نماید ، علاوه بر آن برخورد قطعات یخ با قسمتهای گردان (تیغه های) کمپرسور ، میتواند عملیات موتور را مختل و منجر به از کار انداختن آن شود. روش رایج جلوگیری و پیشگیری از یخ زدگی و تشکیل یخ در دهانه ورودی جریان هوا به موتورهای جت هواپیماهای پهن پیکر ، بهره گیری از هوای گرم و متراکم سیستم بادی (نیوماتیک) هواپیما و هدایت آن به داخل لوله روزنه دار دایره های شکل در دهانه ورودی موتورهای توربینی گازی جت است که در نمودارهای زیر نشان داده شده است.



**استفاده از هوای گرم متراکم شده کمپرسور موتور برای یخ زدایی دهانه ورودی جریان هوا به موتور Engine Air intake Ice protection (Hot Air)**



**شیر الکتریکی کنترل فشار هوا (Hot Air Valve)**

**سنجشگر فشار هوا (Pressure Transmitter)**

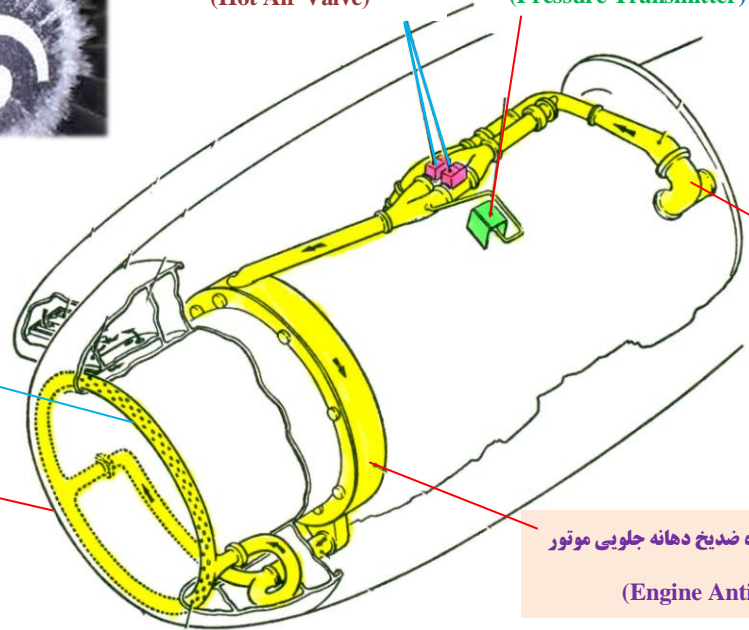
**هوای گرم متراکم شده کمپرسور موتور**

**لوله های منفذ دار خروجی هوای گرم لبه جلوی دهانه موتور**

**پوشش خارجی دهانه موتور (Engine Nose Cowling)**

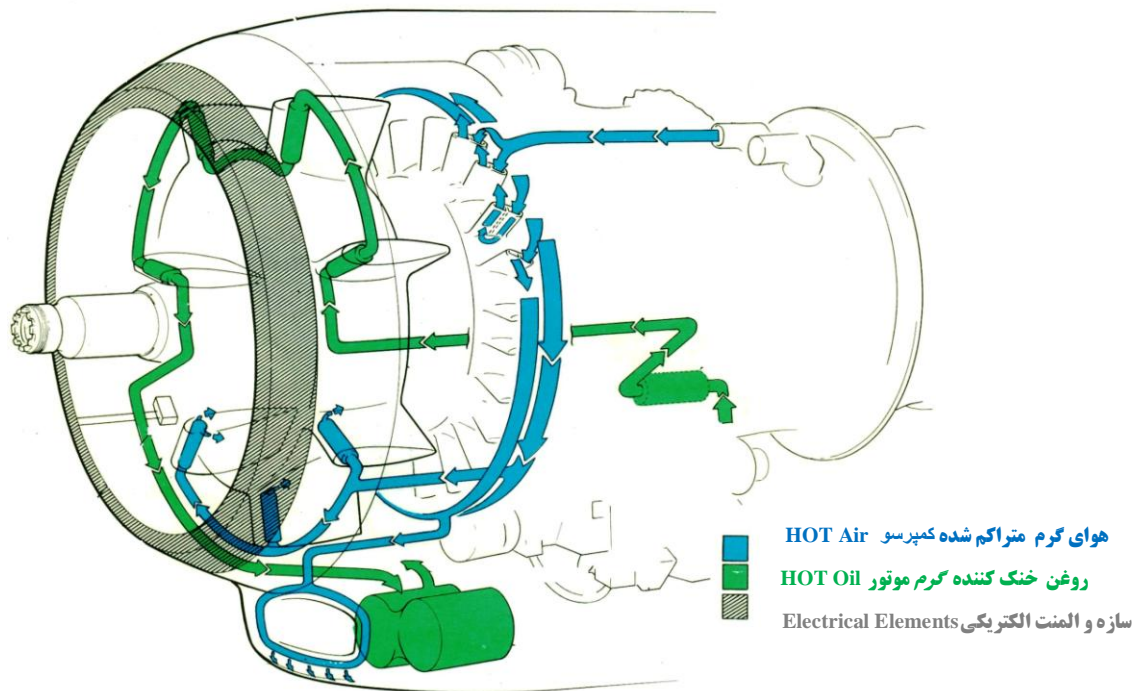
**لوله چند شاخه هوای گرم فشرده ضد یخ دهانه جلویی موتور**

**(Engine Anti-Icing Manifold)**





موتورهای توربینی گازی ملخی Turbo Prop از ترکیبی از روشهای (هوای گرم کمپرسور و گرمای ناشی از روغن خنک کننده موتور) و همچنین گرم نگه داشتن دهانه موتور بوسیله نیروی جریان الکتریسته، از ایجاد یخ زدگی در دهانه موتور پیشگیری بعمل می آورد.



استفاده ترکیبی از هوای گرم متراکم شده کمپرسور و گرمای روغن خنک کننده موتور و سازه و المنت الکتریکی برای جلوگیری از یخ زدگی جلوی دهانه موتور

### Combination of Hot Air , Oil & Electrical Ice protection

در برخی از هواپیماهای سبک و متوسط توربینی ملخ دار (Turbo-Prop) همانند هواپیمای فوکر 27 از سیستم بادی نیوماتیک (Aircraft Pneumatic System) خود برای تامین هوای متراکم و فشرده شده برای سیستمهای گوناگونی همانند یخ زدایی لبه جلوی سکانهای کنترل پرواز در طول مدت پرواز هواپیما (Pneumatic De-Icing System) ، حرکت دادن و بالا و پایین بردن چرخهای فرود (Landing Gear Actuators) ، سکان هدایت چرخ جلو ( Nose Wheel Steering) ، باز و بسته کردن دریهای ورودی به داخل کابین هواپیما استفاده بعمل می آورند . هوای فشرده لازم برای انجام فعالیت های سیستمهای یاد شده معمولاً توسط پمپهای تامین فشار هوا (Air Compressor Pumps) که توسط گیربکس موتور بگردش در می آیند ، تامین میگردد.



تشکیل یخ بر روی لبه جلوی بال هواپیما



استفاده از بالشتک های لاستیکی هوا برای جلوگیری از یخ زدگی لبه جلوی سکانهای کنترل پرواز



بالشتک های لاستیکی

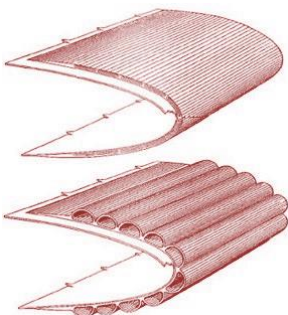
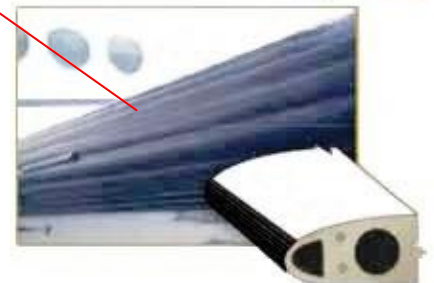
یخ زدای لبه جلوی سکانهای کنترل پرواز



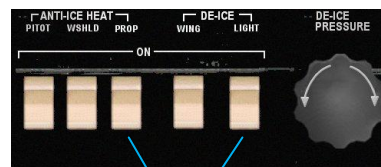
ورودی هوا به داخل بالشتک های لاستیکی یخ زدا

بالشتک های لاستیکی یخ زدای لبه جلوی بال در حالت غیرفعال

بالشتک های لاستیکی یخ زدای لبه جلوی بال در حالت فعال



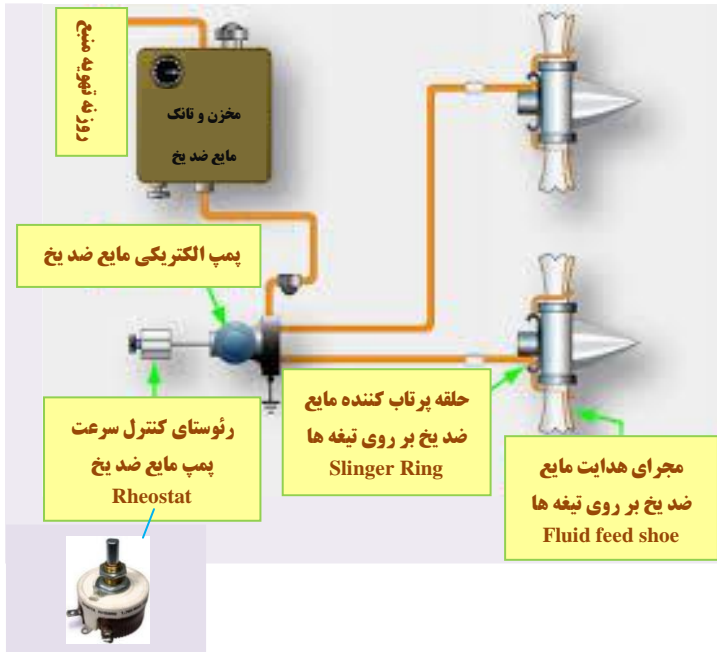
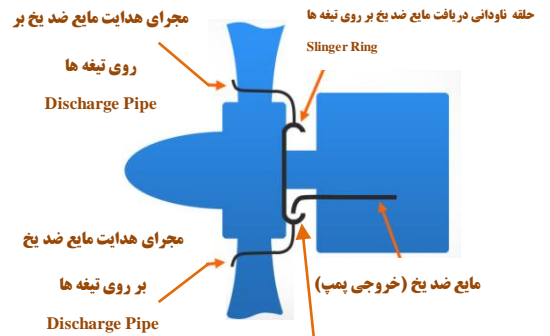
نمونه ای از پانل کنترل سیستمهای یخ زدایی و ضد یخ هواپیما



برای جلوگیری و پیشگیری از یخ زدگی تیغه های ملخ هواپیما از سیستمهای یخ زدایی گوناگونی بهره گیری میشود. یکی از شیوه های یخ زدایی (Anti-Icing) در هواپیماهای سبک و نسل قدیمی، بکارگیری و استفاده از مایع ضد یخ بر روی تیغه های ملخ است. برای این منظور مایع ضد یخ الکی ایزو پروپیل (Iso-Propyl Alcohol)، اتیلین گلیکول (Ethylene Glycol) و یا پروپیلین گلیکول (Propylene Glycol) توسط یک پمپ فشار از منبع ذخیره آن به درون یک حلقه ناودانی دریافت مایع ضد یخ بر روی تیغه های ملخ موسوم به Slinger Ring و سپس با کمک نیروی گریز از مرکز، مایع ضد یخ به داخل مجراها و لوله های تخلیه (Discharge Pipe) وارد و سپس بر روی سطح تیغه های ملخ هدایت میشود. میزان خروجی پمپ مایع ضد یخ با بکارگیری یک رئوستا (Rheostat) توسط خلبان تنظیم و کنترل میگردد.



مجرای هدایت مایع ضد یخ بر روی تیغه ها  
Discharge Pipe



**نمودار سیستم یخ زدایی ملخهای هواپیما بکمک مایع ضد یخ  
Propeller Fluid De-Icing**

نمودارهای زیر شیوه های استفاده از سازه ها و المنت های گرمایش الکتریکی برای جلوگیری و پیشگیری از یخ زدگی دهانه ورودی هوا به موتور و همچنین تیغه های ملخ هواپیما را نشان میدهند. المنت های گرمایش الکتریکی بکار گرفته شده بر روی دهانه ورودی هوا به موتور از پرده و فیلمهای نازک آلیاژ نیکل - مس یا نیکل - کروم با پهنای معینی برای فراهم آوردن میزان مقاومت الکتریکی مناسب و مورد دلخواه و المنت های الکتریکی بکار گرفته شده بر روی تیغه های ملخ از سیمهای الکتریکی ظریفی ساخته شده اند. المنتها بوسیله پوشش رزین های خاصی از بدنه فلزی بدنه و ملخ هواپیما عایق سازی میشوند. یک پوشش لاستیکی مستحکم قسمتهای بیرونی المنتها را در مقابل عوامل خارجی محافظت میکند. منبع تغذیه مورد نیاز و بکار گرفته شده جهت گرم کردن المنتهای الکتریکی ۱۱۵ الی ۲۰۰ ولت ۳ فاز جریان متناوب (AC) ۴۰۰ هرتز است. جهت صرفه جویی در مصرف انرژی الکتریکی، قسمت دهانه ورودی هوا به موتور به بخشهای مختلف تقسیم بندی میشود. المنتهای گرمایش الکتریکی بخشهایی که مستقیماً در قسمت جلو و محل برخورد اولیه جریان هوا با دهانه میشوند بصورت پیوسته و مداوم و سایر بخشهای کناری و مجاور آنها بصورت ناپیوسته و متناوب گرم نگه داشته میشوند علاوه بر آن فرآیند گرمایش المنتها به دو صورت "تند" و "کند" صورت میپذیرد. حالت فرآیند گرمایش "تند" معمولاً هنگامی است که درجه حرارت هوای بیرون بین  $10^{\circ}C$  الی  $-6^{\circ}C$  است و در چنین حالتی مدت زمان قطع و وصل (خاموش و روشن بودن) جریان الکتریکی ۲ دقیقه بطول میانجامد. حالت فرآیند گرمایش "کند" معمولاً هنگامی است که درجه حرارت هوای بیرون

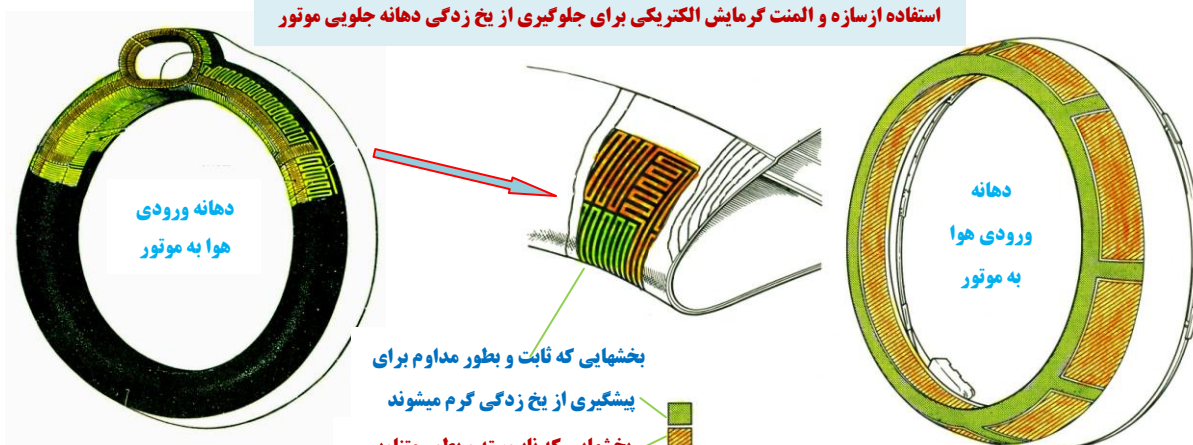


پایین تر از  $-6^{\circ}C$  است و در چنین حالتی مدت زمان قطع و وصل (خاموش و روشن بودن) جریان الکتریکی ۶ دقیقه بطول میانجامد.



روکش گذاری لاستیکی محافظ بر روی المنت های الکتریکی  
گرمایش تیغه های ملخ

استفاده از سازه و المنت گرمایش الکتریکی برای جلوگیری از یخ زدگی دهانه جلویی موتور



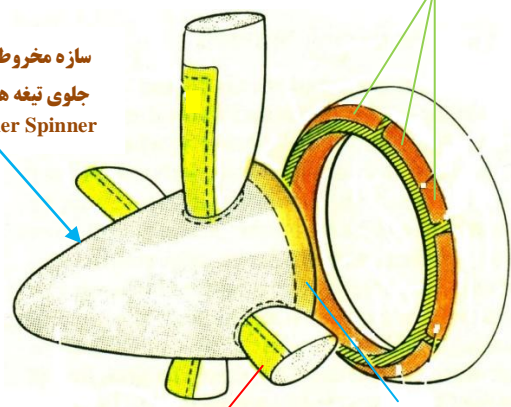
حلقه گردان دریافت جریان الکتریکی مورد

نیاز گرم کردن لبه جلوی تیغه های ملخ

سیمهای رابط انتقال جریان الکتریکی

از حلقه گردان به تیغه های ملخ

سازه مخروطی شکل  
جلوی تیغه های ملخ  
Propeller Spinner



محل قرار گرفتن سازه و المنت های الکتریکی گرمایش در قسمت ریشه ملخ برای جلوگیری از یخ زدگی تیغه های آن

محل قرار گرفتن سازه و المنت های الکتریکی گرمایش در قسمت ریشه ملخ برای جلوگیری از یخ زدگی تیغه های آن

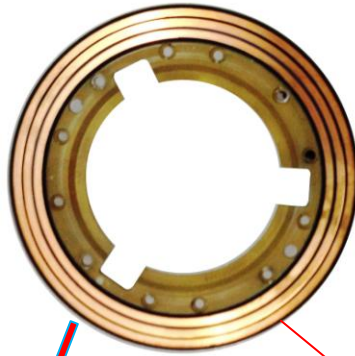
استفاده از سازه و المنت الکتریکی گرمایشی برای جلوگیری از یخ زدگی دهانه جلویی موتور و تیغه های ملخ هواپیما

**حلقه گردان دریافت جریان الکتریکی مورد نیاز**

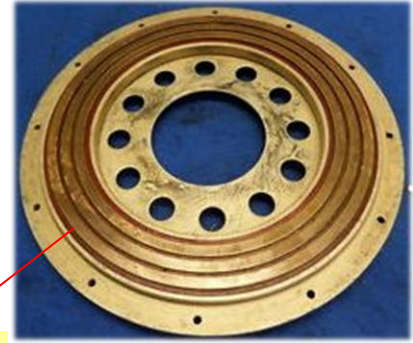
**المنتهای گرمایش لبه جلوی تیغه های ملخ**



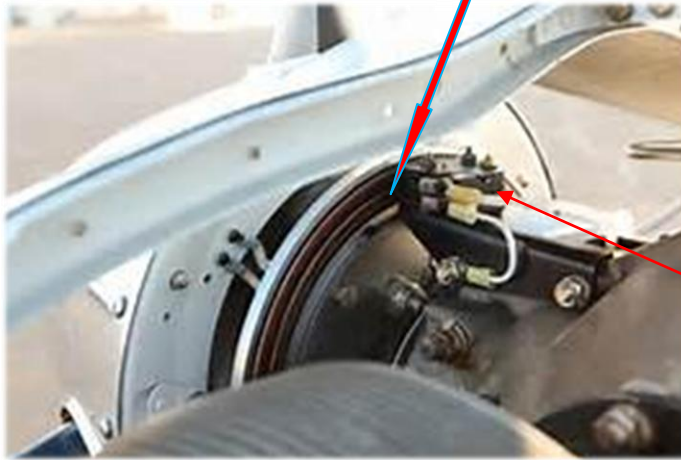
نمونه ای از یک واحد نگهدارنده ذغالهای انتقال جریان الکتریکی به تیغه های ملخ



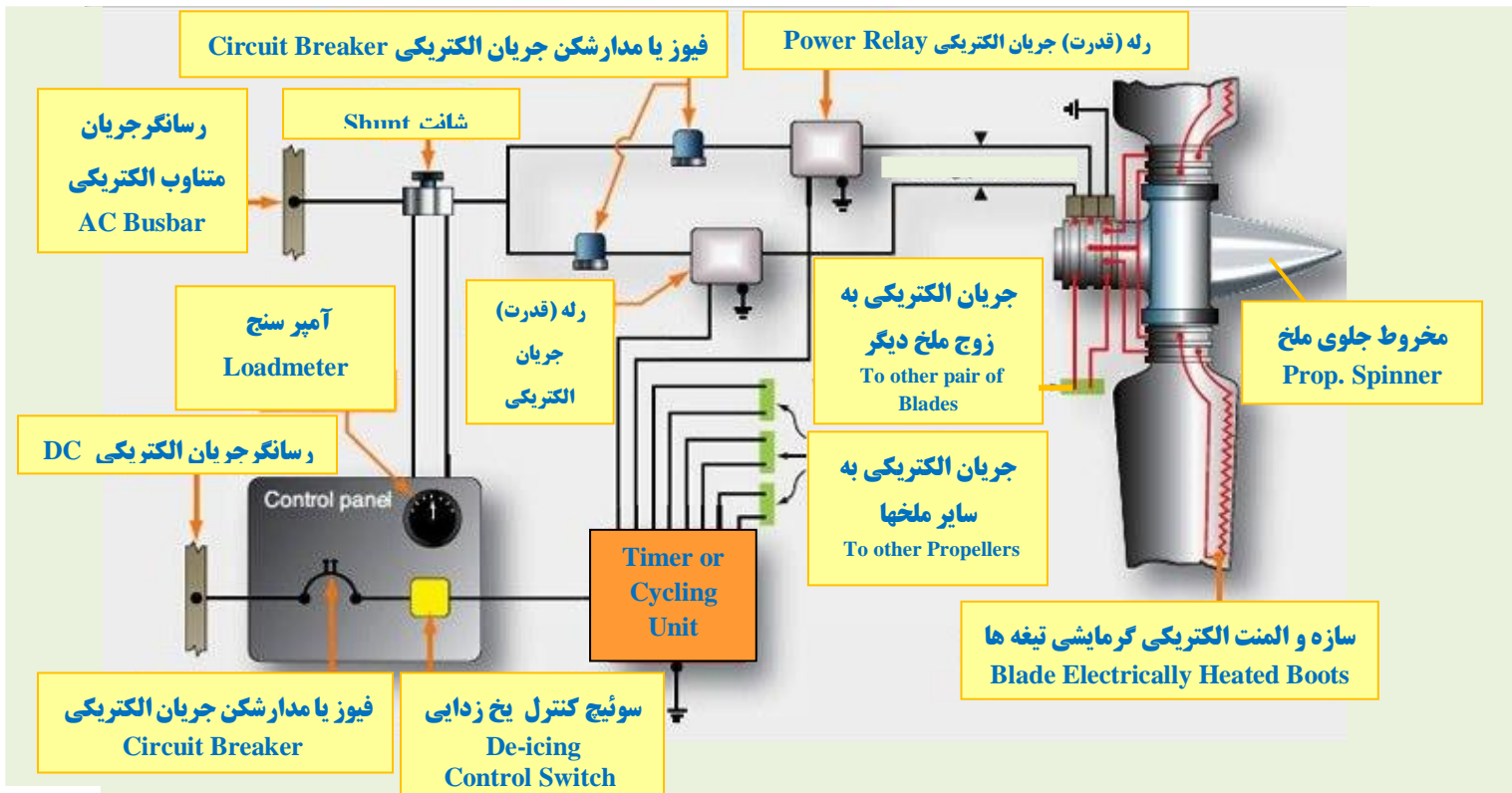
حلقه گردان دریافت جریان الکتریکی  
Slip Ring



نمونه ای از یک آمپر سنج بکار گرفته شده در سیستم الکتریکی یخ زدایی تیغه های ملخ



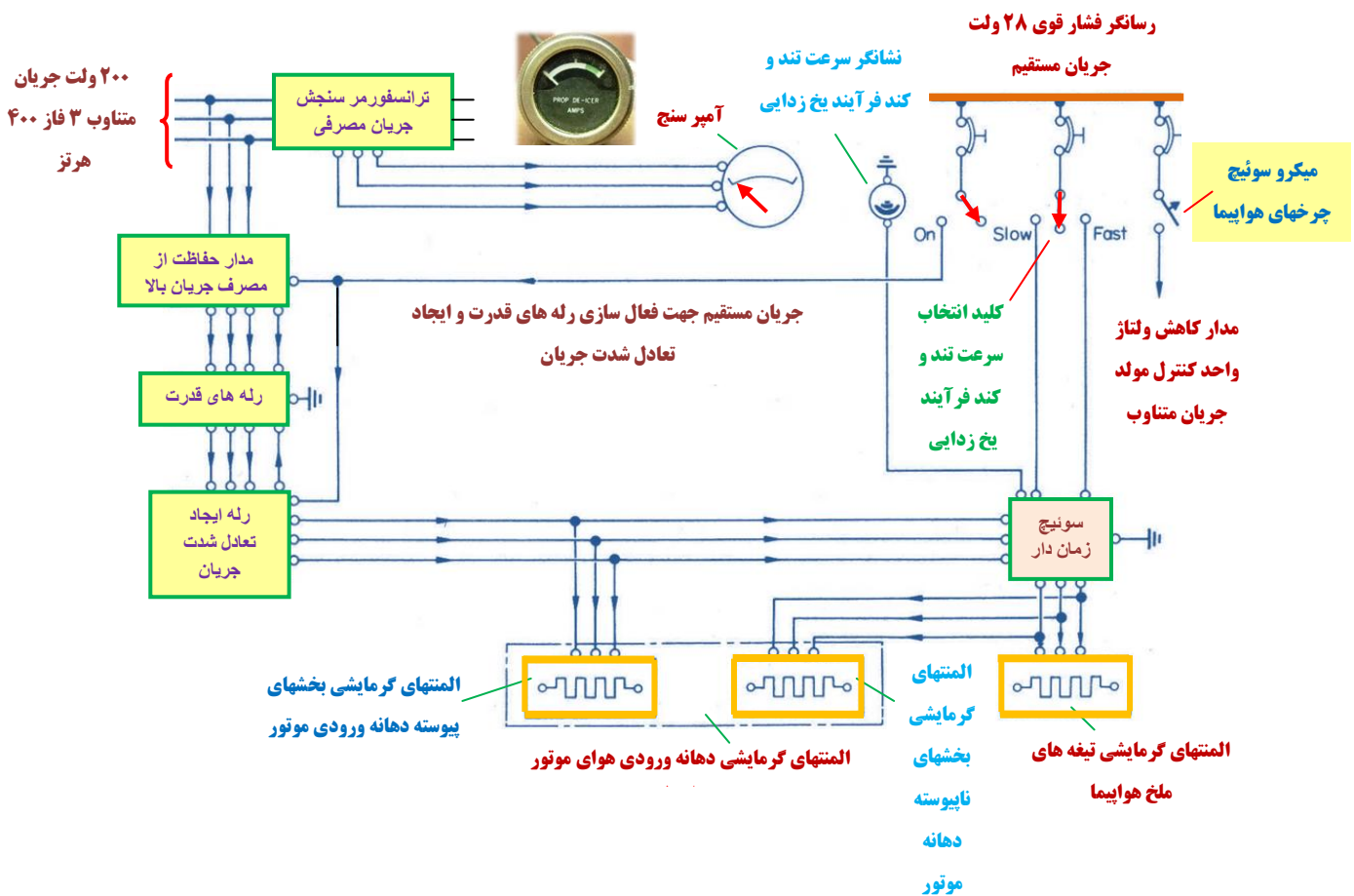
شیوه اتصال به بدنه یک واحد نگهدارنده ذغالهای انتقال جریان به تیغه های ملخ در یک هواپیمای سبک. ذغالها به کمک نیروی فنرهای پشت سر آنها با سطح حلقه گردان دریافت جریان الکتریکی Slip Ring تماس پیدا میکنند.



اجزاء تشکیل دهنده سیستم الکتریکی گرمایشی جلوگیری از یخ زدگی تیغه های ملخ هواپیما

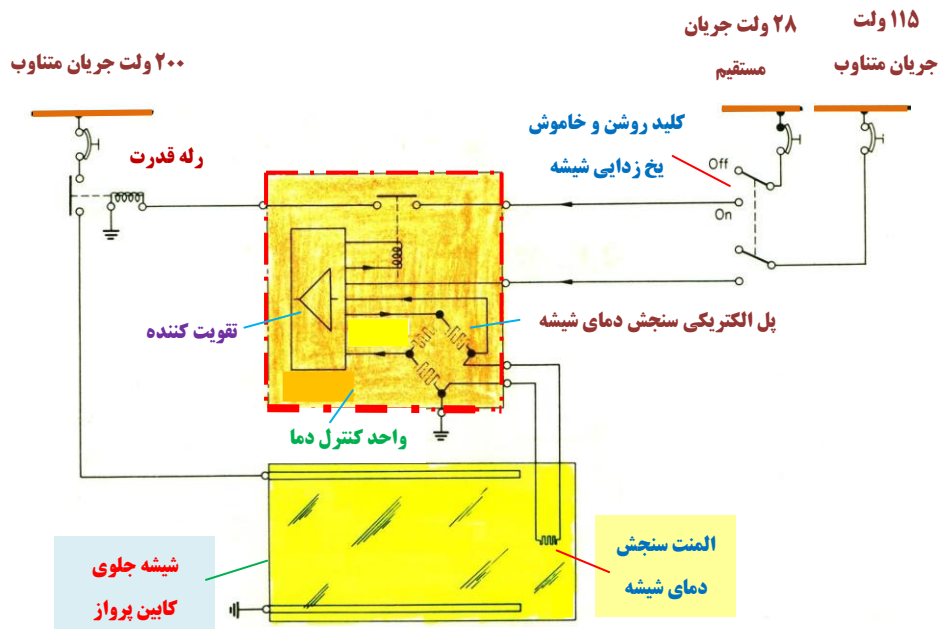


فرآیند یاد شده توسط مدار الکتریکی ساده نمودار پایین به تصویر کشیده شده است. برای جلوگیری از هر گونه صدمه به المنتهای گرمایشی در اثر حرارت بالا هنگامیکه هواپیما بر روی زمین قرار دارد و میکرو سوئیچهای چرخهای هواپیما در اثر وزن هواپیما بر روی چرخهای آن در حالت بسته قرار میگیرند ، مدار کنترل ولتاژ مولد و منبع تغذیه جریان متناوب ، ولتاژ تغذیه سیستم یخ زدایی را بطور اتوماتیک کاهش میدهد. مدار سوئیچ زمان نیز فرآیند تندی و کندی میزان گرمایش المنتهای بخشهای ناپیوسته و متناوب دهانه ورودی موتور و لبه جلوی تیغه های ملخ را تنظیم و کنترل میکند.



**نمودار مدار الکتریکی ساده استفاده از سازه و المنتهای الکتریکی گرمایشی برای جلوگیری از یخ زدگی دهانه جلویی موتور و تیغه های ملخ هواپیما**

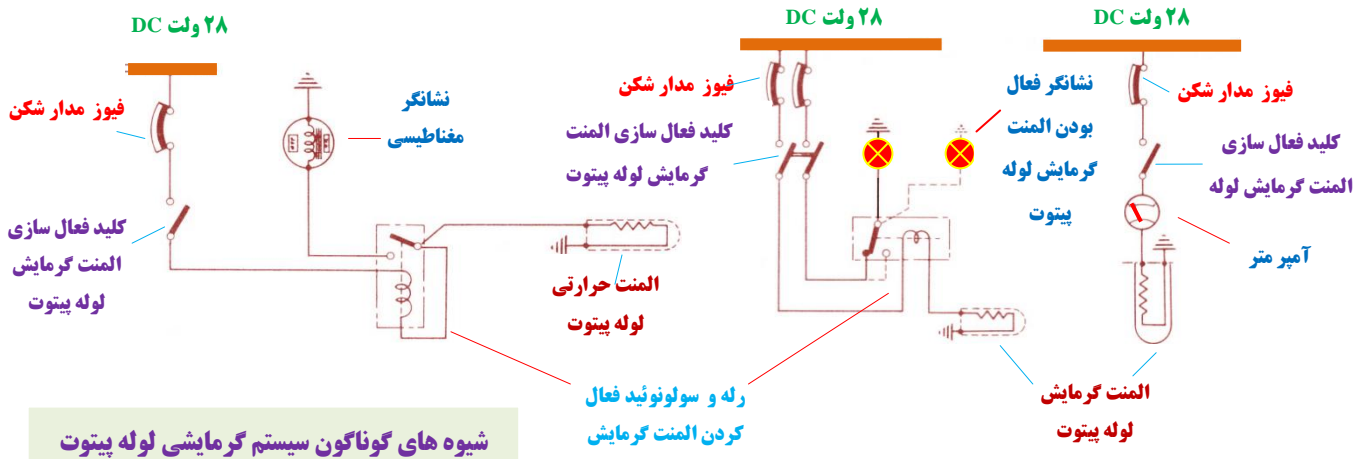




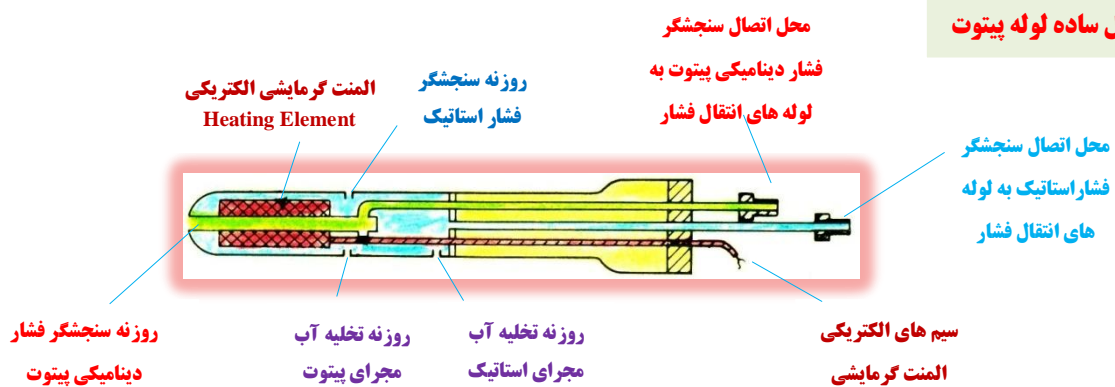
**نمودار مدار الکتریکی ساده استفاده از سازه و المنتهای گرمایشی الکتریکی  
برای جلوگیری از یخ زدگی شیشه جلوی کابین پرواز هواپیما  
(Aircraft Windsheild Anti-Icing)**

شیشه های جلوی کابین پرواز هواپیما از چند لایه بهم پیوند داده شده تشکیل شده و در بین لایه های آن المنتهای الکتریکی بکار برده میشود تا هم فرآیند یخ زدایی شیشه جهت فراهم آوردن دید مناسب اعضاء گروه پرواز میسر شود و هم اینکه مقاومت فیزیکی شیشه در مقابل برخورد اجسام خارجی همچون برخورد پرندگان و دانه های نگرگ (Impact Resistance) به آن را افزایش دهد. مدار الکتریکی ساده استفاده از المنتهای گرمایشی الکتریکی برای جلوگیری از یخ زدگی شیشه جلوی کابین پرواز در نمودار بالا ترسیم شده است. مدار الکتریکی سیستم دارای یک واحد کنترل دما جهت ثابت نگه داشتن دمای شیشه (معمولا" در حدود ۴۰ درجه سلسیوس) و پیشگیری از بالا رفتن بیش از حد دمای شیشه در طول پرواز است. برای انجام این مهم یک المنت سنجش دما دائما درجه حرارت شیشه را رصد میکند، هر گونه افزایش دمای شیشه کابین پرواز منجر به افزایش مقاومت الکتریکی المنت سنجشگر خواهد شد و در نتیجه موازنه جریانهای الکتریکی جاری بر روی پل الکتریکی سنجش دما از بین رفته و لذا بدین صورت واحد کنترل دما با قطع جریان الکتریکی به رله قدرت، منبع تغذیه ۲۰۰ ولت جریان متناوب به المنتها را کنترل و قطع خواهد کرد.

برخی از نشاندهندها همانند ارتفاع سنج، سرعت سنج و نشاندنده میزان اوج گیری و فرود از سنجشگر فشارهای دینامیکی و استاتیک هوای اطراف هواپیما موسوم به لوله پیتوت - استاتیک (Pitot - Static Tube) استفاده بعمل می آورند که در محلی مناسب در بیرون و بر روی بدنه هواپیما نصب میگرددند. با بکارگیری یک المنت گرمایشی دور لوله پیتوت، از یخ زدگی و بسته شدن روزنه های لوله پیتوت در دماهای پایین جلوگیری بعمل می آید. با کمک و استفاده از کلید کنترل گرم کردن لوله پیتوت در کابین پرواز می توان المنت گرمایش لوله پیتوت را فعال کرد. در صورت روشن کردن کلید کنترل گرم کردن لوله پیتوت، جریان برق مستقیم هواپیما (۲۸ ولت یا ۱۴ ولت DC) از المنت گرمایش لوله پیتوت عبور کرده و آن را گرم نگه میدارد. برای اطمینان از فعال بودن المنت گرمایش، چراغ نشانگر و هشداردهنده ای روشن و فعال بودن المنت گرمایش لوله پیتوت را به اعضاء گروه پرواز نشان میدهد.



### شکل ساده لوله پیتوت



نمونه هایی از محل نصب لوله سنشگر فشار دینامیکی و استاتیک هوا Pitot Static Tube بر روی بدنه هواپیما

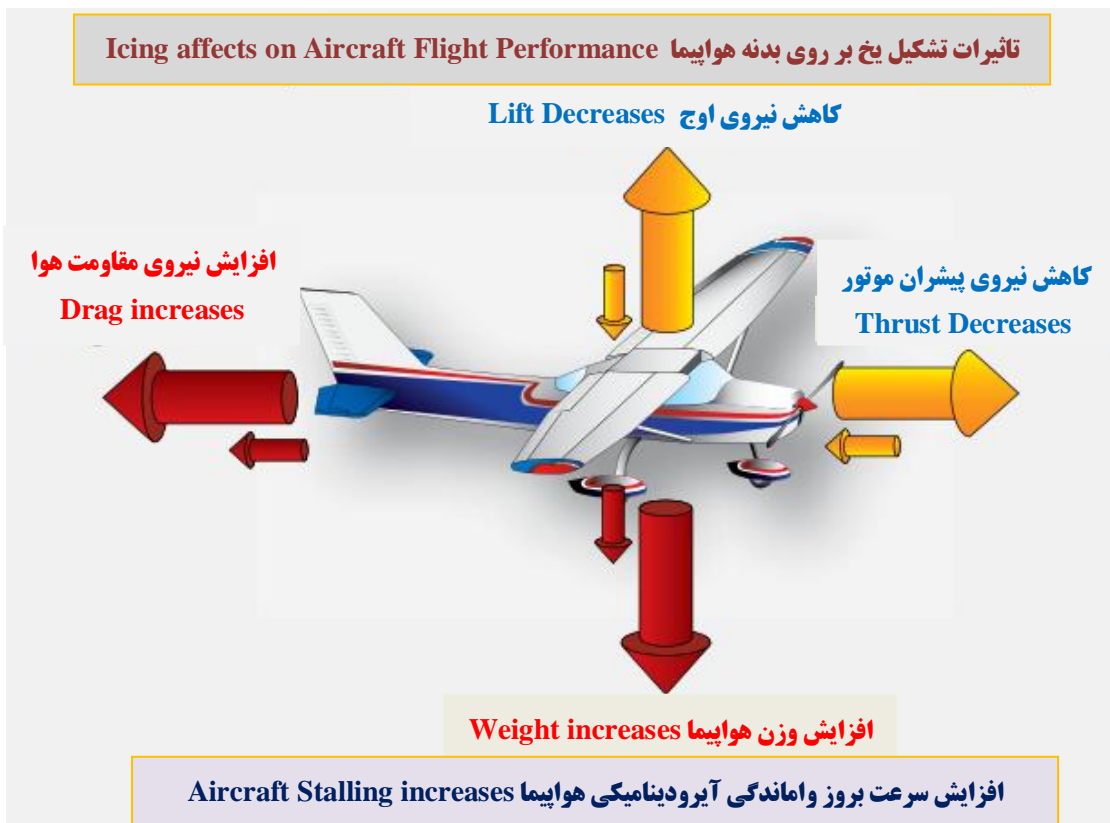
## تشکیل و انباشت یخ بر روی سازه بدنه هواپیما و تاثیرات آن بر روی عملکرد پرواز هواپیما Aircraft Icing and its affect on Aircraft Performance



یخ زدگی بال و موتور هواپیما

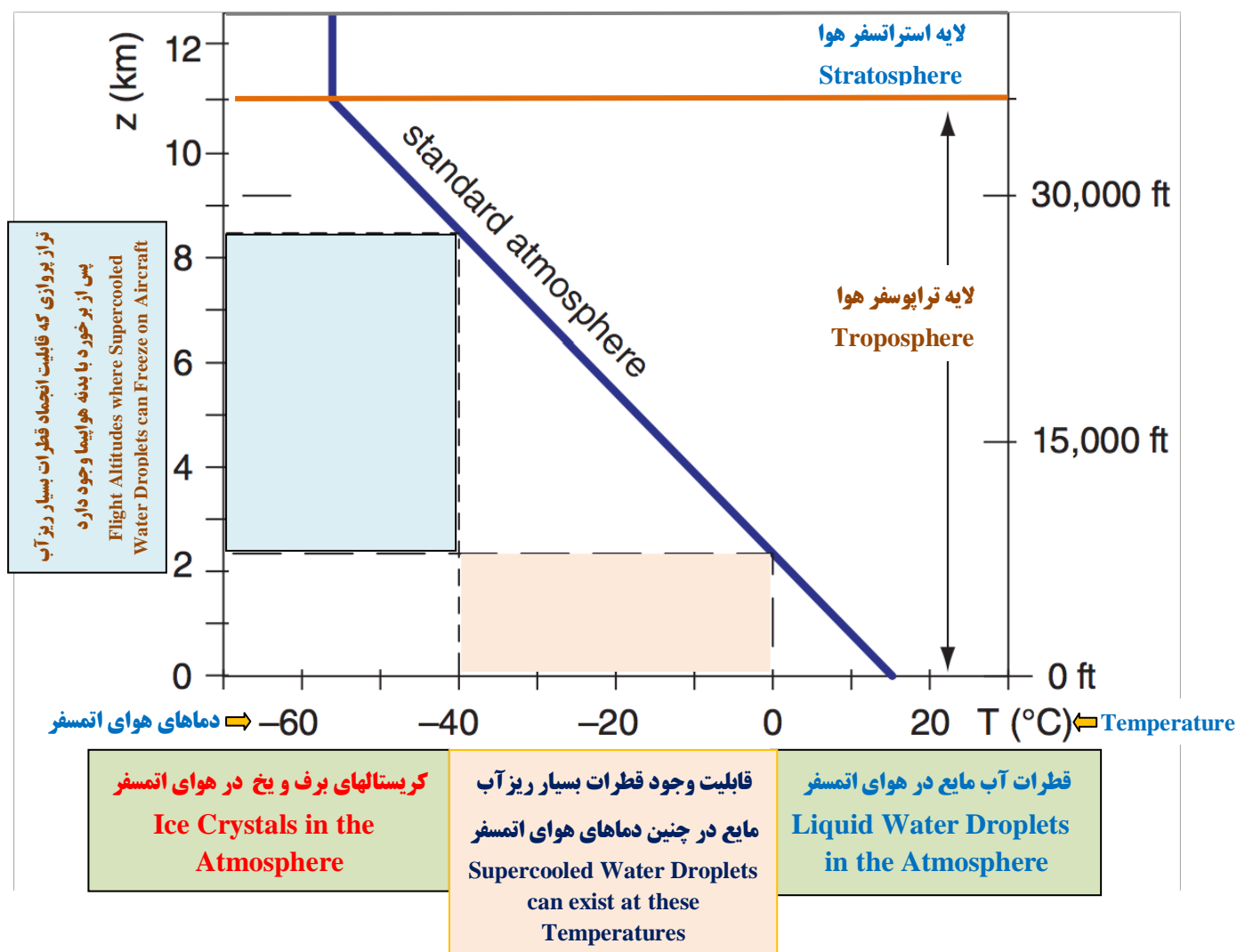
یخ زدگی بر روی سطوح مختلف هواپیما ناشی از وجود قطرات آب با دمای بسیار پایین در هوای اتمسفر است که در اثر برخورد با قسمت‌های مختلف هواپیما همانند بالها، ملخها و ورودیهای هوا به موتور و پیشرانه آن، انرژی گرمایی ذخیره شده و نهان کم موجود در خود را به

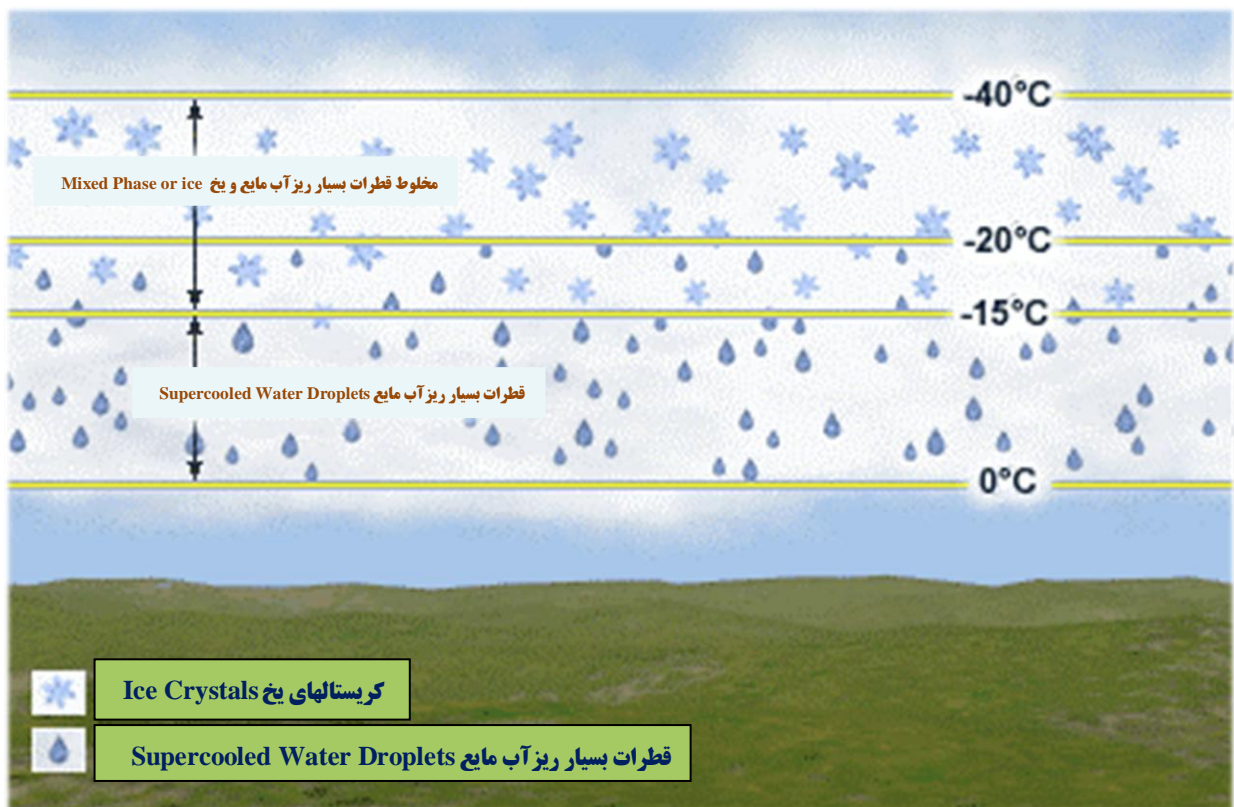
چنین سطوحی واگذار و منتقل مینماید و بلافاصله پس از برخورد با آنها منجمد میشوند. افزایش و انباشت هر چه بیشتر میزان یخ بر روی سطوح هواپیما در اثر گذشت زمان منجر به عوارض نامطلوب همچون افزایش وزن هواپیما، افزایش 40% نیروی باز دارنده و مقاومت هوا (Drag)، کاهش نیروی پیشران (Thrust) و از بین رفتن سطوح آیرودینامیکی اجزاء مختلف بدنه هواپیما بویژه بالها، سکانهای کنترل پرواز و ملخها و در نتیجه کاهش شدید 30% نیروی بالا برنده اوج Lift، دشواری حرکت سکانهای پرواز، افزایش سرعت بروز واماندگی آیرودینامیکی (Stall)، جابجایی مرکز گرانش هواپیما (C of G) و همچنین در صورت انباشت و جدا شدن یخ در قسمت دهانه ورودی هوا به داخل موتورهای توربینی و برخورد آنها با تیغه های داخل کمپرسور هوای موتور و یا جدا شدن آنها در اثر گردش و سرعت زیاد ملخهای و برخورد آنها با بدنه منجر به آسیب به سازه بدنه هواپیما خواهد شد. بدیهی است که بروز هر یک از موارد یاد شده، خود به تنهایی ظرفیت به مخاطره انداختن جدی سلامت پرواز هواپیما را دارا میباشد. از عوارض نامطلوب دیگر یخ زدگی میتوان به کاهش خیلی زیاد "دید" اعضا گروه پرواز و کاهش استحکام و استقامت شیشه جلوی کابین پرواز در برابر برخورد اشیاء خارجی همانند برخورد پرندهگان با شیشه های جلوی هواپیما (Bird Strike) و یا گرفتگی و انسداد و از کار افتادن سنجشگرهای گوناگون هواپیما همچون لوله های سنجشگر پیتوت – استاتیک (Pitot-Static Tube Blockage) که فشار دینامیکی و استاتیک هوای مورد نیاز نشانگرهای ارتفاع سنج، سرعت سنج هواپیما و غیره را تامین مینماید، نام برد.



## چگونگی تشکیل و انباشت یخ و اشکال مختلف آن بر روی سازه بدنه هواپیما Aircraft Icing & Types of Ice

وجود قطرات بسیار ریز آب با قطری در حدود ۵ میکرو متر ( $5 \mu m$ ) و با دمای بسیار پایین بین  $0^{\circ}C$  تا  $-40^{\circ}C$  در هوای اتمسفر که به Supercooled Water Droplets شهرت دارند، قادر هستند که بصورت مایع در اتمسفر موجود باشند، موضوعی که شاید باور آن برای برخی دشوار باشد. در اثر برخورد قطرات بسیار ریز آب با دمای بسیار پایین یاد شده با ریزگردهای موجود در هوا همانند نمک و گوگرد و غیره و یا بدنه سرد هواپیما و انتقال و واگذاری انرژی گرمایی ذخیره شده و نهان کم موجود در خود را به چنین سطوحی، کریستالهای یخی و برف شکل میگیرند. قطرات آب موجود در ابر یا هوا با قطر بزرگتر و بیشتر در دمای بین  $0^{\circ}C$  تا  $-15^{\circ}C$  و قطرات آب موجود در ابر یا هوا با قطر کمتر و کوچکتر در دمای بین  $-15^{\circ}C$  تا  $-40^{\circ}C$  شروع به انجماد و تشکیل کریستالهای یخی و برف میکنند. نمودارهای زیر دمای هوا و تراز پروازی که قابلیت انجماد قطرات بسیار ریز آب با دمای بسیار پایین بین  $0^{\circ}C$  تا  $-40^{\circ}C$  پس از برخورد با بدنه هواپیما را بخوبی نشان میدهند.



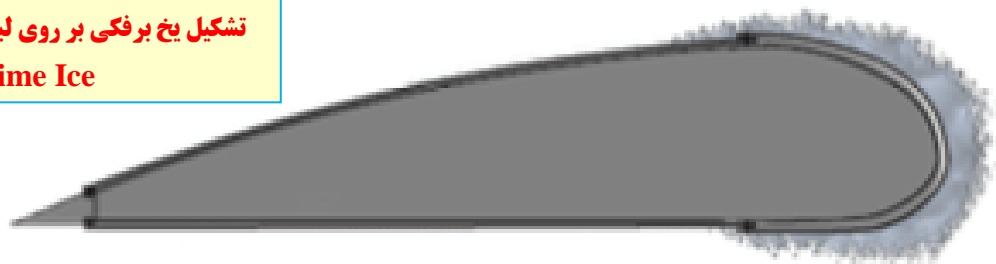


## انواع و اشکال مختلف شکل گیری برف و یخ بر روی سازه بدنه هواپیما Types of Ice Formation on Aircraft Structure

همانگونه که اشاره شد ، برخورد قطرات بسیار ریز آب با دمای بسیار پایین یاد شده با لبه جلو سطوح بدنه سرد هواپیما بویژه بالهای آن و انتقال و واگذاری انرژی گرمایی ذخیره شده و نهان کم موجود در خود به چنین سطوحی ، کریستالهای یخی و برف بر روی بدنه هواپیما شکل میگیرند. شکل گیری و انباشت یخ بر روی لبه جلو سطوح بدنه سرد هواپیما بویژه بالهای آن به اشکال و انواع مختلفی صورت میگیرد . انواع و اشکال مختلف شکل گیری و آرایش یخ بر روی سازه بدنه هواپیما عبارتند از :-

**یخ برفکی (Rime ice) :** انباشت و تشکیل این گونه از یخ بلافاصله هنگام برخورد قطرات بسیار ریز آب با قطر کم و دمای بسیار پایین (کمتر از  $-15^{\circ}\text{C}$ ) با لبه سرد جلو بالها و قسمت‌های برآمده روی سطح بدنه هواپیما (همانند لوله های سنجشگرها و آنتهای رادیویی) رخ میدهد . از نظر ظاهری و بافت ، این گونه یخ حالت دانه دانه ، متخلخل و شیری رنگ است ، همانند برفکهایی که به مرور زمان در داخل یخچال فریزرهای خانگی بوجود می آید. بعلت وجود حبابهای هوا درون آن ، سطح برفکی و ناصافی دارد و بسیار شکننده و براحتی میتوان آن را از روی سطح جلو بالها جدا و یخ زادی کرد.

**تشکیل یخ برفکی بر روی لبه جلوی بال هواپیما  
Rime Ice**







**تشکیل یخ برفکی بر روی لبه جلوی بال ، لوله دما سنج و آنتن رادیویی هواپیما**  
**Rime Ice**

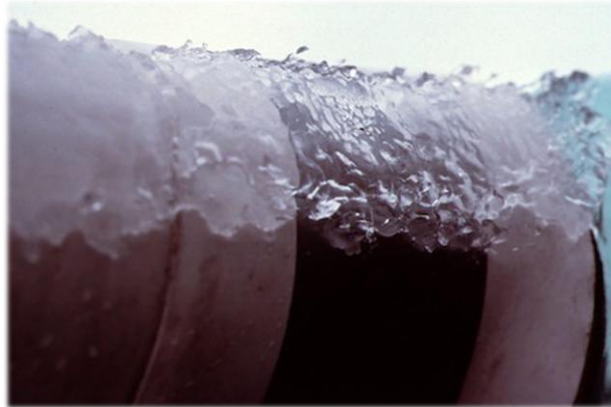
**یخ شیشه ای و شفاف (Clear/Glaze ice) :** انباشت و تشکیل این گونه از یخ به آرامی و نه بصورت آنی پس از برخورد قطرات بسیار ریز آب با قطر بالا و دمای بین  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $-5^{\circ}\text{C}$  با لبه سرد جلو بالها و قسمتهای برآمده روی سطح بدنه هواپیما (همانند لوله های سنشگرها و آنتهای رادیویی) رخ میدهد . بعلت قطر بالای قطرات آب و دمای بالاتر آنها ، بخشی از این قطرات هنگام تماس و برخورد با بدنه یخ زده و باقیمانده آنها همراه با جریان هوا بصورت یک سیال مایع به سمت عقب رانده شده و روی سطح بال حرکت میکنند و سپس در اثر تماس با سطح سرد عقب تر بالها یخ میزنند. از نظر ظاهری و بافت ، این گونه یخ حالت شیشه ای و شفاف و چون هیچگونه حباب هوا در داخل آن تشکیل نمیشود ، یکپارچه و لایه لایه و از استحکام بالایی برخوردار است لذا نمیتوان براحتی آن را از روی سطح جلو بالها جدا و یخ زایی کرد.



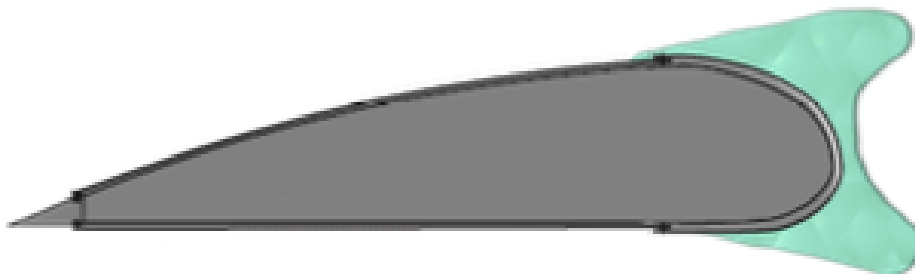
**تشکیل یخ شیشه ای و شفاف بر روی لبه جلوی بال هواپیما**  
**Clear/Glaze Ice**



**تشکیل یخ شیشه ای و شفاف بر روی لبه جلوی بال هواپیما**  
**Clear/Glaze Ice**



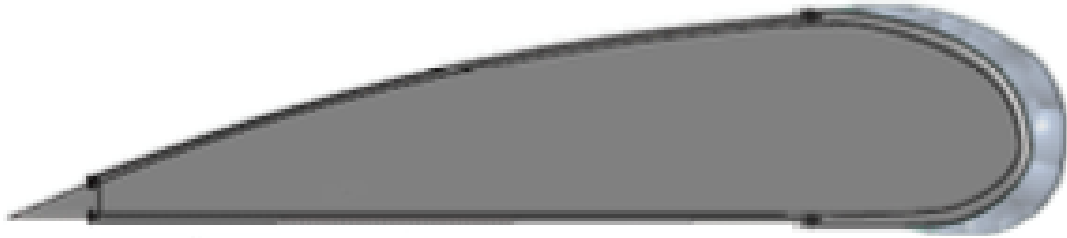
در برخی موارد هنگام تشکیل و انباشت یخ شیشه ای و شفاف ، شاخک هایی از یخ در لبه جلوی بال تشکیل میشود که به یخ شفتف شاخک دار شهرت دارد که در تصاویر زیر دیده میشوند.



**تشکیل یخ شیشه ای و شفاف شاخک دار بر روی لبه جلوی بال هواپیما**  
**Clear/Glaze Ice buildup with Horns**



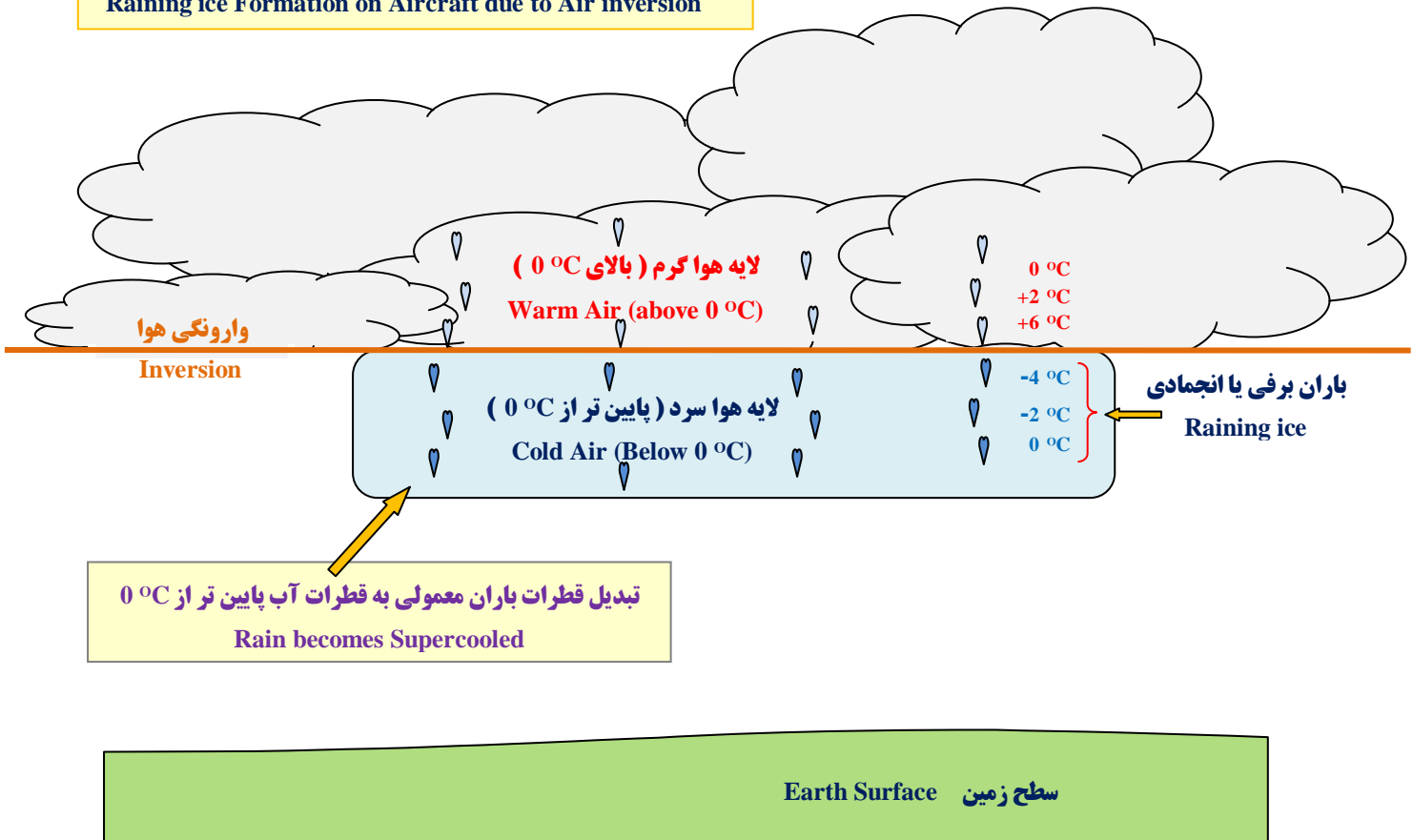
در غالب موارد هر ۲ گونه یخ برفکی (Rime ice) و یخ شیشه ای و شفاف (Clear ice) بر روی بدنه هواپیما تشکیل و انباشت میشود که به یخ مخلوط (Mixed ice) شهرت دارد.



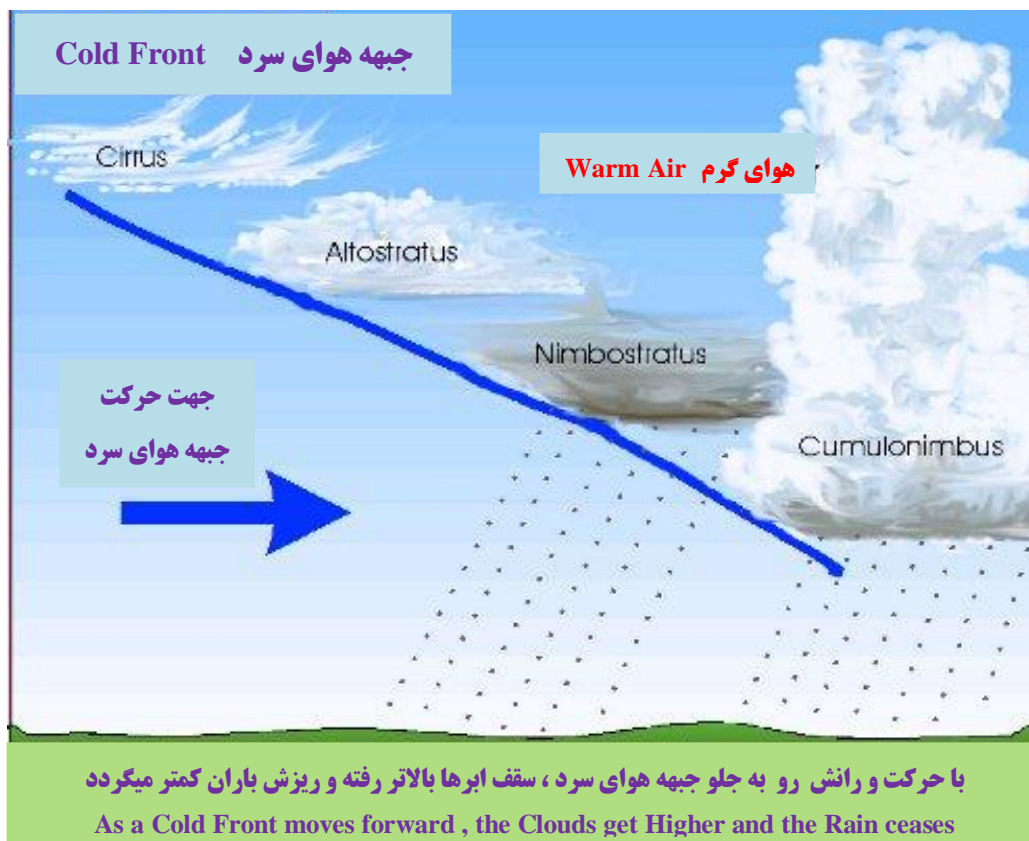
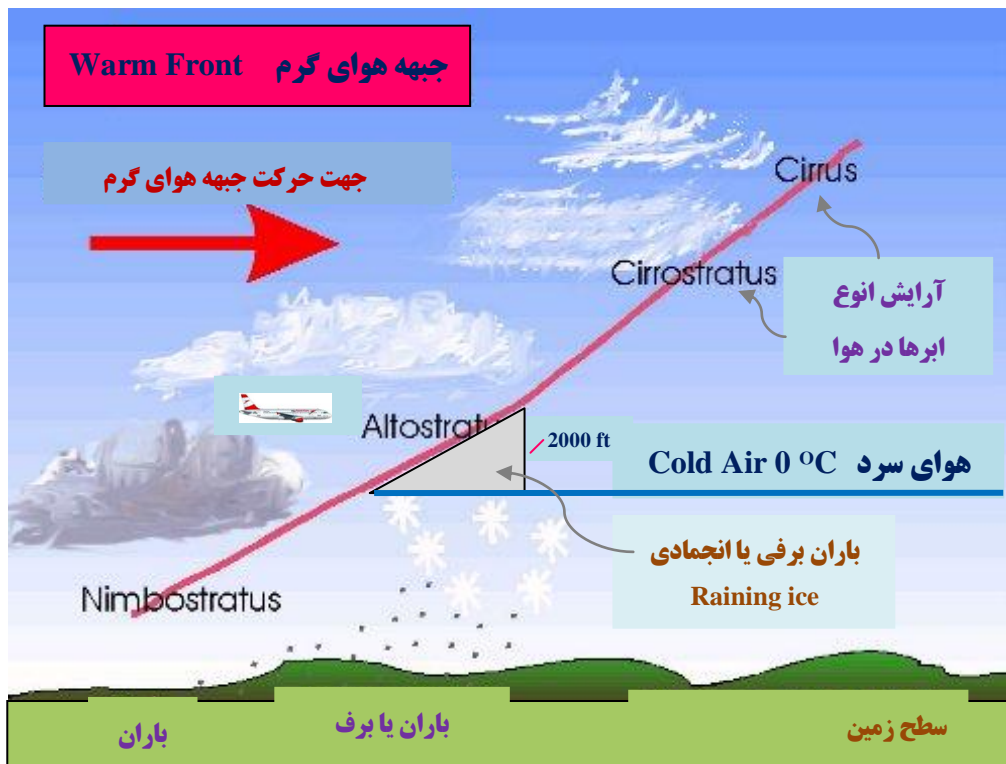
**تشکیل یخ مخلوط بر روی لبه جلوی بال هواپیما**  
**Mixed Ice**

**باران برفی یا انجمادی (Raining ice/Freezing Rain):** این گونه یخ هنگامی بر روی سطوح مختلف بدنه هواپیما تشکیل و انباشت میشود که قطرات ریز آب معلق موجود در هوا گرم در اثر وارونگی هوا (inversion)، در محیط هوا خیلی سرد قرار گرفته و دمای آنها بین  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $-4^{\circ}\text{C}$  کاهش می یابد و به اصطلاح به قطرات آب زیر صفر درجه یا Supercooled Water Droplets تبدیل میشوند. در صورت عبور هواپیما از چنین محدوده هوا در مدت زمان کوتاهی، یخ سریعاً بر روی بدنه هواپیما انباشت و در نتیجه تاثیرات نامطلوب و خطرناکی را بر روی عملکرد و راندمان هواپیما به همراه خواهد داشت.

**تشکیل باران برفی یا انجمادی بر روی بدنه هواپیما ناشی از وارونگی هوا**  
**Raining ice Formation on Aircraft due to Air inversion**

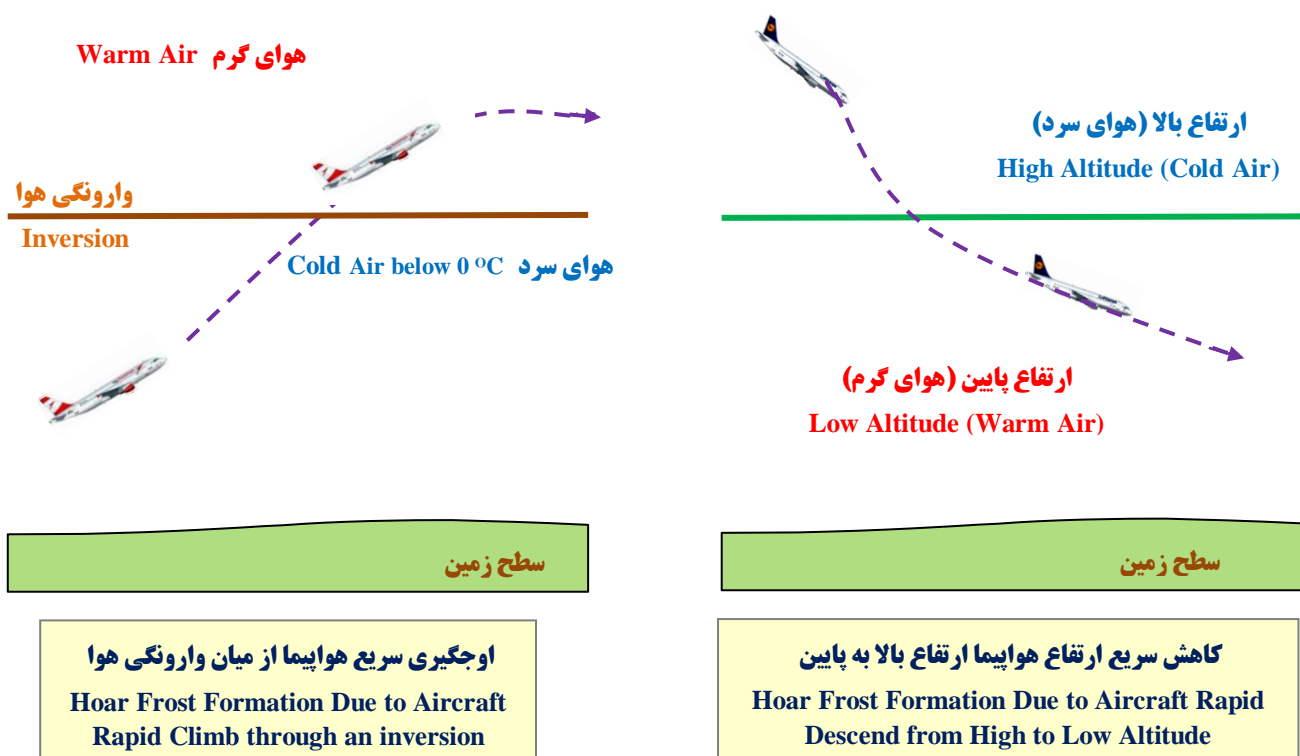


عامل دیگری که در تشکیل و فرآیند باران برفی و یا انجمادی (Raining ice) دخالت دارد، برخورد یک جبهه هوای گرم (Warm Front) با جبهه هوای سرد (Cold Front) و یا بالعکس برخورد یک جبهه هوای سرد (Cold Front) با جبهه هوای گرم (Warm Front) است که در نمودارهای زیر نشان داده شده اند.



**شبنم یخ زده یا سپید شبنم (Hoar Frost) :** تنها گونه ای از یخ که قادر است بدون عبور هواپیما از داخل ابرها بر روی بدنه آن تشکیل شود. از نظر ظاهری و بافت ، این گونه یخ حالت شیشه ای و نازک و همانند تشکیل شبنم یخ زده روی شیشه های خودرو بعد از قرار گرفتن آن در یک محیط سرد است. تشکیل شبنم یخ زده یا سپید شبنم بر روی سطوح بدنه هواپیما روی زمین (هنگامیکه دمای سطح زمین پایین تر از  $0^{\circ}\text{C}$  میرسد و گرد و خاک روی سطح بدنه هواپیما نقش هسته تصعید Sublimation - تغییر حالت مستقیم یک جسم از حالت جامد به گاز- را ایفا میکنند) رخ میدهد لذا با پاک و تمیز نگه داشتن سطح بدنه هواپیما از گرد و خاک و سایر آلاینده ها میتوان از ایجاد آن تا حدی جلوگیری بعمل آورد. این فرآیند هنگامیکه هواپیما در حالت اوج گیری خیلی سریع (Rapid Climb) از میان یک وارونگی هوا (inversion) بعبارت دیگر اوجگیری سریع هواپیما از یک منطقه هوای سرد و سپس از میان یک منطقه هوای گرم ، و همچنین کاهش سریع ارتفاع هواپیما (Rapid Descend) از یک منطقه هوای سرد و سپس از میان یک منطقه هوای گرم نیز رخ میدهد. با تنظیم نرخ و سرعت مناسب اوج گیری و یا کاهش ارتفاع هواپیما ، میتوان تشکیل شبنم یخ زده یا سپید شبنم بر روی سطوح بدنه آن را کاهش داد . در صورت مشاهده هر گونه نوع یخ ، برف و یا شبنم یخ زده بر روی بدنه هواپیما (بوئیه بالها و سکانهای پرواز) قبل از پرواز هواپیما ، برای پیشگیری از هر گونه مزاحمت عبور جریان هوا بر روی آنها ، بدنه ، ملخها و شیشه های هواپیما بطور کامل میبایستی یخ زدایی (Airframe Anti-icing) شوند. رایج ترین شیوه یخ زدایی ، بهره گیری از دستگاههای مجهز به افشان های مایع ضد یخ است. یخ زدایی هواپیما بر روی زمین معمولاً حداکثر تا ۲ ساعت قبل از پرواز انجام می یابد و بمنظور رعایت موارد ایمنی و بهداشتی و پیشگیری از ورود مواد ضد یخ به داخل سالن و کابین هواپیما ، کلیه درهای ورودی به داخل کابین و پنجره های کابین پرواز بسته نگه داشته میشوند. بکار گیری هوای گرم برای انجام فرآیند یخ زدایی بعلت یخ زدگی مجدد و احتمال نفوذ یخهای ذوب شده در اطراف سکانهای پرواز که قادر به قفل شدن آنها میشود ، اصلاً توصیه نمیکرد.

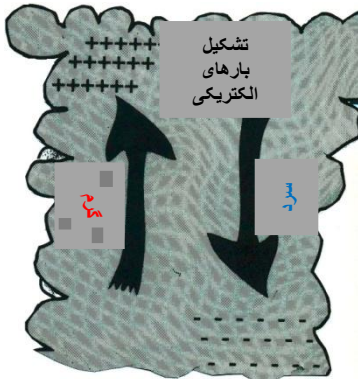
**تشکیل شبنم یخ زده یا سپید شبنم بر روی بدنه هواپیما**  
**Hoar Frost Formation on Aircraft structure**





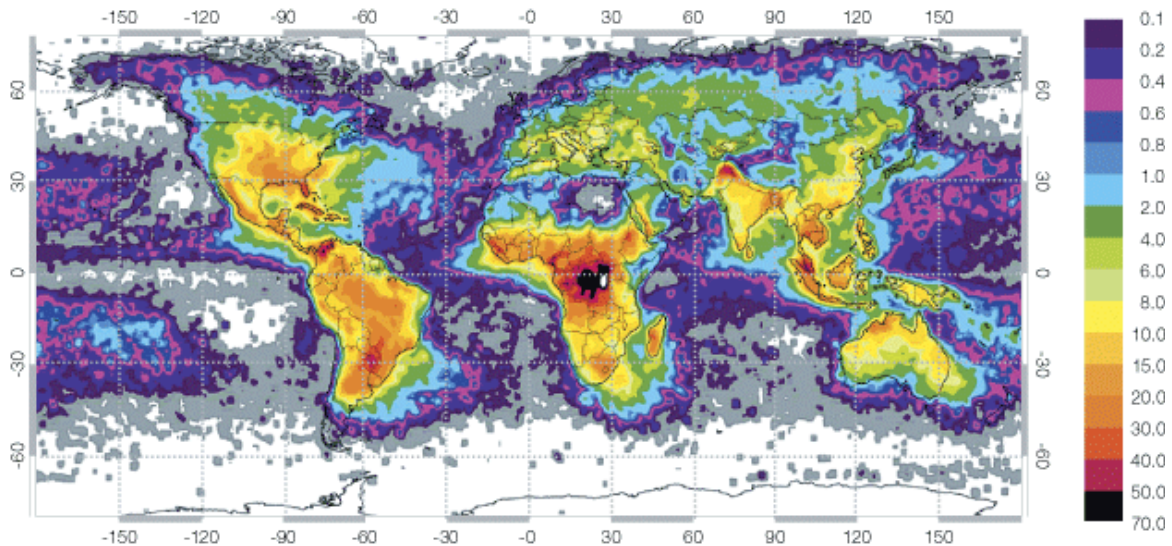
## تأثيرات برخورد آذرخش (رعد و برق) با سازه و بدنه هواپیما

### Effects of Lightning Strike On Aircraft Structure



جایابی و جریانهای هوای سرد و گرم در ابر و تلاطم شدن  
هوای درون ابر و تشکیل بارهای الکتریکی خیلی زیاد در ابر  
ناشی از اصطکاک ذرات هوا به یکدیگر

در اثر رفتن هوای گرم از یک طرف و پایین آمدن هوای سرد از طرف دیگر در درون ابرها و تلاطم هوای درون ابر و در نتیجه اصطکاک ذرات هوا و قطرات آب موجود در آنها با یکدیگر ، بارهای الکتریکی بسیار زیادی در آنها ایجاد میشود . با قرار گرفتن ابرهای باردار در کنار یکدیگر یا مجاورت آنها با سطح زمین و در اثر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آنها ، تخلیه ناگهانی بارهای الکتریکی رخ میدهد که منجر به بروز پدیده رعد و برق میگردد. در صورت عبور هواپیما از میان این جریانهای متلاطم علاوه بر احتمال برخورد تگرگ با بدنه ، فشارهای مکانیکی بسیار زیاد در اثر تلاطم هوا به بدنه و سازه هواپیما وارد خواهد آمد و احتمال برخورد آذرخش (رعد و برق) را بوجود می آورد که بعضاً قادر به ایجاد خسارت و حتی خرد شدن بدنه هواپیما خواهند بود. احساس ناراحتی و عدم آسایش و عدم داشتن امنیت توسط مسافران هواپیما ، تاثیرات نامطلوب پدیده های یاد شده است.



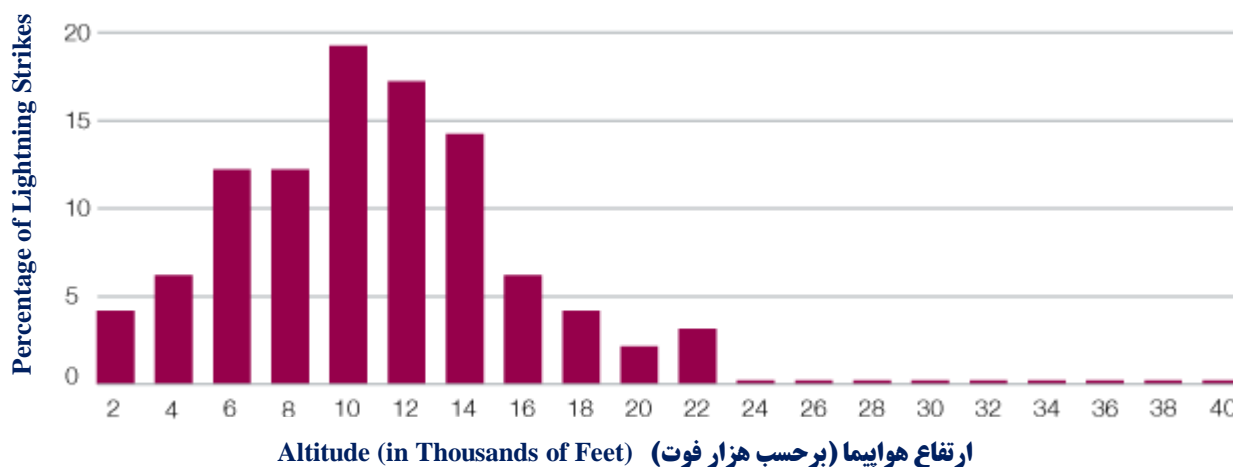
میزان فعالیت رعد و برق (آذرخش) ابرها در مناطق مختلف جغرافیایی دنیا Worldwide Lightning Activity

احتمال برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما به عوامل مختلفی همانند منطقه جغرافیایی پرواز هواپیما و همچنین تعداد دفعاتی که هواپیما فرآیند عملیات اوج گیری هواپیما بعد از برخاستن از روی باند (Take-off) یا انجام

عملیات کاهش ارتفاع آن از تراز پرواز سیر خود بمنظور فرود بر روی باند (Landing) و در نتیجه عبور از میان ابرهای باردار و مستعد برای بروز رخداد آذرخش ، بستگی دارد. میزان فعالیت رعد و برق (آذرخش) ابرها مناطق مختلف جغرافیایی با یکدیگر متفاوت است برای مثال بخشهایی از ایالت فلوریدا آمریکا شاهد بیش از ۱۰۰ طوفان در طول یک سال است حال آنکه ایالتهای غربی آمریکا شاهد فقط حدود ۱۰ طوفان در طول یک سال می باشند. در سایر جاهای دنیا بیشترین فعالیت رعد و برق (آذرخش) ابرها در نزدیکی مناطق حاره و استوایی جاییکه بعلت گرمی هوا جابجایی و گردش هوا (Convection) در لایه های اتمسفر، مستمر و بصورت روزانه رخ میدهد. نقشه جغرافیایی زیر تحقیقات بعمل آمده توسط ناسا (NASA) بین سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۳ میلادی بر روی میزان فعالیت رعد و برق (آذرخش) مناطق مختلف جغرافیایی دنیا را نشان میدهد.

غالب برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما هنگام عبور از میان ابرها و بویژه هنگام انجام عملیات اوج گیری هواپیما بعد از برخاستن از روی باند (Take-off) یا انجام عملیات کاهش ارتفاع آن از تراز پرواز سیر خود بمنظور فرود بر روی باند (Landing) و در نتیجه عبور از میان ابرهای باردار رخ میدهد. علت این امر فراهم بودن شرایط مناسب و لازم برای ایجاد رعد و برق بین تراز پرواز (5,000 Feet (1,500 meters) تا تراز پرواز (15,000 Feet (4,500 meters) است اما احتمال برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما در ترازهای پرواز بالاتر از (20,000 Feet (6,100 meters) با کاهش چشمگیری همراه خواهد بود، همچنین احتمال برخورد آذرخش با هواپیماهایی که مدت پرواز کوتاه ( Short Routes) داشته و در تراز پروازی کمتری نسبت به هواپیماهای دور برد (Long-Haul) که در تراز پرواز بالاتری پرواز میکنند ، بیشتر است.

میزان برخورد رعد و برق (آذرخش) با بدنه هواپیما



**میزان برخورد رعد و برق (آذرخش) با سازه بدنه هواپیما در ارتفاع های مختلف پرواز**  
**Distribution of Lightning Strikes by Altitude**

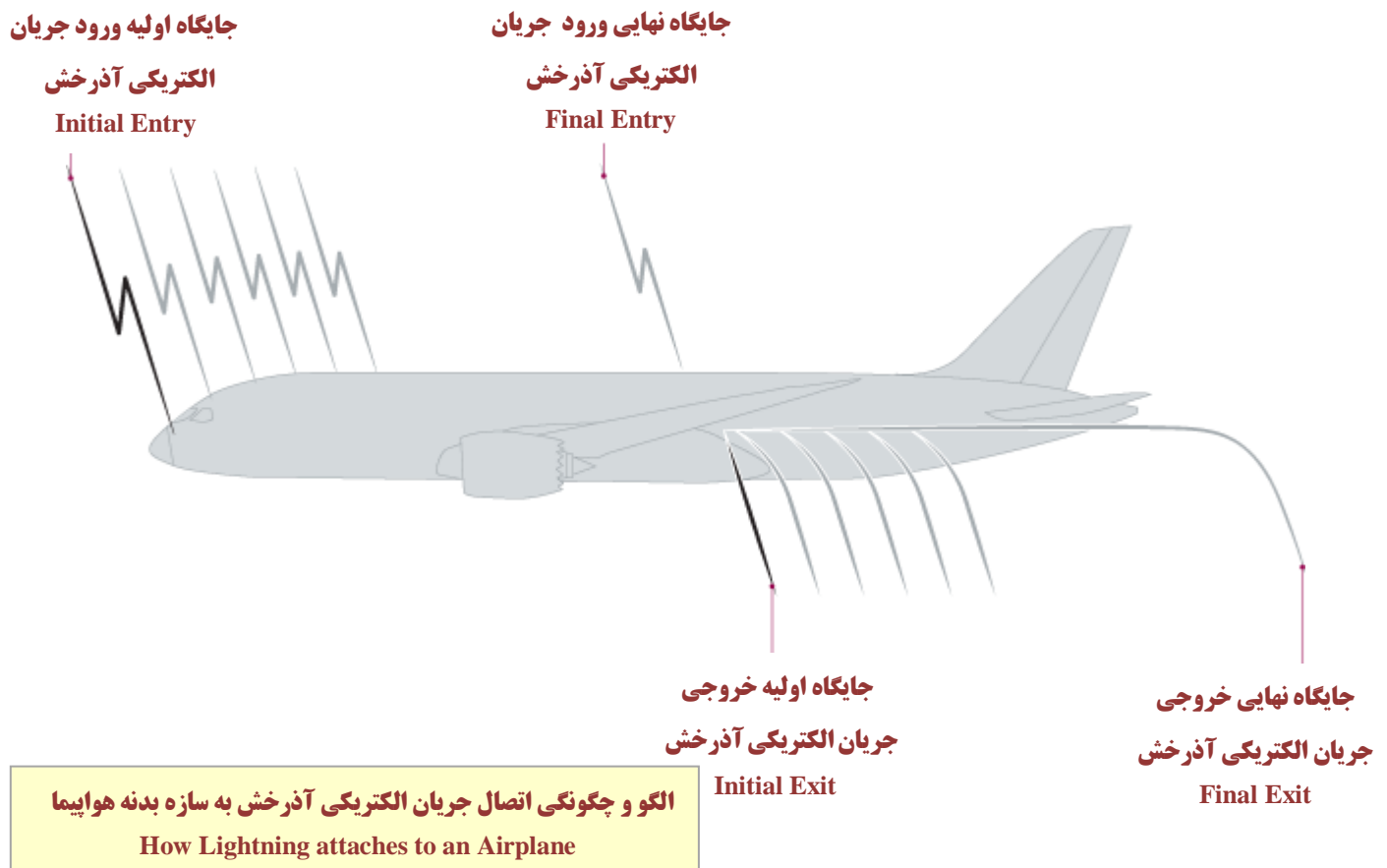
یک پیکان و جهش آذرخش (Thunderbolt) ظرفیت حمل 1 میلیون ولت یا 30,000 آمپر جریان الکتریکی را دارا است. میزان آسیب و خسارت ناشی از برخورد آذرخش با بدنه هواپیما بستگی به سطح انرژی الکتریکی موجود در پیکان آذرخش دارد. قسمتهای از بدنه و سازه هواپیما که بیشترین احتمال برخورد آذرخش (رعد و برق) با آنها وجود دارد ، شامل پایانه های سازه بدنه هواپیما همانند دماغه (Nose) ، انتهای بالها (Wing Tips) و سکان عمودی (Rudder) آن است.

ارتباط بسیار مستقیمی بین میزان دمای هوا و برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما وجود دارد ، در حدود 70% برخوردهای آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما هنگام بارندگی و هنگام نزدیک شدن دمای هوا به دمای 0 °C یا دمای انجماد آب ، رخ میدهند. وجود قطرات آب باران موجود در هوا ، شرایط مناسب بالا رفتن ظرفیت گنجایش بارهای الکتریکی بسیار زیاد در ابرها را فراهم می آورد. حوزه عملکرد و برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما میتواند تا فاصله ای حدود 5 مایل (حدود 8 کیلومتری) از مرکز انباشت بارهای الکتریکی ابرها را شامل شود و حدود 42% از رخداد برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما در همین محدوده گزارش شده است.

### برخورد اولیه آذرخش و عبور جریان الکتریکی از بدنه هواپیما

جریان الکتریکی اولیه آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما در یک نقطه و جایگاهی از پایانه های سازه بدنه هواپیما ، معمولاً قسمت گنبدی شکل دماغه (Radome) ، قسمت جلوی سازه بدنه (Forward Fuselage) ، پوسته خارجی موتورهای پیشران هواپیما (Nacelle) ، قسمت عقب سازه بدنه (Empennage) و انتهای بالها (Wing Tips) ، آغاز و خروجی جریان الکتریکی اولیه آذرخش در یک نقطه و جایگاهی دیگر از پایانه های سازه بدنه هواپیما انجام میگردد.

برخورد آذرخش (رعد و برق) با بدنه و سازه هواپیما ابتدا در بخش و لبه ها جلوی قسمتهای یاد شده (Leading Edges) است ، محلی که در اثر برخورد جریان هوا با آنها ، مولکولهای هوا یونیزه میشوند و شرایط لازم و مناسب اتصال جریان الکتریکی آذرخش را فراهم میگردد. یونیزه شدن مولکولهای هوا در چنین جایگاههایی ، چگالی میدان مغناطیسی پیرامون آنها را افزایش میدهد و امکان دارد منجر به درخشش غیر عادی این جایگاهها بشود. در چنین شرایطی سازه بدنه هواپیما بعنوان یک واسطه تخلیه کننده بارهای الکتریکی موجود در ابرها به سطح زمین نقش ایفا خواهد کرد.



در مرحله بعد ، مسیر و راستای اولیه عبور جریان الکتریکی آذرخش که به مسیر پیشگام جریان الکتریکی ( Stopped Leaders ) شهرت دارد از منطقه ای که مولکولهای هوا در آنجا یونیزه شده ، فراتر رفته و به قسمت‌های عقب تر سازه بدنه هواپیما نفوذ و انتشار می یابد و یا بعبارت دیگر جهش پیدا میکند. در چنین شرایطی امکان دارد سرنشینان هواپیما یک جرقه و درخشش بزرگ بهمراه یک صدای بلند برخورد آذرخش به سازه بدنه هواپیما را مشاهده و تجربه کنند. نوسانات جریان الکتریکی آذرخش به جابجایی محل برخورد آن بر روی سطح سازه بدنه هواپیما منجر میشود و در نهایت در قسمت عقب هواپیما (Tail) جریان الکتریکی خارج میگردد. باید توجه داشت که سطح خارجی پوسته و سازه فلزی هواپیما ، رسانای جریان الکتریکی آذرخش از نقاط برخورد با بدنه به قسمت عقب هواپیما (Tail) است. در چنین مواردی گاهی خلبان با خاموش و روشن شدن چراغها و اختلال کوتاه مدت ابزار دقیق و نشانگر داخل کابین پرواز مواجه میشود.

### **تأثیرات برخورد آذرخش با بدنه بر روی سیستمهای هواپیما**

در اثر عبور جریان های الکتریکی بسیار بالای ناشی از برخورد آذرخش با سازه بدنه هواپیما ، احتمال پیدایش خاصیت آهنربایی قطعات و اجزاء هواپیما که از جنس آلیاژهای آهنی ساخته شده اند ، بوجود می آید.

عبور جریان های الکتریکی بسیار بالای ناشی از برخورد آذرخش با سازه بدنه هواپیما نیز قادر است که آسیب و زیانهای جدی به قطعاتی همانند شیرهای الکتریکی کنترل جریان سوخت موتور هواپیما (Electrically Controlled Fuel Valves) ، مولدهای جریان الکتریکی (Electrical Generators) ، خطوط انتقال جریان برق (Power Feeders) و سیستم توزیع برق هواپیما (Electrical Distribution Systems) ، برساند. پوسته فلزی خارجی سازه هواپیما ، پوشش حفاظتی مناسبی در برابر انتشار غالب میدان های مغناطیسی ناشی از عبور جریان الکتریکی برخورد آذرخش به هواپیما را تشکیل میدهد. با توجه به دانش و آگاهی موجود از طبیعت پدیده آذرخش ، سازندگان و طراحان سازه بدنه هواپیما سعی در انتخاب مناسب ترین راهکارها برای کاهش آسیب های ناشی از برخورد آذرخش به سازه هواپیما می باشند. موارد ذیل نمونه هایی از راهکارهای بکار برده شده در برابر حفاظت هواپیماهای مدرن امروز در برابر برخورد آذرخش با بدنه هواپیما است :

- بکارگیری سپر حفاظتی و پوشش فلزی بر روی کلاف سیمهای الکتریکی هواپیما (Wire Bundle Shields)
- بکارگیری تسمه ها و سیمهای رابط الکتریکی بین اجزا و قسمت‌های مختلف هواپیما ( Ground/Bonding Straps)
- بکارگیری فویل های گسترده آلومینیومی / شبکه های فلزی / تسمه های رسانا و یا پوششهای اسپری شده رسانا بر روی سازه های کمپوزیتی بدنه هواپیما (Expanded Foil/Wire mesh on Composite structures)

### **اقدامات مورد نیاز پس از برخورد آذرخش با بدنه هواپیما**

هنگامیکه خلبان هنگام پرواز متوجه برخورد آذرخش با هواپیما میشود ، بر اساس دستورالعمل ها ، رسیدگی لازم را بعمل می آورد تا قادر به گرفتن تصمیم به ادامه پرواز در مسیر اولیه پرواز یا فرود اضطراری در اولین فرودگاه مناسب باشد. جریانهای الکتریکی ناشی از برخورد آذرخش با هواپیما میتوانند در محل‌های ورود و خروج این جریان های الکتریکی بر روی بدنه هواپیما آسیب و زیان هایی را بوجود آورند. در سازه های فلزی آثار برخورد آذرخش با هواپیما بصورت حفره ، سوراخهای دایره ای شکل یا آثار سوختی بر روی سطح بدنه هواپیما خود را نمایان میکند. آثار مستقیم برخورد آذرخش با هواپیما را میتوان با دیدن حفره های روی سطح بدنه ، ذوب شدن نقاطی از سطح بدنه ، آثار سوختگی و حتی جدا شدن بخش یا قسمتی از سازه بدنه همانند لبه های سکان عمودی (Vertical Stabilizer) ، لبه های



سکان افقی (Horizontal Stabilizer) یا انتهای بالها (Wing Tips) مشاهده کرد. در برخی موارد فرو رفتگیهایی بر روی بدنه هواپیما در اثر برخورد امواج شوکی فشار هوا تولیدی ناشی از برخورد آذرخش با هواپیما قابل مشاهده است. له شدن تسمه ها و سیمهای رابط الکتریکی بین اجزا و قسمتهای مختلف هواپیما (Ground/Bonding Straps) ناشی از تشکیل میدانهای مغناطیسی را نیز میتوان از سایر آثار برخورد آذرخش با هواپیما برشمرد.

**ساعت گرد از بالا سمت چپ :**

**آسیب های ناشی از برخورد آذرخش با سکان افقی ، سکان متحرک عمودی ، آنتن و تسمه اتصال الکتریکی اجزاء**

**Lightning Protection & Damage**

**Clockwise from Upper Left : Lightning Damage to Horizontal Stabilizer, Rudder, Antenna & Bonding Jumper**



در محل‌های که مسیر و راستای اولیه عبور جریان الکتریکی آذرخش از منطقه خود فراتر رفته و به قسمتهای عقب تر سازه بدنه هواپیما نفوذ و جهش پیدا میکند ، آثار آسیب های به اصطلاح جاروبی ناشی از برخورد آذرخش با هواپیما بصورت آثار سوختگی پراکنده ، مشاهده خواهد شد.



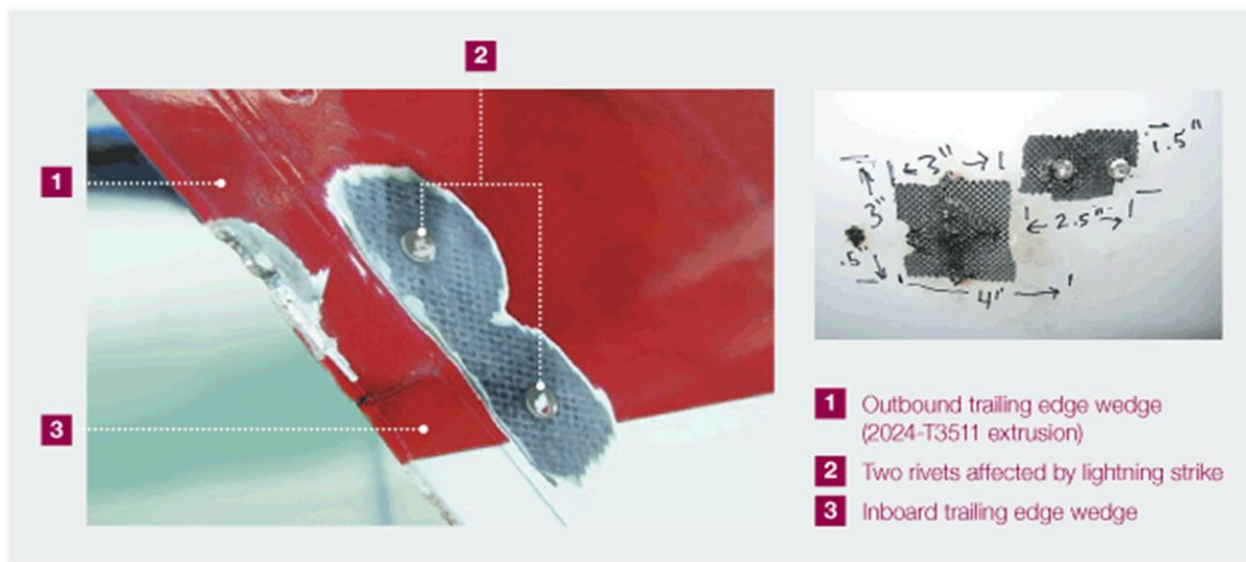
**Damage caused by Lightning moving along an airplane**



بعلت سبکی و استحکام بالای سازه های کمپوزیتی کاربری آنها در ساخت سازه بدنه هواپیماهای مدرن امروزی رواج یافته است. اما بعلت قابلیت رسانایی الکتریکی پایین این مواد، در صورت عدم طراحی و بکارگیری راهکارهای حفاظتی بر روی این مواد در برابر برخورد آذرخش با آنها، آثار آسیبهای ناشی از برخورد آذرخش با هواپیما بصورت سوختگی رنگ، ایجاد حفره یا جدا شدن لایه سازه کمپوزیتی نمایان میگردد.

### آسیب های ناشی از برخورد آذرخش با مواد کمپوزیتی سازه هواپیما

#### Lightning Damage to Composite Material



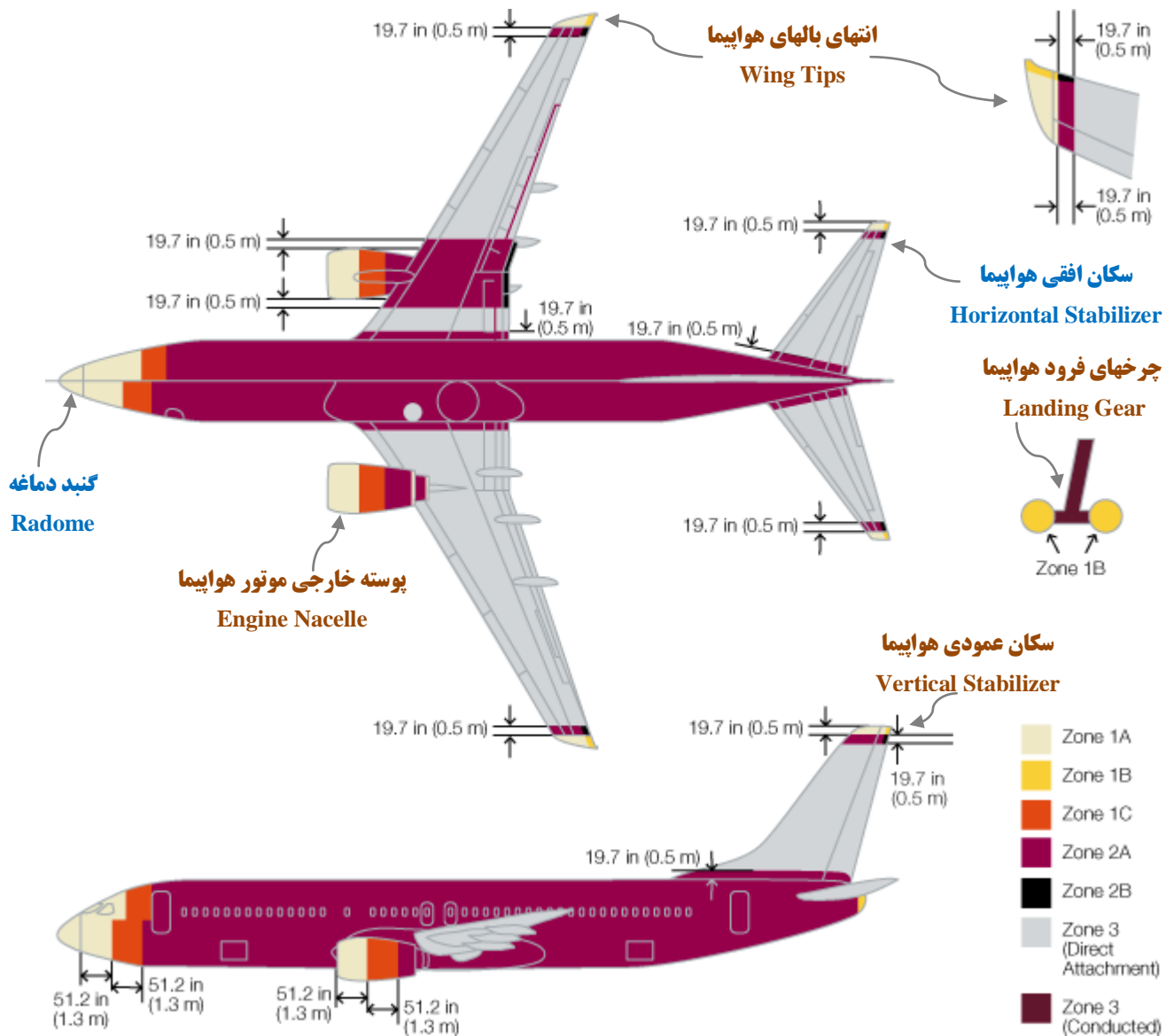
### دستورالعملهای تعمیر و نگهداری و بازرسی های فنی مورد نیاز پس از برخورد آذرخش با بدنه هواپیما

پس از دریافت گزارش برخورد آذرخش با بدنه هواپیما یا مشاهده علائم و آثار برخورد آذرخش با بدنه هواپیما هنگام بازرسیهای فنی بدنه هواپیما میبایستی دستورالعملهای تعمیر و نگهداری و بازرسی های فنی مورد نیاز توصیه شده توسط سازنده هواپیما به اجرا گذاشته شود. یکی از موارد بازرسی های فنی مورد نیاز، تعیین نقاط ورود و خروج جریانهای الکتریکی ناشی از برخورد آذرخش بر روی سطح بدنه هواپیما و اجزاء آن است و ارزیابی اینکه آسیب های وارد شده روی بدنه، همانند ایجاد سوراخها و آثار سوختگی بر روی سطح سازه بدنه، بر روی سیستمهای گوناگون هواپیما بویژه سیستم فشار هوا (Aircraft Pressurization System) داخل هواپیما تاثیرات سوء و منفی نخواهند داشت.

بمنظور سهولت انجام دستورالعملهای تعمیر و نگهداری و بازرسی های فنی مورد نیاز بعد از برخورد آذرخش با هواپیما، شرکت بوئینگ توصیه ها و روشی اتخاذ کرده و با این روش سازه بدنه هواپیما به چندین بخش (Zone)، تقسیم بندی شده است. جایگاههایی از سازه هواپیما که استعداد و احتمال اتصال و برخورد اولیه ورود و خروج جریان های الکتریکی آذرخش را دارا میباشند، بعنوان بخش 1 Zone و جایگاههایی از سازه هواپیما که استعداد و احتمال توسعه و جهش جریان های الکتریکی آذرخش بر روی آنها (بعلت حرکت هواپیما در هوا) وجود دارد را بعنوان بخش دو Zone 2 و سایر جایگاههای بدنه که بعنوان رسانای جریان الکتریکی نقش ایفا میکنند را با بخش سه Zone 3 تعریف و طبقه بندی میشوند. هر کدام از بخشهای یاد شده نیز زیر مجموعه مربوط به خود را دارا می باشند. نمودار بعد طبقه بندی یاد شده را نشان میدهد.

بخش بندی جایگاههای برخورد آذرخش با سازه بدنه هواپیما

Airplane Lightning Zones



اجزاء خارجی سازه و بدنه هواپیما که احتمال برخورد آذرخش با آنها زیاد می باشد ، عبارتند از :

- گنبد دماغه هواپیما Radome
- پوسته خارجی موتور پیشران هواپیما Engine Nacelle
- انتهای بالهای اصلی هواپیما Wing Tips
- انتهای سکان افقی هواپیما Horizontal Stabilizer Tips
- انتهای سکان افقی متحرک هواپیما Elevators
- انتهای سکان عمودی هواپیما Vertical Fin Tips
- انتهای بالچه های Flap لبه جلوی بالهای اصلی هواپیما Ends of Leading Edge Flaps

• انتهای لبه ریل‌های حرکت بالچه های Flap هواپیما Trailing Edge Flaps Railing

• چرخهای فرود هواپیما Landing Gear

• دکل خروجی فاضلاب هواپیما Water Waste Masts

• سنشگرهای گوناگون جریان هوا ، همانند سنشگرهای فشار و دما هوا ، سنشگر زاویه هجوم بال

Air Data Sensors (Pitot Probes, Static Ports, Angle of Attack [AoA] Vane,  
Total Air Temperature Probe)

توصیه و دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری و بازرسی های فنی مورد نیاز بکار گرفته شده توسط شرکت بوئینگ جهت اطمینان از عدم هر گونه آسیبی به قسمت‌های مختلف سازه بعد از برخورد آذرخش با هواپیما ، موارد ذیل را شامل میشود :

- بازبینی و بازرسی فنی قسمت خارجی سازه و بدنه هواپیما بویژه در بخش‌های ۱ و ۲ ( Zone 1 & 2 )
  - بازرسی و معاینه فنی دقیق برای تعیین و تشخیص محل و جایگاه اولیه برخورد پیکان آذرخش با بدنه هواپیما
  - بازرسی و معاینه فنی برای تعیین و تشخیص هر گونه آسیب به سازه های فلزی و غیر فلزی بدنه هواپیما
  - انجام بازرسی و معاینات فنی بر روی سازه های کمپوزیتی بدنه هواپیما برای اطمینان از عدم لایه لایه شدن آن (Delamination) با بکار گیری آزمایشات غیر مخرب ( None Destructive Testing) و یا با شیوه انجام آزمایش ضربه بر روی سطح آن (Tap Test)
  - بازرسی و معاینات فنی برای تعیین و تشخیص هر گونه آسیب به سنشگرهای گوناگون موجود در قسمت‌های بخش ۲ سازه ( Zone 2) ، همانند سنشگرهای فشار هوا (Pitot Probes) و (Static Ports) ، سنشگرهای دما هوا (Total Air Temperature Probe) ، سنشگرهای زاویه هجوم بال (Angle of Attack [AoA] Vane)

پس از بازبینی و بازرسی فنی قسمت‌های خارجی سازه و بدنه هواپیما ، در صورت عدم مشاهده و امکان تعیین محل و جایگاه اولیه برخورد پیکان آذرخش با بدنه هواپیما بویژه در بخش‌های ۱ و ۲ ، بازبینی و معاینات فنی بر روی سطوح قسمت‌های بخش ۳ ( Zone 3) برای هر گونه آسیب احتمالی میبایستی انجام یابد. بازبینی و معاینات فنی در این بخش ، اجزاء ذیل را شامل میشود :

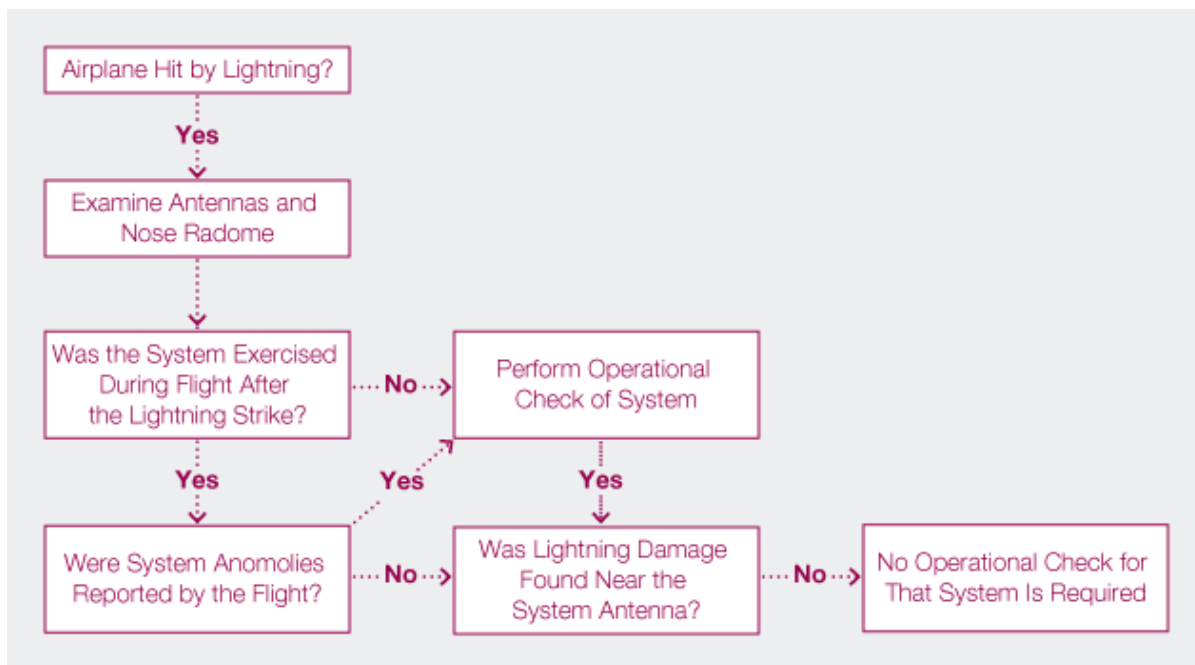
- بازرسی و معاینه فنی چراغهای گوناگون خارجی هواپیما (External Lights) برای اطمینان از عدم هر گونه شکستگی لنز ، قاب و سایر اجزا تشکیل دهنده آنها
- بازرسی و معاینه فنی کامل کلیه سکانهای پرواز و سایر اجزاء کنترل پرواز نصب شده بر روی بالها و سازه بدنه (Flight Control surfaces) برای هر گونه آسیب احتمالی و پس از آن انجام آزمایش عملکرد صحیح آنها
- بازبینی و معاینه فنی درب های پوششی چرخهای فرود (Landing Gear Doors) برای هر گونه آسیب احتمالی
- بازرسی و معاینه فنی قطب نمای مغناطیسی اضطراری داخل کابین پرواز ( Standby Magnetic Compass) برای عملکرد صحیح

- بازرسی و انجام آزمایش عملکرد سیستم سنجشگر و نشانگرهای میزان سوخت موجود در تانکهای سوخت هواپیما (Fuel quantity System) برای دقت عملکرد
- بازرسی و معاینه فنی کامل تخلیه گره‌های الکتریسته ساکن (Static Dischargers) نصب شده بر روی بالها و سکانهای پرواز هواپیما و همچنین تسمه‌ها و سیمهای رابط بین اجزاء مختلف سازه و بدنه هواپیما (Bonding Straps)

(توجه : برای آگاهی از لیست کامل بازرسی و معاینات فنی مورد نیاز پس از برخورد آذرخش با هواپیما ، میبایستی به سرفصل پنجم (Chapter 5) کتاب دستورالعملهای فنی هواپیما (Aircraft Maintenance Manual (AMM)) مراجعه کرد.)

میزان انجام بازرسی و معاینات فنی مورد نیاز پس از برخورد آذرخش با هواپیما ، بستگی به مقدار و شدت آسیب های وارد شده بر روی سیستمهای گوناگون هواپیما دارد. برای نمونه در صورت عملکرد صحیح سیستمهای ارتباطات رادیویی و ناوبری و رادار پس از برخورد آذرخش با هواپیما ، نیازی به انجام بازرسی و معاینات فنی کامل بر روی سیستمهای یاد شده نخواهد بود.

در صورت آسیب دیدن هر کدام از سیستمهای سازه و بدنه ناشی از برخورد آذرخش با هواپیما ، روشهای تعمیر و نگهداری و آزمایشات فنی کاملی بر اساس کتاب دستورالعملهای فنی هواپیما (AMM) میبایستی روی آنها انجام یابد. برای مثال اگر خطای بیش از حد مجاز قطب نمای مغناطیسی اضطراری داخل کابین پرواز (Standby Magnetic Compass) گزارش شده باشد ، فرآیند تعیین و تصحیح خطای قطب نما (Compass Swing) میبایستی برای این سیستم انجام یابد.



نمونه ای از یک فلوجارت بازرسی و معاینات فنی سیستمهای سازه و بدنه هواپیما پس از برخورد آذرخش با آن  
 Conditional inspection flowchart of internal components

## جواب سوالات تشریحی ماژول 7

### Module 07

1. What is an oversize rivet and when would it be used?

جواب 1-OVERSIZE ریویت در واقع استفاده کردن از یک ریویتی است که اندازه بزرگتری نسبت به اندازه معمولش باشد. , اتصالات CherryMax در حال حاضر از سایزهای یک هشتم و یک چهارم قطر (NAS1400 sizes) و همچنین یک شصت و چهارم قطر بزرگ در(اندازه NAS1740) در دسترس است.

و برای این از این ریوینها استفاده میکنیم که :ازیک طرف بتوانیم از سر طولی آن استفاده کنیم برای درست خواباندن ریوت روی سطح با کشیدن آن از یک طرف طول اضافه و اتصال قطری بهتر و تنظیم آن روی سطح .و از یک طرف مقدار اضافه را سنگ میگیرم تا در طرف دیگر خوابیده بشود

2. Discuss the methods of protection against HIRF and the checks / inspections which would be carried out after a fault was entered in the tech log.

میدان تابشی با شدت شدید (HIRF) انرژی فرکانس رادیویی است که به اندازه کافی برای تأثیر منفی بر موجودات زنده یا عملکرد یک دستگاه تحت آن تأثیر می گذارد. یک اجاق میکروویو نمونه ای از آن است که به کنترل و استفاده ایمن نیاز دارد.

هر گونه کارهای تعمیر و نگهداری که برای ویژگی های حفاظت HIRF<sup>1</sup> انتخاب شده اند باید با توجه به معیارهای زیر تعیین شود:

- دستاورد تجربه عملی مربوطه
- عدم قرار گرفتن در معرض نصب و راه اندازی نسبت به محیط های نامطلوب.
- حساسیت نصب به آسیب رساندن
- حساسیت هر یک از ویژگی های محافظتی. (در طرح حفاظت کلی)
- قابلیت اطمینان بودن دستگاه های حفاظتی نصب شده بر روی تجهیزات.

برخی از وظایف تعمیر و نگهداری که ممکن است به برخی از انواع ویژگی های حفاظت الکترومغناطیسی اعمال شود. برای محافظت و حفاظت در مقابل HIRF بایستی اقدامات زیر انجام شود .

- باندینگ کردن هواپیما
- اتصالات ارت کردن صحیح مثلا بایستی ریونها بصورت جداگانه روی زمین نصب شوند
- صفحه نمایش و ایندیکتورها به درستی در مسیر خودشان قرار گیرند مثلا وقتی ولتاژی اعمال نکرده ایم ولتاژی را نشان ندهند و مستهلک شوند
- تمام پایانه های اتصال بطور صحیح و با نیروی گشتاور درست متصل گردند .
- برای سهولت سه قسمت اصلی هواپیما در محیط HIRF در نظر گرفته شده است:
- ساختار هواپیما (پوسته و بدنه هواپیما ) .

<sup>1</sup> High-intensity radiated field (HIRF) is radio-frequency energy of a strength sufficient to adversely affect either a living organism or the performance of a device subjected to it. A microwave oven is an example of this principle put to controlled, safe use.



- حفاظت از سیم کشی برق (اتصالات فلزی و غیر فلزی جامدات یا بافت محافظ).
- حفاظت از تجهیزات (LRU)، حفاظت از خروجی ورودی قطعات الکترونیک).

### بازرسی بصری :

بازرسی بصری اولین و مهمترین گام در نگهداری HIRF است. اگر اشتباهاتی صورت گرفته باشد که حفاظت را تضعیف کنند (برای مثال رنگ و مونتاژ نادرست اتصالات)، آنها باید در طی بازرسی ها یافت شوند. و طبق تست پروسیجر رفع گردند  
بازرسیهای چشمی ممکن است ضعفهایی داشته و ممکن است این روش ناکافی و نا کار آمد باشد لذا روشهای دیگری هم علاوه بر بازرسیهای چشمی وجود دارد که عبارتند از

### آزمون خاص - HIRF

مولتی متر اغلب برای اندازه گیری مقاومت مسیر پایه های زمینی یا باندینگ دیگر استفاده می شود. این تکنیک محدود به نشان دادن تنها مقادیر مقاومت تک مسیر است.  
تست امپدانس حلقه فرکانس پایین که یک تست تکمیلی تست DC است و می تواند همراه با بازرسی بصری مورد استفاده قرار گیرد. این می تواند اطمینان خوبی را نسبت به یکپارچگی محافظ داشته باشد. این تست امپدانس حلقه می تواند مورد استفاده قرار گیرد تا بررسی شود که اتصال کافی بین کانال ها و بدنه هواپیما وجود دارد یا نه؟، به ویژه در مناطقی که مسیر چندگانه وجود دارد، و تست اتصال درست به زمین را نشان میدهد .

### حفاظت از قسمت های بحرانی

تمام قسمت های مهم به روشهایی که در بالا گفته شد انجام گیرند .  
حفاظت در برابر رعد و برق و بارهای الکتریکی ساکن این روش دارای سه کار است:

- بررسی سطوح خارجی برای تجمع بارهای ساکن رعد و برق
- بررسی قطعات داخلی برای تجمع رعد و برق
- بررسی و بازرسی عملیات رادیویی و سیستم های ناوبری.

### حفاظت پایه

هواپیما دارای تمام اقدامات حفاظت کننده رعد و برق است.

اکثر بخش های خارجی هواپیما ساختار فلزی با ضخامت کافی برای مقاومت در برابر جذب رعد و برق است. برای حفاظت اساسی از این مونتاژ فلزی آن است که ضخامت سطح فلز کافی برای محافظت از فضاهای داخلی از تجمع رعد و برق می باشد

پوست فلزی همچنین از ورود انرژی الکتریکی به سیم های الکتریکی هواپیما محافظت می کند. پوست فلزی تمام انرژی الکترومغناطیسی را از سیم کشی برق جلوگیری نمی کند؛ با این حال، انرژی را به سطح رضایت بخش نگه می دارد. حوزه های تجمع بارهای الکتریکی رعد و برق

معمولا در قسمتهای نوک تیز تجمع رعد و برق دیده می شود اما حملات رعد و برق می تواند به هر بخش از هواپیما، از جمله بدنه، پانل لبه عقب بال، آنتن، تثبیت کننده عمودی، تثبیت کننده افقی، و در امتداد لبه عقب بال نیز اتفاق بیافتد

3. You are required to carry out a torque loading. Describe the procedure including all checks and tests to be carried out.

اکثر پیچ ها و پیچ های پیچیده در یک هواپیما، به یک مقدار گشتاور استاندارد می پردازند. این به مواد، روانکاری، نوع و اندازه آنها بستگی دارد، گرچه مقدار گشتاور سازنده، برای استفاده درست است.

بارهای گشتاور درست به طور معمول با استفاده از یک آچار گشتاور که قبلا برای مقدار درست تنظیم شده است، اعمال می شود. در برخی موارد خاص، واشرها، قبل از بارگذاری (PLI) ممکن است مشخص شوند.

گشتاور چیست؟ و چقدر گشتاور مورد نیاز است؟

گشتاور نیروی زاویه ای است که نیاز به چرخش دارد. به عنوان مثال، نیروی مورد نیاز برای چرخاندن فرمان به دور یک گوشه یا نیرویی که یک موتور هواپیما برای چرخش یک پروانه فراهم می کند، نمونه ای ساده از گشتاور است. تست گشتاور شامل اندازه گیری میزان گشتاور اعمال شده به یک جسم است.

دو مورد از برنامه های رایج برای آزمایش گشتاور در چفت و بستن و در محصولات با قطعات چرخشی مانند موتور، موتور و یا انتقال است. با اندازه گیری و تجزیه و تحلیل ویژگی های گشتاور در چنین برنامه های کاربردی، می توان به طور دقیق نه تنها کیفیت بخش یا فرایند را تعیین کرد، بلکه ریشه های بسیاری از نقص ها را نیز پیدا کرد.

تست گشتاور در محصولات با قطعات چرخشی مانند موتورها ضروری است.

1- گشتاور اندازه گیری شده چقدر است؟

تست گشتاور با قرار دادن یک مبدل گشتاور بین ابزار استفاده از نیرو و مورد تست که بر خلاف نیرو اعمال می شود انجام می شود. دو روش متفاوت برای اندازه گیری گشتاور وجود دارد:

الف) واکنش

ب) خطی

تست گشتاور در خط اندازه گیری گشتاور مورد نیاز برای چرخش بخش دوار؛ واکنش اندازه مورد نیاز برای جلوگیری از چرخش بخش است. سنسورهای تخصصی برای هر روش در دسترس هستند.

برنامه های کاربردی معمول

جمع آوری یک محصول بزرگ یا پیچیده اغلب می تواند شامل صدها، هزاران یا حتی میلیون ها اتصال دهنده، که بسیاری از آنها پیچ و مهره یا پیچ است که توسط یک نیروی گشتاور، هنگامی که یک اتصال دهنده خراب می شود را می توان تحت تاثیر قرار داد، بنابراین برای تولید کننده مهم است که بتواند اطمینان داشته باشد که هر گیره به درستی محکم شده یا نه؟ و آیا در طول روند اتصال آسیب دیده یا ضعیف شده است؟

روش معمولی برای اطمینان از یک پیچ محکم به نوبه خود تا زمانی که مقدار حداکثر گشتاور از پیش تعیین شده رسیده باشد. با این حال، ممکن است به اندازه کافی اطمینان حاصل شود که پیچ به درستی نصب شده است یا نه، به طور معمول مقدار حداکثر گشتاور را که خیلی بیشتر از حد مجاز آن می باشد ممکن است پیچ یا هر قطعه اتصال دهنده ببرد. برای از بین بردن چنین نقصی، اندازه گیری جامع تر مورد نیاز است. که در زیر آورده شده است

یکی از روشهای اثبات شده این است که از تجزیه و تحلیل فرایند برای مشخص کردن اینکه آیا اتصال دهنده به درستی نصب شده است استفاده می کنیم. فرآیند شکل موج کامل و فرایندهای تولید بحرانی را توسط دستگاههای اندازه گیری بررسی می کنیم و بینش بی نظیر را به متغیرهایی که به کیفیت محصول کمک می کنند پیدا می کنیم. در این مورد، کل گشتاور نسبی زاویه را، جمع آوری و تجزیه و تحلیل می کنیم زاویه چرخش کامل زمانی که حداکثر گشتاور بدست می آید، به سرعت پیچ خوردگی پیچیده را نشان می دهد، نه تنها شناسایی اتصال گیرنده آسیب دیده، بلکه علت اصلی نقص آن را پیدا می کنیم. تغییرات متمایز در این فرآیند نشان دهنده دلایل اصلی مسائل مربوط به کیفیت یا عدم موفقیت است. این اندازه گیری یک ابزار اعتبارسنجی و تشخیص ضروری برای هر مجموعه ای است که در آن تابع اولیه شامل قطعات چرخشی مانند موتور، قطعات انتقال یا محورها هر وسیله انتقال نیرو می باشد. سه دسته اساسی تست گشتاور به نوبه خود وجود دارد:

الف) گشتاور جدا شده

ب) گشتاور در حال اجرا

ج) گشتاور قطع شده به عنوان مثال چقدر گشتاور مورد نیاز برای شروع یک چرخش از بخشی از یک موقعیت ثابت تعریف شده است. گشتاور در حال انجام تعیین مقدار گشتاور مورد نیاز برای نگه داشتن بخش چرخش در یک سرعت زاویه ثابت است، زمانی که چرخش شروع می شود. برای توضیح بیشتر گشتاور تفکیک شده، یک میل لنگ را در یک موتور در نظر بگیرید. برای رسیدن به میل لنگ، چقدر گشتاور لازم است؟ این گشتاور لازم برای غلبه بر اینرسی میل لنگ و اصطکاک استاتیک بین آن و بلوک موتور چقدر است؟ هر چه اصطکاک بیشتر باشد، گشتاور بیشتر تفکیک شده مورد نیاز است. این امر می تواند ناشی از تعدادی از مشکلات باشد: روغن نامناسب، خروج از بخش تحمل، بلبرینگ آسیب دیده یا معیوب، چیفینگ در اطراف میل لنگ، و غیره. همانطور که در مورد گیره، تولید کننده می تواند به سادگی مقدار گشتاور را ضبط کند و از آن برای تعیین اینکه آیا مجموعه موتور خوب است یا بد است، استفاده می شود. با این حال، برای تعیین منبع مشکل نیاز به تجزیه و تحلیل دقیق تر است. با یک روش تست که از قسمت های فرآیند استفاده می شود، کل گشتاور در برابر زمان ثبت می شود. مقدار گشتاور قطع شده به عنوان حداکثر گشتاور اعمال شده قبل از میل لنگ شروع به حرکت می کند. اگر بخشی از مقدار گشتاور تفکیک بالا را نشان دهد، شخص می تواند علت مشکل را با بررسی فرآیند شناسایی کند. به عنوان مثال، اگر چیفینگ وجود داشته باشد، در شکل موج به صورت "chattering" نمایش داده خواهد شد، یا اگر اجزای سازگاری ناسازگار باشد، این به صورت امواج در امتداد شکل ظاهر می شود.

تغییرات متمایز در فرآیند نشان دهنده دلایل اصلی مسائل مربوط به کیفیت یا عدم موفقیت است. برای توضیح گشتاور، بیشتر به مثال میل لنگ استفاده می شود. برای نگه داشتن میل لنگ در حال حرکت چقدر گشتاور لازم است؟ باز هم، اندازه گیری گشتاور متوسط نشان می دهد که یک مشکل وجود دارد، اما چیزی علت ریشه ای چیزی را نشان نمی دهد. با اندازه گیری گشتاور در دستگاه اندازه گیری مثل ACCELOMETER یا شتاب سنج برابر زاویه در وضوح بالا، جزئیات منحنی شکل موج را به ما ارائه می دهد. برای مثال، هنگامی که به یک موتور، احتراق داخلی اعمال شود، به عنوان مثال، قله ها و دره ها به عنوان هر یک از پیستون ها می تواند دیده شود، و این امکان را برای شناسایی مسائل مربوط به پیستون و مهر و موم مربوط به مقدار فشرده سازی که به دست می آید. در موتور الکتریکی، اثرات هر یک از برس های استاتور بر هر چرخش دیده می شود. اجزای آسیب دیده دارای علائم هشدار دهنده ای هستند که در شکل موج ظاهر می شوند - هر زمان که بلبرینگ چرخش می یابد، بلبرینگ به صورت "nicks" در امتداد نشان داده می شود، چرخ دنده های آسیب دیده به عنوان یک اختلاف چرخه ای که در هر چرخ دنده ظاهر می شود، نقص های هندسی در چرخ دنده ها، دنده هایی که کاملاً دایره ای نیستند) می توانند آهسته تر بر روی ویژگی های شکل موج معمول قرار بگیرند.

#### خلاصه

اندازه گیری های گشتاور ابزار ضروری مورد استفاده تولیدکنندگان برای مشخص کردن اندازه های درست یا نادرست است. هنگام استفاده از رویکردی که با استفاده از فرآیندهای گشتاور، اندازه گیری گشتاور نیز می تواند اطلاعات ارزشمندی را درباره علت اصلی مشکلات شناسایی شده و در آزمون قرار گیرند. با انجام اندازه گیری های با وضوح بالا و جمع آوری کل شکل موج به جای صرفاً با توجه به مقادیر حداکثر یا متوسط، تولید کنندگان قادر به شناسایی و حل مشکلات دقیقتر می باشند.

4. You are required to carry out a bonding test on an aircraft. Describe the procedure including all checks and tests to be carried out.

جواب 4-

منظور از باندینگ هر نوع اتصال اعم از اتصالات قطعات نسبت به همدیگر یا اتصال هوا پیما نسبت به زمین باشد این اتصالات ممکن است با چسب، پیچ، یا اتصالات کابلها و یا اتصالات هواپیما بوسیله یک یا چند رسانا به زمین باشد که در اینجا منظور اتصال هواپیما نسبت به زمین می باشد. باندینگ ما بین دو تا قطعه متحرک یا یک قطعه متحرک با زمین یا دو تا قطعه ثابت می باشد باندینگ تسترها بایستی بطور استاندارد 60 فوت انتخاب شوند. باندینگ کردن در هوا پیمای بزرگ ممکن است در بیشتر از یک نقطه نسبت به زمین انجام شود. مقاومت بین زمین و قطعه بایستی قبل از فرایند چک و کنترل چک بشوند. لیدهای تست بایستی برای چک کردن مقاومت بین زمین و نقاط مشخص شده چک بشوند که سالم بوده و قطعی نداشته باشند چون ممکن است سیم قطع شده باشد ولی پلاستیک و روکش نگذارند که ما ببینیم که آیا قطع است یا نه؟

مقدارهای ضروری معمولاً در تستهای باندینگ بر اساس پروسیجرهای زیر مشخص می شوند

1- انتشارات ساخت یا داکومنتهای مربوط به آنها

- 2- وقتی انتهای لیدهای چند شاخه ای (PRONGRAND) به عنوان لیدهای اتصال استفاده می شوند در واقع مقدار مقاومت را نشان می دهد
- 3- برای اطمینان از اتصال الکتریکی خوب در تست PRONGRAND که این تست از نظر نفوذ و یا اتصال مهم می باشد
- 4- رکتیفیکیشن وابسته به نوع اتصال باندینگ بوده لذا بایستی در این حالت مقاومت بالا را در نظر بگیریم
- نکته: زنگ زدگی ممکن است در محل BOUNDING مقاومت بالا داشته باشد که نباید از این نکته غافل شد

5. Describe the procedure to refuel a medium sized passenger jet Include all safety checks that should be observed.

جواب سوال 5-

در حالی که موضوع سوخت رسانی به طور کامل در ماژول 11 و در فصل مربوط (28) کتابچه گفته شده ولی به طور مختصر برخی از اقدامات احتیاطی عمومی در اینجا ارائه شده است.

- اول، اقدامات احتیاطی شناسایی نوع مخزن سوخت در تانکر سوخت (یا بوستر) است و نوع و درجه مورد نیاز برای هواپیما را تعیین میکند. بارهای بسیاری وجود دارد که هواپیمای بنزینی پر از سوخت توربین است و در بعضی موارد، معکوس رخ داده است
- 1- حین refuel نباید به کسی اجازه داده شود در اطراف هواپیما استعمال دخانیات داشته باشند بایستی چک کرد که چه نوع سوختی بهترین سوخت برای نوع هواپیمایی که میخواهد سوختگیری کند در دسترس بوده یا بهتر است و مشخص شود که کدام سوخت با چه درجه ای برای هواپیما مورد سوختگیری بهتر است .
- نوع و درجه سوخت باید همیشه در کنار نقاط سوختگیری قرار گیرد یا رنگ آمیزی شود، اما اگر یک فرد مسئول قبل از شروع سوخت گیری مشورت کند، عاقلانه است. این به این دلیل است که نیاز به سوخت خاصی وجود دارد، تانکر سوخت باید تا آنجا که ممکن است از هواپیما دورتر پارک شود، این باعث کاهش خطر آتش سوزی از هواپیما به تانکر یا بالعکس می شود
- تانکر سوخت، شیلنگ سوخت رسانی، هواپیما و زمین باید همه با هم به صورت الکتریکی به هم متصل شوند، تا بتوانند الکتریسیته ساکن (برای تولید جریان سوخت) برای راه اندازی به زمین را منتقل کنند .
- ک ناحیه ایمنی از 6 متر (20 فوت) باید از نقاط پر کردن و تخلیه هواپیما و وسایل حمل و نقل همراه تهیه شود. این منطقه باید ، سیگار کشیدن و استفاده از سوییچ های الکتریکی به دور باشد اشد.
- همچنین می توان از تجهیزات رادیو و رادار استفاده کرد، بنابراین قبل از شروع سوختن نیز باید آنها را خاموش کرد.

همچنین، هنگام سوختگیری هواپیما، نیروگاههای کمکی (APU) و نیروگاههای زمینی (GPU) بایستی با بررسی اینکه مصرف و تخلیه آنها از هر بخار سوختی پاک است و همچنین GPU ها تا آنجا که قرار دارند به عنوان عملی از نقطه سوخت گیری (ها).



هیچ تغییری از قدرت پردازنده های APU یا GPU در هنگام پردازش سوخت ها انجام نمی شود ر هنگام تخلیه، احتیاط زیادی صورت میگیرد، به دلیل اینکه مخازن خالی از سوخت نیستند و بخار بالقوه انفجاری را در جای خود قرار میدهند.

در طول مراحل سوخت گیری هواپیما باید تمام اقدامات احتیاطی امنیتی ضروری انجام شود.

2- مشخص شود که چه مقدار سوخت لازم است

3- چک شود که سیم باندینگ اتصال بهتری دارد مثل Exhaust stubs یا هر اتصال دیگر به

زمین که مانع جرقه میشود. اتصالی که تمام بارهای زمین را به زمین منتقل میکند .

پس از بررسیهای موار فوق بایستی موارد زیر نیز انجام شوند

1- درب مخزن فیول سلها باز شوند

2- تمام فیول سلها یا تانکها بایستی پر شوند

3- وقتی فیول سلها پر شدند بایستی بعد از اتمام ریفیولینگ ایندیکتورها را چک کنیم ممکن است

در بعضی موارد ایندیکتورها درست نشان ندهند که این نشان دهنده این نیست که فیول سل

پر نشده است بلکه ممکن است قطعات مربوطه کار نکنند که بایستی یک بار فیوزهای

مربوطه یا یک بار سیرکت برکتر circuit breaker یا سویچهای مربوطه را خاموش روشن

کنیم. مثلا تجربه ای که بنده خودم دارم در هلیکوپترهای میل روسی با هر بار ریفیول کردن

ایندیکتور عدد مورد نظر با توجه به تست پروسیجر را درست نشان نمی دهد در قسمت

کابین خدمه یک قطعه ای است که با بازو بسته کردن کانکتور آن ایندیکتور این عدد را

درست نشان میدهد .

4- Fuel house را بعد از سوختگیری جدا میکنیم

5- بعد از سوختگیری سیمهای اتصال به زمین را جدا میکنیم

6- تمام دربهای مخازن سوخت را می بندیم .

7- اگر فشار کپسول آتش نشانی زیر 25 psi افت بکند دوتا ایراد دارد که قبل از استفاده در

ریفیولینگ بایستی به آن توجه شود اول رگولاتور آن قفل شده ثانیا کندانسور آن زنگ زده

است. جل الخالق؟؟؟

نکته 1- بایستی قبل از هراقدامی کپسولهای آتش نشانی مربوطه را همراه با دوتا آتش نشان

آماده میکنیم بنده خدا !!!!

نکته 2 - بایستی تمامی تجهیزات و رادارهای فرکانس بالا حداقل 10 متر دورتر از هواپیمای

مورد سوختگیری قرار بگیرند .

6. You are tasked with securing a small 50-seater aircraft due to high winds. How and where would you picket the aircraft and what checks would you carry out?

جواب سوال 6 - وقتی یک هواپیمای کوچک را در یک جای سر باز در معرض باد پارک

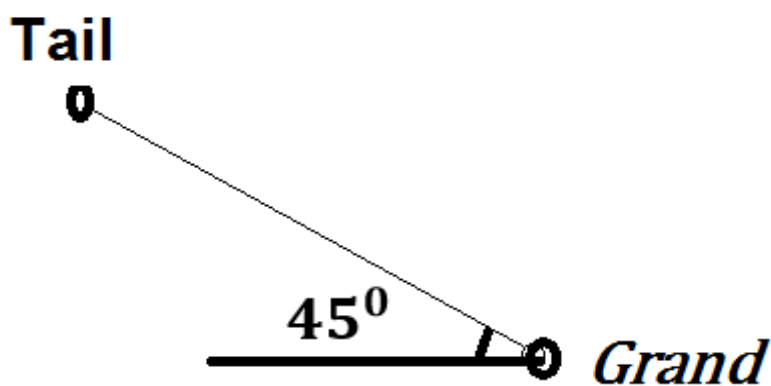
میکنیم بایستی سطح کنترل را در حد کنترل داخل آشیانه توسط بریکها و لاکها ایمن نگهداریم

طنابها و کابلها یا زنجیرها بایستی بصورت صحیح و طبق تست پروسیجر به نقاط مشخص شده

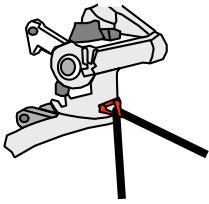
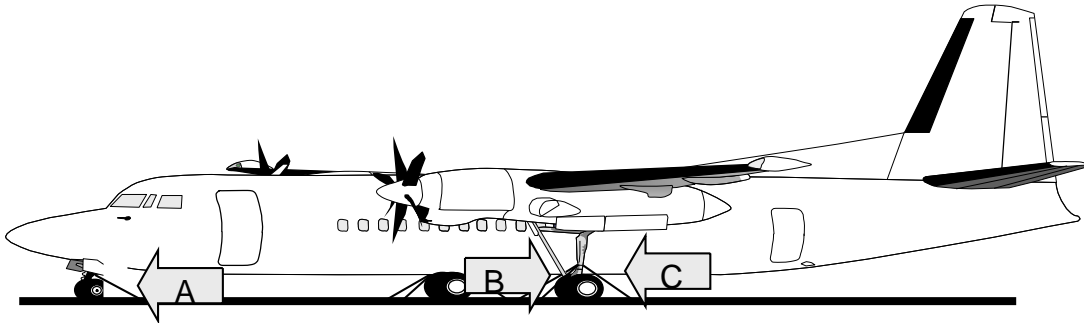
هواپیما بسته شوند بطور مثال طنابها بایستی از بالهای هواپیما به نقاط tie down (گره ها) و

نقطه مقابل انتهایی و زمین به درستی بسته شوند (لنگر شوند)

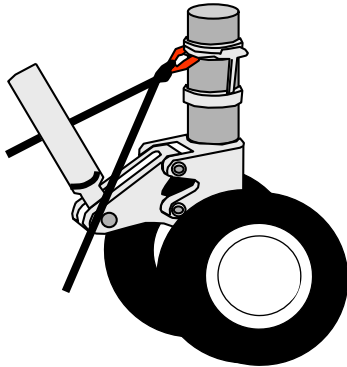
یک سرطنابهای (زنجیر یا کابل نه) در محل باز در محل engine mount بایستی گره زده شود و سر دیگر آن بایستی در یک محل محکم و قابل اطمینان در زمین بسته شود. لنگر شوند (anchor) که نوع گره در تست پروسیجر توضیح داده شده و شکل آن مشخص می باشد مانند گره دریایی و گره آمریکایی که بنده با توجه به ماموریتهایی که به فسکها (پایگاههای هوانیروز) رفته ام و با توجه به اینکه در خط پرواز کار کرده ام با این تست پروسیجرها آشنایی کامل دارم. البته در هلیکوپتر و هوا پیما متفاوت می باشد ولی اصول کلی یکسان است. یک طناب متوسط بایستی گره زده شوند به قسمت دم هواپیما و یک طرف طناب محکم و با احتیاط کشیده شده و به حلقه متصل شده به زمین گره زده شود. بایستی این طناب یک زاویه 45 درجه نسبت به محل بسته شده وصل شود مانند شکل زیر



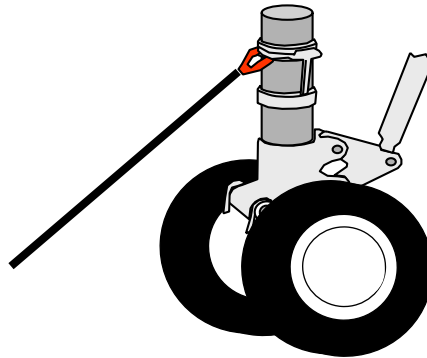
باید هواپیما مجهز باشد به تجهیزاتی مثل طناب، کابل، زنجیر و امثال اینها بطور استاندارد. که در صورت برخورد با بادهای شدید ممکن است لاکها یا ترمزها و یا هر گونه نگهدارنده ای داخلی کافی نباشد. و طبق شکل زیر تمام چرخها محکم بسته شوند



View A



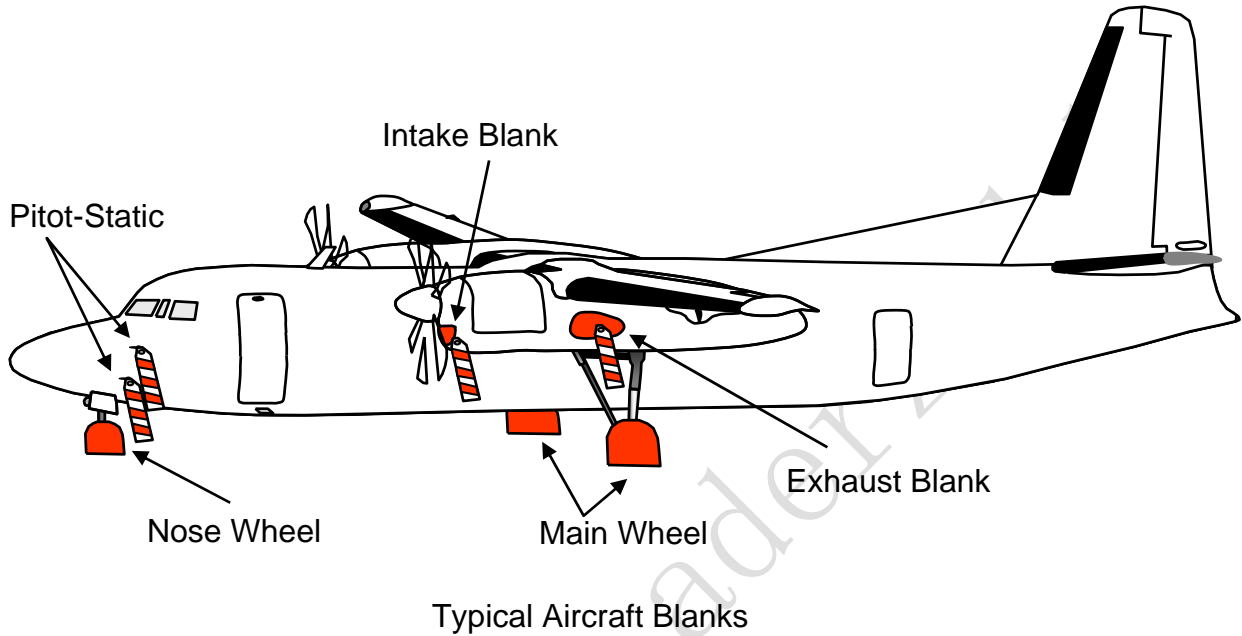
View B



View C

### Aircraft Picketing Points

همچنین قسمتهایی بوسیله پنهایی که دارای نوارهای نارنجی مخصوصی هستند بایستی لاک شوند مانند شکل زیر



کابلها و طنابها باید در سطح کنترل استاندارد، در مقابل بادهای زیاد محکم بوده تا در صورتی که ترمزهای داخلی نتوانستند آنها را نگهدارند این طنابها پاره نشوند

7- Describe the procedure for placing a medium sized aircraft in to storage for 6 months .include any maintenance checks that would be required?

جواب سوال 7- هنگامی که هواپیما برای یک دوره زمانی پارک شده است

سته به نوع هواپیما، باید در جلو و عقب تعدادی از چرخ ها قرار دهید

مصرف و تخلیه موتور ممکن است با مخازن مخصوص پوشانده شود •

- سطوح کنترل ممکن است به جای قفل شدن با کنترل کامل یا قفل و یا، اگر این نصب نشده باشد، تمام سطوح را که می توان به قفل های خارجی متصل به باد بالا
- سایر دستگاه های مورد نیاز می توانند شامل لوله های پیتوت و دریچه های استاتیک باشند.

هنگام بارگیری هواپیما، ضروری است که پرسنل کاملا با تمام سیگنال های مارک زنی آشنا باشند (نگاه کنید به شکل 5). همچنین مفید است بدانید جزئیات بیشتر مانند

- نیاز به افراد اضافی، "مواظب" در عقب یا دم بال
- مکان درست برای ایستادن در نقشه مارسالر
- نقطه مورد نیاز برای توقف هواپیما، تعدادی از اقدامات احتیاطی که باید مشاهده شود وجود دارد. قبل از دوره ذخیره سازی و نگهداری هواپیما، وظایف خاص انجام می شود. این ممکن است شامل تعویض لاستیک ها با لاستیک های "فرسوده" (لاستیکهایی که برای پرواز مناسب نیستند)، مخازن مختلف تخلیه مانند (توالت) تخلیه بخشی که پر (سوخت) است. اگر هواپیما دارای پروانه باشد، آنها باید پر شوند تا از چرخش در باد جلوگیری شود. (آنها همچنین ممکن است توسط تسمه ها محدود شوند).
- **landing gear** را تمیز و خشک می کنیم و چک می کنیم
- روغن دنده اصلی را بازمی کنیم و چک می کنیم
- نشیتهای روغن را چک می کنیم لوله کشویی را با سیال هیدرولیکی بشویید لولاهای **Uplock** روغنکاری و چرخ دنده ها و مکانیسم های مختلف را طبق تست پروسیجر تمیز می کنیم
- فلپ ها را کاملاً باز می کنیم دریاچه های فلپ و بازوی قفل هوای آزاد را بازو بسته کرده و به طور کامل اسپویلرهای بالابر را باز می کنیم و بازوهای ایمنی جکها را به تمام جک های اسپویلر نصب کنید.
- تمام کابلها را از لحاظ چپینگ کنترل می کنیم خوردگیها و **corrosion** ها را بررسی می کنیم

#### موتورها

انجام فرایند تعمیر و نگهداری طولانی مدت برای موتورها  
توجه: انجام نگهداری مخصوص هواپیما

#### سیستم اکسیژن

تاریخ تست سیلندر اکسیژن را بررسی کنید اگر گذشته باشد دوباره مراحل تست را انجام می دهیم .  
خطوط توزیع و لوله هایی که اکسیژن را به قسمتهای مختلف می رسانند را از سیلندر اکسیژن جدا کنید، خطوط لوله خالی و اتصال خروجی سیلندر را جدا کنید  
فشار سیلندر بایستی بیش از **p.s.i 50** باشد

سیستم آب آشامیدنی را تخلیه کنید

سیستم آب آشامیدنی خنک را با هوای خشک یا نیتروژن خالی می کنیم

سیستم سوخت



سوخت های هواپیما را با مواد سوختی که توسط یک ماده ایمنی زیست محیطی مورد تایید قرار گرفته اند، پر کنید  
مخازن سوخت برای انباشت آب را بررسی کنید

سیستم تهویه هوا  
، دریچه APU، کولر روغن APU محفظه ها را در ورودی هوا، خروجی هوا، مصرف  
تخلیه جلو و عقب نصب کنید

سیستم هیدرولیک  
سیستم را برای نشت بررسی کنید  
سیستم را تکمیل کنید  
لوله کشی لوله ای هیدرولیک با ترکیبات نگهدارنده را پوشش دهید. با روغنهایی که در تست  
پروسیجر گفته شده است.

**قسمتهای بیرونی بدنه هواپیما:**  
هواپیما را بشویید  
تمام سطوح فلزی بدون رنگ را توسط ترکیبات نگهدارنده پوشش دهید.

**قسمت های داخلی هواپیما:**  
صندلی های مسافرتی و فرش برداشته و در انبار نگهداری میکنیم  
تمام تجهیزات قابل حمل را از بین ببرید، سرویس دهی و ذخیره کنید  
برداشتن، چک کردن و نگه داشتن سلاح های شیشه ای شیشه جلو با تیغه  
باران دافع را حذف کنید cannisters از

سیستم برق / الکترونیک  
باتری ها را جدا میکنیم  
علاوه بر اینها طبق تست پروسیجر بایستی :  
1- دنده فرودیا landing gear  
دنده فرود اصلی تمیز و خشک شود  
چک کردن دنده فرود برای نشت هیدرولیک  
روغن دنده اصلی و دنده فرود دماغه هواپیما را باز بینی میکنیم  
پاک کردن / چک کردن قطرات نشت. لوله های کشویی هدرولیکی را که آغشته به مایع  
هیدرولیک است تمیز کنید  
تمیز کردن چرخ دنده ها و مکانیسم های Uplock درب. با گریس محافظت کننده

مایع هیدرولیک را که به قسمتهای مختلف چسبیده و همچنین لوله ها و میله های پیستونی را تمیز کنید

میکرو سوئیچ و سایر سوئیچها را با مایع مخصوص خودشان با توجه به تست پروسیجر تمیز کنید .

فشارهای لاستیک و موقعیت لاستیک راباتوجه به تاریخ آنها بررسی کنید. هواپیما را با احتیاط روی جکهای مخصوص خودشان قرار دهید قبل از قرار دادن روی جک از سالم بودن جکها اطمینان حاصل کنید. و همچنین با توجه به اینکه جکها هیدرولیکی هستند نباید نشستی داشته باشند.

## 2- قسمتهای مختلف کنترل پرواز

کاملاً فلپ ها را باز کنید

دریچه های فلپ و بازوی قفل هوای آزاد باز و بسته شوند به طور کامل اسپویلرهای بالابر را گسترش دهید و آستین های ایمنی را به تمام جک های اسپویلر نصب کنید

فشار هیدرولیک را چک کنید

قطعات مکانیکی کنترل پرواز را روغن کاری کنید

حفاظت از واگن فلپ، سطوح بالای رینگ های فلپ با روغن

حفاظت از تمام کابل های کنترل در دسترس

بررسی خوردگی و قسمتهای باز سازی شده و آسیب پذیر قبلی را بررسی کنید

## Power plant

روش های ذخیره سازی بلندمدت مخصوص موتورها را انجام دهید توجه: تجدید ذخیره سازی موتور درازمدت پیش از اجرای موتور است

سیستم اکسیژن

تاریخ تست سیلندر اکسیژن را بررسی کنید.

خطوط توزیع را از سیلندر اکسیژن جدا کنید، خطوط لوله خالی و اتصال خروجی سیلندر را جدا کنید

فشار سیلندر بیش از 50 p.s.i باید باشد در غیر اینصورت خراب است که در سوال قبل جواب آن تشریح شد

ماسک خدمه را برای ذخیره سازی حذف کنید

انواع مختلفی از مواد در هواپیما به پایان رسید. برخی از مواد رایجتر و کاربردهای آنها در پاراگراف زیر شرح داده شده است. استون استون یک حلال بی رنگی سریع تبخیر است. به عنوان یک عنصر در رنگ، ناخن لهستانی و برداشتن لاک استفاده می شود. این یک حلال قوی برای اکثر پلاستیک ها است و ایده آل برای نازک شدن رزین های فایبرگلاس، رزین های پلی استر، وینیل و چسب است. این نیز به عنوان یک برداشتن میکروویو استفاده می شود. استون یک ماده رطوبت ساز سنگین مناسب برای آماده سازی فلزات و حذف گریس از پوشش پارچه قبل از دوپینگ است. به علت تبخیر سریع آن، آن را نباید به عنوان ضعیف تر استفاده کرد، که باعث می شود که منطقه دوتایی سرد شود و رطوبت را جمع کند. این رطوبت جذب شده از خشک شدن یکنواخت جلوگیری می کند و منجر به خراش دادن پوست و تخت بدون براق می شود. الکل بوتانول یا الکل بوتیل آهسته است

## 8- List the precaution before, during and after painting an aircraft.

جواب سوال 8 – آخرین مرحله از مراحل ساخت یک هواپیما رنگ آمیزی آن می باشد که با رنگ زدن هواپیما یک سطح جدیدی به وجود می آید که در آن انواع مواد مورد استفاده قرار می گیرد از جمله (اتیلن، سلولوز، اکریلیک، پلی اورتان و غیره)، که احتیاط های خاصی را اعمال می کنند. حلالها قبل از نقاشی و بعد از آن نیاز به احتیاط خاصی دارند در رابطه با تهویه، واکنش با مواد دیگر و مهمتر از همه آنها از اثرات خورنده، سمی، تحریک کننده و اعتیادآور بایستی کارکنان در درجه اول و هواپیما در درجه دوم ایمن باشند.

ترمیم سطح پوشش حفاظتی ممکن است شامل پخت اچ، رنگ آمیزی و، احتمالاً ضد خوردگی اضافی باشد. با این حال تمام قسمتها بایستی به طور منظم بررسی شوند، ممکن است برای استفاده از هر کدام از مواد اعم از مواد پوششی و غیره برای محافظت سطح از مواد مجاز استفاده شود که آنها هم بایستی مورد بررسی قرار گیرند.

نامهای مختلفی از penetrants وجود دارد که همه آنها باید با مشخصات فرآیند DTD 929 (یا MIL-I-25135-C) مطابقت داشته باشند اما فرآیند تایید شده همیشه در کتابچه راهنمای مربوط به تعمیرات هواپیما مشخص می شود. که به چند مورد در زیر اشاره شده است.

شامل شستشوی هواپیما

پس از انجام عملیات خاص و پس از نقاشی آن

اطلاعات و روش های صحیح احتمالاً در کتابچه های نگهداری یافت می شود. ( شستشوی، خشک کردن رنگ، توزین و نقاشی).

انواع مختلفی از مواد در هواپیما مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی از مواد رایجتر و کاربردهای آنها در پاراگراف زیر شرح داده شده است.

**استون:** استون یک حلال بی‌رنگی سریع تبخیر است. به عنوان یک عنصر در زدودن رنگ، و برداشتن لاک استفاده می‌شود. این یک حلال قوی برای اکثر پلاستیک‌ها است و ایده آل برای رزین‌های فایبرگلاس، رزین‌های پلی‌استر، وینیل و چسب است. استون یک ماده رطوبت‌ساز سنگین مناسب برای آماده‌سازی فلزات و حذف گریس از پوشش پارچه قبل از دوپینگ است. به علت تبخیر سریع آن، آن را نباید به عنوان ضعیف‌تر استفاده کرد، که باعث می‌شود که قسمت مورد نظر سرد شود و رطوبت را جمع کند. این رطوبت جذب شده از خشک شدن یکنواخت جلوگیری می‌کند و منجر به خراش دادن پوست و تخت بودن براق می‌شود. **الکل بوتانل و یا الکل بوتیل**، یک حلال خشک کردن آهسته است که می‌تواند در هواپیما استفاده شود تا مانع از خشک شدن لکه‌های قرمز در روزهای مرطوب شود، همچنین می‌تواند قبل از نقاشی به عنوان تمیزکننده و پاک‌کننده استفاده شود. **ایزوپروپیل** می‌تواند برای حذف مواد گریس قبل از نقاشی مورد استفاده قرار گیرد. **بنزن** بنزن مایع قابل اشتعال و بی‌رنگ است که دارای بوی شیرین است. این یک محصول است که در بعضی از رنگ‌ها و برداشتن لاک‌ها استفاده می‌شود. این یک حلال صنعتی است که توسط اداره حفاظت از محیط زیست (EPA) تنظیم شده است، زیرا این ترکیب شیمیایی بسیار سمی است که در هنگام استنشاق یا جذب از طریق پوست. این ماده به عنوان یک سرطان‌زا کلاس A شناخته شده است که باعث ایجاد انواع مختلف سرطان می‌شود. برای استفاده به عنوان یک حلال تمیزکننده معمول برای تجهیزات رنگ و اسپری باید اجتناب شود. **متیل اتیل کتون (MEK)** متیل اتیل کتون (MEK)، همچنین به عنوان 2-بوتانول شناخته می‌شود، یک حلال مایع قابل اشتعال و مایع است که در رنگ و لایه بردارها، رنگ‌ها استفاده می‌شود پس از لایه برداری توسط مایعات مجازی که توضیح آن در بالا آمد و تمیز کردن سزوح با مواد مجاز، رن آمیزی را شروع می‌کنیم برای رنگ آمیزی سطوح کوچکتر از اسپری‌های دستی یا تلم‌مو و برای رنگ آمیزی سطوح بزرگتر از پیستوله استفاده می‌کنیم و اسپری با این روش، روش مناسبی برای پایان دادن به کیفیت است. پاشش برای پوشش سطوح بزرگ با یک لایه یکنواخت از موادی استفاده می‌شود که نتیجه بهتر و ارزان‌تر باشد. تمام سیستم‌های اسپری چندین شباهت اساسی دارند. باید یک منبع کافی از هوای فشرده، یک مخزن رنگ یا مخزن پیستوله برای نگهداری و عرضه موادرنگی تکمیل شده و یک وسیله برای کنترل ترکیبی از مواد رنگی و هوا و مواد تکمیل شده می‌باشد.

دو نوع اصلی از تجهیزات اسپری وجود دارد. یک پیستوله اسپری با یک ظرف رنگی یکپارچه برای استفاده در نقاشی در محل‌های کوچک مناسب است. هنگامی که نقاط بزرگ رنگ می‌شوند، تجهیزات تغذیه با فشار دادن بیشتر و پاشش بیشتری انجام می‌شود البته دریچه خروجی پیستوله قابل تنظیم است قبل از پر کردن رنگ داخل پیستوله بایستی از فیلتر عبور داده مرحله بعدی پیگیری روش صحیح پاشش برای اعمال پوشش به سطح است برای درستی اینکار بهتر است از کتابچه راهنما کمک بگیریم در هر مرحله حتی اگر حرفه ای هستید بایستی از کتابچه راهنما و تست پروسیجر کمک بگیرید و در زمانهایی از مراحل رنگ توقف کنید و به تست پروسیجر نگاه کنید زیرا دانش پایه ای در مورد حرکت پیستوله اسپری در سراسر سطح را فراهم می‌کند. همچنین، توقف در مراحل رنگ آمیزی فرصتی برای مشاهده هواپیما که رنگ آمیزی شده است، ارزش آن زمان را دارد. پس از رنگ آمیزی بایستی کنترل دما و رطوبت را در حالت ایده آل نگه داریم اما در همه موارد، باید سالی که رنگ آمیزی انجام میشود دارای نور مناسب، تهویه مناسب و عدم گرد و غبار باشد. بایستی شرایط آب و هوا و درجه حرارت مطلوب باشد. به طور معمول، آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA) مقررات مربوط به یک شخص نقاشی یک هواپیما را شامل نمی‌باشد. با این حال، هر کسی که قصد دارد یک هواپیما را رنگ کند، باید آگاه باشد که مقررات هوای محلی ممکن است برای پروژه نقاشی هواپیما قابل استفاده باشد. برای برنامه ریزی برای رنگ کردن هواپیما در یک فرودگاه، پیش از شروع، باید توسط مقامات فرودگاه محلی بررسی شود. **تامین هوا** تامین هوا برای اسپری رنگ با استفاده از یک پیستوله اسپری معمولی باید از یک کمپرسور هوا با یک مخزن ذخیره سازی به اندازه کافی بزرگ باشد تا بتواند به طور بی وقفه از هوا حداقل 90 پوند در هر اینچ مربع (psi) ارائه شود که 10 فوت مکعب در دقیقه (CFM) هوا به پیستوله اسپری، کمپرسور با یک رگولاتور، شلنگ هوا و یک سیستم فیلتر مناسب مجهز شود تا اطمینان حاصل شود که هوای تمیز، خشک و بدون روغن به پیستوله اسپری تحویل داده می‌شود. اگر از یکی از جدیدترین اسپری های فشار بالا (HVLP) استفاده میشود با استفاده از یک کمپرسور معمولی، بهتر است از کمپرسور دو مرحله ای حداقل 5 اسب بخار (اسب بخار) استفاده کنید که با فشار 90 اسب بخار کار می‌کند **نکته:** روغن کجند رنگ را مایع تر، شفاف تر و براق تر می‌کند. این برای کاهش رنگ روغن های نیمه رسانا مانند رنگ های رنگ آمیزی سیاه و سفید رنگ های علامت گذاری شده به سادگی استفاده می‌شود. **روغن لیند نیز به عنوان یک پوشش محافظ در داخل لوله های فلزی استفاده می‌شود.**

در مرحله رنگ کردن با رنگ کردن بصورت عمودی سپس بصورت افقی باعث می شود که تمام سطوح رنگ آمیزی شود جهت شروع، مهم نیست تا زمانی که پاشش در دو گذر عمودی انجام شود. پرایمر باید در پوششهای سبک استفاده شود زیرا پوشش دوتایی دو کت از پرایمر است. رنگ آمیزی نهایی و براق به کمی تجربه کار با پیستوله بستگی دارد. الگوی اسپری را قبل از اسپری روی بدنه هواپیما روی کاغذ یا یک صفحه انجام دهید هنگام اسپری کردن بایستی طوری قرار گیرید که بر کار مسلط باشید.

دقت کنید که تمام قسمتها رنگ آمیزی شود بعضی از قسمتها مثل زیر بدنه را باید رنگ کرد بزرگترین چالش این است که میزان اشباع را کنترل کرده و خط رنگ را مرطوب نگه دارید. سناریو ایده آل این است که یک نقاش با تجربه دیگر با اسپری دوم برای نقاشی کمک کند. خیلی ساده تر است که رنگ را مرطوب نگه دارید. خشک شدن نابرابر رنگ به دلیل رنگ های بیش از حد ضخیم و یا حلال های رنگارنگ ایجاد می شود همچنین اگر کمپرس اسپری اجازه خشک شدن کامل نداشته باشد، می تواند باعث ایجاد چروک شود. پوشش های ضخیم و کاهش دهنده های خشک شدن سریع اجازه می دهد که سطح بالای پوشش خشک شود، مثلا اگر گرد و غبار حین اسپری کردن بوجود منجر به چروک شدن میشود و دلیل آنهم این است که گرد و غبار زیرین رنگ باعث بلند کردن پوشش در زیررنگ میشود، تقریبا با همان نتیجه به عنوان یک سلب کننده رنگ. تغییرات سریع در دمای محیط در هنگام اسپری ممکن است موجب انتشار نادرست حلالها شود، و باعث خشک شدن، کاهش دادن و چروک شدن پوست شود. استفاده نادرست از کاهش دهنده ناسازگار، هنگام مخلوط کردن مواد پوشش دهنده ممکن است باعث ایجاد چین و چروک و مشکلات دیگری نیز شود. که اگر این اتفاق بیافتد بایستی رنگ چروک کاملا برداشته شود و سطح مورد نظر پس از زیر کاری دوباره رنگ آمیزی شود.



کار نهایی رسم یا انداختن طرح روی قسمت رنگ شده است مانند آرهما و نوشته ای مخصوص مثل نوشته ای **coution** در بعضی از قسمتهای بدنه است که روشهای متفاوتی دارد از جمله با تکمیل خط **Fine Line**، بعضی از نقاشان یک نوار آب بندی نوار 2 اینچ یا 1 اینچ پوشش پلاستیکی ترجیح می دهند بعضی دیگر نیز از روش کلیشه استفاده میکنند بایستی دقت شود که هنگام انجام این کار اولاً رنگ به خارج از کلیشه نشت نکند ثانياً رنگ قبلی را پاک نکند استفاده از **grit 320** برای منطقه اصلی و یک مش خوب پد **Scotch-Brite** در کنار خط نوار باید کافی باشد. سپس، تمام گرد و غبار و ذرات از هواپیما را از بین ببرید و منطقه ی ترمینال تازه شسته شده را با یک چاقوی پاک کننده و پارچه ای پاک کنید. یک بار دیگر قبل از نقاشی کردن نوار لبه تمیز کردن را فشار داده یا رول کنید. برخی از روش های مختلفی استفاده شده توسط نقاشان وجود دارد تا اطمینان حاصل شود که پس از برداشتن نوار، نوار خطوط دقیق مشخص شده به دست می آید. گام اصلی این است که برای اولین بار از نوار خط **M Fine3 Line** استفاده کنید تا خط را ماسک کنید. بعضی از نقاشان اسپری یک کت سبک از رنگ پایه و یا کت روشن را قبل از اسپری رنگ این خط نوار لبه را صیقل می دهند و هنگامی که نوار حذف می شود خط را تضمین می کند. اگر برای رنگ آمیزی رنگ های مختلف استفاده می شود، قسمت ها را که با کاغذ پوشش داده نمی شود پوشش دهید. هنگامی که رنگ اول اسپری می شود و خشک می شود، کاغذ ماسک را از منطقه ترمینال بعدی جدا کنید تا اسپری شود و پوشش محدوده ترجیحی را که برای اولین بار اسپری شده است را پوشش دهید، مراقب باشید کاغذ یا نوار پوشاننده را به رنگ تازه خشک شده فشار ندهید. کاغذ ماسک باید هرچه زودتر خشک شود. به آرامی نوار **Fine Lin** را با زاویه تیز به عقب به طرف خود بکشید. به محض این که نوار رنگی را برداشتید، تمام نوار را از کت پایه حذف کنید. همانطور که قبلاً اشاره شد، هنگامی که از رنگ بر روی رنگ پایه رنگ آمیزی استفاده میکنید، از اجزای سازنده رنگ سازگار استفاده کنید. این باعث می شود احتمال واکنش نامطلوب بین کت پایه و رنگ های انجام شده تمیز شود. نمایش ملیت ها و علامت های ثبت نام ملزومات قانونی کامل برای شناسایی و علامت گذاری یک هواپیما ثبت شده را می توان با کنتراست در رنگ با پس زمینه و قابل خواندن روی بدنه ثبت کرد حروف و اعداد ممکن است در یک زمان و با استفاده از همان روش هایی که هنگام استفاده از **trim** استفاده می شود، اعمال شوند و یا بعداً می توانند بعنوان علامت ها از اندازه مناسب و رنگ های با کنتراست مخصوصی که قابل خواندن هستند اعمال گردند استفاده شوند

## 9. Discuss the precautions you would take, before during and after a windscreen replacement.

جواب سوال 9-

شما می توانید با استفاده از محصولات و تکنیک های مراقبت های مناسب و با درک کمی درباره موادی که در حال کار با آن هستید شیشه و پنجره های هواپیما را تعویض کنید که برای این کار بایستی احتیاطهای لازم را در نظر داشته باشید

اول، اکثر پنجره های هواپیما پلاستیک اکریلیک (به عنوان "**Lexan**" و یا پلی کربنات)، و پلاستیک اکریلیک است و چون این مواد با برخورد ابزارهای نوک تیز ممکن است خش برآورد لازم است قبل از اینکه تمام مراحل نصب تمام شود روکش آن برداشته نشود مراقبت مناسب شامل جلوگیری از خش های قابل پیشگیری است.

پس از نصب بایستی با احتیاط پوشش روی شیشه برداشته شده و و آنرا با پارچه نرم مخصوص بشویید

حین تعویض شیشه های هواپیما احتیاط لازم را داشته باشید که شیشه هارا روی یک سطح صاف و نرم قرار دهید

تکنسین های آموزش دیده بایستی برای تعویض شیشه هواپیما بکار گیرند  
تسمه مهارشیشه یا همان سیلدهای لاستیکی بایستی بدرستی در جای خود قراگیرند  
در طول نصب، یک شخص در داخل و شخص دیگری در خارج از هواپیما جهت قرار دادن شیشه رو بدنه قرار می گیرند ریویتها از داخل کار گذاشته میشوند  
از قرار گیری درست شیشه در جای خودش بایستی اطمینان حاصل شود و درزی نماند  
در هنگام چسباندن شیشه به کاناپی یا همان چها چوب شیشه بایستی از تازه بودن مواد چسبی اطمینان داشته باشید

حین استفاده از چری و ریویت بایستی از پر بودن زیر کاناپی با یک سطح نرم اطمینان حاصل نمایید  
حین چسباندن بایستی از یک وسیله مخصوص تیز برای نگه داشتن دایکال و سیمهای نازک گرمایی استفاده کنید این سیمها رسانای جریان الکترکی هستند و برای گرم نگه داشتن شیشه مورد استفاده قرار می گیرند.

برای حفاظت از شیشه در برابر ضربه از ضربه گیر بوش VINYL PROTECTIVE استفاده میکنیم  
این ضربه گیر علاوه بر گرفتن ضربه از ورود هر گونه آب، خاک و گریس از اطراف شیشه جلو پنجره جلوگیری میکند در واقع این ماده یک ماده ضد آب است تا اتمام نصب گیره ها و ریتینرها را جدا نکنید از آمادگی Retainer قبل از شروع نصب و راه اندازی واقعی پانل شیشه جلو هواپیما به دقت بررسی شود پیچ ها، کلیپ ها، نگهدارنده ها، فاصله ها و غیره که از پنجره قدیمی حذف شده است قبل از استفاده مجدد از آنها در نصب جدید. موارد آسیب دیده یا آسیب دیده باید جایگزین شوند. اگر یک نگهدارنده جدید نصب شود، از نگهدارنده قدیمی به عنوان یک الگو برای تمرین استفاده کنید  
قبل از شروع نصب بطور عملی پانل شیشه جلو پنجره را به دقت بررسی کنید  
در آخر پس از نصب نهایی شیشه را به دقت با موادی که در تست پروسیجر گفته شده است پلیش کنید

## 10. A fibre-reinforced flap has been found damaged (soft spot). What inspections and repairs would you carry out?

جواب سوال 10 - شکستگی فلکروننگ باعث می شود که فلپها شکسته شوند لذا در بررسیهای فلپ قبل از آن به فلکروننگها نگاه میکنیم چون این نوع شکست می تواند به فلپ ها منجر شود  
قطع شدن از محرک (نه نامتقارن) که می تواند در اثر بار اضافی وارد شده به فلپها باشد که در مرحله پرواز ممکن است رخ داده باشد مانند تنش، خوردگی و یا نقهای دیگر.  
خوردگی بر اثر سولفات شده و نمکی شدن فلپها ایجاد میشود که در بازرسیهای فلپها بایستی به نمکی شدن آنها توجه داشت و هر نوع نمکی شدن را بلافاصله طیق تست پروسیجر از بین برد.  
بعد از 100 ساعت پرواز بایستی حتما بررسیهای لازم روی فلپها صورت بگیرد. برای هواپیما با بیش از 3000 ساعت پرواز، انجام بازرسی در 10 ساعت ها یا 6 ماه است که تا به حال برای اولین بار می آید.  
به داده های مهندسی موجود در بولتنهای سرویس باید توجه کرد  
در بررسیهای اولیه ابزار ویژه ای به جز چراغ قوه روشن و آینه لازم نمیشد  
پانلهایی که مانع دید فلپها هستند بایستی باز شده و بازرسی پشمی صورت گیرد

به بازرسی کلاهک فلپ، در اطراف اتصال جوش توجه شود  
به بازوی بالا به لوله سلولی. به دنبال شکاف و یا هر گونه آسیب دیگر در منطقه در اطراف مفصل  
جوش از هر دو طرف بلک کرون به طور کامل نگاه کنید پایه جوش عمودی سمت چپ را نگاه کنید.  
فلپ ها را به موقعیت فرود حرکت دهید تا کاملا اطراف جفت جوش بازرسی شود.  
اگر یک کرک یا آسیب پیدا شده بایستی بلکرانک تعویض شود.

صفحه خدمات

از بولتن شماره DAC1-27-03 جهت بازرسی کمک بگیرید برای به دست آوردن نتایج مطلوب، روش  
های مشخص شده در این بولتن را بکار بگیرید .  
پس از بررسیهای کامل دوباره پنلها را سر جای خود ببندید

نکته در بازرسیهای مربوط به فلپ به اتصالات جوش و خراشهای وارد شده و همچنین به نکی شدن و  
سولفاته شدن فلپها دقت نظر داشته باشید .

## 11. What are the benefits of cadmium plating?

جواب سوال 11- از کادمیوم به عنوان و شش فلزی استفاده میشود چون کادمیم باعث آنودایزینگ میشود  
کادمیوم و روی به عنوان پوشش محافظ استفاده می شوند، کادمیوم معمولا برای استفاده در صنعت  
هوایی انتخاب می شود، زیرا در شرایط شدید خوردگی مانند محیط دریایی و گرمسیری، دوام بیشتری  
دارد.

کادمیم با ترکیبات شیمیایی مه روی فلزات انجام میدهد باعث می شود یک لایه از اکسید فلزی ایجاد کرده  
و یک لایه محافظت درست میکند کادمیم فلزی است که به عنوان ضد خوردگی از آن استفاده می شود .

کادمیم دارای طول عمر بالایی است و چسبندگی بیشتری نسبت به رنگ دارند و بیشترین مقاومت در  
برابر خوردگی را دارد

• Passivation روی و کادمیم توسط غوطه وری در یک محلول کرومات می تواند یک روکش روی  
فلز مربوطه ایجاد کند .

کادمیوم طبیعی می تواند در ساخت ریویتهها، چریها و پرچها استفاده شود

## 12. What is 'Stressed Skin' construction? What inspections would you carryout to it during servicing?

جواب سوال 12- فشارهای وارد شده بر پوسته هوایی صرفنظر از هر جهت را گویند . این فشارها ممکن  
است در هوا حین پرواز یا بر تیر فشارهای روی زمین اتفاق بیافتد ولی این فشارها بیشتر در حین پرواز  
رخ میدهد .

برای بازرسی آن ابتدا بایستی ساختار مفصلها را بازبینی کنیم  
به نیروهای برشی بوجود آمده نیز باید توجه کرد .

در هواپیما های سرعت بالا باتوجه به سبکی از فلزاتی استفاده شده است که ضخامت کمتری دارند لذا بایستی به ، ورق فلز، آلیاژ آلومینیوم و ساختار این فلزات توجه داشت چون استرس به ساختار زیرین این صفحات فلزی وارد میشود

به بدنه شامل مجموعه ای از حلقه ها، و یا فریم ها، در فواصل زمانی در امتداد پوست، که به شکل مقطعی، متصل شده است بایستی توجه داشت .  
به رشته هایی که طول بدنه را شامل میشوند این ساختار و سازه برای جلوگیری از لرزش پوست نیمه مونوکوک برای بدنه است که ممکن است به این قسمن هم استرس ونیرو وارد شود لذا در بازرسیها باید به این قسمت هم توجه کنیم .

13. After a heavy landing, describe what checks you would carry out including what questions you would ask the flight crew.

جواب سوال 13-

فرود سنگین و یا اضافه وزن می تواند باعث آسیب دیدن هوا پیمای شود که می توان هم بصورت چشمی این آسیبها را دید ولی بعضی از آسیبها قابل رویت نیستند  
آسیب اولیه که پس از فرود سنگین انتظار آن می رود، عموما در اطراف دنده فرود، ساختار soporterها ی آن در بال ها و یا بدنه، بال ها و غیره متمرکز می شود.  
خسارت ثانویه ممکن است بر روی پوست بدنه بالا و پایین و روی پوست و ساختار بال باشد.  
هواپیماهای مختلف دارای فرآیند فرود سنگین به خود هستند به عنوان مثال، برخی از هواپیماهای بدون آسیب اولیه، نیازی به بازرسی بیشتر ندارند، در حالی که بعضی نیاز به بازرسی کامل را دارند

موارد زیر نمونه ای از بازرسی های مهم پس از فرود سنگین

دنده فرود

- بررسی لاستیک
- خرابی ها و آسیبهای مربوط به چرخها را مورد بررسی قرار دهید.
- بررسی دنده های اصلی دنده فرود برای نشست، و بررسی اینکه آیا از شکل خودش در آمده است .
- پوسته دنده های اصلی دنده فرود را با توجه به علائم ترک، بررسی کنید. بعضی از هواپیماها نیاز به باز کردن آن برای تست بحرانی یا بررسی NDT را دارند. در بعضی موارد که فرود خیلی سنگین باشد کلا بایستی باز شده و به قسمت تست NDT ارسال شود.
- بررسی ساختاری در نزدیکی نقاط اتصال دنده
- لوله های کشویی باید تست شوند
- انجام تست لیک یا نشتی
- آسیب در مناطقی از بالها، بدنه، قطعات مربوطه نیز بایستی بازرسی شوند پوسته پوسته شدن یا دیگر گسل های ساختاری مشابه ممکن است باعث ایجاد علائم آسیب باشند

ترمزها و برکها نیز ممکن است آسیب ببینند

واحدهای ترمز معمولاً بر روی محور یک پایه متصل می‌شوند و چرخ‌های اصلی به خوبی درون آن قرار دارند. در طول عملیات ترمز این امر باعث می‌شود که شکننده و خسته شوند و اگر آنها خیلی داغ باشند، مواد استاتور ممکن است از بین بروند.

14. Describe the procedure for weighing an aircraft. Include all precautions to be taken before during and after the weighing

جواب این سوال را به دو صورت انگلیسی و فارسی خدمت همکاران تقدیم میکنم

#### Preparation:

- a. Inflate tires to recommended operating pressures.
- b. Remove all wing tank and accumulator tank drain plugs to remove all fuel.
- c. Remove oil sump drain plug to drain all oil.
- d. Move all sliding seats to most forward position. All seat backs should be in the most nearly vertical position.
- e. Put flaps in the fully retracted position.
- f. Place all control surfaces in neutral position.

#### Leveling:

- a. Place scales under each main wheel (1000# minimum capacity for scales.) Place screw jack on 500# minimum capacity scale and place under tailwheel.
- b. Adjust screw jack on scale to center bubble on level. (See diagram.)

#### Weighing:

- a. With the airplane level and brakes released, record the weight shown on each scale. Deduct the tare, if any, from each reading.

#### Measuring:

- a. Obtain measurement "A" by measuring horizontally (along airplane center line) from a line stretched between the main wheel centers (determined from the axle attaching bolt pattern on the inner face of the landing gear spring) to a plumb bob dropped from the firewall.
- b. Obtain measurement "B" by measuring horizontally (parallel to airplane center line) from the line stretched between main wheel centers (determined from the axle attaching bolt pattern on the inner face of the landing gear spring) to a plumb bob dropped from the center of the tailwheel, left side. Repeat on right side and average measurements.
- c. When Cessna Castering Gear is installed add 0.7" to measurement "A" and subtract 0.7" from measurement "B".

#### Completing the Form:

- a. Using weights from (3) and measurements from (4), the airplane weight and C.G. can be determined.



## جواب سوال 14 روند بارگیری هواپیما

قبل از شروع به بررسی **waight & balance** لازم است با اطلاعات (وزن و تعادل) در مشخصات داده هواپیما مشخصات و یا نوع داده های آن آشنا بشوید.

تعیین **PCLM 2** به عنوان "2 محل، مونوپلانو نشان می دهد که از قسمت سخت سطح زمین استفاده شود

لازم به ذکر است که موترد زیر را در نظر می گیریم

محدوده **CG**

محدوده **EWCG** و حداکثر وزن برای هواپیمای روی زمین و هواپیما متفاوت است.

محل صندلی ها

داده ها و ابزارهای سطح بندی در بخش مشخصات مشخص شده است که مربوط به همه مدل ها است. از آنجا که پایه به طور مستقیم به وزن و تعادل مربوط می شود، آنها از میان مواردی هستند که در برنامه ریزی عملیات توزین ذکر شده اند.

امحل یا ترتیب دنده فرود، این اطلاعات در مشخصات فنی هواپیما یا نوع اطلاعات و اطلاعات فنی مربوط به تعمیر و نگهداری ارائه شده است. محل چرخ ها اهمیت مهمی دارد، زیرا این می تواند به عنوان یک بررسی دو برابر اندازه گیری های واقعی مورد استفاده قرار گیرد.

وزن هواپیما

توزین یک هواپیما یک روند بسیار مهم و سختگیرانه تعمیر و نگهداری هواپیما است و باید با دقت و کارایی خوب انجام شود. آمادگی ذهنی موجب صرفه جویی در وقت و جلوگیری از اشتباهات می شود.

برای شروع، جمع آوری تمام تجهیزات لازم بوده و عبارتند از

1. مقیاس ها، تجهیزات بالابری، جک، و تجهیزات سطح
2. بلوک ها، چوکات ها یا کیسه های شن و ماسه برای نگه داشتن هواپیما در مقیاس.

**Straightedge**

3- سطح روح، **bobs** و لنج، خط گچ و یک نوار اندازه گیری.

4- فرم های محاسبات باد و تعادل مناسب.

در صورت امکان، هواپیما باید در یک ساختمان بسته و جایی که جریان هوا مقادیر نادرست ایجاد نکند از هوا و رطوبت داخل سوله بسته در حالت غیر ایده ال صرف نظر می شود

15. Describe the procedure for carrying out a dye-penetrant NDT check on an aircraft component.

جواب سوال 15

در فرایند تعمیر و نگهداری هواپیما، مهم است که آسیب مکانیکی و ارزیابی کار بازرسی تعمیرات مورد بررسی قرار گیرد اما در فرایند روند تعمیر و نگهداری، سخت است که نقص ها را به سرعت پیدا کنید، زیرا نگهداری هواپیما باید در زمان برنامه ریزی شده و عملیات تجاری در زمان تعیین شده انجام شود. در طول تعمیرات هواپیما "تست (NDT) NONDESTRUCTIVE" روش ارزان تر انجام بازرسی است و این تنها راه کشف نقص ها است. به سادگی می توان گفت که NDT می تواند ترک ها یا هر گونه بی نظمی دیگر در ساختار هواپیما و اجزای موتور را مشخص کند که به وضوح برای چشم غیر مسلح قابل مشاهده نیست.

سازه ها و مجموعه های مختلف هواپیما از مواد مختلف مانند آلومینیوم، فولاد، تیتانیوم و مواد کامپوزیت ساخته شده است. و این مستلزم جدا شدن قطعات هواپیما و سپس بررسی هر جزء بطور جداگانه بوده که به زمان طولانی نیاز دارد، بنابراین روش NDT یک روش سریع و مطمئن می باشد که با وسایل و تجهیزات خاصی صورت میگیرد و خیلی هم دقیق خواهد بود.

در روند NDT در هواپیما 70-80٪ از NDT بر روی هواپیما، روی ساختار و سازه، چرخ دنده ها و بقیه موتور و اجزای مربوطه انجام می شود.

به منظور پیدا کردن نقص های هواپیما با اطمینان بالا از لحاظ از درجه بالای کیفیت و قابلیت اطمینان بودن و به عنوان بخشی از برنامه بازرسی، معمولاً برای انجام روش های NDT روشهای زیر را میتوان نام برد.

- 1- تست مایعات نفوذ پذیر
- 2- تست مغناطیسی
- 3- تست جریانهای فوکو یا گردابی
- 4- تست التراسونیک
- 5- استفاده از رادیو گرافی
- 6- استفاده از اشعه ایکس (ایکس ری)
- 7- بازرسیهای چشمی ویزوال / نوری
- 8- آزمونهای صوتی / رزونانس
- 9- تست مادون قرمز
- 10- تست ترموگرافی.

روش های مختلف NDT

1- نفوذ مایع:

تست نفوذ مایع یکی از قدیمی ترین روش های تست غیرمخرب است و به طور گسترده ای در تعمیر و نگهداری هواپیما مورد استفاده قرار می گیرد. تست نفوذ مایع می تواند به عنوان یک روش غیر فیزیکی و شیمیایی فیزیکی و شیمیایی تعریف شود که برای تشخیص و کشف عدم انسداد سطحی در مواد مهندسی صنعت هوایی استفاده میشود

هدف اساسی نفوذ این است که با درمان منطقه با یک مایع مناسب فرموله تحرک بالا و قدرت نفوذ (که وارد حفره سطح)، و سپس نفوذ دادن مایع و گذراندن از نوار ظهور، به آشکار سازی الگوی نقص تحت نور سفید (که penetrants رنگ قابل مشاهده به دست آورد یا تحت نور ماوراء بنفش (زمانی که از پانورس های فلورسنت استفاده می شود) ارزیابی همچنین با کمک بزرگنمایی 3 تا 5X اعمال می شود. هدف از آزمون مایعات نفوذ پذیر یان است که است ک ارائه ترک شواهد تصویری، تخلخل، دور، درزهای دیگر ناپیوستگی سطحی با سرعت زیاد و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه و با درجه بالایی از قابلیت اطمینان می باشد

تجهیزات: انواع مختلفی از واحد های آزمایش نفوذی که در تعمیر و نگهداری هواپیما استفاده می شود

- 1- **تست تجهیزات قابل حمل:** مواد Penetrants در "اسپری ائروسول های قوطی" در ظروف کوچک استفاده می شود. با استفاده از این اسپری می توان تست نفوذ پذیری را روی قطعات نصب شده در هواپیما، ساختار یا موتور یا سایر قسمت های مشابه طبق تست پروسیجر انجام داد
- 2- **تجهیزات تست ثابت:** این نوع تجهیزات اغلب در تاسیسات ثابت استفاده می شود و شامل مجموعه ای از ایستگاه های کاری مدولار می باشد. ایستگاه های معمولی به شرح زیر است: الف) مخازن عمیق برای مایع نفوذپذیر ب) Mulsifaier & F (توسعه) تعدادی از مناطق تخلیه و ساکن د) یک منطقه کنترل با نورپردازی مناسب ه) خشک کردن توسط جاق گاز و نهایتاً یک محل بازرسی.
- 3- **واحد تست قطعات کوچک:** این واحد بازرسی برای پردازش قطعات هواپیما طراحی شده است. واحدهای کوچکتر از سیستم ثابت هستند قطعات کوچک به سبب های سیم لود می شوند و سپس از طریق هر یک از ایستگاه ها پردازش می شوند.
- 4- **سیستم خودکار تست:** در اینجا مایع نافذ فرایند آزمایش مایع نافذ و نرم افزارهای مربوطه، شستشو، خشک کن و شامل برنامه نویسی خودکار هستند، اما بازرسی نور ماوراء بنفش و تفسیر عکسهای مربوطه به صورت دستی توسط یک بازرسی انجام می شود. اجزای مهم هواپیما در این سیستم اتوماتیک بازرسی می شوند
- 5- **برنامه های کاربردی:** تشخیص سطح تشخیص و یا آسیب ساختاری در تمام مواد هواپیما با نفوذ فلورسنت در ارزیابی حساس تر مورد استفاده قرار می گیرد.

**امتیازات کلیدی:** با استفاده از این روشها، تست ها سریع، آسان و ارزان می باشد و به راحت قابل حمل بوده و می توانیم انقباض سطحی خیلی کوچک را پیدا کنیم؟ می توان در هواپیما و یا در کارگاه استفاده کرد اغلب برای تایید نقایص مشکوک استفاده می شود پس از بازرسیها به تمام روشهای فوق با یستی محل تست تمیز می شود.

**تست ذرات مغناطیسی:**

آزمایش تست ذرات مغناطیسی یک روش حساس برای آزمایش غیرمخرب برای شکستن سطح و قطع ویرش برخی از سطوح در مواد ferro-magnetic است.

روش آزمون بر اساس این است که جریان شار مغناطیسی در یک جسم فرو مغناطیس تحت تدابیر ایمنی تابانده می شود. و در اثر آن اعوجاجی روی سطح خرابی و نقص ایجاد میشود این اعوجاج موجب می شود برخی از میدان مغناطیسی برای خروج و ورود مجدد به شیء تست منقطع ایجاد شود. این پدیده نشئت جریان شار مغناطیسی است. نشئت شار قادر به جذب ذرات مواد مغناطیسی است که به "نشانه" انقباض تبدیل می شود. بنابراین، آزمون اساساً شامل سه عملیات است: الف) ایجاد جریان شار مغناطیسی مناسب در جسم آزمایش توسط مغناطش دایره ای یا طولی. ب) اعمال ذرات مغناطیسی در پودر خشک یک سوسپانسیون مایع؛ و c) نهایتاً بررسی

ذرات فلورسنت یا اکسید سیاه در قوطی های آئروسول در مناطق بحرانی بازرسی ساختار / اجزاء هواپیما از دو حالت الکترومغناطیسی استفاده می شود. روش بازرسی ذرات فلورسنت توسط نور سیاه و سفید مورد بررسی قرار می گیرد (نور سیاه شامل بخار جیوه، لامپ 100 وات مجهز به یک فیلتر برای انتقال طول موج بین 3200-3800 آنگستروم و جذب قابل ملاحظه ای همه نور سفید).

**تجهیزات:** برای بازرسی ذرات مغناطیسی از دستگاه های زیر استفاده شده است:

- 1- ماشین آلات شار مغناطیسی ثابت (با استفاده از FWDC و HWDC AC ثابت با گردش تعلیق مایع و موقعیت قابل تنظیم حلقه، قسمت سر و قسمت دم ماسک مورد استفاده برای، بازرسی قطعات جدا شده از موتور و هواپیما
- 2- ماشین مغناطیسی قابل حمل: حمل دستی و یا حمل و نقل با وسایل ساده از قبیل چرخ
- 3- تیوبهای الکترومغناطیسی (قابل تنظیم): مناسب برای بررسی قطعات شکل نامنظم است
- 4- آهنربا دائمی: در مناطق بحرانی جدا شده استفاده می شود

امتیازات کلیدی: برای مواد فرومغناطیسی فرآیند تخمیر سازی مورد نیاز است  
**جریان های گردابی یا فوکو**

آزمونهای جریان: در حال حاضر آزمون های جریان روش مهم و پرکاربردی است که این روش برای تشخیص ترکهای ناشی از خستگی یا خوردگی استرس است.

جریان Eddy جریان الکتریکی ایجاد شده در یک هادی برق است. جریان Eddy دایره ای است و شامل a) هدایت الکتریکی b) نفوذپذیری مغناطیسی c) هندسی و d) همگنی جریانهای القا شده می باشد.

هدایت الکتریکی و نفوذپذیری مغناطیسی یک ماده تحت تاثیر شرایط شیمیایی و حرارتی قرار می گیرد. مقدار زیادی مواد یا قطعات تحت آتش و یا آسیب های گرما بیش از حد می تواند به سرعت و به آسانی جدا شود (آزمایش رسانایی). تغییرات هندسه و همگنی شیء میزان توزیع جریانهای گردابی را تغییر خواهد داد. با نظارت بر این تغییرات، وجود ترک ها و سایر نقص ها می تواند تشخیص داده شوند

سیستم بازرسی جریان الکتریکی اساساً شامل پنج عملکرد است: الف) نوسان ب) تست کوئل مطلق یا دیفرانسیلی ج) مدار پل د) مدار های پردازش سیگنال e) مرحله خوانش از روی صفحه نمایش

## تجهيزات لازم برای آزمایش چرخ دنده هواپیما

- Instrument display meter
- 2) - Instrument Display
- 3- Instrument Impedance

: این درمقیاس درجه در حد میلیمتر برای تست امپدانس

این نقطه پرواز روی CRT ، LCD یا صفحه نمایش تصویری

. موقعیت نقطه پرواز، امپدانس مدار تست را نشان می دهد، همچنین نشان می دهد که اثر هر دو مقاومت و رگولاتور نشان دهنده اطلاعات فاز و دامنه است.

(3) ابزار نمایش ساعت پایه خطی - معمولاً با اسکنرهای پروب سوراخ باز استفاده می شود. موقعیت "افقی" سیگنال روی صفحه نمایش سنسور clock position در سوراخ و سیگنال "پیک عمودی" نشان دهنده پاسخ دامنه است.

(4) ابزار نمایشگر - Bargraph این ویژگی در LCD خوانده شده مقیاس نوار فارغ شده در افزایش ولتاژ موقعیت سیگنال صفحه نمایش قابل تنظیم از یک نوار به مقیاس کامل است.

## 4- التراسونیک:

صدا برحسب فرکانس است این فرکانس با فرکانس 0.2 تا 800 مگاهرتز می باشد. بازرسی التراسونیک یک روش حساس از تست غیرمخرب در اکثر مواد فلزی، غیر فلزی، مغناطیسی و غیر مغناطیسی را فراهم می کند. این عمل بر روی هر دو سطح موازی است، اولتراسونیک برای اندازه گیری ضخامت استفاده می شود، جایی که تنها یک سطح در دسترس است. نتیجه موثر یک آزمایش اولتراسونیک به شدت وابسته به شرایط سطح، اندازه و جهت و امپدانس آکوستیک است. تکنیک اولتراسونیک بسیار مورد استفاده قرار می گیرد

بازرسی التراسونیک بر اساس اصل موج "انتقال" و "منعکس کننده" عمل می کند. صدا یک مقدار ثابت در یک ماده معین است؛ بنابراین، تغییر در امپدانس صوتی مواد باعث تغییر در سرعت صدا در آن نقطه می شود فاصله از امپدانس بلندگو (ووفر) (Falv) می تواند تعیین شود سرعت صدا در مواد آزمون، و زمان برگشت برای صدا، با محاسبه رفت و برگشت می توان عمق نقص را متوجه شد

بازرسی التراسونیک معمولاً با دو روش (i) بازتاب (ii) (Pulse echo) از طریق تکنیک انتقال انجام می شود. تکنیک Pulse echo به طور گسترده ای در بازرسی تعمیرات هواپیما استفاده می شود

**تجهیزات:** تجهیزات برای تشخیص عیب اولتراسونیک شامل عناصر اساسی زیر است: (من) اسیلوسکوپ اشعه کاتدی (ه) مدار زمان (ب) RF Hriategenertor (IV) پالس (و) تقویت کننده و (v) Transducher واحد جستجو

انرژی صوتی (انتقال یا منعکس شده) ارائه شده، نمایش داده شده و یا ثبت شده

**A-Scan:** (اجزای پایه ای سیستم "pulse echo" یک ویدیو ایستاده، لوله رادیو کادو یا صفحه LCD استفاده می کند. عمق انقطاع و دامنه سیگنال نمایش اغلب در بازرسی هواپیما استفاده می شود  
**B-Scan:** (ii) عمق انقباض و توزیع را در نمای مقطع عرضی نشان می دهد. اقدامات ارائه

**C-Scan:** (iii) توزیع قطع در نمایش "نمایش مسطح" را نشان می دهد. ضبط کاغذ و رایانه مورد نیاز برای ارائه

(v) **نمایشگر دیجیتال:** این ساعت اولتراسونیک اطلاعات پرواز را در قالب دیجیتال نشان می دهد که نشان می دهد خواندن ضخامت صدا.

**Applications:** مورد استفاده برای تشخیص سطح و زیرسطحی تشخیص در جوش، فورج، ریخته گری و اتصالات ساختاری از پاهای ارابه فرود و فابل پیوست موتور. پیچ های در نقاط بحرانی، اتصالات سا سازه هواپیما و پیلون همچنین کیفیت پیوند چسبنده اتصالات لبه و ساختار کامپوزیت را بررسی می کند. برای آسیب یا حذف خوردگی استفاده می شود

**امتیازات کلیدی:** سریع، قابل اعتماد و قابل حمل. نتایج بلافاصله شناخته می شوند  
استانداردهای کالیبراسیون و اپراتور آموزشی مورد نیاز  
**5. رادیوگرافی:**

رادیوگرافی یکی از قدیمی ترین و پر کاربردترین روش می باشد رادیوگرافی یک عکسی است که با عبور تابش الکترومغناطیسی مانند X-REZ و گاما از Rez از طریق یک شی از روی یک فیلم می باشد. هنگامی که فیلم در معرض اشعه ایکس قرار دارد، اشعه گاما یا نور یک تغییر نامرئی به نام "تصویر پنهان" در امولسیون فیلم تولید می شود. هنگامی که فیلم در یک راه حل در حال توسعه غوطه ور شود، مناطقی که در معرض نمایش قرار می گیرند تیره تر می شوند. پس از توسعه این فیلم در کنار یک حمام ثابت در نهایت برای تفسیر و ضبط کار استفاده میشود.

**اشعه ایکس:** سه چیز مورد نیاز برای تولید X-REZ

یک منبع از الکترون ها، وسیله ای برای جلو راندن الکترون در سرعت های بالا و مواد هدف. هنگامی که الکترونها با سرعت بالا با مواد برخورد می کنند، انرژی بوجود آمده از آنها به انرژی اشعه ایکس تبدیل می شود

(ه) لوله پ (ه) کاتد اشعه X (ج) آند اشعه ایکس ،

نقطه کانونی (اندازه تابش نقطه کانونی)

**اشعه ایکس:** اشعه ایکس از ویژگی های زیر تشکیل شده است  
پیکربندی پرتو



پتانسیل تسریع  
ولتاژ عامل - تفاوت پتانسیل الکتریکی بین کاتد و آند

**گامای Ray:** اشعه گاما انتشارات هسته های تجزیه مواد رادیواکتیو هستند دو ایزوتوپ معمولی برای انجام بازرسی صنعتی Iridium-192 و Cobalt-60 است اما در تعمیرات هواپیما در طول رادیوگرافی گاما Iridium-192 معمولاً استفاده می شود. ایزوتوپهای رادیوم 226 و سزیم 137 در دسترس هستند رادیوگرافی گامای Ray دارای مزایایی هستند از جمله سادگی تجهیزات، فشرده بودن منابع رادیواکتیو و استقلال.

کاربرد: با توجه به نفوذ و قابلیت جذب اشعه ایکس، رادیوگرافی برای بررسی انواع قطعات غیر فلزی استفاده می شود؛ برای تخلخل، جذب آب، هسته خرد شده، ترک و شرایط رزین / غنی / و محصولات فلزی؛ مانند جوش، ریخته گری و فورج و همچنین ناپیوستگی محل در ساختارهای ساخته مانند ترک، Itrchlusions، Chorroson، باقی مانده، اتصالات شل، ناخن، از سوراخ گرد و تغییرات ضخامت. گاما رادیوگرافی اشعه است که معمولاً برای تشخیص معایب داخلی ساختار هواپیما (فولاد و تیتانیوم) و قطعات موتور که نیاز به سطح انرژی بالاتر و..... که در آن دسترسی دشوار است استفاده می شود.

نکات کلیدی: خطر رادیوکال های آزاد: هواپیما باید از تمام پرسنل دور باشد CLEAR  
تجهیزات: اپراتور آموزش دیده، تجهیزات پردازش فیلم

#### 5- ویژوال / نوری:

بازرسی بصری به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد از همه تست های غیر مخرب. ساده تر است، آسان اصل اساسی مورد استفاده در بازرسی بصری این است که نمونه را با نور و آزمون آزمایش کنید. در بسیاری از موارد این روش عمدتاً مورد استفاده قرار می گیرد شامل

- 1- نقص هایی که می توانند توسط چشم
- 2- بدون چشم تشخیص داده شوند؛
- 3- کمک به بازرسی نقص ها؛
- 4- اجازه بررسی بصری مناطق قابل دسترسی بدون چشم.

#### تجهیزات: تست های بصری و نوری

- Magnifying Glass به طور کلی شامل یک لنز تک برای بزرگنمایی قدرت پایین و دو یا چند لنز برای بزرگنمایی بالاتر است.  
- Magnifying Mirror این یک سطح بازتابنده مقعر، مانند شیشه ای با شکوه است.

میکروسکوپ - این یک ذره بین چند عنصر است، که دارای بزرگنمایی قدرت بسیار بالا است، مورد استفاده برای بازرسی قطعات خارج از هواپیما. بعضی از دستگاه های قابل حمل نیز استفاده می شود.

Borescope - ابزار دقیق نوری با روشنایی داخلی است. بعضی از بروسکوپ ها بعنوان "آندوسکوپ ها" یا "آندو پروب" نامیده می شوند که حاوی سیستم های نوری برتر و منابع نور با شدت بالا هستند، برخی از بروسکوپ ها گزینه های بزرگنمایی، کنترل های زوم و لوازم جانبی را فراهم می کند.

## Borescope (فیبر نوری انعطاف پذیر)

camers. طول کار معمولاً 60 تا 365 سانتی متر با قطر 3 تا 12/5 دقیقه است.

- Imagecoscopes تصویری شبیه یک فیبروسکوپ است با این استثنا که دوربین فیلمبرداری و اتصالات آن بسته نرم افزاری تصویر را جایگزین کرده و مانیتور تلویزیون را جایگزین کرده است. این تصویر را می توان برای مشاهده دقیق بزرگ کرد. میدان دید تا 90 درجه است و نوک پروب دارای چهار حالت است. در حال حاضر کوچکترین قطر 9.5 میلی متر با طول کار تا 100 فوت است.

برنامه های کاربردی: تشخیص نقص سطح یا آسیب ساختاری در تمام مواد. ابزارهای نوری برای بررسی بصری مناطق داخلی و حفره های عمیق و حفره های ساختار هواپیما، چرخ دنده ها و غیره استفاده شده است. به طور گسترده ای برای نظارت بر اجزای موتور، مانند چرخ های توربین و نازل، اسپری های کمپرسور و تیغه های احتراق بدون باز کردن موتور استفاده می شود. "بروسکوپها"، "فیبر کربن" و "ویدیوهای تصویری" در بازرسی از راه دور از نظر اپتیکی بسیار مهم هستند و این ناحیه به طور کلی غیرقابل دسترس است.

### 7- صوتی / رزونانس:

روش های تست صوتی و رزونانس برای تشخیص جدایی بین لایه های سازه های لمینیت استفاده می شود.

Sonic و Resonance برای تشخیص هسته خرد شده یا Debund ها در لانه زنبوری چسبنده، ضربه و ضخامت در ساختارهای کامپوزیتی و خوردگی لایه برداری استفاده می شود.

روش آزمون ضربه نشان می دهد که توانایی تشخیص ترک، خوردگی، آسیب ضربه و debonding. دستگاه تست صوتی در دامنه فرکانس صوتی یا نزدیک صوتی عمل می کند.

ابزار تست رزونانس ممکن است فرکانس اولتراسونیک را فعال کند. روش های مختلف انتقال و دریافت انرژی اساساً هر تکنیک یک موج فشار در نمونه را معرفی می کند و سپس موج رزونانس، انتقال یا بازتاب را تشخیص می دهد.

به طور کلی زیر اصول مکانیکی صوتی برای ارزیابی ویژگی های دمایی نمونه مورد استفاده قرار می گیرد.

روش آزمون a. Resonance: این آزمون برای بسیاری از unbonds و delimitated کار برداردو

روش آزمون b. Pitch / catch: این آزمون بهترین تشخیص unbonds و نقص عمیق تر است.

c. روش آزمون ضربه پیک / گرفتن:

روش تست d.MIA (تحلیل امپدانس مکانیکی): این روش به طور کامل در هسته خرد شده و نقص در داخل ساختار کامپوزیتی خوب عمل می کند.

روش تست هارمونیک صوتی: این قادر به تشخیص هر دو طرف نزدیک و سمت راست اختلاف است.

آزمون f.Tap: آزمایش شیر یک نوع بازرسی معمول و ارزان است. کاربرد: برای تست پیوند بین لانه زنبوری و، تشخیص در لمینیت کامپوزیت. ساختارهای بزرگ مانند فریزر، لبه چپ و چپ بالایی، فرمان، فلپ، ایلونون، آسانسور و غیره از کامپوزیت ها و مواد لانه زنبوری ساخته شده اند

تست ضربه تنها برای تشخیص ناپیوسته یا حفره بین ورق و چسب محدود است. این اختلال یا حفره ها را در سطوح 2 یا 3 سطح، مانند مناطق دابل، شناسایی نمی کند حدود 25 میلی متر (1 اینچ) در ابعاد یا بزرگتر یا کمتر از 1.3 میلیمتر (0.05 اینچ) زیر سطح نکات کلیدی: با افزایش ضخامت، حساسیتش را از دست می دهد. منبع برق و استانداردهای مرجع مورد نیاز است.

### ترموگرافی مادون قرمز:

روش های مادون قرمز و حرارتی برای عدم تخریب بر این اساس است که جریان گرما در یک ماده با برخی از انواع ناهنجاری ها تغییر می کند. تغییرات در مواد تصویربرداری یا مطالعه چنین الگوهای حرارتی به عنوان "ترموگرافی" شناخته می شود. اصطلاحات "مادون قرمز" و "حرارتی" در بعضی زمینه ها به صورت تعویض استفاده میشود که در این روش که روش حرارتی است به پدیده گرما اشاره دارد که شامل حرکت مولکول ها می شود. مادون قرمز (در زیر رنگ قرمز) نشان دهنده تابش بین مناطق قابل مشاهده و میکروویو طیف الکترومغناطیسی است. شدت و فرکانس / طول موج تابش می تواند همبسته باشد. این است که سنسورهای تابش می توانند در تکنولوژی 'thermography' مورد استفاده قرار بگیرند

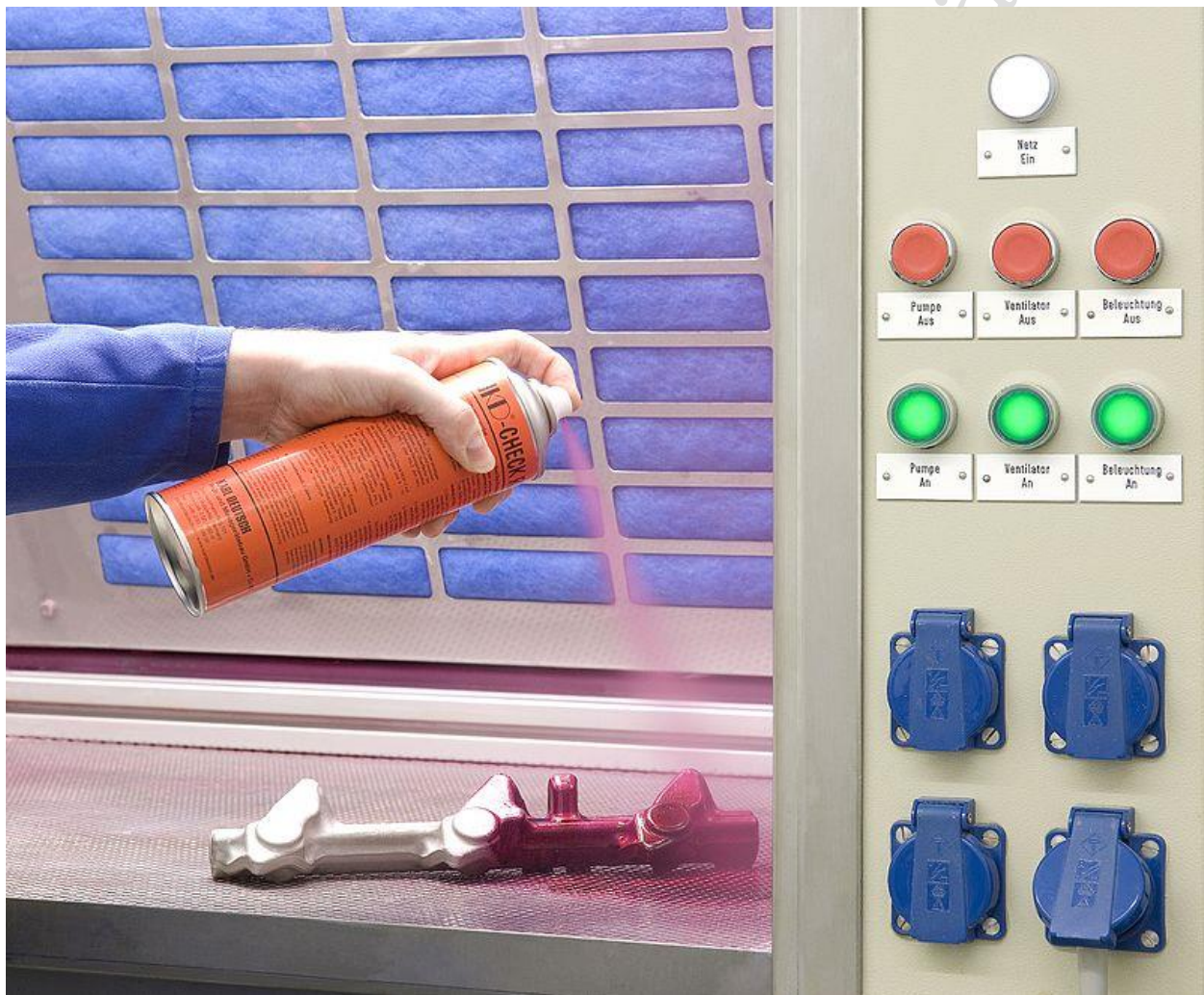
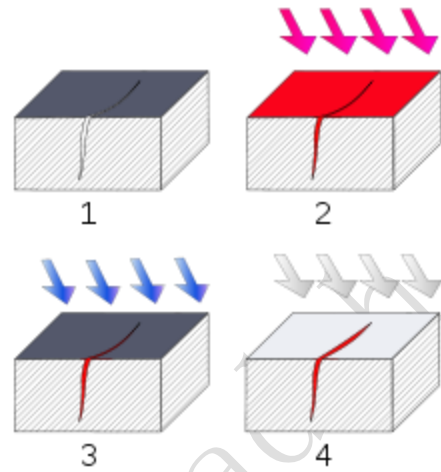
تجهیزات: یک تصویر حرارتی اساسا شامل یک آشکارساز، یک سیستم اسکن، یک سیستم نورپردازی و یک نمایشگر تصویری است. اکثر دوربین ها مانند یک دوربین تلویزیونی عمل می کنند و خروجی آنها یک سیگنال ویدئویی است که سیگنال خروجی آشکارساز است. در نتیجه، این به یک سیستم سیگنال وارد می شود که هر سطح یک رنگ خاکستری را در یک مقیاس یا رنگ کاذب اختصاص می دهد. به این ترتیب، یک تصویر را می توان در یک مانیتور تلویزیون یافت که نشان دهنده توزیع تمام زمینه های خرابی است که به عنوان گرافیک رنگ چاپ شده است.

کاربرد: مورد استفاده برای تشخیص حفره های خاص، شامل، ورودی مایع یا آلودگی، اشیاء خارجی و سازه های آسیب دیده یا شکست خورده. ترموگرافی مادون قرمز در ساندویچ کامپوزیت در مقایسه با روش اشعه ایکس بهتر است تشخیص گرمای بیش از حد حرارتی در سیستم برق و هیدرولیک قطعات لامینت منحصر به فرد - برای تمیزکاری واژگون شدن یا اشیای خارجی قطعات ساندویچ کامپوزیتی - برای آبیاری و آلودگی مایع و قطعات فلزی متصل - برای debonding از خوردگی در قطعات ساندویچ فلزی - برای آلودگی مایع، debonding از خوردگی.

نکات کلیدی: این روش تغییرات دما را نشان می دهد که نشان دهنده نقص می باشد اپراتور آموزشی مورد نیاز استانداردهای حمل و نقل و مرجع تست پروسیجر ممکن است نیاز داشته باشند.

### نتیجه گیری

احتمالا صنعت هوافضا در نوآوری مواد جدید و تکنیک های تولید پیشرو باشد در عین حال، تکنیک های بازرسی نیز توسعه می یابد. به عنوان مثال، با افزایش استفاده از کامپوزیت ها در ساخت هواپیماهای تجاری اخیر، پیشرفت سریع در روش اولتراسونیک پیشرفت داشته است این می تواند مشکلات ایجاد تصاویر درون سازه ها و هر گونه بی نظمی در مورد تست را شناسایی کند. فقط کاربرد مناسب از تکنیک های تست غیرمخرب می توانند مزایای مواد پیشرفته را به ارمغان بیاورند.



نمونه هایی از اشکال تستهای غیر مخرب

**16. On carrying out a system check of a stall warning system it is discovered that the first officer's stick shaker is inoperative. Describe how you would fault find the system and how you would rectify the defect.**

جواب سوال 16-

سیستم اخطار خالی

هشدار "stuck-shaker" شامل دو موتور است، که آنها آماده دادن هشدار توسط ارتعاش در هر دو طرف هواپیما میباشند این سیستم در طول زمان های پرواز کار می کند. این سیستم در روی زمین غیرفعال میباشد

دو کامپیوتر مستقل، یکسان که دارای هارد دیسک (SMYD) می باشند که این کامپیوترها شامل موارد زیر هستند.

• زاویه آلفا پره از خروجی های حمله

• خروجی های ADIRU

• کنترل ضد یخ

• تنظیمات بال

• حسگر هوا / زمین

• محرک

• خروجی FMC

• جبران خسارت

رایانه های SMYD خروجی ها را برای همه هشدار دهنده ها فراهم می کنند، شامل شیکریا لرزاننده و سیگنال های ارسالی به نشانگر محدوده زمین، و صفحه نمایش سرعت هوا و تشخیص و هشدار

GPWS windshear.

دو سوئیچ تست در پائل بالا نصب شده است. با فشار دادن هر کدام از این سوئیچها یا سیرکت برکرها، یک تست خود از کانال هشدار دهنده مربوطه ایجاد می شود.

شماره 1 Captain Stick Shaker را فعال می کند و No.2 F / O Shaker برای کمک خلبان فعال میشود. شیکر هر دو ستون از طریق اتصالات ستون ارتعاش می یابد.

سوئیچ های تست هشدار STALL

با استفاده از منبع تغذیه، به زمین وصل می شود: هر سوئیچ تست، کامپیوتر مرتبط با AMD (SMYD) آن را مدیریت می کند کامپیوتر No.1 SMYD از ستون کنترل کاپیتان، شماره 2 کامپیوتر

SMYD برای کمک خلبان، ستون کنترل First Of Officer را شلیک می کند ارتعاشات در هر دو

ستون احساس می شود

سوالاتی که پرسیده میشوند

## 2 Answers

Stall warning systems generally function on the principle of measuring pressure distribution or angle of attack. As each aircraft will have a different type of stall warning system, the necessary test will vary by aircraft as well. Here, I will answer based on aircraft that I have experience with, but these concepts should cover the majority of light aircraft.



Aural stall warning systems can generally be divided into two types, pneumatic and electric.

## Pneumatic

Pneumatic stall warning systems are found in many light Cessna aircraft, including the 172 and 177. The following system description is from the Cessna 177 Maintenance Manual:

The system is composed of an adjustable plate on the left wing leading edge, connected to a reed type horn by means of plastic tubing. The horn is actuated approximately 5 to 10 miles per hour above stalling speed as a negative air pressure area at wing leading edge causes a reverse flow of air through horn.

See this excerpt from Figure 15-6 in the C177 Maintenance Manual depicting the pneumatic stall warning system and it's location in the aircraft:

To test this type of system, air must be drawn out of the system through the leading edge scoop located in the left wing. The maintenance manual and [AD 68-17-04](#) call for a test procedure as follows:

Prior to flight, test the pneumatic stall warning system and determine if it is functioning properly, [...] by covering the opening in the left wing with a clean cloth, such as a handkerchief, and applying a slight suction by mouth to draw air through the horn. A properly functioning horn will provide a sound that is clearly audible.

The sound is something like that from a kazoo. In actual practice, speaking personally and from my observations, the "clean cloth" is typically dispensed with.

Alternately, a [Stall Horn Tester](#) is available for a small price if you would rather not have to put your mouth on a strange airplane.

Failure of these systems will typically be due to a problem either with the horn—such as a loose reed, or with the leading edge scoop—such as a cracked or misaligned scoop.

## Electric

Electric systems operate on some of the same principles, but use a movable tab—instead of pneumatic suction—to sense the change pressure distribution. This type of system is found on aircraft such as the Cessna 182, Piper Cherokee, and Beechcraft King Air.

The system operation can be generalized as follows: pressure changes cause the tab to move up thereby sending an electrical signal which will sound a horn in the cockpit. In some cases the tab actuates a microswitch. In more complex systems the tab actuates a transducer which signals a stall warning computer.

The simpler of these types of systems can typically be tested with aircraft electrical power on by manually lifting the tab and listening for the warning horn. With the more complex King Air system, testing is accomplished with a switch in the cockpit which tests the circuitry and horn. In

this system, signals from the stall warning transducer are blocked out by a weight on wheels switch when on the ground, with the effect that lifting the tab will not allow for system testing.

Flight Safety (FSI) offers the following system description in their King Air 200/B200 Pilot Training Manual:

The stall warning system senses angle of attack through a lift transducer actuated by a vane mounted on the leading edge of the left wing (Figure 15-10).

Angle of attack from the lift transducer and flap position signals are processed by the lift computer to sound the stall warning horn mounted on the copilot's side of the cockpit. The horn sounds when the following conditions are present:

1. Airspeed is 5 to 13 knots above stall, flaps are fully retracted.
2. Airspeed is 5 to 12 knots above stall, flaps are in the APPROACH (40%) position.
3. Airspeed is 8 to 14 knots above stall, flaps are fully extended.

The system can be tested prior to flight by placing the STALL WARN TEST switch, located on the copilot's left subpanel, in the TEST position. This simulates a stall condition and sounds the warning horn.

## Other Systems

Other types of systems exist with which I have no actual experience, either as a pilot or mechanic. I offer the following information without much real knowledge of it, but hopefully with good sources. Others more knowledgeable than I might be able to verify it.

The Boeing 737 has a stick shaker type stall warning system to provide the required warning, rather than an aural warning system. The SmartCockpit.com [B737 NG Warning Systems](#) document gives the following system description:

### Stall Warning System

The stall warning "stick shaker" consists of two eccentric weight motors, one on each control column. They are designed to alert the pilots before a stall develops. The warning is given by vibrating both control columns. The system is armed in flight at all times. The system is deactivated on the ground.

Two independent, identical stall management yaw damper (SMYD) computers determine when stall warning is required based upon:

- alpha vane angle of attack outputs
- ADIRU outputs
- anti-ice controls
- wing configurations
- air/ground sensing

- thrust
- FMC outputs
- mach compensation

The SMYD computers provide outputs for all stall warning to include stick shaker and signals to the pitch limit indicator and airspeed displays and the GPWS windshear detection and alert.

Two test switches are installed in the aft overhead panel. Pushing either of these initiates a self-test of the respective stall warning channel. The No.1 activates the Captain stick shaker, and the No.2 activates the F/O stick shaker. Either stick shaker vibrates both columns through column interconnects.

The [same document](#) further defines the test procedure:

#### **STALL WARNING TEST Switches**

Push – on ground with AC power available: each test switch tests its respective stall management yaw damper (SMYD) computer. No.1 SMYD computer shakes Captain's control column, No.2 SMYD computer shakes First Officer's control column. Vibrations can be felt on both columns

- inhibited while airborne

#### **Stall Warning System**

The stall warning "stick shaker" consists of two eccentric weight motors, one on each control column. They are designed to alert the pilots before a stall develops. The warning is given by vibrating both control columns. The system is armed in flight at all times. The system is deactivated on the ground.

Two independent, identical stall management yaw damper (SMYD) computers determine when stall warning is required based upon:

- alpha vane angle of attack outputs
- ADIRU outputs
- anti-ice controls
- wing configurations
- air/ground sensing
- thrust
- FMC outputs
- mach compensation

The SMYD computers provide outputs for all stall warning to include stick shaker and signals to the pitch limit indicator and airspeed displays and the GPWS windshear detection and alert.

Two test switches are installed in the aft overhead panel. Pushing either of these initiates a self-test of the respective stall warning channel. The No.1 activates the Captain stick shaker, and the No.2

activates the F/O stick shaker. Either stick shaker vibrates both columns through column interconnects.

The [same document](#) further defines the test procedure:

#### **STALL WARNING TEST Switches**

Push – on ground with AC power available: each test switch tests its respective stall management yaw damper (SMYD) computer. No.1 SMYD computer shakes Captain's control column, No.2 SMYD computer shakes First Officer's control column. Vibrations can be felt on both columns

- inhibited while airborne

17. On trouble shooting an IDG overheat lamp fault, it was discovered that the connector of the IDG had evidence of overheating. Describe in detail the fault rectification process and how all the work should be recorded.

جواب سوال 17 – IDG در واقع سیستم هشدار است که به خلبان نشان میدهد گرما بیش از حد بالا رفته است و این سیستم به لامپ هشدار دارد

### **Integrated Drive Generator.**

پس از مشاهده و تشخیص خطا برای ژنراتورهای یکپارچه (IDG) در صفحه نمایش اقدامات زیر را انجام میدهیم .

- 1- با دیدن اینکه لامپ FAULT مربوط به IDG روشن شده است مستقیماً IDG را Disconnect میکنیم
- 2- خلبان با احساس بوی سوختگی که از تهویه به داخل کابین وارد میشود بلافاصله و مستقیماً به سراغ قطع IDG می رود .
- 3- عیب یابی این فالت ساده بوده زیرا این واحد تولید انرژی قابل تعویض در موتور است بطور عملی می توان با استفاده از نرم افزار مطلب هم این فالتها را نشان داد. این روش اصلاح کوتاه مدت فوری (STFT) برای هواپیما استفاده می شود.

#### **Short time fast furry transfer**

نوسان ولتاژ خروجی IDG را میتوان برای ورودیهای ثابت بدست آورد. برای ترابل شوتینگ کردن بایستی اولاً با سیستم آشنایی کامل داشت دوماً موقعیت سیستم تشخیص خطا را بدانیم و سر انجام اقدام به رفع عیب یا ترابل شوتینگ بکنیم

با توسعه صنعت حمل و نقل هوایی، سرعت پرواز، ارتفاع، دامنه و غیره دارای ویژگیهای بهتری شده است من جمله دستگاه های الکترونیکی افزایش یافته و مصرف بالا رفته ساختار و کنترل سیستم قدرت هواپیما پیچیده تر می شود بنابراین، قابلیت اطمینان و کارایی سیستم های هواپیمای IDG بیشتر و بیشتر می شود

#### **Condition**

سیستم بر هواپیما نوع خاصی از سیستم منبع تغذیه، تولید برق آن است

با سه مرحله از یک ساختار alternator وجود دارد آگروز ، اجزای ژنراتور و ژنراتور اصلی. ژنراتور اصلی ژنراتور یکپارچه دوار است. ژنراتور سنکرون و آگروز و غیره شامل سیستم یکپارچه درایوها می باشند

ژنراتور اکسیژن AC به یک یکسو کننده مجهز شده است.

**منبع تغذیه سیم پیچ اصلی ژنراتور**

منبع تغذیه DC

منبع تغذیه AC تولید شده توسط درایو هیتر است.

تشخیص خطای یکپارچه هواپیما یا درایوهای یکپارچه ژنراتور IDG سیستم های تامین برق هواپیما تحت تاثیر آب و هوا، تجهیزات مکانیکی، فعل و انفعالات شیمیایی و محیط الکترومغناطیسی به عنوان عوامل متعددی که موجب خطای IDG می شود، به شرح زیر است:

1- **خطای CSD** عمدتاً منجر به انحراف فرکانس سیگنال قدرت از 400 هرتز می شود.

**Csd (constsb speed drive)**

خطای موتور نصب شده در موتور هیدرولیک پمپ-هیدرولیکی در CSD، که ناشی از روغن است

ناهنجاری های فشار یا دما و برخی از شکست های مکانیکی.

• جریان هارمونیک در آرماتور اکسیژن AC واکنش آرماتور هارمونیک مغناطیسی را تولید می کند

میدان این موجب خسارت اضافی در هسته خواهد شد، در حالی که سیم پیچ در بیشتر مواقع با این اتفاق آسیب می بیند

نیروی الکترومغناطیسی هارمونیکها

• شایعترین شکست، شکست دستگاه به عنوان خطای اصلی در تهیه مطبوع است.

دستگاه برانگیختگی ناشی از چرخش یک مدار کوتاه کاهنده است.

این سیستم عمدتاً برای تولید برق در طی مدار کوتاه (یا مدار باز) تجزیه و تحلیل خطای بکار می

رود . به عنوان موتور هماهنگ با تعدادی از ترکیب اتصال مغناطیسی سیم پیچ و وجود دارد

حرکت نسبی بین سیم پیچ روتور و سیم پیچ استاتور، موتور سنکرون یا همزمان می باشد

مدار (مدار باز) فرایند گذرا یک فرایند پیچیده است.

**2. روش تشخیص خطای هواپیمای IDG بر اساس STFT**

معماری سیستم تشخیص سیگنال و آشنایی با مدارات آن

با توجه به HB6448-1990، الزامات آزمون های دیجیتال

سیستم منبع تغذیه (فرکانس نمونه برداری ولتاژ کمتر از 20 کیلوهرتز، نمونه فعلی است

فرکانس کمتر از 6.67 کیلوهرتز نیست)، سیستم تجربی ساخته شده است. سیستم کنترل شده

است

## 2.2 روش تشخیص گسل

روش اصلاح کوتاه مدت فوریه (STFT) برای تشخیص خطای هواپیمای IDG استفاده می شود.

این تجزیه و تحلیل سیگنال ولتاژ غیر معمول باند پهن ولتاژ غیر طبیعی با سیگنال هارمونیک و

سیگنال ولتاژ غیر طبیعی ناشی از دو گسل متفاوت می باشد

مقایسه تبدیل موجک، نتیجه تشخیص خطا نشان می دهد که روش STFT بهتر از روش قبلی است.

### 3. نتیجه گیری

مدل گسل های مختلف موثر و شبیه سازی شده در عملیات واقعی است. روش STFT برای بخش تشخیص خطا استفاده می شود که می تواند به طور موثری مکان یابی و تجزیه و تحلیل کند و ولتاژ غیر طبیعی و علل ولتاژ غیر طبیعی سیستم می تواند کیفیت را محاسبه کند قدرت IDG در صورت عدم خطا مشخص در IDG

18. Describe the procedure for towing an aircraft from the hangar to the line, including all safety aspects.

جواب سوال 18- جواب سوال 18- اگر یک هواپیما نیاز به حرکت داشته باشد و خلبان در دسترس نباشد باید از بازوی کشش و بکسر استفاده شود. این کار نیاز به یک راننده یدک کش ماهر و واجد شرایط، یک سرپرست، یک شخصی که بتواند ترمز و استاپ را در اختیار داشته باشد و سایر پرسنل برای نگهداری و مراقبت. یک خلبان واجد شرایط همیشه تاکسی هواپیما را انجام می دهد، گرچه مهندسان بعضی اوقات هواپیماهای سبک تاکسی کردن هواپیما را در اختیار می گیرند. در هواپیما اپراتور آن، قوانین مربوط به نحوه حمل هر هواپیما را تعیین خواهد کرد. این قوانین شامل تعداد افرادی که مورد نیاز هستند، نوع بکسل، تماس رادیویی، اگر هواپیما در منطقه مانور باشد، حداکثر سرعت بکسل و بسیاری از جزئیات دیگر بایستی رعایت شود باشد. این باید همیشه دنبال شود

هواپیما، هنگام حرکت، یا تحت قدرت یا در حالی که در حال چرخش است، در بسیاری از مناطق خطرناک است. یک هواپیمای مسافربری می تواند بیش از 60 متر طول داشته باشد و دارای فاصله بالایی بیش از 60 متر باشد. این بدان معنی است که در هنگام مانور در فضاهای محدود، همیشه به دلیل یک پدیده شناخته شده به عنوان «بزرگی بالها»، خطر اصابت بخشی از هوا به یک شی ممکن است وجود داشته باشد (به شکل 4 مراجعه کنید).

لازم به ذکر است که هنگام چرخش، عقب بال و دم یک هواپیما بزرگ می تواند به فاصله قابل توجهی در جهت مخالف حرکت کرده و ممکن است برخورد داشته باشد. به همین دلیل است که هر زمان که هواپیما به نقطه پارکینگ نزدیک می شود، برای هرگونه اختلاف احتمالی باید پرسنل آماده باشند

راننده یدک کش یک هواپیما پارک شده باید همیشه با دقت انجام شود، به خصوص اگر راننده تنها باشد چون دید وسیله نقلیه محدود است.

تیم حرکت دهنده هواپیما باید به طور کامل با وظایف اختصاصی خود باید آشنا باشند. فردیکه کنترل این حرکت را داشته باشد بایستی به طور کامل درک خوبی از این حرکت داشته باشند، به عنوان مسئولیت های شخصی خود. این امر به همان اندازه به موقعیت مجدد هواپیمای سبک در یک آشیانه یا حرکت یک هواپیما بزرگ مربوط می شود.

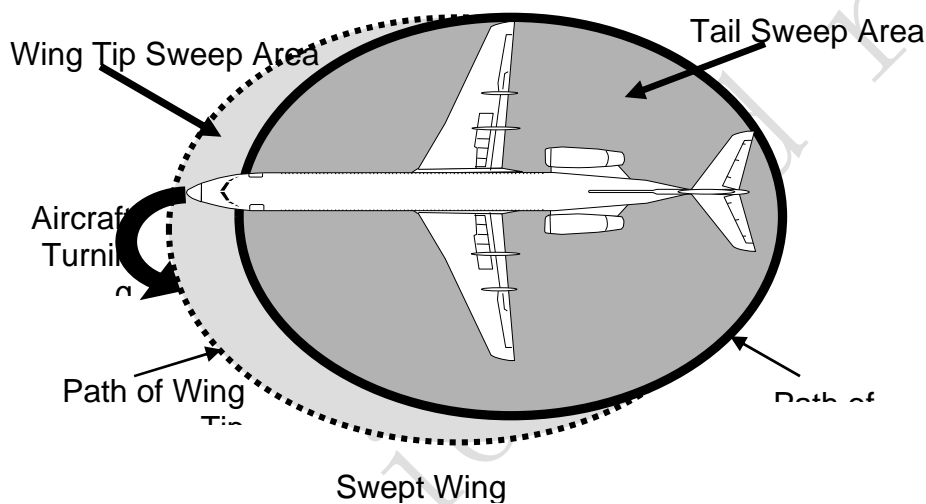
تمام محدودیت های باریک باید مشاهده شود. این باید در کتابچه راهنمای تعمیر و نگهداری تحت عنوان "حمل و نقل زمینی" ذکر شده باشد. نمونه هایی از محدودیت ها شامل حداقل شعاع چرخش و قطع سیستم فرمان چرخ بر روی برخی از هواپیما است.

1. روشهای متحرک

روش های متحرک حرکتی در حال حرکت بر روی زمین عبارتند از:

- دست: با فشار دادن و استفاده از یک بازوی فرمان
- تراکتور: با استفاده از بازوی فرمان و فرمان یا یک بازوی باری مخصوص ساخته شده است
- تاکسی: حرکت هواپیما، با استفاده از قدرت خودیغنی هنگامی که هواپیما روشنه

هنگامی که یک هواپیما از یک مکان به مکان دیگری منتقل شده است، با استفاده از یک تراکتور (همچنین به نام بکسل "بکسل" شناخته می شود) و یا با ، تعدادی از اقدامات احتیاطی امنیتی هر بار



در طول حرکت، برای جلوگیری از آسیب به ساختار بایستی مراقبت لازم انجام شود ، به ویژه اگر سازه از چوب و پارچه باشد معمولاً بهتر است هواپیما را به عقب بچرخانید، زیرا لبه های پیشرو قوی تر از لبه های عقب است. موارد احتمالی شامل موارد زیر است:

سطوح کنترل پرواز

- پروانه ها
- لبه های عقب بال و تیل



در هواپیما با چرخ های قابل تنظیم که به پدال ها سوار هستند، باید تا حد امکان با بکسل مراقبت کنید در این هواپیما، کنترل کننده های استوانه نباید در حین بکسل قفل شوند. اگر هواپیما دارای یک دم است، معمول است که اطمینان حاصل شود دم از زمین برداشته شود، ابتدا مطمئن شوید که پروانه به صورت افقی قرار گرفته است، به طوری که آن را به زمین نمایاند

## 16.1.2 استفاده از یک برهنه و فرمان دست

ن هواپیما معمولاً به عقب میرود، با استفاده از یک تراکتور متصل به ماریچ. این طبیعی است که هواپیما را به عقب بچرخانید، زیرا رانندگی تندتر را کاهش می دهد.

اگر نقاط باریک در دسترس نباشند، طنابها ممکن است در اطراف پاها قرار داشته باشند، تا آنجا که ممکن است نزدیک به بالا باشد، مراقب باشید که در لوله های مجاور یا ساختار مجاور نباشید. تراکتور جداگانه باید به هر فرمان اصلی و کنترل فرمان متصل شود.

با استفاده از بازوی کششی

این روش معمولی است این هواپیما معمولاً با یک تراکتور مناسب (یا بکسل) و با استفاده از بازوی صحیح برای هواپیمای بوینگ مورد استفاده قرار می گیرد. فردی که با سیستم ترمز هواپیما آشنا باشد و مجاز به کار باشد، باید در کابین خلبان (یا در عرشه پرواز) و با توجه به ترمزهای اضطراری هواپیما را هدایت کند

دستورالعمل مربوط به تعمیر و نگهداری همچنین توضیحات مربوط به بازوی بوش و هر گونه محدودیت در روش بکسل را توضیح می دهد. در بسیاری از هواپیماهای بدون سرنشین چرخ دنده، عمل ساده ای است که سیستم فرمان هواپیما را قبل از بکسل جدا یا خاموش باید کرد

19. Describe the procedure you would follow to remove corrosion from a component.

جواب سوال 19-

نگهداری پیشگیرانه نسبت به کنترل خوردگی باید شامل موارد زیر باشد:

- تمیز کردن مناسب و منظم هواپیما
- روانکاری دوره ای (اغلب پس از تمیز کردن) قطعات متحرک
- بررسی دقیق برای خوردگی و شکست روش های حفاظتی
- درمان فوری با خوردگی و لمس رنگ های آسیب دیده
- نگه داشتن حفره های تخلیه روشن
- دفع زباله های سوخت سلولی
- روزانه بیشتر مناطق بحرانی را پاک کنید
- استفاده از محافظ و جعبه محافظ

راه حل های عمومی برای حذف خوردگی عبارتند از:

- تمیز کردن و سلب کردن منطقه خوردگی
- بررسی اینکه آیا آسیب در حد محدود است
- ترمیم فیلم های سطح محافظتی
- استفاده از پوشش های موقت یا دائمی یا پوشش رنگ.
- پاکسازی و حذف رنگ

ضروری است که منطقه مشکوک کامل از تمام گریس، خاک یا مواد نگهدارنده تمیز شود. این در تعیین میزان گسترش خوردنده کمک خواهد کرد به انتخاب مواد پاک کننده بستگی دارد

- حلال های مانند ترشیلروتان (نام تجاری 'Genklene') ممکن است برای روغن، گریس یا ترکیبات نرم استفاده شود، در حالی که حذف سنگین تر ترکیبات ضخیم یا خشک ممکن است نیاز به تمیزکننده های نوعی حلال / امولسیون داشته باشد.
- از بین بردن عوامل خوردگی تا حد ممکن
  - خنثی سازی باقی مانده خوردگی ضروری است که تمام بقایای آن بایستی حذف شوند، زیرا آنها می توانند خطر خوردگی را نشان دهند
  - راه حل از طریق سود سوز آور
  - محلول اسید سولفوریک
  - عرضه آب گرم
  - ساییدگی فیزیکی

#### بازرسی و آزمایش اتصالات

بازرسی اتصالات لحیم کاری انجام می شود، اما در برخی از برنامه ها، آزمون کششی توصیه می شود. ماس های برق، با استفاده از روش های لحیم کاری نرم، ممکن است با کشیدن آرامش بر روی سیم ها برای تایید امنیت اتصال انجام شود. این ابزار همچنین می تواند برای اهداف تست استفاده شود.

سلینگ طناب سیمی را می توان در برابر خوردگی با غوطه ور شدن در روغن و روغن مازاد پاک نکرد، اما این راه حل نباید بر روی سیلندرهای مورد استفاده برای سیلندر اکسیژن استفاده شود. آنها همیشه باید از روغن یا گریس پاک شوند

زنجیرها با جرتقلیل و انواع مختلف زنجیر :

قبل از استفاده، تمام زنجیرها باید به خاطر آسیب هایی مانند ترک، تحریف، سایش بیش از حد و "سوکت" بررسی شود.

20. Describe what you would do if the aircraft had suffered a lightning strike.

جواب سوال 20- این فرایند سه کار دارد:

- بررسی سطوح خارجی برای تجمع الکتریسته ساکن رعد و برق
- بررسی اجزای داخلی برای تجمع الکتریسته ساکن رعد و برق

- بررسی و بازرسی عملیات رادیویی و سیستم های ناوبری.

#### 18.4.1 حفاظت پایه

هر دو حالت رعد و برق و برقرق و زمینه های تابش اشعه با شدت (HIRF) در مازول 5 مورد بحث قرار می گیرند. در تأثیرات آنها و بازرسی هایی که در رویداد آنها مورد نیاز است، در نظر گرفته شده است. البته، رعد و برق، تخلیه برق در اتمسفر است، معمولا بین سازندهای با ابعاد بالا، یا بین ابرهای شارژ و زمین. اگر هواپیما در مجاورت بارهای ساکن الکتریکی پرواز کند این باعث می شود ولتاژ های بسیار بالا و جریان های زیادی بوجود آید

تمام بخش های جداگانه هواپیما به صورت الکتریکی به هم متصل می شوند تا مسیر کم مقاومت به رعد و برق را از مناطقی که آسیب پذیر هستند را باعث می شود بیشتر بخش های خارجی شکل تجمع رعد و برق. در مونتاز فلزی وضخامت فلز وجود می آید

21. Describe the different methods of de-icing an aircraft. Include details of types of fluid used.

جواب سوال 21- روش های ضد انجماد

فرآیند انجماد برای حذف یخ، سرما و برف از یک سطح هواپیما می تواند با روش های مکانیکی یا شیمیایی به دست آید. در روش های مکانیکی از دمنده ها، برس ها و اسکرپ های لاستیکی استفاده می کنند، در حالی که روش های شیمیایی از مایعات ضد انجماد استفاده می کنند فرآیند ضد انجماد، حفاظت در برابر تشکیل یخ، یخ و برف را در سطوح هواپیما برای مدت کوتاهی به نام "زمان نگهداری" فراهم می کند. این توسط یک مایع ضد انجماد به دست می آید، اما قبل از استفاده این مایع ضد انجماد هواپیما باید ضد یخ باشد. دو روش ضد عفونی کردن و ضد انجماد وجود دارد:

- روش تک مرحله ای
  - روش دو مرحله ای
- اصطلاح "ضد انجماد" تعاریف خاصی دارند و ضروری است که تفاوت ها را بدانیم.

- یک نوع ضدانجماد از بین بردن یخ است که قبلا تشکیل شده است
- نوع دیگر ضد انجماد جلوگیری از تشکیل اولیه یخ است.

روش های ضد انجماد و جلوگیری از انجماد

روش دو مرحله شامل دو روش جداگانه کاربرد سیال می باشد. گام اول بخش ضد انجماد و مرحله دوم نوعی دیگر از ضد انجماد است. این مرحله باید ظرف سه دقیقه تکمیل شود مرحله دوم anti-icing از سطح هواپیما برای دوره نگهداری هواپیماست .

در حالی که AMM مناطق دقیق برای ضد یخ زدایی و ضد یخ زدگی را مشخص می کند، باید توجه ویژه ای به مناطق اطراف پروپ ها، آنتن ها و داخل پیتوت / استاتیک و همچنین سطوح کنترل، دنده های فرود و ورودی ها و خروجی ها داشته باشیم .  
نوع شیمیایی De-Icing

ترکیبات نقطه ی انجماد (FPD) اغلب به همراه روش های مکانیکی مورد استفاده قرار می گیرند و دو نوع اصلی از ترکیبات FPD وجود دارد:

• نوع 1 مایعات با ویسکوزیته بالا

این مایعات دارای محتوای گلیکول بالا و ویسکوزیته کم هستند. آنها عملکرد خوب ضد یخ را ارائه می دهند، اما تنها محدودیت آنها در این است که حفاظت در مقابل انجماد دوباره را دارند.

• نوع 2 (ضخیم)

این مایعات دارای حداقل مقدار گلیکول تقریباً 50٪ هستند و به علت یک عامل ضعیف می توانند در طول دوره های طولانی باقی بمانند.  
**عملکرد:** نشت یخبندان خوب است و در برابر انجماد در برابر بارش، محافظت در برابر انجماد دوباره

راه حل درمان بستری های یخ زده

یخبندان با استفاده از یک مایع ضد انجماد مانند Kilfrost ABC (Airborne Barrier Compound) حذف می شوند. این مایعات معمولاً شامل:

• اتیلن گلیکول و ایزوپروپیل الکل

• دی اتیلن گلیکول و ایزوپروپیل الکل

• پروپیلن گلیکول و ایزوپروپیل الکل.

دمنده های هوای داغ ممکن است برای برداشتن، یخ یا یخ زدگی استفاده شوند و بقای مایع باید خشک شود و اجازه ندهد در مکان هایی مانند لولا یا میکرو سوئیچ ها انباشته شود زیرا هر انجماد دوباره می تواند باعث آسیب شود.

## حذف یخ و برف

چندین روش برداشتن برف و یخ از یک هواپیما وجود دارد، در صورت لزوم از مایعات استفاده کنید. این فرآیند برای دو ساعت پرواز در دسترس نیست. فقط مایعات باید دقیقاً مشاهده شود استفاده از مایعات ضد عفونی نادرست ممکن است روی پانل های شیشه ای یا رنگ ها تاثیر بگذارد.  
رد.

برف خیس مرطوب باید با یک قلم مو یا یک برش لاستیکی برداشته شود، مراقب باشید با آسیب رساندن به اجزای مانند آنتن و پروب پیتو، که ممکن است در برف پوشیده شود از کارکرد آنها نکاسته یا آنها را خراب نکنیم. برف نیز باید از مواردی مانند دریاچه و کنترل لولاها پاک شود.

هوای داغ برای از بین بردن یخ توصیه نمی شود زیرا ممکن است برف را که ممکن است نیاز به آب شدن داشته باشد، ذوب کند. • اسپری های فشار بالا ممکن است موجب فرسایش پوست هواپیما شود.  
با AMM مشورت کنید  
روش اسپری سیالات سرد

ساده ترین روش استفاده از مایع ضد یخ است،  
روش اسپری مایع داغ FPD در آب نسبت به شرایط آب و هوایی غالب مخلوط شده و بین 60 درجه سانتیگراد (حداقل) و 85 درجه سانتیگراد (حداکثر) گرم می شود.

سیال معمولاً برای هواپیما با فشار 100 psi (689.5 kN / m<sup>2</sup>) اسپری می شود

انتقال حرارت به پوست هواپیما، شکستن باند یخ، و مناطق بزرگ یخ را می توان با چرخاندن نازل به سمت جلو حرکت داد. فیلم مایع بر روی پوست است، کمی کمی رقیق شده از رقت اولیه و در جلوگیری از شکل گیری یخ بیشتر موثر است.

22. During an engine start it is noticed that the No.2 ignition system is not working. What are you going to do to fix the problem and what certification (if any) is required?

جواب سوال 22- چه چیزی اشتباه است؟

یک موتور برای احتراق و تراکم نیاز به سوخت و جرقه

عیب یابی یک موتور که روشن نمی شود

1. سیستم ایمنی را بررسی کنید

یک سیستم ایمنی ی در اکثر وسایل نقلیه ساخته شده است. گاهی اوقات این سیستم به علت یک اشتباه یا

یک خطای پردازشی EROR میدهد

Fuse Test -2

فیوزها برای حفاظت از مدارهای مختلف الکتریکی مورد استفاده قرار می گیرند فیوزها را بررسی کنید

برای جرقه بررسی کنید

سیستم احتراق طراحی شده است تا از طریق شمع های جرقه مخلوط هوا در داخل محفظه احتراق ایجاد احتراق بکند. این کار با استفاده از یک سیلندر احتراق، میل لنگ و سنسور زاویه میل بادامک همراه با کامپیوتر ماشین یا PCM (ماژول کنترل قدرت) انجام می شود. این سیستم می تواند به علت یک ماژول اشتعال ناپایدار یا سنسور زاویه میل لنگ، یا سوکت های جرقه ای که در آن فرسوده یا زنگ زده، باشد است که بسیار هم رایج است. تست سیستم احتراق یک کار ساده است که حدود پنج دقیقه طول می کشد و می تواند در یک آزمایش یا یک سوپاپ اضافی استفاده می شود.

23. How is safety in the aircraft hangar achieved?

جواب 23- ابتدا هواپیما بایستی از هر نوع آلودگی پاک بشه ... جواب شبیه سوال 18

24. Describe the procedure used for trouble shooting a DRIVE light of an IDG?

سطح روغن را در شیشه بررسی چشمی کنید، که سطوح مختلف موتور را نشان میدهد

موتور چپ و راست را در نظر بگیرید که هر دو در یک سطح هستند و سطح روغن برای هر دو طرف یکسان است

IDG به طور خودکار با یک درجه حرارت بالا بوسیله روغن جدا می شود، بنابراین پانل درایو ژن در NO IDG سنجنده های روغن سنجیده میشود. آنها توسط هوای فن و یک مبدل حرارتی سوختی سرد می شوند.

ظرفیت عرضه KVA90، با گزینه های موجود تا 180 KVA به عنوان مثال برای هواپیما AEW و C

سه شاخه رنگی را در سمت راست بالا نشان میدهد این ها کابلهایی بارنگهای متفاوت هستند و رنگها به شرح زیر هستند:

A=قرمز

b=زرد

c=آبی

برای بررسی سطح روغن، CSD / VSCF / IDG ابتدا باید 15 ثانیه برای تخلیه، فشار هوا تزریق شود. احتیاط: یک اسپری از روغن داغ می تواند برای آن استفاده شود. دریچه IDG از شیشه است ژنراتور درایو (IDG) پس از تعمیرات، تست شود

ایجاد حباب های هوا در داخل روغن (نفت هوادهی) منجر به دو مسئله مهم می شود باعث می شود یک IDG به شکست برسد، که از آن به "اثر چکش" و حفره یاد میشود

ژنراتور درایو مجتمع (IDG) روند تعمیر و نگهداری فعلی آنها با استفاده از یک

پایه آزمایش با یک پمپ قدرتمند است که روغن و هوا را به IDG پر می کنند

حباب این پدیده به عنوان هواشناخته می شود و هوادهی سبب آسیب به واحدها می شود و حتی منجر به شکسته شدن آن میگردد شکست

فیلتر مورد استفاده در IDG؛ تست IDG را ساده تر می کند

25. On a walk round inspection you notice smoke/vapour in the starboard wheel well. Describe the actions you would take and list possible causes.

دود حاصل از یک چرخ در پرواز با تماس با یک باند ثابت مواجه نمی شود. چرخ باید بسیار سریع به سرعت فرود برسد. در طول این شتاب، زمان کوتاهی برای تایر وجود دارد اگر سرعت چرخ به حداکثر مقدار خودش نرسید در اینصورت دود تولید می کند.

هنگامی که یک هواپیمای مسافربری فرود می آید، پائل هایی در بالای بال وجود دارد که برای بلند کردن ایلرون پهن می شود این اجازه می دهد که وزن به چرخ ها منتقل شود، جایی که ترمز ها می توانند جت را متوقف کنند و این باعث می شود چرخها دود حاصل شود و اگر باند فرودگاه رطوبی باشد باعث می شود بخار حاصل شود در اثر سایش و گرم شدن بر اثر اصطکاک .

26. The pilot reports a burning smell from the flight deck air conditioning system. State your actions and detail possible causes.

27. Describe how you would replace a PCB and the precautions you would take.

هنگام عوض کردن PCB بایستی ابتدا برق آنقسمت بطور کامل قطع شود در صورتی که نیازی به روشن شدن قسمتهای دیگر نیست بایستی برق بکل از باطری جدا شود  
حین عوض کردن PCB بایستی قطعه مربوطه BONDING شود  
در BONDING کردن بایستی دقت بشه که اتصال AIRCRAFT به زمین و اتصال قطعه موردنظری که عوض میکنیم نسبت به زمین و AIRCRAFT انجام شود  
از کابل های RIBON در BONDING استفاده میکنیم ....  
باید دقت شود جهت PCB درست است  
از جا افتادن PCB سر حای خودش اطمینان حاصل کنیم  
تست بعد از عوض کردن را انجام میدهم

28. Discuss the methods of protection against HIRF and the checks/inspections that would be carried out after a fault was entered in the tech log.

میدان تابشی با شدت شدید (HIRF) انرژی فرکانس رادیویی است که به اندازه کافی برای تأثیر منفی بر موجودات زنده یا عملکرد یک دستگاه تحت آن تأثیر می گذارد. یک اجاق مایکروویو نمونه ای از آن است که به کنترل و استفاده ایمن نیاز دارد.



هر گونه کارهای تعمیر و نگهداری که برای ویژگی های حفاظت HIRF<sup>2</sup> انتخاب شده اند باید با توجه به معیارهای زیر تعیین شود:

- دستاورد تجربه عملی مربوطه
  - عدم قرار گرفتن در معرض نصب و راه اندازی نسبت به محیط های نامطلوب.
  - حساسیت نصب به آسیب رساندن
  - حساسیت هر یک از ویژگی های محافظتی. (در طرح حفاظت کلی)
  - قابلیت اطمینان بودن دستگاه های حفاظتی نصب شده بر روی تجهیزات.
- برخی از وظایف تعمیر و نگهداری که ممکن است به برخی از انواع ویژگی های حفاظت الکترومغناطیسی اعمال شود. برای محافظت و حفاظت در مقابل HIRF بایستی اقدامات زیر انجام شود .
- باندینگ کردن هواپیما
  - اتصالات ارت کردن صحیح مثلا بایستی ریبونها بصورت جداگانه روی زمین نصب شوند
  - صفحه نمایش و ایندیکتورها به درستی در مسیر خودشان قرار گیرند مثلا وقتی ولتاژی اعمال نکرده ایم ولتاژی را نشان ندهند و مستهلک شوند
  - تمام پایانه های اتصال بطور صحیح و با نیروی گشتاور درست متصل گردند .
- برای سهولت سه قسمت اصلی هواپیما در محیط HIRF در نظر گرفته شده است:
- ساختار هواپیما (پوسته و بدنه هواپیما).
  - حفاظت از سیم کشی برق (اتصالات فلزی و غیر فلزی جامدات یا بافت محافظ).
  - حفاظت از تجهیزات (LRU، حفاظت از خروجی ورودی قطعات الکترونیک).

### بازرسی بصری :

بازرسی بصری اولین و مهمترین گام در نگهداری HIRF است. اگر اشتباهاتی صورت گرفته باشد که حفاظت را تضعیف کنند (برای مثال رنگ و مونتاژ نادرست اتصالات)، آنها باید در طی بازرسی ها یافت شوند. و طبق تست پروسیجر رفع گردند

بازرسیهای چشمی ممکن است ضعفهایی داشته و ممکن است این روش ناکافی و نا کار آمد باشد لذا روشهای دیگری هم علاوه بر بازرسیهای چشمی وجود دارد که عبارتند از

### آزمون خاص - HIRF

مولتی متر اغلب برای اندازه گیری مقاومت مسیر پایه های زمینی یا باندینگ دیگر استفاده می شود. این تکنیک محدود به نشان دادن تنها مقادیر مقاومت تک مسیر است.

<sup>2</sup> High-intensity radiated field (HIRF) is radio-frequency energy of a strength sufficient to adversely affect either a living organism or the performance of a device subjected to it. A microwave oven is an example of this principle put to controlled, safe use.

تست امیدانس حلقه فرکانس پایین که یک تست تکمیلی تست DC است و می تواند همراه با بازرسی بصری مورد استفاده قرار گیرد. این می تواند اطمینان خوبی را نسبت به یکپارچگی محافظ داشته باشد. این تست امیدانس حلقه می تواند مورد استفاده قرار گیرد تا بررسی شود که اتصال کافی بین کانال ها و بدنه هواپیما وجود دارد یا نه؟، به ویژه در مناطقی که مسیر چندگانه وجود دارد، و تست اتصال درست به زمین را نشان میدهد.

### محافظت از قسمت‌های بحرانی

تمام قسمت‌های مهم به روشهایی که در بالا گفته شد انجام گیرند. حفاظت در برابر رعد و برق و بارهای الکتریکی ساکن این روش دارای سه کار است:

- بررسی سطوح خارجی برای تجمع بارهای ساکن رعد و برق
- بررسی قطعات داخلی برای تجمع رعد و برق
- بررسی و بازرسی عملیات رادیویی و سیستم های ناوبری.

#### حفاظت پایه

هواپیما دارای تمام اقدامات حفاظت کننده رعد و برق است.

اکثر بخش های خارجی هواپیما ساختار فلزی با ضخامت کافی برای مقاومت در برابر جذب رعد و برق است. برای حفاظت اساسی از این مونتاژ فلزی آن است که ضخامت سطح فلز کافی برای محافظت از فضاهای داخلی از تجمع رعد و برق می باشد

پوست فلزی همچنین از ورود انرژی الکتریکی به سیم های الکتریکی هواپیما محافظت می کند. پوست فلزی تمام انرژی الکترومغناطیسی را از سیم کشی برق جلوگیری نمی کند؛ با این حال، انرژی را به سطح رضایت بخش نگه می دارد. حوزه های تجمع بارهای الکتریکی رعد و برق

معمولا در قسمت‌های نوک تیز تجمع رعد و برق دیده می شود اما حملات رعد و برق می تواند به هر بخش از هواپیما، از جمله بدنه، پانل لبه عقب بال، آنتن، تثبیت کننده عمودی، تثبیت کننده افقی، و در امتداد لبه عقب بال نیز اتفاق بیافتد

29. On carrying out a system check of a stall warning system it is discovered that the first officer's stick shaker is inoperative. Describe how you would fault find the system and how you would rectify the defect.

در چک کردن سیستم یک سیستم هشدار دهنده که نخستین cuotin می باشد که توصیف چگونگی پیدا کردن خطا در سیستم و چگونگی اصلاح نقص آن را شرح میدهد

در کل یک دستور العمل که طبق تست پروسیجر باشد وجود ندارد به نظر می رسد هیچ راهی برای تعیین اینکه آیا دستورالعمل های هواپیما یی وجود دارد که با هواپیمای مرد نظر مطابقت داشته باشد وجود ندارد. آیا کسی می داند؟ اما با تعیین نوع هواپیما را می توان این سیستمها را شناسایی و در جهت هرگونه رفع عیب بر آمد و همچنین می توانیم بولتن ایمنی را برای یک هواپیما پیدا کنیم.

**stick shaker** یک دستگاه مکانیکی است که به سرعت و بدون سر و صدا کنترل یوغ ("stick r") یک هواپیما را برای هشدار به خلبان با انجام یک ارتعاش نشان می دهد. یک شیکر به ستون کنترل بیشتر هواپیماهای نظامی مدرن و هواپیماهای غیر نظامی بزرگ متصل است. آقا شکر نیست شیکر است دقت کن بعدا نگو نادرزاده اشتباه نوشته همکار گرامی .

**stick shaker** یک جزء از سیستم حفاظت از کابین هواپیما است که شامل سنسورهای زاویه حمله (AOA) بدنه یا بدنه ای است که به یک کامپیوتر اویونیک وصل شده اند. رایانه ورودی از سنسورهای AOA و انواع مختلف اطلاعات سیستم های پرواز را دریافت می کند. هنگامی که داده ها خطرناک نشان می دهد در کابین بطور سریع هر دو **stick shaker** را نشان داده و هشدار شنیداری را فعال می کند.

شیکر خود را از یک موتور الکتریکی متصل به یک فلاش دوار خودکار تشکیل شده . هنگامی که فعال می شود، شیکر موجب تکان دادن یوک کنترل می شود که نیروی، پر سر و صداست این تکان دادن یوک کنترل با فرکانس و دامنه **stick** لرزش می کند تکان خوردن **stick** در نظر گرفته شده که به عنوان یک پشتیبان برای هشدار شنود عمل می کند، در مواردی که ممکن است خدمه پرواز منحرف شود.

در هواپیماهای بزرگتر) مخصوصا در جتهای T-tailed که ممکن است به مشکلات عمیقتر و آسیب پذیرتر باشند)، برخی از سیستمهای حفاظتی نیز شامل یک سیستم کشویی است که به طور خودکار در کنترل عمودی قرار میگیرد، در نتیجه برای کاهش زاویه حمله هواپیما و جلوگیری از انفجار. هر دو سیستم باید در حین پرواز تست و باقی بمانند.

نیاز به بازرسی و **inspection** همانطور که در تجهیزات مربوط به ایمنی مورد نیاز است، الزامات سیستم اخطار ناوشکن در مقررات مربوط به حمل و نقل هوایی کشور، و مقررات ساخت در هر کشوری جزو ملزومات می باشد باید مقررات اپراتور برای هر نوع هواپیما داده می شود. پارامترهای عملیاتی مورد نیاز سیستم اخطار ناوشکن در یک هواپیما ی خاص، به طور جزئی وابسته به وزن، ظرفیت و هدف هواپیما و مقرراتی است که تحت عنوان گواهی نوع هواپیما یا گواهی تایپ صادر شده است.

مقررات مربوط به یک سیستم هواپیمای حمل و نقل شامل الزامات زیر است:

باید هشدار جدی و واضح در هر دو حالت مستقیم و غیر مستقیم با فلپ ها و دنده های فرود در هر موقعیت عادی داشته باشد،

هشدار غواصی ممکن است از طریق ویژگی های ذاتی آیرودینامیکی هواپیما یا وسیله ای باشد که بطور روشن و واضح نشان داده شود که در شرایط پیش بینی شده پرواز ارائه می شود. یک دستگاه هشدار دهنده غربالگری بصری که نیاز به توجه خدمه در داخل کابین خلبان را دارد، به خودی خود قابل قبول نیست

در طول سطح بال، شرایط تضعیف در هر پیکربندی طبیعی، هشدار باید با سرعتی که حداقل 5 گره بزرگتر از سرعت خاموش شدن (Vs) شروع می شود، ادامه یابد و تا زمان خاموش شدن ادامه یابد در یک نوبت یا در مورد یک شتاب دهنده چرخشی، هشدار باید به اندازه کافی پیش از لرزش شروع شود تا به خلبان اجازه عکس العمل به موقع را بدهد و خلبان بتواند اقدامات مناسبی انجام دهد. الزامات قانونی برای هواپیمای نوع حمل و نقل، تا حدودی قوی تر هستند و مقررات خود را بیشتر رعایت می کنند. به عنوان نمونه:

هنگامی که سرعت در سرعت های کمتر از یک گره در ثانیه کاهش می یابد، هشدار قفل در هر پیکربندی طبیعی باید با سرعت (Vsw) شروع شود که از سرعت 5 گره بیشتر است (یا 5 درصد سرعت هوایی کالیبراسیون شده)، که لرزش هنگامی که شروع می شود، هشدار قفل باید ادامه یابد تا زاویه حمله کاهش یابد

در طی کاهش سرعت هوا در فلپ ها و چرخ دنده ها در هر موقعیت نرمال، حداقل دو گره در ثانیه باید کافی باشد تا خلبان قادر به جلوگیری از خاموش شدن در هنگام بازیابی باشد آغاز شده است نه کمتر از یک ثانیه پس از شروع هشدار.

#### سیستم های هشدار دهنده

همانطور که در مورد مقررات، سیستم هشدار دهنده سیستم خلبان می تواند از ویژگی های ذاتی خود هواپیما یا سایر ابزار مناسب راضی باشد. برخی از رایج ترین سیستم های هشدار دهنده ایستگاه ها عبارتند از:

#### بویلر آیرودینامیکی

هشدار قابل شنیدن دستگاه های هشدار شنیداری کمی پیچیده تر هستند که شامل یک سنسور فشار یا یک زاویه فلزی قابل جابجایی است که سوئیچ را با نزدیک شدن به قفل سوئیچ می کند. این سوئیچ به نوبه خود یک هشدار قابل شنیدن را فعال می کند. در برخی از تاسیسات، هشدار قابل شنیدن توسط یک صدای مصنوعی ارائه می شود که به کاهش ابهام هشدار کمک می کند.

#### هشدار قفل

استیک شیکر stick shaker یک شیک مکانیکی است که ستون کنترل را تحریک می کند تا هشدار دهد تا از وقفه خارج شود. یک اسکروولر ممکن است در ارتباط با یک سیستم stick shaker در هواپیما نصب شود که حساس به پدیده غرق عمیق هستند. که بر روی برخی از طرح های هواپیما تاثیر می گذارد، به ویژه آنهایی که با تنظیمات T-tail هستند و موجب کاهش قابل ملاحظه ای می شود و یا در بعضی موارد از دست رفتن elevator جلوگیری می کند

زاویه حمله. سیستم های هشدار دهنده غربالگری اغلب شامل ورودی های طیف وسیعی از سنسورها و سیستم ها و شامل زاویه ی اختصاصی سنسور حمله در یک زاویه از پیش تعیین شده، می باشند

30. On trouble shooting an IDG overheat lamp fault, it was discovered that the connector of the IDG had evidence of overheating. Describe in detail the fault rectification process and how all the work should be recorded.

اگر در طول تاکسی برای خروج پیام پیام R GEN OFF و EICAS 'R GEN DRIVE' روشن شد که نشان دهنده استفاده نادرست از ژنراتور درایو مجتمع راست (IDG) و خدمه فالت را اعلام کرد و مکانیک به هواپیما فرستاده می شود. مکانیک پس از بازرسی متوجه شده که (IDG) قطع شده است. در این صورت هواپیما خود برای پرواز با استفاده از IDG چپ و ژنراتور APU آماده میکند اگر پیام EICAS 'R STARTER CUTOUT' روشن شد در این صورت بایستی خلبان از فایر ایکتینکوشیر ها استفاده کند در صورتی که هر دو بطری سالم باشد که شدت گرما را پایین آورده و نیازی به فرود اضطراری نیست اگر هر دو باطری خالی باشد یا به هر دلیلی عمل نکند بایستی فرود اضطراری اعلام شود در صورتی که پس از فرود تستها نشان داد که IDG راست آیب دیده است و همچنین داده های دیجیتالی از هواپیما نشان داد که پیامهای اصلی EICAS و IDG مربوط به فشار کم روغن در داخل IDG بود. بازرس FAA ، که هواپیما را بلافاصله پس از رویداد مورد بررسی قرار میدهد سوئیچ ایمن قطع کننده IDG را هنوز هم نمیتوان قطع کرد

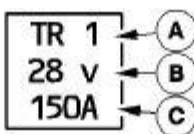
در صورتی که IDG قطع شود میتوان از پاور جایگزین مثلا APU به عنوان مولد استفاده کرد در صورتی که نور هشدار قطع درایو IDG روشن شد سوئیچ قطع کننده درایو IDG بایستی آزاد بشود

با این حال اگر GEN را روی موتور آسیب دیده خاموش کنید، سیستم الکتریکی دوباره باز می شود و خود را به یک حالت منطقی تر تبدیل می کند .

با این حال هنوز مطمئن نیستیم که آیا این درست است، از آنجا که TR 1 باید با توجه به FCOM TR1 و AC Bus 1 کار کند. در عوض، ESS TR که فعال است بلیستس به کار خودش ادامه دهد و بایستی TR1، TR2 یا هر دو TR از بین برود. در تمام حالات ECAM فعال می باشد

5 TR 1 (2) indication

MFCS-01-2420-01-1001A



- (A) Normally white, this legend becomes amber when legends B and C do.
- (B) The TR voltage, normally green, becomes amber if  $V > 31 V$  or  $V < 25 V$ .
- (C) The TR current, normally green, becomes amber when the TR current  $\leq 5 A$ .

هشدارهای GEN OFF و GEN DRIVE برای موتور No 2 در سیستم نشانگر موتور و سیستم خدمه (EICAS) نشان داده میشود خدمه به این ترتیب سوئیچ قطع کننده ی یکپارچه ی درایو ژنراتور (IDG) را مدیریت کرده و سپس از نیروی کمکی برای استفاده از برق اضافی استفاده میکند ، همانگونه که در دستورالعمل مرجع سریع و روش های عملیاتی استاندارد مورد نیاز است. صفحه «وضعیت / امینت «BPCU BITE» «MSG» را نشان داد میشود (خطای واحد کنترل برق نیروی برق بوسیله تجهیزات ساخته شده در تست)، «DP TRIP» (از دست دادن حفاظت دیفرانسیل) و «IDG LOW OIL» پیام های 'PX' سطح روغن IDG بعدا بازرسی و کامل می شوند بعد از آن موتور No 2 در حالت خاموش بوده و سوئیچ جدا شدن مجددا فعال میگردد، این امر بعد از جدا شدن IDG، یک اطمینان خاطر اضافی است تا اطمینان حاصل شود که مجددا اتصال مجدد IDG معیوب توسط پرسنل تعمیر و نگهداری انجام نمی شود. پس از آن هواپیما برای پرواز آماده میگردد .

31. During an engine start it is noticed that the No.2 ignition system is not working. What are you going to do to fix the problem and what certification (if any) is required?

سوال تقریبا تکراری است

32. After heavy maintenance an aircraft is taken outside for engine runs. the engine will rotate but not ignite, describe the possible causes of this and how you would go about fault finding this problem.

قبلا مشابه این سوال پاسخ داده شده است

33. On a walk round inspection you notice smoke/vapour in the starboard wheel well. Describe the actions you would take and list possible causes.

عین سوال 25 می باشد پاسخ همان است .

34. The pilot reports a burning smell from the flight deck air conditioning system. State your actions and detail possible causes.

مثل سوال 26 می باشد پاسخ همان جواب سوال 26 می باشد

35. Describe how you would replace a PCB, and the precautions you would take.

مثل سوال 27 تکراری می باشد

36. Describe in detail your actions after finding a landing gear strut low.

قبل از همه بایستی قسمت‌های هیدرولیک و الکتریکی بررسی شوند  
کوئل‌ها همچنین می‌توانند به شیوه‌ای مشابه با میله‌های پیچیده مورد استفاده قرار گیرند، در حالیکه  
یک کوئل یک یا دو نوبت ممکن است از طریق پایه چرخ دنده فرود، به عنوان مثال، برای جستجوی  
ترک‌های استرس‌ای که بوجود آمده نشان دهد

کوئل‌های بزرگتر، سفت و محکم یا "دیافراگم" در شرایط کارگاه استفاده می‌شوند، در حالیکه اجزای  
بازرسی در سیم پیچ قرار می‌گیرند و در نتیجه مغناطش زدایی طولی به تشخیص نقص در مولفه کمک  
می‌کند.

کوئل دیافراگم همچنین روش‌های معمولی برای دستیابی به تخلیه اجزای قبلی، بین و پس از بازرسی  
های MPFD می‌باشد.

هنگام استفاده از سیم پیچی ac و در حالیکه جریان اعمال می‌شود، مولفه به آرامی خارج می‌شود  
(حفظ تراز با محور کوئل) تا فاصله حدود 1.5 متر (5 فوت) از سیم پیچ.

### تشخیص نقص رادیوگرافی (RFD)

از آنجا که استفاده نادرست از تجهیزات رادیوگرافی می‌تواند منجر به انتشار تابش جسمی مضر (یونیزه  
شده) شود، اپراتورها باید از مقررات ایمنی و کدهای عملی مربوط به این روش‌ها مطلع شوند.  
بنابراین بازرسی‌های RFD هواپیما فقط توسط پرسنل واجد شرایط NDT از سازمان‌هایی که تحت  
BCAR A8 تایید شده‌اند و به صورت ملی به عنوان پرسنل پرتو ثابت می‌شوند، انجام می‌شود. این  
پرسنل به بررسی مکرر پزشکی و پوشیدن نشان‌های فیلم حساس برای تشخیص هر دوز تابش که  
ممکن است در معرض آن قرار گیرند. در صورتی که دوز از حد مجاز رعایت شود، پرسنل میتواند از  
وظایف مربوط به تابش یونیزه خارج می‌شود.

تعبیر تصاویر رادیوگرافی نیز بسیار مهم است، زیرا نتایج نادرست ممکن است به پذیرش ساختارهای  
غیرقابل استفاده یا در عوض، در برداشتن سازه‌های ایمن، منجر شود.  
با این حال، پرسنل نیاز به دانستن اصول اساسی RFD و کاربرد آن در بازرسی هوافضا دارند.  
اشعه ایکس به صورت الکتریکی در یک لوله اشعه کاتدی تولید می‌شود که الکترون‌ها را در کاتد آزاد  
می‌کند به سمت یک هدف فلزی (تنگستن) که در آن قرار دارد. شلیک شده و آسیب دیدگی روی جسم را  
نشان می‌دهد



مقدار الکترونی که در کاتد آزاد می شود، با تنظیم جریان لوله کنترل می شود که در میلی آمپر (میلی آمپر) اندازه گیری می شود. نیروی برخورد و از این رو، قدرت نفوذ اشعه ایکس، با اختلاف پتانسیل بین کاتد و آند کنترل می شود. ولتاژ لوله در کیلووات (کیلووات) اندازه گیری می شود.

روش های معمول RFD فضایی استفاده از ماشین های تولید اشعه ایکس در محدوده kv10 تا kv250، و غیره و روشهای دیگر تست بررسی و بازرسی که برای بحث میتوان به جزوات معرفی شده در آخر تستها مراجعه کرد چون روشها خیلی زیاد هستند

37. On a major hangar inspection you find corrosion in an unpressurised panel. Detail your actions to return the aircraft to service.

آرای بازرسی ها، جستجو برای خوردگی در سطوح، لایه های مختلف پوست (مانند: در لایه ها، مفاصل بدنه ها فرکانس پروب تنظیم (کاهش) برای ارائه عمق نفوذ مورد نیاز در هر ورق بررسی می شود.

پروب های با فرکانس پایین نیز ممکن است برای تشخیص ترکهای ناشی از سوراخ های پراکنده پوسته های چند لایه در اثر زنگ زدگی استفاده شود.

در این روش ها، پروب های ساخته شده از حلقه به طور خاص ساخته شده اند که دارای یک مرکز واضح و پلاستیکی برای تسهیل قرار دادن دقیق پروب هستند

1- خوردگی: خوردگی بین دانه ای ممکن است تا زمانی که به حالت پیشرفته برسد شناسایی نشود و سطح فلز را تحت تاثیر قرار دهد. گودال خوردگی، جایی که تغییر در ضخامت وجود دارد، به راحتی قابل شناسایی است

## 2- آگزوز

آگزوزها به دلیل اینکه در مسیر گازهای خروجی توربین گاز و موتورهای پیستونی قرار دارند، در معرض تاثیرات شدید خوردگی قرار دارند. به خصوص در مواردی که جابجاییهای آگزوز ممکن است در شکافها، درزها یا لولاها اتفاق افتاده باشد. روش های معمول تمیز کردن این رسوب ها دشوار است.

3- درایور موتور و هوای خنک کننده هوا  
انتهای محافظ در قسمت های جلو موتور، از گرد و غبار و باران پر می شود. هسته های مبدل حرارتی و فن های خنک کننده نیز ممکن است به خوردگی دچار شوند باشند.

- 4- Landing gear در معرض آوارهای پروازی مانند آب و شن و غیره قرار می گیرند و لذا در بازرسی از نظر زنگ زدگی باید مورد توجه قرار گیرند . بازرسی دقیق باید از شکاف ها، دنده ها و سطوح پایین تر پوست صورت بگیرد. دنده فرود باید مورد بررسی قرار گیرد، توجه ویژه به چرخ های آلیاژ منیزیم، بلبرینگ، سوئیچ های معلق و تجهیزات الکتریکی.
- 5- مناطق جابجایی و آبگیری سیستم های مهم در یک هواپیما برای خوردگی شدید هستند. حفاظت در این مناطق نیز باید در صورت لزوم با دقت بررسی شود.
- 6- ورودی ها در فلپ ها و لولاها مناطق خوردگی بالقوه در فلاپ و ترمزها وجود دارد، جایی که آب و خاک ممکن است جمع شده و دچار زنگ زدگی شود زیرا قطعات متحرک به طور معمول در موقعیت بسته هستند. بنابراین ممکن است به مرور زنگ بزند و چون از دیدما پنهان هستند زنگ زدگی در این قسمتها ممکن است بیشتر باشد اگر این آیتم ها "باز" باقی بمانند، هنگامیکه هواپیما پارک می شود، آنها ممکن است از نمک، یا آوار، که ممکن است در هواپیما جمع آوری شوند. بازرسی کاملی از اجزاء و قطعات سر بسته مربوطه در فواصل منظم مورد نیاز است.
- 7- لولاها در این مناطق همچنین به خوردگی متقابل فلز، بین پین های فولادی و قطعات دیگر و فلزات آلومینیومی و غیره آسیب پذیر باشند خوردگی می تواند در لولاهای درب های دسترسی و پانل هایی که به ندرت مورد استفاده قرار می گیرد رخ دهد.
- 8- پوسته منیزیم آلومینیوم: این ها، مشکلاتی را به وجود می آورند، سطح پوشش محافظتی را فراهم می کنند و به خوبی نگهداری می شوند. پس از کار تعمیر و نگهداری، مانند پرچین و سوراخکاری ، کاملاً غیرممکن است
- 9- مناطق پوسته باید به طور کامل و منظم بررسی شود، با تاکید ویژه بر مکان لبه، اتصال دهنده ها و قسمتهایی که رنگ آن از بین رفته است .

38. Describe the procedures when inspecting a brake unit. What would you do on discovering a brake unit 'worn to limits'?

واحدهای ترمز به طور معمول بر روی محور یک پایه شاسی قرار می گیرند و در داخل گودی چرخ های اصلی قرار دارند. در طول عملیات ترمز، ترمزها مقدار زیادی انرژی را بر اثر اصطکاک به عنوان گرما جذب می کنند. این باعث می شود که روتورها و استاتور های ترمز داغ بشوند و اگر آنها خیلی داغ شوند، مواد استاتور ممکن است از بین بروند.

بازرسی واحدهای ترمز بین پرواز ضروری است، برای بررسی نشانه های گرمای بیش از حد و اطمینان از اینکه آنها فراتر از حد خود نرسیده اند.

اثرات ضربه در کل ضخامت ترمز تقسیم و سر شکن شده و کاهش می یابد، بدان معنی است که با اندازه گیری ضخامت دیسک مقدار سایش را می توان تحت نظارت قرار داد. هنگامی که مقدار سایش به مقدار مشخصی برسد، صفحه ترمز مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

اگر پدها شکسته شوند، مقدار زیادی پودر به عنوان علائم تخریب شده، شناسایی میشوند و در موارد شدید، این مشکل به دلیل فرسایش دیسکها میباشد در اینصورت به جایگزینی فوری کامل ترمز نیاز دارد. با افزایش وزن هواپیما، حداکثر مقدار ممکن گرما و سایش را تولید می کند. پس از این اتفاق، معمولاً پس از اتمام واحدهای ترمز و چرخ های اصلی جایگزین می شود اما دوباره AMM اطلاعات لازم را در مورد زمان و نحوه تعویض را به ما میگوید .

39. Describe the procedure, documentation used, and those to be filled out when jacking a nose wheel aircraft over 5700kg.

مکان هایی که هواپیما روی جکها بایستی قرار گیرند عبارتند از :  
زیربال ها، در موقعیت جفت اصلی  
• زیر دماغه  
• زیر دم  
• در طرف بدنه جلو (به جای جک دماغه )

محل و عمل جکها باید هر دو با مراقبت های بسیار و با تعداد صحیح پرسنل آموزش دیده ، و طبق تست پروسیجر انجام شود.

بسیاری از جک های بزرگ دارای پیچ ایمن هستند تا از رها شدن و واژگون شدن آن در اثر نشست روغن آن بصورت ناگهانی جلوگیری شود. اپراتور جک باید اطمینان یابد که این پیچهای ایمنی به تدریج که پیچیده می شود، هواپیما بالا میرود و تمامی جکها بطور همزمان بایستی بالا روداگر یکی از جکها دیرتر بالا رود بایستی صبر کنیم آن هم به ارتفاع مابقی جکها برسد .

به عنوان یک احتیاط اضافی، بویژه اگر هواپیما برای مدت طولانی کار کرده است ، می توان در زیر بال ها و بدنه نصب مجدد یا ترمینال ها را نصب کرد تا جک ها را تقویت کند و همچنین ابزار اضافی تعمیر (پشتیبانی) هواپیما.

در بعضی موارد، ممکن است ضرورت داشته باشد که اجزاء مهم هواپیما، مانند مجموعه بال و یا دم و یا هواپیمای کامل را بردارید. به عنوان مثال، هنگام بازیابی یک هواپیما از "overrun" ، ممکن است ساده تر و ایمن تر باشد تا کل هواپیما را برداشته و آن را روی یک پایه سخت قرار دهیم تا آن را از زمین نرم و با استفاده از کشیدن یا مشابه وسیله نقلیه.

هنگام بلند کردن اجزای اصلی کل هواپیما، سازنده هواپیما باید آنرا تایید کرده باشد مرکز ثقل قطعات، همواره به طور مستقیم زیر قلاب زنجیری که هواپیما را بلند کرده ایم بایستی بطور یکسان از نظر طولی و عرضی باشد .

پس از اینکه به طور کامل جکها در جای خودشان مستقر شدند بایستی قفلهای آنها را قرار داده و پس از اطمینان از آن هواپیما را به آرامی روی جکها قرار داده و و از استقرار هواپیما اطمینان حاصل کنیم

40. List NDT techniques commonly used for inspecting aircraft structure and components. Give details of defects it will find, what materials the techniques may be used on and what are the chief advantages and disadvantages of each technique

مشابه سوال 36

41. There is 2 inches of wet snow on the aircraft, the temperature is  $-20^{\circ}\text{C}$ , what are your considerations before releasing the aircraft for departure?

حذف توده های یخ و برف

چندین روش برداشتن برف و یخ از یک هواپیما وجود دارد، قبل از استفاده از مایعات در صورت لزوم از بین برده برف و یخ بایستی بوسیله دست انجام شود نه وسیله دیگر آنها با احتیاط و چوشیدن دستکش نرم.

حذف با دست می تواند با استفاده از برس نرم، برس دست یا اسکرپ لاستیکی انجام شود. در مرحله دومی کیتوان با استفاده از هوای گرم و خشک استفاده کرد نه خیلی داغ و مرطوب. برف های مرطوب عمیق باید با یک برآش یا ساینده ی لاستیکی برداشته شوند، مراقب باشید اینکار به قسمت های مختلف آسیب نزنید اجزایی مانند آنتن و پروب پیتوتیوب چیتوت استاتیک و غیره، که ممکن است در برف پوشیده شود. برف نیز باید از مواردی مانند دریچه و کنترل لولاها پاک شود. بایستی جاهایی که متحرک هستند مانند لولاها، رولینگها، بیرینگها و غیره ..

برف های خشک کمی باید با استفاده از دمنده هوای سرد نرم شود. هوای داغ توصیه نمی شود زیرا ممکن است برف هایی که ممکن است انباشته شده و منجمد شوند.

رسوب یخی متوسط یا سنگین یا برف باقی مانده باید با مایع ضد انجماد که توسط اسپری انجام می شود پاک شود. دو روش پاشش مایع عبارتند از:

• اسپری سیالات سرد

• مایع اسپری داغ

هنگام استفاده از این اسپری، لازم است به منظور احتیاطی خاص، به علت خطر آسیب به ساختار هواپیما و اجزای مرتبط آن، مورد توجه قرار گیرد. با توجه به این مهم باید بدانید که:

• اسپری های با فشار بالا می تواند باعث آسیب به پروب پیتوت ایستاتیک و سایر دستگاه های حساس شود

• برای جلوگیری از ورود مایع به مصرف و تخلیه، باید در هنگام عملیات ضد انجماد، پوشش ها و پمپ ها را نصب کنید. • اسپری های فشار بالا ممکن است موجب فرسایش پوست هواپیما شود. برای فشار توصیه شده حداکثر فشار به AMM مراجعه کنید

• هیچ تلاشی برای برداشتن یخ با استفاده از نیروی ضربه انجام ندهید یعنی از ضربه و فشار برای برداشتن برف استفاده نکنید

• برف روبي کردن کردن باید به صورت متقاطع ادامه یابد تا از وزن اضافی در یک طرف هواپیما جلوگیری شود.

روش اسپری سیالات سرد ساده ترین روش استفاده از مایع ضد یخ است، اما در شرایط شدید یک برنامه ممکن است برای حذف همه رسوب ها کافی نباشد. ممکن است لازم باشد مسواک زدن به دنبال یک درخواست دوم یا سوم باشد.

روش اسپری داغ مایع به طور خاص برای کاهش زمان چرخش به کار رفته است. مایع FPD با آب مخلوط شده با نسبت آب و هوای معتدل و بین 60 درجه سانتیگراد (حداقل) و 85 درجه سانتیگراد (حداکثر) گرم می شود.

سیال به طور معمول با هواپیما با فشار 100 (689.5 kN / m<sup>2</sup>) psi اسپری می شود با استفاده از اسپری مته. نازل لنس نزدیک به پوست هواپیما، برای جلوگیری از تلفات حرارتی نگه داشته می شود.

انتقال گرما به پوست هواپیما، شکستن پیوند یخ، و مناطق بزرگ یخ ممکن است با چرخاندن نازل در کنار آن فوران شود. فیلم مایع باقی مانده روی پوست، کمی کمی بیشتر از رقیق شدن آن رقیق شده است و در جلوگیری از تشکیل بیشتر یخ موثر است.

#### 42. Describe how you would carry-out a fuel contamination test.

قبل از استفاده از روش های PFD ، مناطق مجاور به محل بازرسی باید از مواد آلوده جلوگیری کنند مواد آلوده میتوانند مواد شیمیایی و سایر مواد ناسازگار باشند ،

پراکنده باید روی سطحی تمیز (و خشک انجام شود)، با استفاده از اسپری آئروسول، میتوان این تست را انجام داد

تست های بنزین و سوخت را برای شناسایی منابع رایج آلودگی از جمله آب، خاک، زنگ، جلبک، شکر، نمک، صابون و ترانس میکس انجام می دهیم. سوخت آلوده می تواند مشکلات زیادی به ویژه برای موتورهای هواپیما ایجاد کند. آلودگی سوخت می تواند باعث توقف موتور، شروع به کار یا توقف سخت، خراب شدن فیلتر و حتی سوراخ هایی در مخزن سوخت شود.

آلودگی می تواند علل مختلفی داشته باشد. اگر در سوخت آلودگی وجود داشته باشد، این می تواند آسیب جدی باشد. سوخت شما ممکن است با خاک، زنگ زده یا جلبک آلوده باشد. حتی اگر سوخت پاک باشد، اگر سوخت در مخزن مخلوط شود - بنزین مثلا - این می تواند باعث آسیب جدی موتور شود.

آزمایشاتی که ما بر روی سوخت آلوده انجام می دهیم به طور کلی جواب سوالات خاصی را نمی دهند. هیچ آزمایش "آلودگی" وجود ندارد که بتواند هر دو مورد را تایید کند از جمله این که یک نمونه سوخت آلوده است و یا منبع آلودگی را شناسایی کند. بهترین روش برای آزمایش آلاینده ها، منابع استخراج سوخت است

**تست چشمی** شما می توانید نمونه خود را به صورت زیر بررسی کنید بخشی از سوخت خود را در یک ظرف روشن و تمیز قرار دهید و در نور خوب نگاه کنید. به دنبال آن اگر ببینید که خاک یا ذرات دیگر در سوخت ته نشین شده یا در آن معلق هستند همچنین برای تفکیک نگاه کنید - لایه هایی که در سوخت هستند ممکن است آب یا مخلوط سوخت باشند. اگر رنگهای مختلفی به نظر برسند و این رنگها متفاوت باشند یا لایه ای مختلفی تشکیل دهند معلوم میشود که سوخت دارای مایعات دیگری از جمله آب و روغن و غیره خواهد بود این در واقع یک تست چشمی است.

**تست آزمایشگاهی:** اگر شما نمی دانید که در سوخت خود چه می گذرد، می توانید نمونه خود را به یکی از آزمایشگاه های خود منتقل کنید. تکنسین های ماهری که برای تست سوخت در آزمایشگاه شیمی هستند می توانند نمونه را بررسی و توصیه های خود را ارائه دهند. تکنسین های آموزش دیده می توانند به شما در انتخاب آزمون درست برای نمونه کمک کنند.

**تست میکروبی:** یک تست دیگر رشد میکروبی روی سوخت در آزمایشگاه شیمی است که متخصصان مربوطه طبق تست پروسیجر این تست را انجام میدهند و برای رشد میکروبی، آلودگی آب و رسوب و بنزین (با نقطه ی فوری، با نتیجه ای بله / خیر نه نتایج عددی و تقطیر، که می تواند مقدار بنزین در سوخت دیزل را تخمین بزند)، تحلیل می کند. از سوی دیگر، سوخت بنزین رفتار متفاوت با سوخت دیزل دارد و نیازهای عملیاتی مختلفی دارد. در صورتی که بنزین با گازوییل مخلوط شده باشد چون این دو رفتار متفاوتی دارند نیازهای عملیاتی متفاوت بنابراین استاندارد تست بنزین برای آلودگی دیزلی (تقطیر)، محتوای آب، ترکیب و اکتان توسط Petrospec، و تست تراکم با روشهای متفاوت انجام میشود.

43. Describe how tooling is controlled within a Part-145 maintenance organization.  
TOOLS AND EQUIPMENT

1. The process for the control of tools, equipment and test equipment must ensure that the aircraft or aircraft component is clear of all tools and equipment on completion of any maintenance or servicing activity, as required by EASA Part M, M.A.402(f). If this element of the process is not detailed in the EASA Part 145 Maintenance Organization Exposition, the process shall be detailed.

2. Where equipment and tools are provided as Government Furnished Equipment, the organization shall state the procedure for controlling such equipment and tools.

**NOTES :- (not for inclusion in the Supplement)**

1. The preferred standard for the control and calibration of tools, equipment and test equipment in the Military Air Environment is contained in the Manual of Maintenance and Airworthiness Processes (MAP-01) Chapter 6.1 and Chapter 6.1.1.

نحوه کنترل ابزار در یک سازمان نگهداری Part-145 را توضیح دهید

## ابزار و تجهیزات

در فرایند کنترل ابزار و تجهیزات آزمایش باید از قطعات هواپیما یا هر وسیله پرنده از تمام ابزارها و تجهیزات پس از تکمیل فعالیت تعمیر و نگهداری یا تعمیر و نگهداری، اطمینان حاصل شود همانطور که توسط EASA Part M، MA402 (f). اگر این عنصر از فرایند در بخش EASA Part 145 Maintenance Organization Excerpt نباشد، فرایند تعمیرات به خوبی انجام نمیشود و دقت انجام کار اعم از تعمیر و نگهداری، تعویض قطعات و تست نیازمند کالیبراسیون می باشد. هر تستر و ابزاری یک زمان خاصی جهت کالیبراسیون نیاز دارد که در آن زمان خاص بایستی پس از اتمام دوره به کارگاه کالیبراسیون جهت کالیبره شدن اسال شود برای اسال بعضی از قطعات بایستی الزامات خاصی را مد نظر داشت. و حمل و نقل قطعات بایستی توسط متخصصان مربوطه انجام شود و احتیاطهای لازم از الزامات است مثلا برای جابجایی جاپرو و تستر مربوطه احتیاطهای ویژه ای لازمه .

1. استاندارد پیشنهادی برای کنترل و کالیبراسیون ابزار، تجهیزات و تجهیزات آزمایش در صنعت هوایی در دفترچه راهنمای تعمیر و نگهداری و پروسه های الزامات (MAP-01) وجود دارد .

#### 44. Describe the procedure of a hold-over item

موارد مورد نیاز نگه داری (قبل از دای ایسینگ ) هنگامی که ضد یخ استفاده می شود، مایع FPD باید بر روی هواپیما وقتی که سرد است سرد و قبل از یخ زدگی و یا پس از هرگون داغ شدن بایستی اسپری بشود . و این باعث می شود که یک فیلمی روی پوسته تشکیل شده و این پوسته فیلم از چسبیدن یخ یا برف روی پوسته هواپیما جلوگیری میکند و به محض یارش برف و در هوای سرد از یخ زدگی جلوگیری میکند این زمان را زمان ن/هداری پیش از موعد یا جلوگیری از یخ و برف را از چسبیدن به پوست هواپیما و با توجه به زمان، hold-over item می گویند هرگونه بارش تازه را نوب می کند. زمان های معمولی که مایع باقی می ماند موثر است به عنوان زمان "نگه داشتن بیش از" شناخته شده (مراجعه کنید به جدول زیر ).

#### TYPICAL HOLD OVER TIMES

Ambient Temp °C	Weather Conditions					Type II (AEA) fluids		Type I Fluids (See note 2)
	Frost	Freezing fog	Steady Snow	Freezing Rain	Rain on cold soaked wing	Anti-Icing	De-Icing	

100% Cold See Note 1	75/25 (hot)	60/40 (hot)	50/50 (hot)							
Above 0	*	*	*	*	*	8 hrs 3 hrs 1 hr 20 min	5 hrs 2 hrs 45 min 10 min	4 hrs 1½ hr 35 min 7 min	3 hr 1½ hr 30 min 5 min	45 min 30 min 15 min 5 min
0 to -7	*	*	*	*	*	8 hr 1½ hr 45 min 20 min	5 hr 1 hr 30 min 10 min	4 hr 50 min 20 min 5 min	3 hr 45 min 15 min 3 min	30 mins 15 mins 15 mins 3 mins
-8 to -10	*	*	*	*	*	8 hr 1½ hr 45 min	5 hr 1 hr 30 min	4 hr 50 min 20 min		30 mins 15 mins 15 mins
-11 to -14	*	*	*	*	*	8 hr 1½ hr 45 min	5 hr 1 hr 30 min			30 mins 15 mins 15 mins
-15 to -25	*	*	*	*	*	8 hr 1½ hr 45 min				30 mins 15 mins 15 min



در شرایط شدید سرد ممکن است لازم باشد مایع (حداکثر 60 درجه سانتیگراد) حرارت داده شود تا اسپری شود. با افزایش ترکیب مایعات نوع (AEA) افزایش قابل ملاحظه ای در نگهداری در طول زمان حاصل نمی شود.

ایستگاه هایی که از Kilfrost استفاده می کنند، معمولاً ترکیبی از 50/50 یا 40/60 را ارائه می دهند. ممکن است دشوار باشد که مخلوطهای قوی را در کوتاه مدت نگهداری کنید، مگر اینکه شرایط دما در ایستگاه های مربوطه کمتر از حد مجاز برای این مخلوط باشد.

هنگام استفاده از مایعات ضد انجماد شیمیایی، احتیاط های خاصی باید انجام شود:

- در صورت امکان موتورها یا APU نباید در دوران برف / یخ اجرا شوند
- سیال را نباید مستقیماً بر روی شیشه های شیشه ای، پنجره ها، چشمه ها، پیتوت ها یا پروب ها اسپری کنید

• حداقل مقدار مایع باید در مناطق مصرف تهویه مطبوع استفاده شود

• در صورت امکان مایع نباید بر روی قطعات داری روانکاری، مانند پایه دنده فرود، اسپری شود

بازرسی پس از انحلال / ضد انجماد

بازرسی های زیر باید پس از اتمام یک روش ضد یخ زدگی انجام شود:

- سطوح خارجی، برای جاهایی که برف و یخ باقی مانده، به ویژه در نزدیکی سطوح سطح کنترل و لولا
- تمام پیشانیها و دماغه و دریچه ها، با توجه به علائم آسیب
- سطوح کنترل حرکت کامل و آزاد را با دست. در جایی که این امکان وجود ندارد، کنترل های خلبان باید مورد استفاده قرار گیرد، توجه داشته باشید که کنترل های قدرتمند نیروهای زیادی را اعمال می کنند و اگر بخشی از سطح کنترل یخ زده باشند
- مکانیزم دنده فرود، درها، خلیج ها و ترمزهای چرخ، برای رسوبات برف و یخ
- قفل بالا و میکرو سوئیچ ها، برای عملیات صحیح
- لاستیک ها برای اطمینان از اینکه آنها به دلیل یخ زدگی به زمین یخ زده چسبیدند. آنها باید با استفاده از هوای گرم به یخ (نه تایلر) آزاد شوند و هواپیما به یک منطقه خشک منتقل شود.