



سازمان هواپیمایی کشوری

معاونت استاندارد پرواز

دفتر ایمنی و بررسی سوانح

گزارش نهائی بررسی سانحه مورخه ۸۸/۴/۲۴

هواپیمای TU-154M به علامت ثبت EP-CPG متعلق به

شرکت هواپیمایی کاسپین

تاریخ صدور: اردیبهشت ماه ۱۳۹۰

صفحه	عناوین		
۱	(TABLE OF CONTENTS)	فهرست مطالب	
۴	(FOREWORD)	پیشگفتار	
۶	(SYNOPSIS)	خلاصه سانه	
۸	(FACTUAL INFORMATION)	اطلاعات جمع آوری شده	۱
۸	(History Of The Flight)	تاریخچه پرواز	۱-۱
۸	(Injuries To Persons)	صدمات جانی	۱-۲
۹	(Damage To Aircraft)	خسارات وارده به هواپیما	۱-۳
۱۰	(Other Damage)	سایر خسارات وارده	۱-۴
۱۰	(Personnel Information)	اطلاعات پرسنلی	۱-۵
۱۴	(Aircraft Information)	مشخصات فنی هواپیما	۱-۶
۱۵	(Meteorological Information)	اطلاعات هواشناسی	۱-۷
۱۶	(Aids To Navigation)	اطلاعات دستگاههای ناوبری	۱-۸
۱۷	(Communications)	اطلاعات دستگاههای ارتباطی	۱-۹
۱۸	(Aerodrome Information)	اطلاعات فرودگاهی	۱-۱۰
۲۱	(Flight Recorders)	دستگاههای ضبط و ثبت اطلاعات پروازی	۱-۱۱
۲۲	(Wreckage And Impact Information)	اطلاعات مربوط به نحوه سقوط و لاشه هواپیما	۱-۱۲

۲۲	(Medical And Pathological) اطلاعات پزشکی و پاتولوژی	۱-۱۳	
۲۳	(Fire & Fire fighting) آتش سوزی و اطفاء حریق	۱-۱۴	
۲۳	(Survival Aspects) جنبه های حیاتی	۱-۱۵	
۲۴	(Tests And Research) آزمایشات و تحقیقات	۱-۱۶	
۲۶	(Organization And Management Information) اطلاعات مربوط به سازمانی و مدیریت	۱-۱۷	
۲۷	(Additional Information) اطلاعات تکمیلی	۱-۱۸	
۲۸	(Useful or effective investigation technique) استفاده از روشهای خاص بررسی سانحه	۱-۱۹	
۲۹	(ANALYSIS) تجزیه و تحلیل		۲
۲۹	(Operation Group) گروه عملیات	۲-۱	
۵۳	(weather Group) گروه هواشناسی	۲-۲	
۶۰	(ATC Group) گروه مراقبت پرواز	۲-۳	
۶۵	(witness Group) گروه شواهد عینی	۲-۴	
۶۸	(Flight Recorder Group) گروه ثبت و ضبط اطلاعات پروازی	۲-۵	
۸۲	(structure Group) گروه سازه	۲-۶	
۸۶	(Power plant Group) گروه موتور	۲-۷	
۱۰۰	(system Group) گروه سیستم	۲-۸	

۱۰۷	(Maintenance record Group) گروه سوابق فنی	۲-۹	
۱۱۴	(Human Factor Group) گروه عوامل انسانی	۲-۱۰	
۱۱۹	(Search &Rescue Group) گروه تجسس و نجات	۲-۱۱	
۱۲۱	(CONCLUSIONS) نتیجه گیری		۳
۱۲۱	(Findings) یافته های این سانحه	۳-۱	
۱۲۲	(Main Cause) علت اصلی وقوع سانحه	۳-۲	
۱۲۳	(contributive Factors) عوامل کمکی وقوع سانحه	۳-۳	
۱۲۳	(Deficiencies) نارساییها	۳-۴	
۱۲۴	(SAFETY RECOMMENDATIONS) پیشنهادات ایمنی		۴
۱۲۶	(APPENDICES) لیست ضمائم		۵

پیشگفتار : **(FOREWORD)**

سازمان هواپیمائی کشوری بر اساس تعهدات بین المللی و قوانین داخلی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران عهده دار وظیفه خطیر نظارت بر حسن اجرای قوانین و مقررات و استانداردهای پرواز در صنعت هواپیمائی غیر نظامی کشور میباشد و در این راستا جهت شناسائی منابع تهدیدکننده ایمنی و ارتقاء ضریب ایمنی پروازها بر اساس مقررات بین المللی و دستورالعمل های سازمان جهانی هواپیمائی کشوری ایکائو **Annex13 و Iranian Civil Aviation Regulation (ICAR) 113** وقوع سوانح و حوادث هوایی را مورد بررسی و مطالعه قرار داده و پس از کشف علت اصلی و عوامل کمک کننده سانحه توصیه های ایمنی را بمنظور رعایت استانداردها و مقررات پروازی و توجه بیشتر به ایمنی پرواز جهت پیشگیری از تکرار سوانح مشابه صادر می نماید.

مندرجات **ICAR113** وانکس ۱۳ سازمان بین المللی هواپیمائی کشوری (ایکائو) و ضmann مربوطه تأکید دارند که از تجزیه و تحلیل و ترسیم نتایج و تعیین علل به همراه توصیه های ایمنی مقتضی که در این گزارش خواهد آمد نایستی در راستای مقصر قلمداد نمودن اشخاص مورد بهره برداری قرار گیرد. تنها هدف بررسی سوانح، همانا دست یابی به علل و ریشه ها بمنظور پیشگیری از سوانح مشابه در آینده خواهد بود.

The Sole Objective of the investigation of an accident or incident shall be the prevention of accident and incident. It is not the purpose of this activity to apportion blame or liability.

در خصوص سانحه مورخه ۱۳۸۸/۴/۲۴ هواپیمای TU-154M متعلق به شرکت هواپیمائی کاسپین (15.Jul.2009) که حدوداً "در ساعت ۱۱:۵۳ محلی (07:23 UTC) در حوالی شهر قزوین به وقوع پیوست، تیم بررسی سانحه پس از اطلاع وقوع سانحه در حداقل زمان ممکن در محل حاضر شده و اقدام به جمع آوری اطلاعات لازم نمود. لاشه هواپیما به حالت بسیار بد و منهدم شده در یک گودال عمیق قرار گرفته و کلیه قطعات هواپیما بطور کامل سوخته و از بین رفته بود. تنها

قطعاتی از موتور قبل از برخورد هواپیما به زمین، از بدنه جدا شده بود که این قطعات قبل از ۲ کیلومتری سایت سانحه قرار داشته که با هماهنگی تیم بررسی سانحه جمع آوری گردید. تیم بررسی سانحه به همراه سایر پرسنل درگیر اعم از مدیریت بحران استان قزوین - نیروی انتظامی - سپاه پاسداران انقلاب اسلامی - هلال احمر و.... حدوداً " یک هفته در محل سایت سانحه حضور داشته تا کلیه شواهد و قرائن از محل جمع آوری گردد. پس از تلاش فراوان و خاکبرداری از گودال محل برخورد هواپیما بالاخره CVR و FDR اصلی هواپیما بطور صدمه دیده پیدا شده و به لابراتوار مورد نظر منتقل گردید.

سپس تیم بررسی سانحه ضمن تشکیل جلسات گوناگون درخصوص سانحه با مبادی ذیربط مسئول و همچنین مصاحبه با کنترلرهای مراقبت پرواز و سایر مردم حاضر در منطقه که بعنوان شواهد عینی نیز محسوب شده اند، موضوع را مورد بررسی کارشناسانه قرار داده و در همین راستا بررسی های دقیق اسناد و کتب فنی - عملیاتی و مطالعه و تحقیق پیرامون سایت سانحه و لاشه هواپیما جهت تعیین علل اصلی و کمکی وقوع سانحه و صدور توصیه های ایمنی جهت پیشگیری از بروز موارد مشابه نیز انجام پذیرفته است.

امید است که مسئولین محترم در نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و دست اندرکاران صنعت هواپیمایی بویژه مدیران اجرایی با ملحوظ نمودن توصیه های ایمنی مطرح شده در آخرین بخش این کتاب بیش از گذشته در مسیر توسعه و بهبود ایمنی این صنعت کوشا باشند. همچنین تیم بررسی سانحه بدینوسیله از کمیسیون بررسی سوانح هوایی کشورهای مشترک المنافع (Interstate Aviation Committee) بواسطه همکاریهای متقابل و شرکت در بررسی سانحه هواپیمای توپولف مذکور به علامت ثبت EP-CPG به سرپرستی آقای G.YACHMINOV به عنوان Accredited Representative و همکاران محترم ایشان و کلیه عزیزان و متخصصین ذیربط که ما را در امر تهیه و تدوین گزارش نهایی این سانحه یاری نمودند تشکر و قدردانی مینماید.

تیم بررسی سانحه

SYNOPSIS

خلاصه سانحه:

در مورخه ۸۸/۴/۲۴ به دفتر ایمنی و بررسی سوانح معاونت استاندارد پرواز سازمان هواپیمایی کشوری اطلاع داده شد که یک فروند هواپیمای TU-154 به علامت ثبت EP-CPG با معرف پروازی CPN.7908 که قصد عزیمت از فرودگاه امام خمینی (ره) به کشور ارمنستان (ایروان) را داشته است پس از TAKE OFF در ساعت 07:04 UTC (11:34 LMT) مجاز به ادامه پرواز در مسیر هوایی G 208 (292 DEG) میشود که متأسفانه پس از ۱۶ دقیقه پرواز در منطقه فارسیان در فاصله ای حدود 7NM از شهر قزوین دچار سانحه میگردد. در این ارتباط به محض وقوع سانحه سازمان هواپیمایی کشوری برابر مقررات بین المللی با تشکیل گروههای تخصصی ۱۱ گانه اقدام به جمع آوری اسناد و مدارک هواپیما، کروی پروازی و پرواز مورد نظر نموده و بر اساس ضمیمه ۱۳ پیمان شیکاگو نسبت Notification به ایکائو و کمیسیون بررسی سوانح کشورهای مشترک المنافع (Interstate Aviation Committee) به عنوان نماینده کشور طراح و سازنده هواپیما ارسال کرده که در این خصوص نماینده قانونی به همراه مشاورین وی به سازمان معرفی شده و برای کمک به بررسی سانحه به کشور جمهوری اسلامی ایران مراجعه نمودند.

در ابتدا FDR و CVR این هواپیما با حضور نمایندگان روسی در لابراتوار شرکت خدمات هواپیمایی پارس بازخوانی شده که اطلاعات اولیه حاکی از ایجاد مشکل در موتور شماره یک هواپیما بوده که با عنایت به آخرین یافته های بازخوانی نوار FDR و استفاده از مکالمات CVR و سایر شواهد و قرائن استنباط می گردد که دیسک ردیف اول کمپرسور کم فشار موتور شماره یک دچار نقص شده و ظاهراً قسمتی از آن جدا شده و نهایتاً باعث Over speed و خرابی کامل موتور شماره یک گردیده و احتمالاً برخورد قسمتهای جدا شده و قسمت اصلی دیسک مذکور به Fram65 باعث قطع و یا نشستی لوله های سیستم هیدرولیک ۳ و ۱ و لوله سوخت موتور شماره

۲ و اهرمهای کنترل فرامین عقب هواپیما گردیده که این سوخت در مرحله بعدی باعث آتش سوزی و نهایتاً موجب از دست رفتن سیستم ها و کنترل هواپیما گردیده است .

پس از مشخص شدن نقص فنی موتور و بروز رویدادهای مشابه برای این نوع موتور در سایر کشورها با پیشنهاد مشترک تیم بررسی سانحه ایرانی و نمایندگان اعزامی روس ، برخی آزمایشات غیرمخرب (NDT) که تحت عنوان اصلاحیه فنی کارخانه سازنده قبلاً در کشور روسیه صرفاً " روی هواپیماهای روسی انجام پذیرفته بود، با حضور متخصصین کارخانه موتور بر روی تمامی موتورهای ناوگان توپولف در کشور ایران انجام پذیرفت و خوشبختانه مورد خاصی یافت نگردید و مقرر گردید که این بازرسی های مطابق با آخرین دستورالعمل کارخانه سازنده (S/B 1892-BD- AB) بر روی تمامی موتورهای مدل D-30K در کشور انجام پذیرد.

به منظور ارتقاء ایمنی پروازهای هواپیماهای توپولف و هواپیماهای مجهز به این نوع موتور و پیشگیری از تکرار موارد مشابه موارد ذیل از سوی این سازمان انجام پذیرفت:

- در شرکت هواپیمایی کاسپین تغییر مدیریتی انجام گرفت و مدیر عامل و معاونت عملیات برکنار گردیده و ساختار سازمانی و دستورالعمل تعمیراتی شرکت (MOM) مورد بازبینی قرار گرفت.
- بخشنامه ایمنی در خصوص بازرسی های دوره ای و کنترل غیر مخرب موتورهای مدل مذکور در سیکل پروازی مد نظر کارخانه به کلیه شرکتهای هواپیمایی و سایر ارگان های نظامی ارسال شده است.
- کلیه شرکتهای هواپیمایی ملزم به ایجاد سیستم کنترل و مونیترینگ موتور شده تا سطح ایمنی موتورهای هواپیماها ارتقاء یافته و تا نرخ اشکالات کاهش یابد.
- بخشنامه ایمنی در خصوص محدود کردن پرواز هواپیمای توپولف در آب و هوای گرم و همچنین میزان سوخت گیری این هواپیما صادر گردید.

FACTUAL INFORMATION

۱- اطلاعات جمع آوری شده:

(History of Flight)

۱-۱ تاریخچه پرواز:

در تاریخ ۱۳۸۸/۴/۲۴ در ساعت 07:04 UTC هواپیمای TU-154M به علامت ثبت EP-CPG از فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره) به پرواز درآمده است این هواپیما توسط شرکت هواپیمائی کاسپین و به شماره پرواز 7908 مورد بهره برداری قرار گرفته بود. وزن هواپیما موقع برخاست از فرودگاه حدود ۹۳ تن بوده است. این پرواز یک پرواز بازرگانی به مقصد ایروان (کشور ارمنستان) بوده و ۱۵۸ مسافر و ۴ نفر خدمه پرواز و ۶ نفر مهماندار در آن حضور داشته است.

هواپیما پس از ۱۶ دقیقه پرواز مجاز به رسیدن به ارتفاع ۳۴۰۰۰ پایی توسط مراقبت پرواز شده که در زمان 07:20 UTC در مسیر هوایی G 208 (292 DEG) که تا ارتفاع ۲۸۸۰۰ اوج گرفته بود، ناگهان شروع به کاهش ارتفاع و تغییر مسیر به سمت چپ می کند. نهایتاً هواپیما در زمان 07:21 UTC برابر ۱۱:۵۴ دقیقه بوقت محلی از روی صفحه رادار محو شده و در منطقه فارسیان در حدود 7NM شهر قزوین دچار سانحه شده است.

(Injuries Person)

۱-۲ صدمات جانی:

در اثر ضربه و برخورد شدید هواپیما به زمین متأسفانه کلیه ۱۶۸ سرنشینان هواپیما فوت نموده اند.

غیره (Others)	مسافرين (Passengers)	خدمه پرواز (Crew)	صدمات انسانی (Injuries)
۰	۱۵۸	۱۰	تعداد کشته / Fatal
۰	۰	۰	تعداد زخمی جدی / Serious Injuries
۰	۰	۰	تعداد زخمی جزئی / Minor
۰	۰	۰	بدون صدمه / None
۰	۱۵۸	۱۰	کل افراد / Total

این پرواز یک پرواز بین المللی بوده و سرنشینان آن دارای ملیت های ایرانی-ارمنستانی-گرجستانی بوده و بدلیل متلاشی بودن اجساد توانایی تفکیک این اجساد وجود نداشت.

(Damage to Aircraft)

خسارات وارده به هواپیما:

۱-۳

هواپیما از ارتفاع ۲۸۷۰۰ پایی سریع ارتفاع خود را ازدست داده و با شتاب زیاد با زمین برخورد کرده و شدت برخورد بدنه به زمین آنقدر (بیش از 5g) زیاد بوده که دستگاه ELT هواپیما قبل از فعال شدن منهدم شده است. بر اثر چنین برخوردی کلیه بدنه و قطعات هواپیما متلاشی و تبدیل به پاره های ریز شده است. صدمات وارده در حد کلی (Destroyed) بوده و هواپیما و قطعات آن قابل بازسازی نمی باشد .

۱-۴ سایر خسارات وارده:

(Other Damage)

هواپیما در منطقه زراعی واقع در حوالی روستای فارسیان قزوین سقوط کرده و در اثر برخورد هواپیما به زمین به مناطق مسکونی یا تاسیسات دولتی خسارت وارد نگردیده ، لیکن به زمین زراعی و محصولات کشاورزی منطقه صدمه و خسارت وارد آمده است .

۱-۵ اطلاعات پرسنلی :

(Personnel Information)

۱-۵-۱ کاکیت کرو

۱-۵-۱-۱ استاد خلبان : ایشان ۵۳ ساله و با گواهینامه ATPL NO ; 1065 بوده و دارای ۱۰۷۰۰ ساعت پرواز میباشد .ایشان در تاریخ 26 JUN 2009 در سیمولاتور پروازی چک و مورد تایید واقع شده اند. صلاحیت پروازی وی بر روی مدل و تایپ هواپیماهای F.28 و TU- 154 M میباشد. چک پزشکی ایشان تا تاریخ ۱۳۸۸/۰۵/۱۲ (03 AUG 2009) اعتبار داشته و در زمان وقوع سانحه معتبر بوده است. محدودیت پزشکی ایشان استفاده از عینک میباشد.ایشان در ماه گذشته ۱۰۳ ساعت پرواز با هواپیمای توپولف داشته و در سه روز آخر ۵ ساعت و ۳۰ دقیقه پرواز و ۲ پرواز با همین هواپیما داشته اند.

۱-۵-۱-۲ خلبان تحت نظارت (Under-Supervision) - ایشان ۵۵ ساله

با گواهینامه شماره ATPL NO ; 1809 بوده و دارای ۶۷۰۰ ساعت پرواز میباشد. ایشان در سال 1976 میلادی از کالج خلبانی در آمریکا فارغ التحصیل شده اند. ایشان در تاریخ 23 MAY 2009 در سیمولاتور پروازی چک و مورد تایید واقع شده اند. صلاحیت پروازی وی بر روی مدل هواپیماهای B.707 و TU-154 M میباشد. در گواهینامه ایشان ۲۵۰ ساعت پرواز تحت نظارت استاد خلبان درج شده است که تاکنون ۲۴۰ ساعت آنرا پرواز نموده اند. چک پزشکی ایشان تا تاریخ ۱۳۸۸/۶/۱۲ (03 SEP 2009) اعتبار داشته و در زمان

وقوع سانحه معتبر بوده است و محدودیت پزشکی ایشان استفاده از عینک می باشد. ایشان در ماه گذشته ۸۰ ساعت پرواز و سه روز آخر ۴ ساعت پرواز و ۱ نشست و برخاست با هواپیما داشته اند. این خلبان در پرواز منجر به سانحه به عنوان خلبان هدایت کننده هواپیما (Pilot Flying) در صندلی چپ کاکپیت حضور داشته است.

۱-۵-۱-۳ **کمک خلبان**: ایشان ۳۳ ساله با گواهینامه شماره CPL / IR No ; 2304 بوده و دارای ۱۸۵۰ ساعت پرواز می باشد. ایشان در تاریخ 08 OCT 2008 در سیمولاتور پروازی چک و تایید شده اند. وی دارای تایپ TU- 154 M می باشد. چک پزشکی ایشان تا تاریخ ۱۳۸۸/۸/۲۰ (11 Nov 2009) اعتبار داشته و در زمان وقوع سانحه معتبر بوده و محدودیت پزشکی نیز نداشته اند.

ایشان در ماه گذشته ۴۸ ساعت پرواز و در سه روز آخر ۳ ساعت پرواز و ۱ پرواز با هواپیما داشته اند.

این خلبان در پرواز منجر به سانحه به عنوان خلبان کمکی (First officer & Pilot None Flying) در صندلی راست کاکپیت حضور داشته است.

۱-۵-۱-۴ **مهندس پرواز**: ایشان ۲۸ ساله و با گواهینامه شماره FE NO ; 541 بوده و دارای ۳۲۰ ساعت پرواز در زمینه مهندسی پرواز می باشد. ضمناً وی دارای گواهینامه شماره CPL/IR NO ; 3055 بوده و حدود ۲۰۰ ساعت نیز پرواز نموده است. وی دارای مدرک کاردانی در رشته تعمیر و نگهداری هواپیما از دانشکده صنعت هواپیمایی نیز بوده اند. وی در تاریخ 13 JUN 2009 در سیمولاتور پروازی جهت مهندسی پرواز چک و تایید شده اند. چک پزشکی ایشان تا تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۱ (21 JAN 2010) اعتبار داشته و در زمان وقوع سانحه معتبر بوده است و محدودیت پزشکی نیز نداشته اند. ایشان در ماه گذشته ۱۰۱ ساعت پرواز و در سه روز آخر ۱۲ ساعت پرواز داشته اند.

۲-۵-۱ کابین کرو

۱-۵-۲-۱ **سرمهماندار:** ایشان متولد ۱۳۴۹ بوده و در سال ۱۳۷۲ هجری شمسی با دیپلم به استخدام شرکت کاسپین در آمده است. ایشان دوره مهمانداری را در شرکت ساها و دوره تایپ هواپیمای TU-154 را در شرکت کاسپین طی نموده است. ایشان دوره های ایمنی و آتش نشانی Emergency Evacuation, Human Relation & Passenger Services طی نموده و آخرین چک پزشکی ایشان تا تاریخ 21 APR 2010 معتبر میباشد و محدودیت پزشکی نداشته اند. مجموع ساعت پرواز ایشان ۱۴۹۶۶ ساعت بوده برابر ۱۲۴۶۶ ساعت آن در شرکت کاسپین پرواز نموده است.

۱-۵-۲-۲ **مهماندار شماره یک:** ایشان متولد ۱۳۳۸ هجری شمسی بوده و در سال ۱۳۸۷ هجری شمسی به استخدام شرکت کاسپین در آمده است. دوره مهمانداری را در نهاجا (نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران) و شرکت هواپیمایی ساها طی نموده است. وی ابتدا در نهاجا مشغول به حرفه مهمانداری بوده و سپس در شرکت هواپیمایی کاسپین دوره هواپیمای TU-154 را بانضمام دوره های Emergency Evacuation, Human Relation & Passenger Services را گذرانده است. وی تاییدیه دوره HF/CRM را نیز در تاریخ 25 MAY 2005 دریافت نموده است. آخرین چک پزشکی ایشان تا تاریخ 07 AUG 2010 معتبر بوده است و محدودیت پزشکی نداشته اند. مجموع ساعت پرواز ایشان ۵۴۴۳ ساعت بوده برابر ۷۰۰ ساعت آنرا در شرکت کاسپین پرواز نموده است.

۱-۵-۲-۳ **مهماندار شماره دو:** ایشان خانم و متولد ۱۳۵۳ هجری شمسی بوده و در سال ۱۳۷۵ هجری شمسی با دیپلم به استخدام شرکت کاسپین در آمده است. وی دوره هواپیماهای MD-83 و TU-154 و Fire Fighting & Swimming Emergency Evacuation, Human Relation & Passenger Services و دوره

های ایمنی و آتش نشانی را در همین شرکت سپری نموده اند. آخرین چک پزشکی ایشان تا تاریخ 11 DEC 2009 معتبر میباشد و محدودیت پزشکی نداشته اند. مجموع ساعت پرواز ایشان ۱۰۶۴۳ ساعت بوده و کل این ساعات را در شرکت کاسپین پرواز نموده است.

۴-۲-۵-۱ مهماندار شماره سه: ایشان خانم و متولد ۱۳۵۹ هجری شمسی بود و در سال ۱۳۷۹ با مدرک تحصیلی پیش دانشگاهی در شرکت کاسپین استخدام شده است. ایشان دوره مهمانداری و دوره هواپیمای TU-154 و دوره ایمنی و آتش نشانی و Human Relation And Passenger Services را در شرکت کاسپین سپری نموده اند. آخرین چک پزشکی ایشان 30 JUN 2009 معتبر میباشد و تنها محدودیت پزشکی ایشان استفاده از عینک عنوان شده است. مجموع ساعت پرواز ایشان ۶۳۰۸ ساعت بوده و کل این ساعات را در شرکت کاسپین پرواز نموده است.

۵-۲-۵-۱ مهماندار شماره چهار: ایشان خانم و متولد ۱۳۵۸ هجری شمسی بوده و در سال ۱۳۸۴ در شرکت کاسپین استخدام و دارای مدرک کارشناسی کشاورزی بوده اند. وی دوره مهمانداری و سپس تایپ هواپیمای TU-154 و MD-83 در شرکت کاسپین سپری و دوره های Fire Fighting and Swimming Human Relation & Passenger Services را در شرکت کاسپین سپری نموده است. آخرین چک پزشکی ایشان تا 17 SEP 2009 معتبر میباشد و تنها محدودیت پزشکی ایشان استفاده از عینک عنوان شده است. مجموع ساعت پرواز ایشان ۲۲۳۶ ساعت بوده و کل این ساعات را در شرکت کاسپین پرواز نموده است.

۶-۲-۵-۱ مهماندار شماره پنج: ایشان خانم و متولد ۱۳۶۲ هجری شمسی بوده و در سال ۱۳۸۷ در شرکت کاسپین استخدام شده است و دوره کاردانی مهمانداری خود را در مرکز آموزش علمی کاربردی فنون و خدمات هوایی سپری نموده است. دوره هواپیمای TU-154 و دوره های HUMAN RELATION and Passenger Services را در شرکت کاسپین طی نموده است. آخرین چک پزشکی ایشان تا تاریخ 21 JUL 2009 معتبر بوده است. مجموع ساعت پرواز ایشان ۶۵۰ ساعت بوده و کل این ساعات را در شرکت کاسپین پرواز نموده است.

۶-۱ مشخصات هواپیما: (Aircraft Information)

۱-۶-۱ اطلاعات کلی هواپیما: (General Information)

نوع هواپیما: توپولف ۱۵۴ - ام (TU-154M)
کارخانه سازنده: Topolev
مالک هواپیما: شرکت هواپیمایی کاسپین
شرکت بهره بردار: شرکت هواپیمایی کاسپین
تاریخ ساخت: ۱۹۸۷/۰۳/۲۵
شماره سریال هواپیما: 87A748
شماره گواهینامه قابلیت پرواز و تاریخ اعتبار آن: ۷۶۷۹۷ - ۸۸/۱۲/۲۳
نام شرکت بیمه کننده، شماره بیمه نامه و تاریخ اعتبار آن: بیمه ایران - ۴/۰۰۱۱/۵۹۶۶/۲۴۴۶/۹۵۰۰۶/۸۸ -
۱۳۸۹/۳/۳

مجموع ساعات پروازی بدنه هواپیما: ۲۷۵۱۰ ساعت
مجموع سیکل (نشست و برخاست یا Landing) هواپیما: ۱۶۸۱۳
چک های فنی هواپیما بر اساس دستورالعمل تعمیر و نگهداری صادره از طرف کارخانه سازنده هواپیما (Maintenance schedule) موسوم به "R0-02-M" که در تاریخ 2003/2/18 به تایید سازمان هواپیمایی کشوری روسیه رسیده است، صورت می پذیرد. با توجه به اختیارات اعطا شده از سوی سازمان هواپیمایی کشوری ایران چک های خط پرواز (A1, A2, B, B-even) در ایران و چک های دوره ای و تعمیرات اساسی (F1, F2, F3) در مراکز تعمیراتی مورد تایید هواپیمایی کشوری روسیه در کشور مذکور انجام می شود.

آخرین چک دوره ای از نوع F1+F3 با کارکرد هواپیما به میزان (TSN:26593, CSN:16248) از تاریخ ۱۲ تا ۱۴ مارس ۲۰۰۹ در مرکز تعمیراتی شرکت KMV واقع در شهر مینرال وودی کشور روسیه انجام شده که در این چک هیچ گزارش غیر معمولی ثبت نشده است.

(Engine & APU Details)

۲-۶-۱ اطلاعات موتورها و موتور کمکی:

این هواپیما مجهز به ۳ دستگاه موتور از نوع D-30 KU-154 و یکدستگاه APU از نوع TA-6A بوده که مشخصات فنی و کارکرد آن ها به شرح ذیل می باشد:

	SERIAL NUMBER	T.B.O.	T.S.N.	T.S.O.	QTY.OF O/H
	MANUF.DATE	C.B.O.	C.S.N.	C.S.O.	DATE OF LAST OVERHAUL
ENG:1	59229212415	5000	17726	3911	3
	1992	2310	9117	1843	2/11/2007
ENG:2	030592493124388	5000	16060	497	3
	1993	2310	6669	231	18/2/2008
ENG:3	03059349412430	5000	9507	214	2
	1994	2310	3718	92	8/9/2008
APU	3136A020	1600	2096	341	2
	1993	2500	3717	993	16/2/2008

۷-۱ اطلاعات هواشناسی: (Meteorological Information)

هوای حاضر اعلام شده توسط نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک هواشناسی به محل وقوع سانحه (تاکستان) در آن

زمان به شرح جدول ذیل می باشد:

Time		Wind		Visibility دید افقی	Cloud میزان و ارتفاع ابر	TEMP/DEW دما و نقطه شبنم	Pressure	
UTC	LMT زمان محلی	DIRECTION (DEG) سمت	SPEED(KT) سرعت			RH رطوبت نسبی	HPA	INCH
06:00	10:30	030	10	CAVOK		32/06	1008	78.29
						19.71%		
07:00	11:30	070	10	CAVOK		33/06	1007	29.76
						18.64%		
08:00	12:30	090	16	CAVOK		36/05	1007	29.74
						14.72%		

لازم به ذکر است در زمان وقوع سانحه هوا آفتابی (sunlight) بوده و پدیده یا شرایط خاص جوی دخیل

در بروز سانحه وجود نداشته است .

۸-۱ اطلاعات دستگاههای ناوبری: (Aids to Navigation)

دستگاههای ناوبری فرودگاه امام خمینی به شرح ذیل میباشد:

DVOR/ DME	:	114.300 MHZ
NDB	:	201 KHZ
LLZ 29R ILS CAT II	:	110.300 MHZ
ILS GP	:	335.000MHZ

ILS DME 29 R : CH40X
 LLZ 11 L : 109.100 MHZ
 ILS GP 11L ILS CAT I : 331.400 MHZ
 ILS DME 11L : CH28X

در زمان بروز سانحه در صحت عملکرد دستگاههای ناوبری موردی مشاهده نشده و در بروز سانحه نیز نقش

نداشته اند.

۱-۹ دستگاههای ارتباطی: (Communications)

سیستمهای ارتباطی فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره)، واحد تقرب فرودگاه مهرآباد و رادار و مرکز کنترل فضای کشور به شرح ذیل می باشد :

واحد	فرکانس	زمان عملکرد	ملاحظات
GND	121.825 MHZ	H24	SMC
فرودگاه امام خمینی (ره)	121.600 MHZ	H24	
TWR	118.700 MHZ	H24	Emergency frequency
فرودگاه امام خمینی (ره)	121.500 MHZ	H24	
ATIS	127.200 MHZ	H24	
فرودگاه امام خمینی (ره)			
APP& Radar مهرآباد	119.700.MHZ	H24	DF available on all
	125.100.MHZ	H24	App and TWR
	124.450.MHZ	H24	frequency
	121.500.MHZ	H24	Emergency frequency
	362.300.MHZ	H24	Military Aircraft

	317.500.MHZ	H24	Military Aircraft
ACC (Radar) (Sector 1)	119.300 MHZ	H24	RCAE at Kermanshah
			Kusk, Rasht ,Tabriz and Zanzan
	132.500.MHZ	H24	
		H24	RCAG and Rasht,Sari,Tabriz and Zanzan
	316.800.MHZ	H24	
			H24
			H24

مکالمات پیاده شده واحدهای مراقبت پرواز و CVR هواپیما نمایانگر عملکرد صحیح این سیستم ها بوده است.

۱-۱۰ اطلاعات فرودگاهی: (Aerodrome Information)

فرودگاه امام خمینی (OIIE) د ر سمت جنوب غربی و در فاصله 20 ناتیکیال مایلی از شهر تهران واقع شده است و

مختصات جغرافیایی آن E0510908- N352458 میباشد.

ارتفاع این فرودگاه 3307 FT از سطح دریا و رفرنس درجه حرارتی آن 32.2 DEG C و MAGNETIC

VARIATION آن برابر 3 درجه و 30 شرقی میباشد.

این فرودگاه زیر نظر شرکت فرودگاههای کشور میباشد و پروازهای IFR/VFR در آن مجاز میباشد. ساعات

عملیاتی این فرودگاه در زمینه های گمرک ، گذرنامه، قرنطینه ، سرویسهای مراقبت پرواز ، سوختگیری ، امنیتی و

..... بصورت ۲۴ ساعته میباشد.

از جهت Rescue And Fire Fighting Services دارای CAT 9 میباشد.

این فرودگاه جهت پارک هواپیما ها دارای سیستم Aircraft Docking Guidance System –Safe Dock

است. این فرودگاه دارای 2باند 29 L/R و 11L/R میباشد که مشخصات آن بشرح ذیل میباشد:

طول باند 11L/29 R برابر 4198 M و عرض آن برابر 45M است .

طول باند 11R/29 L برابر 3660M و عرض آن برابر 45M است.

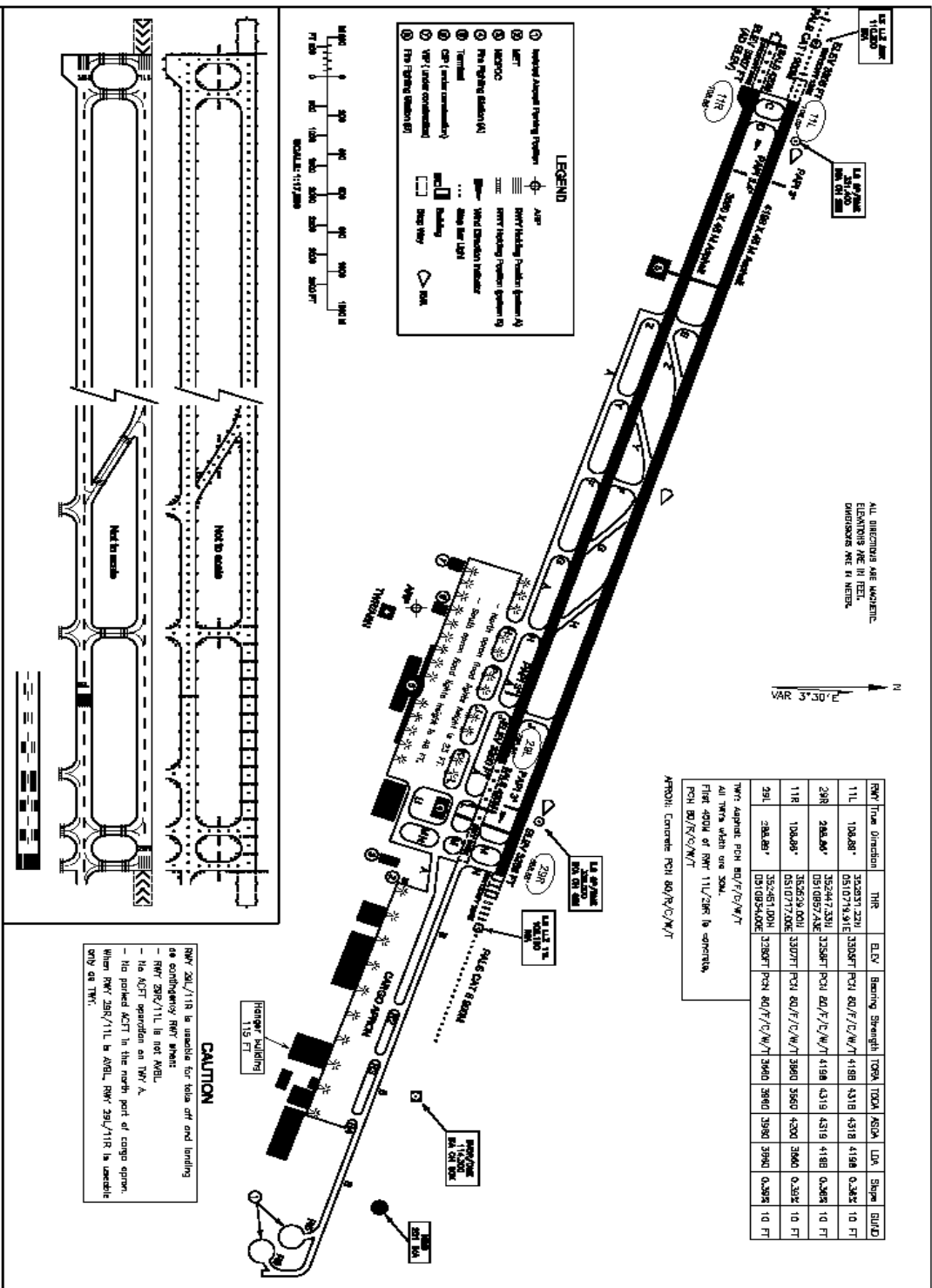
لازم به ذکر است که تصویر کامل هر دو باند این فرودگاه در صفحه بعد نمایش داده شده است .

AP
ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN
AERODROME CHART - ICAD

APR 35°24'38" N
051°09'08" E
AD ELEV 3307 FT

NO 12.600
NO 12.600
ATIS 127.20

ADZ CODE ADC
2 JUL 10
TEHRAN / IMAM KHOMEINI INTL



CIVIL AVIATION ORGANIZATION

CHARTED BY A

AMDT 4/10

۱۱-۱ دستگاه‌های ضبط و ثبت اطلاعات پروازی: (Flight Recorders)

دستگاه‌های ثبت اطلاعات پروازی این هواپیما از نوع Electromagnetic Tape Recorders بوده و اطلاعات ضبط شده بر روی نوارهای مغناطیسی ضبط میگردد.

۱۱-۴ دستگاه ضبط اطلاعات فنی پرواز:

هواپیمای مذکور دارای سه دستگاه FDR به شرح ذیل میباشد:

۱. سیستم MSRP-64 قطعه اصلی آن (MLP-14-5) محافظ شده در برابر ضربه و آتش بوده و استفاده از آن بعد از بروز سانحه میباشد و در قسمت دم هواپیما قرار دارد.

۲. کاست KS-13 که اطلاعات آن از سیستم اصلی MSRP-64 تهیه و در کاست آن ذخیره شده که جهت مسائل فنی و عملیاتی استفاده میشود. موقعیت این دستگاه در زیر کابین خلبان در جلو هواپیما است.

۳. نوار K3-63 که شبیه نوار طلقی بوده و تعداد ۳ پارامتر را بصورت ضبط گرافیکی سوزنی ذخیره مینماید.

FDRهای شماره ۱ و ۲ اطلاعات مربوط به ۲۵ ساعت آخر پروازهای هواپیما و K3-63 اطلاعات ۳۲ ساعت انتهایی را ضبط مینماید. دستگاه‌های مذکور در شرایط ذیل بصورت اتوماتیک شروع به ضبط پارامترهای پروازی مینماید.

۱۱-۲-۱ دستگاه ضبط مکالمات پروازی: (Cockpit Voice Recorder)

دستگاه ضبط مکالمات کابین هواپیمای مذکور از نوع MARS-BM میباشد. این دستگاه ۳۰ دقیقه از آخرین مکالمات و صدای داخل کابین هواپیما را روی نوار مغناطیسی ضبط نموده تا پس از پرواز بتوان عملکرد کرو را مورد سنجش قرار داد. اطلاعات کامل مربوط به بازخوانی دستگاه‌های ضبط و ثبت اطلاعات پرواز

(Flight Recorders) به پیوست گزارش گروه FDR&CVR میباشد.

۱-۱۲ اطلاعات نحوه سقوط و لاشه هواپیما: (WRECKAGE AND IMPACT INFORMATION)

ضمناً "موقعیت قطعات موجود در سایت سانحه و محل برخورد هواپیما را با زمین که گودال عمیقی بطول ۲۸ متر ایجاد نموده که توسط دستگاه GPS مختصات یابی نموده و این مختصات بشرح ذیل میباشد:

شمال گودال : N: 361109.7 E: 0495502.5

جنوب گودال : N: 361109.0 E: 0495503.2

وسط گودال : N: 361109.4 E: 0495502.0

لازم به ذکر است که پس از برخورد، قطعات بسیاری در اطراف با فواصل متفاوت پراکنده شده اند. **ENG # 2** در جلوتر از سایت اصلی به مختصات **N361102.1** و **E0495501.5** پرتاب شده است. قطعه طویلی از بال راست نیز در ناحیه **N361109.2** و **E0495504.0** پرتاب و قطعه دیگری از آن در مختصات **N3611095.5** و **E04955040** پرتاب و **WINGTIP** بال راست نیز در **N361109.7** و **E0495504.9** پیدا شده است. کلیه قطعات بال راست که بیان شد در قسمت جنوب شرقی گودال قرار داشتند.

(Medical and pathological information)

۱-۱۳ اطلاعات پزشکی و پاتولوژی:

بر اثر شدت برخورد شدید هواپیما با زمین "Impact" کلیه اجساد تکه تکه شده و یا سوخته بودند، تکه های باقیمانده اجساد و جمع آوری گردید و در کیسه های پلاستیکی قرار گرفت و با دستور مقامات محترم قضائی و با حضور ماموران امنیتی توسط نیروهای هلال احمر و کمکی اورژانس بسته بندی شدند که جهت اقدام لازم پزشکی قانونی ارسال گردید. در خصوص نمونه برداری از پرسنل پروازی (خلبان - کمک خلبان و مهندس پرواز) (بدلیل تکه تکه شدن و از بین رفتن اجساد هیچ نمونه ای از بافت و مایعات بدن آنها پیدا نگردید که از جهت سم شناسی و الکل و وابستگی داروئی بررسی شوند.

لازم به ذکر است ، بواسطه شدت فاجعه و روشهای مرسوم و دستور مقامات قضائی و استعلام شرعی از مراجع و آیات عظام و باتوجه به اطلاعات جمع آوری شده از خانواده ها ، قربانیان شناسائی گردیده و صدور گواهی فوت صادر گردید. مشروح اطلاعات مربوطه و فرآیند فی مابین سازمان هواپیمائی کشوری با سازمان پزشکی قانونی در گزارش گروه عوامل انسانی درج گردیده است .

۱-۱۴ اطلاعات مربوط به آتش سوزی: (Fire)

بر اثر برخورد قطعات موتور شماره یک به موقعیت Frame 65 بدنه هواپیما - پوسته هواپیما در بخش Rear Compartment پاره و قطعات با سرعت و نیروی زیاد به لوله های هیدرولیک و لوله سوخت موتور شماره دو برخورد کرده و باعث ریزش همزمان هیدرولیک و سوخت در قسمت محفظه انتهای هواپیما (R.C) شده که تلاقی سیال هیدرولیک گرم و سوخت باعث آتش سوزی در این قسمت گردیده است . خلبان پرواز نیز توانائی کنترل و خاموش کردن آتش بوجود آمده را ندارد، زیرا در این قسمت Fire bottle طراحی نشده است . پس از وقوع سانحه ، نیروهای امدادی و آتش نشانی شهر قزوین به سایت سانحه رسیده و فقط به اطفاء حریق لاشه هواپیما پرداخته اند.

۱-۱۵ جنبه های حیاتی: (Survival Aspects)

متأسفانه کلیه سرنشینان هواپیما بر اثر سانحه کشته شدند . پس از رسیدن نیروهای امدادی و هلال احمر به سایت سانحه، ایشان نسبت به جمع آوری اجساد و بقایای بجا مانده آن اقدام نموده لیکن صدمات قربانیان و توزیع صدمات به حدی شدید بود که اجساد تکه تکه شده و سوخته شده و نیز سر - تنه - بازو و دست مشخص نبود . لذا نیروهای

امدادی قادر به تشخیص و جداسازی اجساد سرنشینان هواپیما نبوده و بهمین دلیل بقایای اجساد را در کیسه های مخصوص جمع آوری نموده و تحویل پزشکی قانونی استان گردید.

جلسه ای در دفتر ریاست سازمان هواپیمایی کشوری با حضور رئیس سازمان و معاون وزیر راه و ترابری، مدیریت بحران وزارت راه و ترابری، مسئولین و نمایندگان پزشکی قانونی استان تهران و قزوین و مسئول بررسی سانحه و... تشکیل شد و مسئله تفکیک اجساد مورد بررسی قرار گرفت. بدلیل طولانی شدن تشخیص هویت اجساد با استفاده از تست DNA و عدم امکان لازم برای جمع آوری خون از بازماندگان و اقوام متوفیان و فساد احتمالی بافتهای پاره های اجساد بر اثر گرمای محل وقوع سانحه، اعضای جلسه از انجام تشخیص هویت اجساد منصرف شده و با کسب تکلیف از دفاتر مراجع عظام تقلید، نسبت به تقسیم بقایا به تعداد سرنشینان هواپیما اقدام نموده و مجوز دفن صادر گردید.

همچنین برای تسلیت و دلجویی از بازماندگان اقلیت های مذهبی از دست رفته در این سانحه، از پاپ ارامنه ایران دعوت بعمل آمده و ایشان در محل سازمان حضور یافته و خواستار تحویل اجساد ارامنه و انتقال به قبرستان مخصوص این اقلیت ها شدند که این امر انجام پذیرفت.

(Tests and Research)

۱-۱۶ آزمایشات و تحقیقات :

با صلاحدید مسئول بررسی سانحه کلیه قطعات و باقی مانده لاشه هواپیما از سایت سانحه جمع آوری شده و باهماهنگی مسئولین ذیربط استان قزوین به فرودگاه مهرآباد تهران انتقال داده شد. سپس جمعی از متخصصان ایران و روسی نسبت به تفکیک قطعات اقدام نموده و پس از شناسائی قطعات، موقعیت فرضی آنان بر روی بدنه هواپیما را روی زمین بازسازی کرده تا بتوان به تحلیل دقیق تری از سانحه دست یافت.

بنا به درخواست کمیسیون بررسی سوانح کشورهای مشترک المنافع (IAC)، قطعات باقی مانده از موتور شماره یک به همراه بعضی از بقایای لاشه هواپیما به کشور روسیه ارسال گردیده که عملیات آزمایش و تحقیقات پیشرفته در دو لابراتوار وزارت صنایع و وزارت انرژی کشور روسیه انجام پذیرفت.

۱-۱۶-۱ آزمایشات قطعات کنترل کننده هواپیما و موتور:

بعضی از قطعات کنترل کننده هواپیما و موتور از قبیل: پمپ های هیدرولیک و سوخت، Actuator های هیدرولیک، control rods و در لابراتورهای فوق الذکر در کشور روسیه مورد آزمایش قرار گرفت و مشکل خاصی یافت نگردید.

۲-۱۶-۱ آزمایش متالوژی موتور:

قطعات موتور شماره یک هواپیما در لابراتورهای مجهز مورد تست قرار گرفته و نهایتاً مشخص گردید که اولین ردیف دیسک کمپرسور کم فشار (LPC) با شماره ساخت قطعه 4001577 در اثر کارکرد سیکل بالا (Cycle) دچار خستگی شده و پس از آن خستگی حدود 12 Cycle این fatigue بر کل سطح دیسک اثر کرده و باعث کنده شدن قطاعی از دیسک شده است. لازم به ذکر است با تکنولوژی پرتور نگاری (لیزر) میتوان وجود آمدن فساد مولکولی در ساختار آلیاژ دیسک (construction) را مشاهده نمود که در پیوست گزارش آمده است.

۳-۱۶-۱ آزمایش سوخت هواپیما :

پس از وقوع سانحه ، سریعاً از نمونه سوخت تحویلی به هواپیما در فرودگاه امام خمینی (ره) نمونه برداری شده که پس از انجام تحقیقات و آزمایشات لازم مورد خاص یافت نگردید. پس از آنالیز و بررسی های لازم در مرکز اندازه گیری آزمون و کالیبراسیون شرکت پشتیبانی و نوسازی هلیکوپترهاب ایران (پنها) جوابیه مذکور طی نامه شماره ۲۱-۰۸-۱۱-۱۲۵۰ مورخه ۸۸/۵/۵ دریافت گردید. سوختهای مذکور از نظر ظاهر، دانسیته ، اسیدیته کل ، **Copper Corrosion** ، **Flash Point** ، آزمون تقطیر ، نقطه جوش اولیه و نقطه جوش نهایی مورد بررسی قرار گرفتند و مورد خاصی مشاهده نگردید.

ضمناً "وضعیت هواپیماهایی که در هر دو مرحله سوختگیری این هواپیما، قبل و یا بعد از این هواپیما سوختگیری نموده اند مورد بررسی قرار گرفتند که موردی مشاهده نگردید. (در مرحله اول سوختگیری هواپیماهای فوکر به علامت ثبت EP-ASJ و EP-ASR در مرحله دوم سوختگیری هواپیماهای TC-TUA و RA 85761 قبل و بعد از هواپیمای کاسپین سوختگیری نموده اند.)

۱۷-۱ اطلاعات مربوط به سازماندهی و مدیریت : Organization and Management Information

اطلاعات شرکت هواپیمائی کاسپین در زمان صدور این گزارش به شرح زیر است:

۱-۱۷-۱ شرکت هواپیمائی کاسپین دارای ۴ فروند هواپیما که فروند توپولف ۱۵۴ ملکی و ۲ فروند هواپیمای MD استیجاری (wet lease) میباشد .

۱-۱۷-۲ شرکت هواپیمائی کاسپین برای آموزش خلبانان از دستگاه شبیه ساز پرواز هواپیمای توپولف ۱۵۴ جهت تمدید گواهی صلاحیت پروازی که در دانشگاه هوائی شهر کی اف کشور اکراین واقع شده بهره برداری می نماید دستگاه فوق دارای گواهینامه استاندارد سطح کیفی ۲ بوده (FTD, Level 2) و گواهی دستگاه شبیه ساز فوق تا تاریخ ۲۳/۰۴/۲۰۱۲ معتبر می باشد . لازم به ذکر است شبیه ساز فوق فاقد سیستم حرکتی (Motion) می باشد.

این هواپیما در سال ۱۳۸۷ دچار دو حادثه جدی شده که این حوادث توسط دفتر ایمنی و بررسی سوانح سازمان هواپیمایی کشوری بررسی شده که در این خصوص پیشنهادات ایمنی به شرکت کاسپین ابلاغ شده است که شرح مختصر آن به تفکیک عبارت اند از:

در تاریخ ۸۷/۳/۲۷ این هواپیما از فرودگاه شهید بهشتی اصفهان به مقصد کشور سوریه به پرواز درآمده که در حین برخاستن ارا به فرود هواپیما به Net Barrier انتهای باند این فرودگاه برخورد کرده که ارا به فرود سمت راست هواپیما صدمه دیده لیکن خوشبختانه هواپیما سالم به این فرودگاه باز می گردد. به مجرد آن تیم کارشناسی سازمان هواپیمایی کشوری در محل استقرار هواپیما در فرودگاه اصفهان حضور یافته و بررسیهای کاملی به عمل آمد. علت این حادثه خطای خلبان مبنی بر محاسبه غلط وزن مجاز برخاستن هواپیما و سوختگیری بیش از حد مجاز بوده است. نهایتاً جهت بازگرداندن هواپیما به شرایط پروازی هواپیما با صدور یک فقره مجوز (پرواز مخصوص) اجازه پرواز به مرکز تعمیرات اساسی معتبر کارخانه OAO.411 در شهر مینرال وودی کشور روسیه را از سازمان هواپیمایی کشوری ایران دریافت می دارد و عازم تعمیرات اساسی می شود.

در محل انجام تعمیرات اساسی با توجه به اینکه این مرکز از صلاحیت و اعتبار لازم از سازمان هواپیمایی کشوری روسیه برخوردار است بازرسیهای فنی و تستهای غیر مخرب از محل های آسیب دیده در ارا به فرود و بدنه هواپیما به عمل می آید و طبق کتب و دستور العمل های فنی مندرج در کتاب تعمیر و نگهداری هواپیما قطعات صدمه دیده تعویض می گردد و پس از ترخیص فنی مورد آزمایش پروازی قرار می گیرد و پس از اطمینان از استمرار قابلیت پرواز و اخذ مجوز ورود به کشور و ادامه فعالیت پروازی صادر می گردد و تا تاریخ سقوط هواپیما شش ماه فعالیت پروازی داشته و اشکالی در این رابطه در سوابق فنی درج نشده است.

■ در تاریخ ۸۷/۹/۲۳ هواپیما به مقصد جزیره کیش در پارکینگ فرودگاه مهرآباد شروع به تاکسی نموده که در این حین بال سمت چپ هواپیما به موانع زمینی برخورد کرده و باعث صدمه به بال هواپیما شده است. علت این حادثه نیز خطای خلبان مبنی بر عدم دریافت Clearance قبل از حرکت بوده است. نهایتاً جهت بازگرداندن هواپیما به شرایط پروازی ، این هواپیما تحت بازرسی فنی مقدماتی طبق کتب فنی

کارخانه سازنده قرار گرفته و تعمیرات مقدماتی جهت آماده سازی اعزام هواپیما به مرکز تعمیرات اساسی صورت پذیرفت . پس از اطمینان از صلاحیت پروازی مجوز انجام پرواز مخصوص جهت عزیمت به مرکز تعمیراتی مورد تأیید سازمان هواپیمائی کشوری روسیه ، صادر شد. هواپیما در مرکز تعمیراتی شرکت KMV مورد بازرسی فنی قرار گرفته و با صلاحدید و توصیه دفتر طراح هواپیما اقدامات اصلاحی جهت مرمت نقاط آسیب دیده انجام پذیرفت و نهایتاً با صدور مجوز ترخیص فنی و انجام آزمایشات لازم، هواپیما مجاز به ادامه فعالیت پروازی شناخته شده و با تأیید سازمان هواپیمائی کشوری ایران به کشور وارد شده و مجوز فعالیت پروازی مجدد صادر گردید و تا تاریخ سقوط هواپیما یک سال پروازی فعالیت پروازی داشته و اشکالی در این رابطه در سوابق فنی هواپیما درج نشده است.

لازم بذکر است پس از وقوع این حوادث ، تعمیرات لازم توسط پرسنل فنی مجاز انجام شده و هواپیما فعالیت پروازی معمول خود را ادامه داده است و در بروز این سانحه تاثیری نداشته است.

۱۹-۱ استفاده از روشهای خاص بررسی سانحه:

(Useful or effective investigation technique):

در بررسی این سانحه از روشهای معمول بررسی سانحه مطابق با تکنیک های معمول جهانی مطابق با انکس ۱۳ پیمان شیکاگو ایکائو استفاده شده است.

(ANALYSIS)

۲- تجزیه و تحلیل سانحه:

با توجه به وسعت و عمق این سانحه، ۱۱ گروه تخصصی برای بررسی همه جانبه این سانحه بر اساس مقررات سازمان هواپیمایی کشوری و بین المللی تشکیل شده که هر گروه با توجه به وظایف مربوطه بر اساس Doc.9756 ایکائو در زمینه بررسی سوانح هوایی نسبت به بررسی سانحه اقدام نموده که به ترتیب تحلیل هر گروه به شرح ذیل می باشد:

۲-۱ گروه عملیات: (Operation Group)

الف- گزارش و بررسیهای گروه عملیاتی سانحه

یک فروند هواپیمای TU-154 M در مورخه ۸۸/۴/۲۴ (15.JUL.2009) به علامت ثبت EP-CPG با معرف پروازی ۷۹۰۸ با استاد خلبانی با گواهینامه ATPL NO : 1065 و خلبان تحت نظارت (UnderSupervision) با گواهینامه ATPL NO : 1809 و با کمک خلبانی که دارای گواهینامه CPL / IR NO : 2304 بعنوان Observer و مهندس پروازی با گواهینامه FE NO : 541 بوده است جهت پرواز به کشور ارمنستان (ایروان) توسط عملیات پرواز شرکت هواپیمایی کاسپین برنامه ریزی می گردند.

در این پرواز خلبان یکم (استاد خلبان) بصورت PNF (Pilot None Flying) و خلبان تحت نظارت بصورت PF (Pilot Flying) توسط عملیات پرواز شرکت کاسپین تعیین شده بوده اند.

ب-اطلاعات عمومی عملیاتی در خصوص هواپیمای TU-154 M:

این هواپیما بصورتی طراحی شده است که اگر از جلوه عقب هواپیما نگاه کنیم بالها به شکل V به عقب متمایل بوده (sweep back) و سپس موتورهای ۱ و ۳ در سطحی بالاتر در ناحیه انتهایی هواپیما در طرفین هواپیما و موتور شماره ۲ نیز در قسمت انتهایی و مرکزی هواپیما و بالاتر از سطح موتورهای ۱ و ۳ قرار گرفته اند. لازم به ذکر است که نصب اینگونه موتورها سبب کاهش Vibration & Noise Exhaust Blast of Engine میشود.

قسمت دم این هواپیما به شکل حرف T میباشد، لذا این نوع هواپیما را T- Tail مینامند. اینگونه هواپیما ها از آنجائیکه موتورهای آنها در قسمت انتهایی واقع شده است ضمن اینکه Tail Heavy میباشند، بالاجبار برای اینکه

جریان هوای خروجی انتهای موتور و جریان هوای Down- Wash انتهای بالهاروی فرامین بخش Horizontal Stabilizer تاثیر گذار نشود و بدنال آن عملکرد فرامین مربوطه مختل نگردد، لذا بصورت حرف T طراحی و ساخته میشوند و فرامین کنترل Pitch هواپیما رو قسمت افقی این حرف (بالای آن) یعنی در قسمت بالایی Vertical Stabilizer (بخشی که فرامین کنترل YAW قرار دارد) نصب میگردد. البته در این دسته هواپیماها جهت بالا نگاهداشتن دماغه هواپیما نیاز به نیروی وارده بیشتری به بخش دم هواپیما میباشد. لذا ميبايست اين بخش كه نيروي بيشترى را تحمل ميكند از جهت سازه اى داراى استحكام بيشترى باشد و ضمن آنكه Elevator ها كه در اين ناحيه نصب ميشوند پيچيدگى بيشترى در Actuator ها و عملكردشان وجود دارد ضمن آنكه پرسنل فنى حتماً "Ground Inspection" به موقع و دقيق از آنها بعمل آورند زيرا اين بخش به جهت ارتفاع بالا برای خلبانان و مهندسين پرواز قابل بررسى نميباشند. (در شكل ذيل قرار گيرى موتور ها مشخص ميباشد).



ضمناً "وقتی چنین هواپیماهایی در سرعت کم و زاویه حمله $(\text{Angle of Attack} = A/A)$ بالا پرواز مینمایند وقتی بگونه ای بارگیری و سوختگیری شوند که AFT CG شوند مستعد واماندگی عمیق (Deep Stall) میشوند. زیرا در A/A بالا جریان هوای بالای Horizontal Tail هواپیما از طریق جریان هوای بال و بدنه هواپیما مختل شده، لذا کارآیی Elevator or Stabilizer Control کاهش یافته و بسختی میتوان در این شرایط

STALL هواپیما را کنترل نمود، علی الخصوص اگر هواپیما در ارتفاع بالاتری که دانسته هوا کاهش پیدا میکند پرواز نماید. شرایط ایجاد اینگونه **STALL** در شکل بعدی مشهود است :

the critical mach number by 3 to 10 percent. At this speed, the airflow separation induced by shock wave formation can create significant variations in the drag, lift, or pitching moment coefficients. In addition to the delay of the onset of compressibility effects, sweepback reduces the magnitude in the changes of drag, lift or moment coefficients. In other words, the use of sweepback will "soften" the force divergence.

A disadvantage of swept wings is that they tend to stall at the wingtips rather than at the wing roots. [Figure 3-45] This is because the boundary layer tends to flow spanwise toward the tips and to separate near the leading edges. Because the tips of a swept wing are on the aft part of the wing (behind the center of lift), a wingtip stall will cause the center of lift to move forward on the wing, forcing the nose to rise further. The tendency for tip stall is greatest when wing sweep and taper are combined.

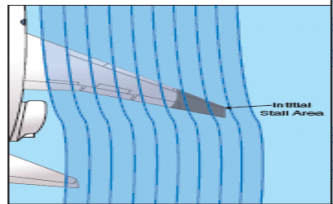


Figure 3-45 Wingtip stall.

the angle of attack. In this situation, without reliable angle of attack information, a nose-down pitch attitude with an increasing airspeed is no guarantee that recovery has been effected, and up-elevator movement at this stage may merely keep the airplane stalled.

It is a characteristic of T-tail airplanes to pitch up viciously when stalled in extreme nose-high attitudes, making recovery difficult or violent. The stick pusher inhibits this type of stall. At approximately one knot above stall speed, pre-programmed stick forces automatically move the stick forward, preventing the stall from developing. A "g" limiter may also be incorporated into the system to prevent the pitch down generated by the stick pusher from imposing excessive loads on the airplane. A "stick

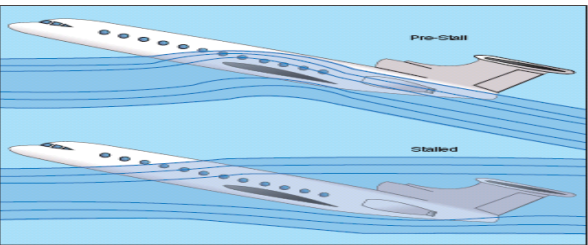


Figure 3-46 T-tail stall.

The stall situation can be aggravated by a T-tail configuration, which affords little or no pre-stall warning in the form of tail control surface buffet. [Figure 3-46] The T-tail, being above the wing wake remains effective even after the wing has begun to stall, allowing the pilot to inadvertently drive the wing into a deeper stall at a much greater angle of attack. If the horizontal tail surfaces then become buried in the

shaker," on the other hand provides stall warning when the airspeed is 5 to 7 percent above stall speed.

MACH BUFFET BOUNDARIES

Thus far, only the Mach buffet that results from excessive speed has been addressed. It must be remembered that Mach buffet is a function of the speed of the airflow over the wing—not necessarily the speed of the airplane. Any time that too great a

3-39

در این هواپیما جهت **Balance** شدن **CG**، تانک سوخت شماره ۴ یا **Ballast Fuel** تعبیه شده است. **(Ballast: Heavy Material Placed in Airplane to Keep It Steady)** که خلبان به نسبت بارهایی که در **Cargo** ها جایگزین میگردد میزان سوخت این تانک را درخواست مینماید و این امر کمک میکند که چنانچه هواپیمادر پرواز نزدیک به سرعت و زاویه **Stall** شود راحتتر **Recovery** آن صورت پذیرد.

بطور اجماع کلیه هواپیما ها میبایست ذاتاً "پایدار و دارای **Positive Static Stability & Positive Dynamic Stability** را در سه محور **Longitudinal & Lateral & Vertical Axes** باشند تا چنانچه هر موردی پایداری هواپیما را خواست برهم بزنند هواپیما ذاتاً "تمایل به جبران آن داشته باشد، و این هواپیما نیز از این قاعده مستثنی نمیشد ولی گاهی پایداری بالا در یک محور تاثیر پایداری در دیگر محورها را کاهش میدهد، لذا تناسب شدت و ضعف هریک حائز اهمیت میباشد. ضمن آنکه امکان دارد به جهت اشکال و یا نقص فنی در یک قطعه پایداری در حول یک یا چند محور برهم بریزد.

ج- بررسیهای عملیاتی:

هواپیمای مذکور در روز قبل از وقوع سانحه پروازی در مسیر فرودگاه مهرآباد تهران - تبریز- دمشق - تبریز - تهران داشته و در ساعت 05: 00 LMT در فرودگاه مهرآباد فرود میاید.

لذا هواپیما که در فرودگاه مهرآباد نشسته است پس از سوختگیری بدون مسافر به فرودگاه امام خمینی (ره) پرواز مینماید. از آنجائیکه برگه شماره Technical Log (OP1) no; 43001 موجود نمیشد، میزان سوخت باقیمانده پرواز قبلی ظاهراً نامشخص است ولی میزان کل سوخت در گزارش گروه FDR برابر 23.5 تن در زمان روشن کردن موتورهای در فرودگاه امام و در زمان اشکال موتور برابر 21.5 تن تعیین شده است .

هواپیمادر ساعت 10:24LMT (05:54 UTC) در فرودگاه امام خمینی (ره) فرود آمده است.

بر اساس بررسی بعمل آمده از Cargo Report شرکت خدماتی سامان، این هواپیما دارای 3000Kg بار بوده که 1000 Kg آن در FWD Cargo و 2000 Kg آن در AFT Cargo جای گرفته است . مهندس پرواز درخواست میکند که 500 KG از این بار به AFT Cargo منتقل گردد با توجه به اینکه تانک شماره 4 نیز کاملاً پر بوده است ، ولی استاد خلبان میگوید لازم به انجام این کار نمیشد.

بر اساس بررسیهای بعمل آمده از لیست مسافران ، تعداد مسافرین محاسبه شده در Load Sheet صحیح میباشد.

ضمناً از آنجائیکه میزان CG در هواپیماهای این شرکت توسط مهندس پرواز محاسبه میشود و برگه آن داخل هواپیما بوده است همچنین مدارک مربوطه بانضمام BUG Card که سرعتهای V1 – VR- V2 در آن درج شده است از بین رفته است.

د- بررسی عملیاتی CVR&FDR

هواپیما در فرودگاه امام خمینی ره در Stand 415 پارک بوده است که مسافرگیری نموده و در ساعت 11:18:00 LMT در بای هواپیما بسته شده و بشـرح ذیل ATC Clearance دریافت شده و توسط کمک خلبان Read Back میشود.

00:12:28 *CVR TIME	** F/O	Clear for destination Yerevan via UL125 initially FL200 after takeoff R/W heading 6000 10 DME out. squawk .1523 CPN.7908
-----------------------	--------	--

* **نکته:** در جدول CVR زمانهایی که به 00 شروع شده است زمان CVR و زمانهای دیگر، زمانهای Local Mean Time (LMT) میباشد.

****نکته:** لازم به ذکر است که اختصارات ذیل در جداول CVR بکار برده شده است:

FO : FIRST OFFICER

PUS : PILOT. UNDER- SUPER VISION

FE : FLIGHT ENGINEER

FM : FLIGHT MECHANIC

TWR : TOWER

APP : APPROACH

ACC: TEHRAN CONTROL



در این شکل فرودگاه امام خمینی که مبدأ پرواز میباشد و در نهایت محل Accident Site نمایش داده شده است .

هواپیما با قریب 1:30 دقیقه تاخیر بدلیل عدم فراهم شدن مقدمات پرواز در ساعت **11:39:00 LMT** مجاز به Take Off میشود و Clearance مربوطه بشرح ذیل توسط کمک خلبان Read Back نیز میشود:

00:16:20 CVR TIME	GND	After traffic ,line up call ready for departure CPN.7908
	FO	call you back when ready, for departures 7908
.....	GND	ATC CAP 7908 clear off RWY 11 wind120/16 after departure contact 119.7
00:17:30 CVR TIME	F/O	Clear for take off RWY 11 ,after take off 119.7 CPN.7908

بر اساس زمان مندرج در FDR (زمان FDR و زمانهای واحدهای مراقبت پرواز دارای دقایقی اختلاف میباشند) در زمان **11:35:00 LMT** خلبان اقدام به جمع نمودن چرخها مینماید و سپس AUTOPILOT را ON مینماید و مسیر را از طریق راه هوائی UL.125 ادامه میدهد. (مسیر هوائی **UL.125** در شمال غربی 209) (TMA DEG) تهران واقع شده است و در نقطه 70 NM از دستگاه VOR فرودگاه مهرآباد با TMA در نقطه PAROT تلاقی مینماید. هواپیما توسط واحد گرانند مراقبت پرواز ابتدا جهت اوج گیری به ارتفاع 6000 FT و سپس به FL.200 FT مجاز میشود. توسط واحد Approach Radar مراقبت پرواز هواپیما جهت صعود به ارتفاع FL.340 Ft بشرح ذیل مجاز میگردد:

11:35:05 LMT	F/O	Tehran CPN7908, just Airborne. Good morning
11:35:10 LMT	APP	CPN7908 Identified climb to FL340 STBY for left turn to PAROT
11:36:00 LMT	FO	CPN.7908 After passing 6000 turn left PAROT After passing 6000 turn left PAROT CPN.7908

کمک خلبان در این لحظات از فرکانس واحد APP به فرکانس واحد مرکز کنترل تهران منتقل میگردد ولی در این زمان هیچ مشکلی را روی این فرکانس اعلام نمی نماید:

00:34:09(CVR)	APP	CPN7908. Contact control 119.3
	F/O	Contact 119.3 CPN.7908 have a nice day

کمک خلبان پرواز در ساعت 07:18:07UTC با واحد مرکز کنترل مراقبت پرواز (ACC) که TEHRAN RADAR روی فرکانس ۱۱۹.۳ اولین تماس را میگیرد:

00:34:19(CVR)	F/O	Tehran radar CPN.7908 squawk .1523
00:34:26(CVR)	ACC	CPN.7908 good morning /radar contact climb FL340
00:34:33(CVR)	F/O	Climbing 340,CPN.7908

پس از مکالمات فوق در این زمان خلبان هواپیمای دیگری به وی میگوید: "خسته نباشید کاپیتان...(نام کمک خلبان را میبرد)" و ایشان نیز پاسخ میدهند "قربان شما خسته نباشید" و این آخرین کلماتی است که از این پرواز در فضای تهران شنیده میشود:

00:34:36(CVR)	Other crew	خسته نباشید
00:34:38(CVR)	F/O	قربان شما. شما خسته نباشید.

پس از این تماس آنان با تغییر در شرایط ATTITUD هواپیما روبرو میشود و در روی نوار CVR صدای برخورد شیء به هواپیما شنیده میشود که بر اساس FDR میتوان گفت که قطعات جدا شده از موتور شماره ۱ است که با بدنه هواپیما برخورد مینماید.

11:51:37	00:35:02	PUS	بگیر بگیر
11:51:42	0:35:12	F/O	گرفتم
11:51:51	00:35:19	PUS	Ok Gather Information
11:52:03	34:35:00:	-	(Impact Noise) احتمالاً "صدای برخورد شیء به هواپیما"

مکانیک زمینی (FLIGHT MECHANIC) پرواز که در کابین مسافرین مینشیند و اهل کشور ارمنستان بوده است وارد کاکپیت شده و به زبان روسی میگوید: "اون داره میسوزه" و مهندس پرواز نیز این جمله را در کاکپیت تکرار میکند که منظور وی آتش گرفتن موتور است. وی از خلبان تحت نظارت اجازه میخواهد تا این موضوع را به واحد مراقبت پرواز اعلام نماید ولی ایشان نمی پذیرد:

11:52:12	00:35:40	FM	Он может гореть [It can burn (lighting)]
11:52:15	00:35:41	FE	این (FM) میگه که (موتور را) ببندش
11:52:19	00:35:43	PUS	در را ببند
11:52:22	00:35:48	F/O	در را ببند سید
11:52:47	00:36:05	PUS	بچرخ بچرخ
11:52:52	00:36:13	F/O	اعلام کنیم کاپیتان؟
11:52:53	00:36:15	PUS	نه

در این زمان واحد مرکز کنترل مراقبت پرواز مجدداً "پرواز کاسپین را صدا میکند و مهندس پرواز ویا کمک خلبان هستند که اعلام وضعیت اضطراری و اشکال موتور را مینمایند که البته این جمله را این واحد نمیتواند دریافت کند و در نهایت در کاکپیت صدای کمک خلبان که نشانه وخامت وضعیت است آخرین صدایی است که روی CVR ضبط شده است.

11:52:59	–		Звуковой сигнал(пожар двигателя) (engine fire)Sound signal
11:53:03	00:36:22	ACC	CPN.7908 Tehran
11:53:19	00:36:36	F/E(O)	May day May day Engine Failure
11:53:26	00:36:42	ACC	CPN.7908,do you read me
11:53:24	00:36:41	F/O	ای وای

بررسی عملیاتی FDR بر اساس زمانهای مندرج در FDR :

در زمان **11:52:07 LMT** اشکالات فنی در موتور شماره ۱ شروع شده و میزان* N1:84% به N1:99.3% رسیده و میزان جریان سوخت 2333KG/H است.

* N₁: Low pressure compressor rate Engine #1[%]

N₂: Low pressure compressor rate Engine #2[%]

N₃: Low pressure compressor rate Engine #3[%]

نکته : در این مرحله خلبان میبایست میزان VIBRATION و دیگر پارامترهای موتور را توجه میکرد و مهندس پرواز نیز میبایست این امر را متذکر میشد.

در زمان **11:52:08.7LMT** اشکالات فنی فوق در موتور شماره ۱ ادامه داشته و میزان $N1:99.3\%$ و میزان جریان سوخت 2333KG/H است. سمت هواپیما 288.6 DEG مغناطیسی میباشد.

نکته: حداکثر میزان **LOW PRESSURE COMPRESSOR** بر حسب کتاب **FLIGHT MANUAL -8-1-1** ماکزیمم برابر 98.5% میباشد. حال آنکه این میزان ابتدا به 99.3% رسیده است .

در زمان **11:52:09LMT** اشکالات فنی فوق در موتور شماره ۱ ادامه داشته و میزان $N1:99.3\%$ و میزان جریان سوخت 2333KG/H است. سمت هواپیما همچنان 288.6 DEG مغناطیسی میباشد.

در زمان **11:52:09.2 LMT** دور کمپرسور ($N1$) موتور شماره ۱ از 84% به 113% و در نهایت به 120.7% افزایش مییابد، و میزان جریان سوخت این موتور از 2493 KG/H به 1289KG/H و سپس به 631 KG/H کاهش مییابد و EGT این موتور از 600 درجه سانتی گراد به 610 درجه سانتی گراد و سپس به 575 درجه سانتی گراد تقلیل مییابد.

نکته : حداکثر میزان EGT موتورهای طبق کتاب **FLIGHT MANUAL -8-1-1** برابر 550 درجه سانتی گراد میباشد لذا EGT در موتور فوق الذکر بالاتر رفته است.

در زمان **11:52:09.7 LMT** سیگنال **DANGEROUS VIBRATION** (لرزشهای خطرناک بیش از حد مجاز) موتور روی FDR مشاهده میشود. میزان دور کمپرسور ($N1$) موتور شماره ۱ به میزان 120.7% و میزان جریان سوخت 662KG/H است و EGT این موتور 575 درجه سانتی گراد و میزان گردش هواپیما **ROLL ANGEL:** -4.4 DEG به چپ میباشد.

نکته: در این هواپیما حداکثر میزان **VIBRATION** موتور برابر 55% بر طبق کتاب **FLIGHT MANUAL -8-1-1** میباشد و مشخصاً "زودتر از این زمان لرزشهای فوق الذکر شروع شده است و روی نشاندهنده مربوطه درپنل مهندس پرواز دیده شده است .

با نظر به اینکه علامت DANGEROUS VIBRATION بیش از میزان 55% پدیدار میشود ولی صدایی در کاکپیت که به این نکته اشاره شود در CVR شنیده نمیشود و صدایی هم از استاد خلبان مربوطه که دستوری ارائه نماید وجود ندارد.

در این شرایط بهترین دستور العمل این بوده که میبایست اول دسته THROTTLE موتور مربوطه IDEL گردد و در صورت عدم کاهش VIBRTION باید موتور مورد بحث توسط FUEL LEVER آن SHUT DOWN گردد.

در زمان 11:52:10.7 LMT دریافت هشدار FIRE موتور شماره ۱ و شروع به گردش به چپ هواپیما. میزان دور کمپرسور (N1) موتور شماره ۱ به میزان 120.7% و میزان جریان سوخت 631KG/H و میزان گردش هواپیما ROLL ANGEL: -2.5 DEG میباشد.

نکته: با نظر به توضیحات فوق الذکر در FDR میتوان گفت که اشکال اولیه از زمان 11:52:07 LMT با موتور شماره ۱ آغاز شده است و به جهت اینکه پرفورمنس این موتور که در سمت چپ واقع شده است کاهش یافته و بالعکس قدرت موتور ۳ که سمت راست است نیز بالا بوده هواپیما به سمت چپ YAW و یا ROLL می نماید.

در زمان 11:52:11.3 LMT هواپیما شروع به کاهش ارتفاع کرده و هشدار ژنراتور و سیستم هیدرولیک موتور شماره ۱ و عکس العمل اتوپایلوت در RUDDER ها دیده میشود . موتور شماره ۱ میزان 120.7% N1 و میزان جریان سوخت 662KG/H است.

در زمان 11:52:11.7 LMT شروع افزایش نسبی جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ (علیرغم اینکه Throttle به میزان 46.5 % است) به میزان 2667KG/H است .

در زمان 11:52:13.2 LMT افزایش شدید جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6000KG/H است , در موتور شماره ۱ Throttle برابر 51.1% و EGT آن برابر 284 درجه سانتی گراد و میزان 120.7% N2: جریان سوخت مصرفی در این موتور برابر 1158KG/H است.

نکته: افزایش شدید میزان سوخت موتور شماره ۲ نشان میدهد که LINE سوخت این موتور پاره شده است .

در زمان **11:52:13.7LMT** خلبان اقدام به کمتر نمودن دسته Throttle هر سه موتور مینماید. در موتور شماره ۱ Throttle برابر 31.6% و EGT آن برابر 244 درجه سانتی گراد و میزان N1:119.8% و میزان جریان سوخت 699KG/H است. در موتور شماره ۲ Throttle برابر 33.3% و EGT آن برابر 575 درجه سانتی گراد و میزان N2:85% و میزان جریان سوخت 6919KG/H است.

نکته: خلبان اقدام به کم نمودن دسته Throttle هر سه موتور نموده ولی میبایست در خصوص موتور شماره ۱ این عمل زودتر صورت میپذیرفت و موتور شماره ۲ نیز با توجه به میزان بالای جریان سوخت هم توسط FUEL LEVER باید SHUT DOWN میشد و FUEL SHUT OFF VALVE آن هم بسته می شد.

در زمان **11:52:14.5 LMT** سیستم خلبان خودکار خودبخود OFF میشود و شروع مجدد گردش به چپ هواپیما دیده میشود. دسته Throttle هر سه موتور همچنان در حالت LOW POWER قرار دارند و همچنان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6946 KG/H است. در موتور شماره ۱ Throttle برابر 36.8% و EGT آن برابر 180 درجه سانتی گراد و میزان N1:110.9% جریان سوخت مصرفی در این موتور برابر 631KG/H است.

در زمان **11:52:15.8 LMT** خلبان فشار شدید روی پدال RUDDER راست به میزان 39.5 درجه آورده تا از YAW شدید هواپیما به سمت چپ جلوگیری نماید.

در زمان **11:52:18.1 LMT** هواپیما بشدت دچار ROLL به میزان 33 DEG- به سمت چپ شده است و خلبان پایی سمت راست را تا حد 40.6 DEG گرفته است ولی گردش WHEEL به میزان 90- درجه به سمت چپ نیز مشهود است. همچنان میزان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6946 KG/H است.

در زمان **11:52:21.3 LMT** بسته شدن موتورهای ۱ و ۲ به واسطه Throttle های موتورهای هواپیما باز هم بشدت دچار ROLL به میزان 44 DEG- به سمت چپ را دارا است و خلبان پایی سمت راست را تا حد 40.6 DEG

گرفته است. ولی به جهت پارگی Line سوخت موتور شماره ۲، همچنان میزان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6946 KG/H است.

در زمان 11:52:27.4LMT هواپیمادر ادامه بشدت دچار ROLL به میزان 64 DEG- به سمت چپ را دارا است و خلبان پایی سمت راست را تا حد 85.5DEG گرفته است. ولی به جهت پارگی Line سوخت موتور شماره ۲ همچنان میزان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6919 KG/H است.

در زمان 11:52:28.2 LMT هواپیمادر ادامه بشدت دچار ROLL به میزان 65 DEG- به سمت چپ را دارا است و خلبان پایی سمت راست را تا حد 94DEG گرفته است. همچنان میزان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6946 KG/H است.

در زمان 11:52:35LMT هواپیمادر ادامه بشدت دچار ROLL به میزان 64 DEG- به سمت چپ را دارا است و خلبان پایی سمت راست را تا حد 108DEG گرفته است. همچنان میزان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره 1 برابر 723 KG/H است. همچنان میزان جریان سوخت مصرفی در موتور شماره ۲ برابر 6346 KG/H است .

نکته : در این زمان سرعت هواپیما افزایش داشته که با توجه به وضعیت نامناسب قدرت موتور ها این افزایش سرعت در اثر NOSE DOWN شدن هواپیما و به دلیل شکل آیرودینامیکی آن حاصل شده است .

۵- بررسیهای عملیاتی در صفحه RADAR واحدهای مراقبت پرواز بر اساس زمانهای ثبت شده:

*در زمان **07:21:05 UTC** روی صفحه رادار مرکز کنترل مراقبت پرواز هواپیمادر ارتفاع FL.288 (با توجه به فشار QNH که برابر 1006 MB بوده است حدود 28590 ft پایی از سطح زمین) دارای TRACK 294 DEG بوده است.

در زمان **07:21:45 UTC** ناگهان به TRACK 164 DEG تغییر جهت داده است.

قریب زمان **07:21: 49 UTC** با توجه به گردش به چپ هواپیمایین تغییر TRACK برابر 130 DEG میباشد و ارتفاع زیادی راتا FL/160 از دست میدهد.

در زمان **07:22:50 UTC** هواپیما از روی صفحه رادار واحد مرکز کنترل مراقبت پرواز حذف میشود حال آنکه ارتفاع زیادی را در همین لحظات بر اساس محاسبات هواپیما از دست داده است. (لازم به ذکر است از آنجائیکه زمانهای ثبت شده در روی صفحه رادار فواصل ۵ ثانیه ای دارد، لذا بعضی زمانها بصورت تقریبی بیان شده است.)

*لازم به ذکر است که واحد تقرب (APPROACH) مراقبت پرواز نیز هواپیما را تا FL/ 150 حدود ساعت 07:21:10 UTC و قریب ساعت 07:21:14 UTC هواپیما را در ارتفاع FL/160 روی صفحه رادار داشته است ولی از آنجائیکه این هواپیما تحت کنترل رادار مرکز کنترل مراقبت پرواز بوده است لذا زمانهای این واحد ملاک محاسبات قرار گرفته است.

و-*(CRM)COCKPIT RESOURCE MANAGEMENT

منظور از CRM برقراری ارتباط با کروز داخل کاکپیت و کابین و حتی مراقبت پرواز است یعنی خلبان ارشد در کاکپیت میبایستی از تمامی منابعی که دارد استفاده موثر نماید تا کارآیی در پرواز افزایش یافته و پرواز ایمنی انجام پذیرد. این ارتباط امری حیاتی در مدیریت صحیح در پرواز میباشد.

جهت برقراری CRM یک خلبان باید **JUDGMENT**** خوبی داشته باشد تا آنچه که باعث ایجاد ریسک در پرواز میشود را کنار گذاشته و **DECISION MAKING** مناسب داشته باشد. ضمن اینکه میبایست جهت تصمیم گیری دقیق **RISK ELEMENT** ها در ذهن مرور نماید تا **ACTION** به موقع و خوبی در شرایط مختلف پروازی از خود نشان دهد. در این پرواز متأسفانه استاد خلبان مربوطه مدیریت صحیحی اعمال ننموده است و نه تنها ترتیب قرارگیری کروز پروازی را در مراحل پروازی رعایت ننموده است بلکه در زمان شروع بحران پروازی براساس **CVR** مشخص است که دستورات لازم و هماهنگی مربوطه را اعمال ننموده است.

*** CREW RESOURCE MANAGEMENT (CRM): The application of team management concepts in the flight deck environment. It was initially known as cockpit resource management, but as CRM programs evolved to include cabin crews, maintenance personnel, and others, the phrase crew resource management was adopted.**

****JUDGMENT: The mental process of recognizing and analyzing all**

Pertinent information in a particular situation, a rational evaluation of alternative actions in response to it, and a timely decision on which action to take.

*** نکات حائز اهمیت :**

خلبان میبایست JUDGMENT صحیح داشته و مراحل ذیل را مد نظر قراردادده تا در نهایت ACTION درست و موثری نشان دهد.

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1) VIGILANCE | 2) PROBLEM DISCOVERY |
| 3) PROBLEM DIAGNOSIS | 4) ALTERNATIVE GENERATION |
| 5) RISK ANALYSIS | 6) BACKGROUND PROBLEM |
| 7) DECISION | 8) ACTION |

اجزا ایجاد ریسک در پرواز به 4 گروه دسته بندی میشود که این چهار گروه در وضعیت پرواز (SITUATION) به گونه ای دخیل میباشند. این RISK ELEMENTS ها به شرح ذیل میباشند:

(RISK ELEMENTS)

- 1) **PILOT:** The pilot's fitness to fly must be evaluated including competency in the airplane. Currency and flight experience.
- 2) **AIRPLANE:** The airplanes performance, limitation, equipment, and airworthiness must be determined.
- 3) **ENVIRONMENT:** Factors, such as weather, airport conditions, and the availability of air traffic control services must be examined.
- 4) **OPERATION:** The purpose of the flight is a factor which influences the pilot's decision on undertaking or continuing the flight.

SITUATION:

TO MAINTAIN SITUATIONAL AWARENESS, AN ACCURATE PERCEPTION MUST BE ATTAINED OF HOW THE PILOT, AIRPLANE, ENVIRONMENT, AND OPERATION COMBINE TO AFFECT THE FLIGHT.

وقتی خلبان هر 4 مورد فوق را درک نموده و کلیه پارامترها را مد نظر قرار دهد

قادر خواهد بود تا ریسک ایجاد خطر و در نتیجه امکان بروز هر رخدادی را کاهش دهد.

****لذا خلبان باید همیشه با بررسی موارد فوق از خود سؤال کند؟**

" HAVE I CONSIDERED THE ALTERNATIVES IF THE FLIGHT CANNOT BE COMPLETED AS PLANNED?

ز- DANGEROUS GOODS

تیم عملیات بررسی سانحه مذکور به جهت بررسی ابعاد مختلف نوع بار مسافرین را از حیث محتویات **DANGEROUS GOODS (کالاهای خطرناک)** تحت بررسی قرار داده که **مورد خاصی مشاهده نگردید.**

ح- FUEL

ضمناً "نمونه هایی از **سوخت** بالای مخزن و تانکر اصلی که این هواپیما توسط اعضاء تیم عملیات سوختگیری نموده بود و جهت آزمایشات لازم نمونه برداری و به آزمایشگاه ارسال گردید. پس از آنالیز و بررسی های لازم در مرکز اندازه گیری آزمون و کالیبراسیون پنها جوابیه مذکور طی نامه شماره ۲۱-۰۸-۱۱-۱۲۵۰ مورخه ۸۸/۵/۵ دریافت گردید. سوخته های مذکور از نظر ظاهر، دانسیته، اسیدیته کل، **FLASH POINT**، **COPPER CORROSION**، آزمون تقطیر، نقطه جوش اولیه و نقطه جوش نهایی مورد بررسی قرار گرفتند و **مورد خاصی مشاهده نگردید.**

ضمناً "وضعیت **هواپیماهایی که در هر دو مرحله سوختگیری** این هواپیما، قبل و یا بعد از این هواپیما سوختگیری نموده اند توسط گروه عملیات مورد بررسی قرار گرفتند که **موردی مشاهده نگردید.** (در مرحله اول سوختگیری هواپیماهای EP-ASJ و EP-ASR در مرحله دوم سوختگیری هواپیماهای TC-TUA و RA-85761 قبل و بعد از هواپیمای کاسپین سوختگیری نموده اند.)

طی جلسه ای که گروه عملیات تیم بررسی سانحه با مسئولین سوخت رسانی در تاریخ ۸۸/۴/۲۸ داشتند مشخص گردید که این هواپیما قبل از برخاستن از فرودگاه مهرآباد در دو مرحله در ساعت 05:55 LMT میزان ۵۴۰۰ KG (۶۰۰۰ لیتر) و مجدداً در ساعت 08:25:00 LMT میزان ۶۷۵۰ KG (۷۵۰۰ لیتر) اقدام به سوختگیری در فرودگاه مهرآباد نموده است.

ت-LOAD SHEET

در این پرواز بر طبق LOAD SHEET تعداد 150 نفر مسافر بزرگسال و 3 نفر کودک و 4 نفر کاکپیت کرو، 6 نفر کابین کرو حضور داشتند.

بر اساس تحقیقات بعمل آمده 2 نفر مکانیک پرواز از کشور ارمنستان و 3 نفر گارد امنیت پرواز در این پرواز بوده اند که متأسفانه تعداد افراد گارد در بالای برگه LOAD SHEET مشخص نشده است.

ضمناً در این LOAD SHEET میزان MAXIMUM TAKE OFF WEIGHT برابر 90000 KG محاسبه شده است و میزان TAKE OFF WEIGHT برابر 89355 KG محاسبه شده است. مقدار TAKE OFF FUEL برابر 18 تن و میزان TRIP FUEL برابر 10 تن در نظر گرفته شده است.

بر اساس اطلاعات استخراج شده از دستگاه FDR این هواپیما میزان سوخت این هواپیما در ابتدای پرواز 23 تن بوده که با میزان درج شده در LOAD SHEET مغایرت دارد، بنابر این با 4 تن اضافه سوخت میزان TAKE OFF WEIGHT با نظر به مصرف سوخت مصرفی جهت استارت و تاکسی هواپیما قریب 93 تن بوده بنابراین این هواپیما 3 تن اضافه وزن داشته است.

ی-ACCIDENT SITE INSPECTION

طی بازدید از محل و مصاحبه با شاهدان عینی، هواپیما در حالیکه در قسمت غرب منطقه بروز سانحه بالای درختان در ارتفاع کم در حال پرواز بوده است کمی افزایش ارتفاع می یابد. سپس به سمت محله اقبالیه در همین ارتفاع ادامه مسیر میدهد و مجدداً برگشته و مسیر را به سوی زمینهای کشاورزی منطقه فارسیان که در جنوب غربی شهر قزوین است طی میکند. سپس هواپیما در راستای زمینهای کشاورزی و در راستای زمینهای شخمی قرار گرفته است.

ضمناً "موقعیت قطعات موجود در سایت سانحه و محل برخورد هواپیما را با زمین که گودال عمیقی بطول ۲۸ متر ایجاد نموده توسط دستگاه GPS مختصات یابی نموده و بشرح مطروحه می باشد:

شمال گودال : N: 361109.7

E: 0495502.5

جنوب گودال : N: 361109.0

E: 0495503.2

وسط گودال : N: 361109.4

E: 0495502.0

لازم به ذکر است که پس از برخورد، قطعات بسیاری در اطراف با فواصل متفاوت پراکنده شده اند. **ENG # 2** در جلوتر از سایت اصلی به مختصات **N361102.1** و **E0495501.5** پرتاب شده است. قطعه طویلی از بال راست نیز در ناحیه **N361109.2** و **E 0495504.0** پرتاب و قطعه دیگری از آن در مختصات **N361109.5** و **E 04955040** پرتاب و **WINGTIP** بال راست نیز در **N361109.7** و **E0495504.9** پیدا شده است. کلیه قطعات بال راست در قسمت جنوب شرقی گودال قرار داشتند.

تصویر ذیل گودال مشروحه را نشان میدهد.



ضمناً براساس گزارش گروه شاهدان عینی به وجود آتش در ناحیه دم هواپیما اشاره نموده اند که این بیانات ، ما را به این موضوع که احتمالاً آتش سوزی از ناحیه موتورها بوده هدایت نموده است.

ک-FLIGHT PLAN

- این پرواز با شماره ۷۹۰۸ بصورت IFR و SCHEDULE بوده است .

- این هواپیما از نوع TU-154 با MEDIUM WAKE TURBULENCE مشخص شده است.

- سرعت هواپیما برابر 450 KNOT و ارتفاع آن FLIGHT LEVEL : 34000FT (FL/340) میباشد.

- مسیر پرواز:

PAROT3G PAROT UL125 ZAJ UR654 MAGRI ADANO B121 تعیین شده است.

- مقصد این پرواز فرودگاه ZVARTNOTS (UDYZ) شهر ایروان در کشور ارمنستان میباشد.

- کل زمان تخمینی این پرواز (ESTIMATE ELAPSE TIME) نیز یکساعت و بیست دقیقه بوده است.

- میزان ENDURANCE این پرواز سه ساعت و پنجاه دقیقه بوده است.

- خلبان یکم این پرواز در ابتدا فرد دیگری تعیین شده بود ولی سپس با نام **استاد خلبانی که در این پرواز حضور داشتند** تغییر یافته است

م-یافته های نهایی عملیاتی

* -جلسه ای در مورخ ۸۸/۴/۳۰ با حضور دو خلبان یکم و یک کمک خلبان و یک مهندس پرواز پرواز که در ۲ پرواز قبل از سانحه در مسیر **تهران - تبریز - دمشق - تبریز - تهران** شرکت داشتند تشکیل و در خصوص وضعیت هواپیما تحقیقات لازم بعمل آمد ولی هیچیک از کرو فوق اشاره مشکل خاصی را مشاهده نکرده بودند. از مهندس پرواز نیز سئوالات دقیقی از پارامترهای مختلف انجام که موردی نیز مشاهده نکرده بودند.

*-جلسه ای نیز در مورخه ۸۸/۵/۵ با حضور معلم مهندس پرواز منتخب سازمان که مهندس پرواز حاضر در سانحه را نیز چک نموده بودند تشکیل و راجع به ایشان سئوالاتی شد که وی، ایشان را فردی باهوش و با معلومات و با سرعت عمل بالا میشناختند.

*- گروه عملیات در تاریخ ۸۸/۵/۱۲ جهت بررسی بیشتر قطعات موتور و بدنه و نحوه صدمات وارده به همراه مسئول گروه سازه به شرکت کاسپین مراجعه و قطعات را مورد بررسی قرار دادند. دیگر اعضای گروه نیز در روزهای دیگر جهت بررسی قطعات به آن مکان مراجعه و آنها را تحت بررسی قرار دادند و اطلاعات دریافتی را با پارامترهای FDR و صداهای CVR کنار هم گذاشته تا به نتیجه سانحه دست پیدا نمایند.

*- هواپیمای محاسبه 4 تن سوخت اضافه نسبت به LOAD SHEET در زمان TAKE OFF قریب 93 تن وزن داشته است که پس از استارت موتورهای و خزش، وزن هواپیما قریب 3 تن از میزان MAX TAKE OFF WEIGHT آن روز بیشتر بوده و اضافه وزن داشته است و استاد خلبان مربوطه به این امر دقت ننموده است ضمناً "در بررسی ها مشخص گردید که OP1 شماره 43001 موجود نمیشد لذا میزان سوخت هواپیما بر اساس اطلاعات FDR محاسبه شده است. لذا توصیه های لازم در بخش توصیه های ایمنی آمده است.

* - در گزارش گروه CVR بیان شده است که هیچگونه صدایی از استاد خلبان در کاکپیت شنیده نمیشود و بر اساس شواهد و اطلاعات CVR مشخص شده است که کمک خلبان روی صندلی راست و خلبان تحت نظارت روی صندلی چپ نشسته اند. با نظر به اینکه کمک خلبان پرواز فقط ۲۵۰ ساعت پرواز با هواپیمای TU-154M داشته است، لذا استاد خلبان پرواز بر اساس مقررات مجاز به اینکه این دو خلبان را به این ترتیب در پرواز قرار دهد نبوده است. ضمن اینکه در مواقعی که مشکل موتور و ... مشهود میگردد هیچگونه دستوری از استاد خلبان در کاکپیت شنیده نمیشود! حال آنکه مسئولیت کامل این پرواز بر عهده ایشان بوده است!! ضمن اینکه دستورات بر حسب کتاب به موقع اجرا نشده است.

* چنانچه میزان N1 & N2 موتورها را که در FDR به ثبت رسیده با مقادیر ذیل که در کتاب FLIGHT

8-1- MANUAL چک نمایم نسبت به محدودیتهای زیر جهت موتور این هواپیما متوجه خواهیم شد که میزان

آنها از حد نرمال فراتر رفته است .

MINIMUM

MAXIMUM

1) LP COMPRESSOR ROTOR SPEED	95%
2) HP COMRESSOR ROTOR SPEED	98.5%
3) ENGINE VIBRATION	55%
4) EGT	*

*میزان EGT وابسته به دمای محیط و مقدار POWER تنظیم شده و در ارتفاعات مختلف متغیر است . که شرح کامل آن در کتاب FLIGHT MANUAL – PAGE 8-3-1 ارائه شده است .
ضمناً "ارتفاعات مختلف و سرعتهای مربوطه نیز در این امر دخیل است ولی علی ایحال در ارتفاعات مختلف متناسب با دورهای مختلف HP , LP COMPRESSOR از 365 درجه سانتیگراد در حالت IDLE تا 585 درجه سانتیگراد افزایش مییابد.

پس از اطلاع از وقوع سانحه هواپیمای توپولف ۱۵۴ متعلق به شرکت هواپیمایی کاسپین بعلامت ثبت EP-CPG در حوالی شهر قزوین نسبت به جمع آوری اطلاعات اولیه هواشناسی شامل هوای حاضر (METAR) فرودگاه حضرت امام خمینی، فرودگاه مهرآباد و ایستگاههای هواشناسی سینوپتیک قزوین و تاکستان، اختاریه های هوانوردی و پیش بینی ناحیه ای وضع هوا (AREA FORECAST) و پیش بینی وضع هوای فرودگاهها (TAFOR) از اداره کل پیش بینی سازمان هواشناسی اقدام گردید.

۴ ۴ ۱ وضعیت هوای حاضر (METAR)

۲-۲-۱-۱ وضعیت هوای حاضر (METAR) فرودگاه امام خمینی OIII براساس گزارش سازمان هواشناسی کشور در مورخه ۸۸/۴/۲۴ برابر با 15/07/2009 بشرح جدول ذیل می باشد.

ICAO ID:OIIE									
Time		Wind		Visibility دید افقی	Cloud میزان و ارتفاع ابر	TEMP/DEW دما و نقطه شبنم	Pressure		Density altitude (feet)
UTC	LMT زمان محلی	DIRECTION (DEG) سمت	SPEED(KT) سرعت			RH رطوبت نسبی	HPA	INCH	
05:55	10:25	100	16	CAVOK		35/M02	1006	29.72	6597
						9.41%			
06:55	11:25	090	18	CAVOK		36/M04	1006	29.71	6692
						7.68%			
07:55	12:25	110	16	CAVOK		37/M03	1005	29.69	6803
						7.83%			

۲-۲-۱-۲ وضعیت هوای حاضر (METAR) فرودگاه مهرآباد OIII براساس گزارش سازمان هواشناسی کشور در مورخه ۸۸/۴/۲۴ برابر با 15/07/2009 بشرح جدول ذیل می باشد.

ICAO ID:OIII									
Time		Wind		Visibility دید افقی	Cloud میزان و ارتفاع ابر	TEMP/DEW دما و نقطه شبنم	Pressure		Density altitude (feet)
UTC	LMT زمان محلی	DIRECTION (DEG) سمت	SPEED(KT) سرعت			HPA	INCH		
	RH رطوبت نسبی								
06:30	11:00	130	08	CAVOK		35/M01	1008	29:79	7331
						10.13%			
07:00	11:30	130	10	CAVOK		35/M01	1008	29.78	7331
						10.13%			
07:30	12:00	130	10	CAVOK		35/M01	1008	29.78	7331
						10.13%			

۳-۲-۱ وضعیت هوای حاضر (METAR) ایستگاه سینوپتیک فرودگاه قزوین براساس گزارش سازمان هواشناسی

کشور در مورخه ۸۸/۴/۲۴ برابر با 15/07/2009 بشرح جدول ذیل می باشد.

ICAO ID:OIILK								
Time		Wind		Visibility دید افقی	Cloud میزان و ارتفاع ابر	TEMP/DEW	Pressure	
UTC	LMT زمان محلی	DIRECTION (DEG) سمت	SPEED(KT) سرعت			دما و نقطه شبنم	HPA	INCH
						RH رطوبت نسبی		
06:00	10:30	130	18	8Km	SKC	34/M03	1009	29.79
						9.24%		
07:00	11:30	150	20	CAVOK		35/M03	1008	29.78
						8.74%		
08:00	12:30	130	20	CAVOK		36/M03	1008	29.76
						8.27%		

۴-۲-۱-۲ وضعیت هوای حاضر (METAR) ایستگاه سینوپتیک تاجیکستان براساس گزارش سازمان هواشناسی کشور

در مورخه ۸۸/۴/۲۴ برابر با 15/07/2009 بشرح جدول ذیل می باشد.

Time		Wind		Visibility دید افقی	Cloud میزان و ارتفاع ابر	TEMP/DEW دما و نقطه شبنم	Pressure	
UTC	LMT زمان محلی	DIRECTION (DEG) سمت	SPEED(KT) سرعت			RH رطوبت نسبی	HPA	INCH
06:00	10:30	030	10	CAVOK		32/06	1008	29.78
						19.71%		
07:00	11:30	070	10	CAVOK		33/06	1007	29.76
						18.64%		
08:00	12:30	090	16	CAVOK		36/05	1007	29.74
						14.72%		

۲ ۲ ۲ پیش بینی شرایط جوی فرودگاههای امام خمینی و مهرآباد:

TAF (TERMINAL AREODROME FORECAST)

OIIE 141730Z 1421/1512 12005MPS 7000 SKC

OIII 141730Z 1421/1512 12005MPS 8000 SKC

پیش بینی فرودگاهی بیان فشرده ای از پیش بینی شرایط جوی در یک فرودگاه برای یک دوره زمانی مشخص میباشد. این پیش بینی شامل پارامترهای جوی مانند باد سطح زمین، دید افقی، پدیده های جوی، ابر و یا دید قائم و ... می باشد. تا فور (TAF) همچنین در بر دارنده تغییرات قابل توجه مورد انتظار برای یک یا چند از پارامترهای فوق در خلال دوره اعتبار پیش بینی است. پیش بینی فرودگاهی توسط یک اداره هواشناسی که توسط مسئولین ذیصلاح هواشناسی انتخاب شده است تهیه گردیده و تنها برای مقاصد هوانوردی وبصورت کد صادر میگردد. زمان اعتبار تافور از ۹ ساعت تا ۲۴ ساعت است. تافور با اعتبار ۹ساعت باید هر ۳ ساعت یکبار تجدید شده و بلافاصله پس از

دریافت جایگزین تافور قبلی می شود. تافور با اعتبار ۱۲ تا ۲۴ ساعت هر ۶ ساعت یکبار تجدید شده و به محض دریافت کاربر، جایگزین تافور قبلی می شود.

(الف) پیش بینی وضع هوای فرودگاه امام خمینی در روز سانحه 15/07/2009 برابر ۸۸/۴/۲۴ بشرح زیر رمز گشائی گردیده است :

پیش بینی وضع هوای فرودگاه امام خمینی در ساعت 17:30 UTC برابر ساعت 22:00 محلی مورخه 14/07/2009 برابر ۸۸/۴/۲۳ با اعتبار ۱۵ ساعت از ساعت 21:00 UTC الی 12:00 UTC روز بعد برابر با ساعت ۰۱:۳۰ الی ۱۶:۳۰ محلی مورخه ۸۸/۴/۲۴ صادر گردیده است. در این بازه زمانی سرعت باد ۵ متر بر ثانیه یا ۱۰ نات و جهت وزش آن ۱۲۰ درجه ، دید افقی ۷۰۰۰ متر و آسمان بدون پوشش ابر پیش بینی شده است.

(ب) پیش بینی وضع هوای فرودگاه مهرآباد در روز سانحه 15/07/2009 برابر ۸۸/۴/۲۴ بشرح زیر رمز گشائی گردیده است :

پیش بینی وضع هوای فرودگاه مهرآباد در ساعت 17:30 UTC برابر ساعت 22:00 محلی مورخه 14/07/2009 برابر ۸۸/۴/۲۳ با اعتبار ۱۵ ساعت از ساعت 21:00 UTC الی 12:00 UTC روز بعد برابر با ساعت ۰۱:۳۰ الی ۳۰:۱۶ محلی مورخه ۸۸/۴/۲۴ صادر گردیده است. در این بازه زمانی سرعت باد ۵ متر بر ثانیه یا ۱۰ نات و جهت وزش آن ۱۲۰ درجه ، دید افقی ۸۰۰۰ متر و آسمان بدون پوشش ابر پیش بینی شده است.

(AREA FORECAST)

۲-۲-۳ پیش بینی ناحیه ای

AREA FORECAST 150012 WIND IN MPS

TEHRAN AND CENTRAL AREA 8000 SKC TEMPO LOC 3000 HZ FEW065 SCT120

405030 14010 410018 16010 420052 26010 430077 27015 440097 26020

NW 999 FEW070 TEMPO 3000 DU FEW065 SCT140

405022 10005 410010 16010 420054 22015 430078 25030 440098 25030

آر فور (ARFOR) پیش بینی شرایط جوی در یک منطقه بوده که عموماً هر ۱۲ ساعت یکبار تهیه و صادر می شود. در اینگونه پیش بینی ها علاوه بر پیش بینی شرایط جوی در سطح زمین، پارامترهای جوی مانند سمت و سرعت باد، پدیده جوی، ابر و دمای هوا و شرایط خاصی که بر ایمنی پرواز تاثیر گذار بوده نیز برای یک دوره ۱۲ ساعته پیش بینی می گردد.

الف) پیش بینی مربوط به زمان سانحه برای منطقه مرکزی و تهران بشرح زیر رمز گشائی میگردد:

دید هشت کیلومترو آسمان بدون پوشش ابر پیش بینی شده است. کاهش موقتی دید محلی به ۳۰۰۰ متر به دلیل غبار به همراه پدیدار شدن ابر پایه متوسط به میزان (۱/۸-۲/۸) آسمان با پایه ۶۵۰۰ پا از سطح دریای آزاد و ابر با پایه متوسط بمیزان (۳/۸-۴/۸) آسمان با پایه ۱۲۰۰۰ پا از سطح دریای آزاد.

سمت و سرعت باد و درجه حرارت در ارتفاعات استاندارد در این منطقه بشرح زیر میباشد .

ALT	TEMP(degree Celsius)	WIND	TEMP
5000	30	140/10MPS OR 20 KT	Lapse rate
			2.4
10000 FT	18	160/10MPS OR 20 KT	2
20000 FT	-2	260 /10 MPS OR 20 KT	2.5
30000 FT	- 27	270 /15 MPS OR 30 KT	2
40000 FT	- 47	260/ 20 MPS OR 40 KT	

ب) پیش بینی مربوط به زمان سانحه برای منطقه شمال غرب کشور بشرح زیر رمز گشائی میگردد:

دید بیش از ده کیلومتر، ابر پایه متوسط به میزان (۱/۸-۲/۸) آسمان با پایه ۷۰۰۰ پا از سطح دریای آزاد، کاهش موقتی دید به ۳۰۰۰ متر به دلیل وجود گرد و خاک به همراه پدیدار شدن ابر پایه متوسط به میزان (۱/۸-۲/۸) آسمان با پایه ۶۵۰۰ پا از سطح دریای آزاد و ابر با پایه متوسط بمیزان (۳/۸-۴/۸) آسمان با پایه ۱۲۰۰۰ پا از سطح دریای آزاد.

سمت و سرعت باد و درجه حرارت در ارتفاعات استاندارد در این منطقه بشرح زیر میباشد .

ALT	TEMP(degree Celsius)	WIND	TEMP
5000	22	100/5MPS OR 10 KT	Lapse rate
			2.4
10000 FT	10	160/10MPS OR 20 KT	
			1.4
20000 FT	-4	220 /15 MPS OR 30 KT	
			2.4
30000 FT	- 28	250 /30MPS OR 60 KT	
			2
40000 FT	- 48	250/ 30 MPS OR 60 KT	

(AIRMET / SIGMET)

۲-۲-۴ خطاریه های هوانوردی

(AIRMET)

۴ ۴ ۴ ۱

ایرمت (AIRMET) شامل اطلاعاتی است که توسط مرکز پیش بینی هواشناسی در رابطه با وقوع یا احتمال وقوع پدیده ی خاص جوی در مسیر پروازی وسایل پرنده با ارتفاع کم که هنوز در پیش بینی هوای منطقه ایی منظور نگردیده و ممکن است ایمنی عملیات این نوع پروازها را تحت تاثیر قرار دهد، منتشر می گردد. اعتبار اطلاعات فوق بیش از ۴ ساعت نمی باشد.

در زمان وقوع سانحه ایرمت معتبری مربوط به منطقه تهران و شمال غرب کشور وجود نداشته است.

(SIGMET)

۲-۲-۴-۲

سیگمت (SIGMET) شامل اطلاعاتی است که توسط مرکز پیش بینی هواشناسی در رابطه با وقوع یا احتمال وقوع پدیده ی خاص جوی در مسیر پروازی که ممکن است ایمنی عملیات وسایل پرنده را تحت تاثیر قرار دهد، منتشر می گردد. اعتبار اطلاعات فوق جز در موارد خاص بیش از ۴ ساعت نمی باشد. در زمان وقوع سانحه سیگمت معتبری مربوط به منطقه تهران و شمال غرب کشور وجود نداشته است.

تجزیه و تحلیل گروه هواشناسی :

بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به گزارشات و پیش بینی های هواشناسی نشانگر آن است که شرایط و پدیده خاص هواشناسی در بروز سانحه دخیل نبوده است

شرح پرواز CPN 7908

پرواز CPN 7908 از نوع توپولف 154 M به علامت ثبت EP-CPG متعلق به شرکت هواپیمائی کاسپین در مورخه ۸۸/۴/۲۴ از فرودگاه حضرت امام خمینی (ره) پس از هماهنگیهای لازم با واحدهای مختلف مراقبت پرواز به ارتفاع ۳۴ هزارپایی مجاز میگردد در این خصوص لازم به ذکر است که :

- * طرح پرواز اولیه CPN 7908 که برای ساعت 05:30 UTC ارائه شده است ، توسط شرکت کاسپین برای ساعت 06:15 UTC بصورت Delay message تغییر پیدا مینماید .
- * در ساعت 06:38:53 UTC پرواز CPN 7908 درخواست روشن کردن موتور ظرف مدت ۱۰ دقیقه را از گراند کنترلر فرودگاه حضرت امام (ره) مینماید .
- * در ساعت 06:44:13 UTC پرواز CPN 7908 درخواست روشن کردن یک موتور و Push Back را مینماید و 06:44:17 UTC توسط گراند کنترلر مجوز صادر میشود .
- * در ساعت 06:53:01 UTC پرواز CPN 7908 تقاضای خزش (Taxi) مینماید.
- * در ساعت 06:53:47 UTC ATC Clearance به شرح زیر به پرواز CPN 7908 داده میشود .
CPN 7908 clear destination UDYZ via UL125 flight plan route FL200 request level change En-route maintain R/W heading initial 6000 FT with in 10 DME SQ 1523
- * گراند کنترلر پرواز CPN 7908 را به کنترلر برج فرودگاه حضرت امام خمینی (ره) تحویل مینماید .
- * در ساعت 06:55:10 UTC پرواز CPN 7908 با برج کنترل فرودگاه حضرت امام خمینی (ره) تماس برقرار میکند .
- * در ساعت 06:59:43 UTC برج کنترلر به پرواز CPN 7908 اعلام میدارد که بعد از نشستن پرواز ایرباس ایران ایر وارد باند و منتظر دستور پرواز باشند .
- * در ساعت 07:00:42 UTC پرواز CPN 7908 مجوز TAKE OFF از باند ۱۱ دریافت مینماید
- * در ساعت 07:03:38 UTC پرواز CPN 7908 با واحد تقرب رادار مهرآباد تماس برقرار میکند
- * در ساعت 07:04:20 UTC پرواز CPN 7908 مجوز گردش به چپ به سمت موقعیت PAROT بعد از عبور از ارتفاع ۶۰۰۰ پایی از واحد تقرب رادار مهرآباد دریافت می نماید

- * در ساعت 07:18:03 UTC واحد تقرب رادار مهرآباد پرواز CPN 7908 را به اداره کنترل فضای کشور (مرکز کنترل) تحویل می دهد
- * در ساعت 07:18:07 UTC پرواز CPN 7908 با مرکز کنترل تماس برقرار مینماید .
- * در ساعت 07:20:04 UTC هواپیما ارتفاع ۲۸۸۰۰ پایی و سرعت زمینی ۴۳۲ نات بوده است
- * در ساعت 07:20:09 UTC همزمان شروع به کاهش ارتفاع به ۲۸۷۰۰ پایی و تغییر Track به چپ و سرعت زمینی ۴۳۱ نات را نشان میدهد .
- * در ساعت 07:20:14 UTC ارتفاع ۲۸۱۰۰ پایی و ادامه تغییر Track به چپ و سرعت زمینی ۴۲۰ نات
- * در ساعت 07:20:19 UTC ارتفاع ۲۸۴۰۰ پایی و ادامه تغییر Track به چپ و سرعت زمینی ۴۱۶ نات
- * در ساعت 07:20:24 UTC ارتفاع از صفحه رادار محو و علامت سؤال نشان میدهد و ادامه تغییر Track به چپ و سرعت ۴۰۸ نات
- * در ساعت 07:20:29 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به آرامی و سرعت زمینی ۴۰۲ نات
- * در ساعت 07:20:34 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۴۰۷ نات
- * در ساعت 07:20:39 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۴۱۷ نات
- * در ساعت 07:20:44 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۴۳۶ نات
- * در ساعت 07:20:49 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۴۷۴ نات
- * در ساعت 07:20:54 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۵۱۸ نات
- * در ساعت 07:20:54 UTC کنترل رادار مرکز کنترل پرواز CPN 7908 را صدا مینماید ، ولیکن جواب دریافت مینماید .
- * در ساعت 07:20:59 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و علامت مربعی که داخل آن شطرنجی میباشد قسمت شطرنجی محو و مربع خالی را نشان میدهد و سرعت زمینی ۵۶۲ نات
- * در ساعت 07:21:04 UTC علامت سؤال و ادامه تغییر Track به چپ بسیار آرام میشود و سرعت زمینی ۵۶۲ نات
- * در ساعت 07:21:09 UTC ارتفاع ۱۶۶۰۰ پایی و ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۵۳۵ نات

- * در ساعت 07:21:14 UTC ارتفاع ۱۴۷۰۰ پایی ادامه تغییر Track به چپ به تندی و سرعت زمینی ۵۲۳ نات
- * در ساعت 07:21:19 UTC علامت مربع تو خالی به ستاره تبدیل میشود و ارتفاع علامت INV را نشان میدهد ، ادامه تغییر Track به چپ بصورت آرام و سرعت زمینی ۵۲۳ نات
- * در ساعت 07:21:24 UTC ارتفاع علامت INV را نشان میدهد ادامه تغییر Track بصورت آرام ، سرعت ۵۲۳ نات
- * در ساعت 07:21:29 UTC همانند پنج ثانیه قبلی میباشد
- * در ساعت 07:21:34 UTC همانند پنج ثانیه قبلی میباشد و علامت ستاره دیده میشود
- * در ساعت 07:21:37 UTC برای مطلع شدن از وضعیت پرواز CPN 7908 کنترلر های تقرب رادار و مرکز کنترل در حال پیگیری وضعیت پرواز مربوطه میباشد .
- * در ساعت 07:21:39 UTC اطلاعات حقیقی کامل محو میگردد و اطلاعات مجازی (Flight Plan Track) بر اساس Flight Plan روی صفحه نشاندهنده ظاهر میگردد .

تجزیه و تحلیل عملکرد واحدهای مراقبت پرواز

- طرح پرواز CPN 7908 در ابتدا برای ساعت 05:30 UTC برنامه ریزی گردیده که این زمان تا یک ساعت اعتبار داشته است ولیکن شرکت مربوطه ۳۵ دقیقه قبل از انقضای زمان طرح پرواز توسط Delay Message زمان طرح پرواز را برای ساعت 06:15 UTC تمدید مینماید . که این زمان تا ساعت 07:15 UTC اعتبار خواهد داشت و CPN 7908 در ساعت 07:03 UTC پرواز مینماید .
- پرواز CPN 7908 پس از دریافت مجوز Take of f با واحد تقرب رادار فرودگاه بین المللی مهرآباد تماس برقرار مینماید و پس از شناسایی راداری توسط واحد تقرب رادار به ارتفاع ۳۴ هزار پایی مجاز و برای گردش به چپ و به سمت موقعیت PAROT ادامه مسیر دادن را stand by میدهد .
- پرواز CPN 7908 تقاضای ادامه مسیر مستقیم به موقعیت PAROT را درخواست مینماید .

کنترلر واحد تقرب رادار مجوز عبور از ارتفاع ۶۰۰۰ پایی، گردش به چپ و ادامه مسیر به موقعیت PAROT را به پرواز مذکور صادر مینماید و در طول این مدت پرواز مربوطه را از طریق رادار در دید (Watch up) داشته است و در نهایت در موقعیت PAROT پرواز مذکور را به واحد رادار مرکز کنترل تحویل (Hand over) مینماید.

کنترلر رادار مرکز کنترل پس از شناسایی راداری پرواز CPN 7908، اوج گیری پرواز را به ارتفاع ۳۴۰۰۰ پایی تأیید مینماید.

در ساعت 07 20 09 UTC بنظر میرسد در اثر اتفاقی هواپیما از حالت پرواز طبیعی خارج و شروع به کم کردن ارتفاع و تغییر مسیر مینماید

در ساعت 07 20 19 UTC افزایش ارتفاع مجدد، تغییر مسیر و کم شدن سرعت وجود داشته است

در ساعت 07 20 24 UTC باتوجه به محوشدن مد C کماکان کم شدن سرعت و تغییر مسیر تا زمان 07 20 29 UTC ادامه داشته است.

در طول ۲۰ ثانیه اولیه تغییرات ارتفاع، سرعت و مسیر که در موارد فوق ذکر گردیده میباشد نشاندهنده تلاش کروی پروازی بمنظور رفع اتفاق پیش آمده بوده است.

از ساعت 07 20 39 UTC باتوجه به افزایش سرعت، تغییر سریع مسیر و دریافت مجدد مد C در ساعت 07 21 09 UTC بنظر میرسد مشکل برطرف نگردیده و پرواز از کنترل خارج شده است.

در ساعت 07 21 14 UTC در ارتفاع ۱۴۷۰۰ پایی بنظر میرسد باتوجه به کم شدن سرعت، کروی پروازی تلاش مجددی را در جهت کنترل هواپیما بکار برده است.

در ادامه وضعیت کم شدن ارتفاع و ثابت ماندن سرعت تا زمان محو BLIP هواپیما بر روی صفحه رادار و تبدیل آن بصورت ستاره در ساعت 07 21 29 شرایط هواپیما ثابت مانده و هواپیما کماکان بنظر میرسد در حال نزول بوده است.

از زمان تماس اولیه پرواز CPN 7908 در ساعت 07:18:07 UTC با واحد رادار مرکز کنترل تا زمان محو شدن اطلاعات حقیقی هواپیما بر روی صفحه رادار در ساعت 07:21:39 UTC مدت ۳ دقیقه و ۳۲ ثانیه و از زمان کاهش ارتفاع در ساعت 07:20:09 UTC تا زمان محو شدن اطلاعات حقیقی هواپیما بر روی صفحه رادار در ساعت 07:21:39 UTC مدت یک دقیقه و ۳۰ ثانیه میباشد .

با توجه به وضعیت تغییرات مسیر ، ارتفاع و سرعت هواپیما در طول زمان یک دقیقه و ۳۰ ثانیه بنظر میرسد که در اثر اتفاقی کنترل هواپیما از دست کروی پروازی خارج و تلاش در جهت رفع آن ثمر بخش نبوده و متأسفانه قادر به تحت کنترل درآوردن آن نگردیده اند .

نتیجه عملکرد واحدهای مراقبت پرواز

عملکرد واحدهای مراقبت پرواز مطابق ضوابط و مقررات بوده است و هماهنگی های لازم در جهت کنترل و هدایت این پرواز انجام پذیرفته و تلاشهای مضاعفی برای کسب اطلاع از وضعیت این هواپیما از پروازهای تحت کنترل خود نموده اند . لازم به یادآوری است که پرواز CPN 7908 در طول پرواز خود هیچگونه گزارشی مبنی بر اشکال فنی یا پروازی به واحدهای مراقبت پرواز ننموده است.

۲-۴-۱ مصاحبه با ۷ نفر از شاهدان عینی

۲-۴-۱-۱ مصاحبه با نفر اول (کشاورز)

اینجانب کشاورز بوده و مزرعه دار هستم برادر خانم اینجانب به همراه پسر مزرعه را آبیاری می کردند هواپیما از قزوین به سمت زنجان در پرواز بود که در پشت هواپیما آتش مشاهده شد خلبان قصد فرود داشت که زیر و پشت هواپیما آتشی مشاهده می شد در این حین ارتفاع هواپیما افزایش پیدا کرد که در ارتفاع ۶۰-۵۰ متری زمین منفجر شد.

۲-۴-۱-۲ مصاحبه با نفر دوم (معاون سیاسی فرمانداری قزوین)

وقتی آمدم مردم و کشاورزان اطراف هواپیما بودند آنها می گفتند هواپیما یکدفعه ارتفاع کم کرده و به طرف منطقه اقبالیه داخل شهر حرکت می کرد که ناگهان شیرجه زده است . هواپیما در ارتفاع پائین به چپ و راست حرکت می کرد پس از برخورد به زمین نصف هواپیما داخل زمین فرو رفته و بالها و قسمتی از دم هواپیما جدا شدند پس از برخورد به زمین انفجار رخ داد و تمام قطعات و جنازه ها به اطراف پراکنده شد.

۲-۴-۱-۳ مصاحبه با نفر سوم (۴۵ ساله)

ساعت ۱۱ یک صدائی مثل شلیک یا انفجار شنیده شد یک هواپیما در ارتفاع دیدم که زیر چرخها آتش گرفته بود . هواپیما با چپ انحراف داشت که به همین صورت سقوط کرد.

۲-۴-۱-۴ مصاحبه با نفر چهارم (۳۰ ساله)

غرب سایت سانحه در حال کار بوده ام پشت بال آتش گرفته بود . هواپیما از سمت روستای فارسیان گردش کرد و به سمت قزوین رفت ولی آتش زیاد شد و سقوط کرد آتش در ناحیه ریشه بال به خصوص بال راست و از پشت مشاهده شده است .

۵-۱-۴-۲ مصاحبه با نفر پنجم (۲۵ ساله)

بنده سرباغ غرب زمین کار می کردم که صدائی شبیه رعد و برق شنیدم هواپیما سرعتش زیاد بود و ناگهان دماغه به پائین سرازیر شد پشت هواپیما در قسمت دم آتش دیدم .

۶-۱-۴-۲ مصاحبه با نفر ششم (کشاورز)

بر روی زمین مشغول کار بوده است ناگهان صدای انفجار شنیده است هواپیما را در آسمان دیده که آتش گرفته است و قطعات آتش گرفته در سطح وسیعی پراکنده شده است قطعات آتش گرفته باعث آتش سوزی زمینهای کشاورزی شده است به گفته ایشان هواپیما افزایش و کاهش ارتفاع نداشته و با شیب یکنواخت سقوط کرده و به زمین برخورد کرده است.

۷-۱-۴-۲ مصاحبه با نفر هفتم (کشاورز)

ایشان در حین بروز سانحه در حال کار بر روی زمین کشاورزی بوده و در محل حضور داشته است . طبق اظهار ایشان مسیر حرکت هواپیما از زنجان به سمت فارسیان بوده که پس از آن هواپیما یک مسیر مارپیچی را طی کرده و سپس به زمین برخورد کرده است . فاصله ایشان تا محل سانحه در حین برخورد هواپیما با زمین تقریباً ۳۰۰ متر بوده است .

۲-۴-۲ تجزیه و تحلیل اظهارات شاهدان عینی

گروه شاهدان عینی از گروه های ۱۱ گانه تیم بررسی سانحه هواپیمای TU-154 شرکت هواپیمایی کاسپین به علامت ثبت EP-CPG که در تاریخ ۸۸/۴/۲۴ در حوالی قزوین دچار سانحه شده است پس از جمع آوری مدارک لازم و مصاحبه با شاهدان عینی ، مراتب را با دقت و تعمق خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار داده که نتایج ذیل حاصل گردیده است .

از اظهارات کلیه شهود عینی پیداست که هواپیما در هوا آتش گرفته است و قبل از برخورد با زمین مسافتی را در هوا با همین وضعیت طی کرده است. همچنین طبق اظهار اکثریت مشهود آتش در قسمت پشت هواپیما مشاهده شده است. لذا واضح است که هواپیما قبل از برخورد با زمین وضع نرمال نداشته و وضعیت Emergency برای هواپیما ایجاد شده است.

بعلاوه ۵ نفر از شهود اظهار نمودند صدایی شبیه به انفجار یا شلیک گلوله را شنیده اند که از این ۵ نفر تعداد ۴ نفر اظهار نمودند این انفجار در آسمان و قبل از برخورد هواپیما به زمین روی داده است و یک نفر اظهار نموده که پس از برخورد هواپیما با زمین انفجار رخ داده است. بنابراین با استناد به اظهارات اکثریت شهود پیش بینی میشود صدای مهیب شبیه به انفجار یا شلیک گلوله قبل از برخورد هواپیما به زمین و در آسمان ایجاد شده که میتوان به سرعت زیاد هواپیما (در حد شکستن دیوار صوتی) در زمان برخورد به زمین اشاره کرد.

۲-۵ گروه ثبت و ضبط اطلاعات پروازی: (Flight Recorder Group)

پس از وقوع سانحه مورخه ۸۸/۴/۲۴ هواپیمای توپولف شرکت هواپیمایی کاسپین به علامت ثبت EP-CPG، تیم بررسی سانحه سریعاً در سایت سانحه حضور یافته و اعضای گروه ثبت و ضبط اطلاعات پروازی نسبت به جستجوی دستگاههای (FDR-CVR) هواپیمای مذکور اقدام نموده ولی متأسفانه با توجه به شدت ضربه زیاد برخورد هواپیما به زمین، این تیم نتوانست این دستگاهها را سریع در روز سانحه پیدا کند. پس از اتمام گروه تجسس و نجات تیم مذکور نسبت به جمع آوری قطعات متشابه، به قطعات سیستم های ثبت اطلاعات پروازی اقدام نموده که پس از تلاشهای فراوان بعضی از قطعات صدمه دیده وسایل ثبت اطلاعات پروازی یافت شده که برای بازسازی و بازخوانی به لابراتوار کارگاه الکتریک " شرکت خدمات هواپیمایی پارس" انتقال گردیده که با در حضور کارشناسان سازمان هواپیمایی کشوری ایران، نماینده وزارت اطلاعات، دفتر مرکزی حراست سازمان، بازپرس و نماینده دادستان، نماینده کمیسیون بررسی سوانح هواپیمایی کشوری روسیه و متخصصین مرکز تعمیرات پارس، نوارهای FDR، CVR ترمیم و بازخوانی گردید. با توجه به صدمات زیاد نوارهای دستگاههای مربوطه، این نوارها به لابراتوار بازخوانی کمیسیون بررسی سوانح کشورهای مشترک المنافع (IAC) واقع در شهر مسکو که امکانات بیشتری در اختیار دارند، انتقال داده شد و در نهایت اطلاعات مربوط به FDR ها و CVR هواپیمای یاد شده بشرح ذیل میباشد:

۴ ۵ ۱ FDR اصلی هواپیما از نوع Electromagnetic با سیستم ضبط Digital مدل MSRP-64M-6 که مکانیزم نوار اصلی آن از نوع MLP-14-5 به شماره سریال 30639 میباشد. FDR مذکور تعداد ۱۰۴ پارامتر (57 Analog & 47 Event) را در مدت ۲۵ ساعت ضبط و ثبت مینماید. متأسفانه بر اثر شدت ضربه قطعه محافظ نوار اصلی آن کاملاً از بین رفته که کارشناسان ایرانی و روسی ابتدا نوارهای صدمه دیده از دستگاه اصلی با دقت جدا نموده و بمدت دو روز نسبت به چسباندن و اتصال مقطعی نوارهای الکترومغناطیسی اقدام نمودند. بدلیل اعوجاج نوار، حاصل از خمیدگی رولر نوار از روش دمیدن هوای گرم با سشوار و تسطیح (Ironing)، تیم مذکور توانست تا حد قابل قبولی اطلاعات را بازسازی نماید. همچنین برای تکمیل بازخوانی نوار این دستگاه، در لابراتوار بازخوانی کمیسیون بررسی سوانح کشورهای مشترک المنافع (IAC) نسبت به تهیه عکس میکروسکوپی از اطلاعات ضبط شده Binary (0,1) اقدام شده و سپس به محاسبه پارامترهای ضبط شده با استفاده از

نرم افزار مخصوص اقدام شده که خلاصه ای از وضعیت اطلاعات حاصل شده در جدول زیر اشاره شده و گرافهای مربوطه به پیوست گزارش سانحه میباشد. لازم بذکر است در پرواز منجر به سانحه مهندس پرواز زمان ضبط اطلاعات را بر حسب زمان محلی (LMT) تنظیم نموده که این زمان بطور دقیق با زمان وقوع سانحه همخوانی ندارد (احتمالا" ساعت ایشان تنظیم نبوده است) لذا مآخذ زمانی اطلاعات FDR با زمان اخذ شده از رادار مراقبت پرواز همخوانی ندارد.

" گزارش FDR هواپیمای TU-154 در پرواز CPN.7908 منجر به سانحه "

ملاحظات	وضعیت Autopilot	رویداد	وقت محلی
استارت موتور در فرودگاه امام		افزایش جریان سوخت و درجه حرارت موتور شماره سه مقدار کل سوخت هواپیما برابر ۲۳ تن بوده است.	11:18:00
هواپیما سر باند قرار گرفته است (Line up)		MAG Heading=100°	11:33:00
شروع خزش هواپیما بر روی باند برای برخاستن		افزایش قدرت موتور ها (throttle) به میزان مورد نیاز برای Take off	11:33:48
بلند شدن هواپیما از روی باند		شروع افزایش میزان ارتفاع هواپیما از زمین (Radio Altimeter)	11:34:30
چرخ ها جمع شده است		تغییر سیگنال L/G Extension از 1 به 0	11:35:00
هواپیما به سمت چپ گردش نموده است	On	MAG Heading از ۱۰۰ به ۹۰ درجه کاهش یافته است	11:37:00
تحویل هواپیما از رادار مهرآباد به مرکز کنترل فضای کشور بر طبق CVR	On	تغییر فرکانس رادیویی در ارتفاع ۷۶۱۸ متری (25000ft)	11:48:12

11:50:40	Press Alt =8030m =26340ft IAS=535 km/h $N_1=83.5\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=86.5\%$ $FF_1=2467$ $FF_2=2278$ $FF_3=2548$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=47\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=605\text{ C}^0$ $EGT_2=575\text{ C}^0$ $EGT_3=600\text{ C}^0$ MAG Heading=295.5°	on	هواپیما با استفاده از سیستم اتوپایلِت در حال اوجگیری است.
11:51:15 11:51:50	No Information		قسمتی از نوار F.D.R مفقود است
11:51:37	No Information		براساس مکالمات CVR کرو متوجه مشکلی در هواپیما شده اند
11:52:00	Press Alt =8485m =27840ft IAS=531 km/h $N_1=84\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=87\%$ $FF_1=2400$ $FF_2=2222$ $FF_3=2493$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=47\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=600\text{ C}^0$ $EGT_2=570\text{ C}^0$ $EGT_3=600\text{ C}^0$ MAG Heading=287°	On	هواپیما با استفاده از سیستم اتوپایلِت در حال اوجگیری است و حرکات نامتعارف سطوح کنترل عقب احتمالا" بر اثر جریانهای نامنظم گاز خروجی اگزوز موتور یک دیده میشود.
11:52:07	Press Alt =8542m =28028ft IAS=527 km/h $N_1=99.3\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=86.6\%$ $FF_1=2333$ $FF_2=2194$ $FF_3=2493$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=46\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=600\text{ C}^0$ $EGT_2=570\text{ C}^0$ $EGT_3=600\text{ C}^0$ MAG Heading=288.6°	On	هواپیما با استفاده از سیستم اتوپایلِت در حال اوجگیری است. شروع نقص فنی موتور شماره یک
11:52:08.7	Press Alt =8542m =28028ft IAS=527 km/h $N_1=99.3\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=86.6\%$ $FF_1=2333$ $FF_2=2194$ $FF_3=2493$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=46\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=600\text{ C}^0$ $EGT_2=570\text{ C}^0$ $EGT_3=600\text{ C}^0$	On	کاهش جریان سوخت موتور شماره یک بر اثر عکس العمل FCU

11:52:09	Press Alt =8542m =28028ft IAS=531 km/h N₁=99.3% N ₂ =84.5% N ₃ =86.6% FF₁=2333 FF ₂ =2194 FF ₃ =2493 THR ₁ =56.1% THR ₂ =46% THR ₃ =52.6% EGT ₁ =600 C° EGT ₂ =570 C° EGT ₃ =600 C° Mag Heading=288.6°	On	
11:52:09.2	Press Alt =8542m =28028ft N₁=120.7% N ₂ =84.5% N ₃ =87% FF₁=1289 FF ₂ =2194 FF ₃ =2493 THR ₁ =56.1% THR ₂ =46% THR ₃ =52.6% EGT ₁ =575 C° EGT ₂ =575 C° EGT ₃ =600C° Roll Angle=1.3	On	بیشترین زیاد شدن دور موتور واحتمالا کنده شدن توربین موتور
11:52:09.7	Press Alt =8542m =28028ft IAS=527 km/h N₁=120.7% N ₂ =84.5% N ₃ =87% FF₁=662 FF ₂ =2194 FF ₃ =2493 THR ₁ =56.1% THR ₂ =46% THR ₃ =52.6% GT ₁ =575 C° EGT ₂ =575 C° EGT ₃ =600 C° Wheel position =-4.4 R.Ailerone=-4.4 Roll Angle=0	On	سیگنال لرزش خطرناک موتور یک D.Vibration شروع رول به چپ و عکس العمل متقابل اتوپایلت در ailerons
11:52:10.7	Press Alt =8771m =28778ft IAS=527 km/h THR ₁ =56.1% THR ₂ =46% THR ₃ =52.6% EGT ₁ =570 C° EGT ₂ =575 C° EGT ₃ =600 C° N₁=120.7% N ₂ =84.5% N ₃ =86.5% FF₁=631 FF ₂ =2194 FF ₃ =2493 Roll Angle=-2.5 Wheel position =-14	On	هشدار Fire در موتور یک شروع گردش به چپ -حد اکثر ارتفاع ثبت شده هواپیما

11:52:11.3	$N_1=120.7\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=86.5\%$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=46\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=570C^0$ $EGT_2=575 C^0$ $EGT_3=600 C^0$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=46\%$ $THR_3=52.6\%$ $FF_1=662$ $FF_2=2194$ $FF_3=2466$	On	-هواپیما شروع به کاهش ارتفاع کرده است. هشدار ژنراتور موتور یک هشدار سیستم هیدرولیک شماره یک عکس العمل متقابل اتوپایلر در Rudder
11:52:11.7	$N_1=120.7\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=86.5\%$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=46.5\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=481 C^0$ $EGT_2=575 C^0$ $EGT_3=600 C^0$ $FF_1=692$ $FF_2=2667$ $FF_3=2466$	On	افزایش بی رویه سوخت موتور دو و پارگی لوله سوخت آن بر اثر برخورد قطعات توربین
11:52:12.8	$N_1=120.7\%$ $N_2=84.5\%$ $N_3=86.5\%$ $THR_1=56.1\%$ $THR_2=46.5\%$ $THR_3=52.6\%$ $EGT_1=481 C^0$ $EGT_2=575 C^0$ $EGT_3=600 C^0$ $FF_1=699$ $FF_2=2667$ $FF_3=2466$	On	سیگنال هشدار فشار سیستم هیدرولیک شماره ۳ عبور قطعات توربین از 5; Compartment و برخورد با لوله های هیدرولیک سمت راست هواپیما
11:52:13.2	$THR_1=51.1\%$ $THR_2=46\%$ $THR_3=47.1\%$ $EGT_1=284 C^0$ $EGT_2=575 C^0$ $EGT_3=600 C^0$ $N_1=120.7\%$ $N_2=85\%$ $N_3=86.5\%$ $FF_1=1158$ $FF_2=6000$ $FF_3=2466$	On	کم کردن قدرت هر سه موتور ریزش شدید سوخت در Rear Compartment
11:52:13.7	$THR_1=31.6\%$ $THR_2=33.3\%$ $THR_3=36.3\%$ $EGT_1=244C^0$ $EGT_2=575 C^0$ $EGT_3=600C^0$ $N_1=119.8\%$ $N_2=85\%$ $N_3=86\%$ $FF_1=699$ $FF_2=6919$ $FF_3=2466$	On	ادامه کاهش قدرت موتور ها برای کنترل هواپیما

11:52:14.5	THR₁=36.8% THR ₂ =35.3% THR ₃ =36.3% N₁=110.9% N ₂ =83.5% N ₃ =84% FF₁=631 FF₂=6946 FF ₃ =2082 EGT ₁ =180 C° EGT ₂ =570 C° EGT ₃ =590 C° Rudder Pedal=1.1° Rudder P=0.5	Off	خروج از حالت Autopilot شروع مجدد تغییر جهت به چپ
11:52:15.8	THR₁=36.8% THR ₂ =36% THR ₃ =36.3% N₁=103% N ₂ =80.5% N ₃ =80.5% FF₁=723 FF₂=6946 FF ₃ =1870 EGT ₁ =116 C° EGT ₂ =565 C° EGT ₃ =580 C° Rudder Pedal= 39.5° Rudder P=1	Off	گرفتن شدید پدال Rudder برای جلوگیری از انحراف به چپ بدون حرکت وجواب Rudder
11:52:18.1	THR₁=35.3% THR ₂ =30% THR ₃ =36.3% N₁=93.3% N ₂ =79.5% N ₃ =78% FF₁=908 FF₂=6946 FF ₃ =1669 EGT ₁ =67 C° EGT ₂ =560 C° EGT ₃ =565 C° Roll Angle= -33° Rudder Pedal= 40.6° Roll Angle=-44 Wheel position =-90	Off	Extreme Roll هشدار Angle
11:52:21.3	THR₁=2% THR ₂ =1.7% THR ₃ =26.9% N₁=74% N ₂ =77.5% N ₃ =74.5% FF₁=846 FF₂=6946 FF ₃ =1506 EGT ₁ =37 C° EGT ₂ =556 C° EGT ₃ =556 C° Roll Angle= -44° Rudder Pedal= 40.6°	Off	بستن موتورهای ۲ و ۱ بیشترین حرکت ایلوران برای جلوگیری از انحراف به چپ Max Control Wheel Position

11:52:27.4	THR₁=-2.2% THR₂=-0.4% THR₃=0.8% N₁=48.1% N₂=65.7% N₃=70.5% FF₁=785 FF₂=6919 FF₃=1299 EGT₁=17 C° EGT₂=506 C° EGT₃=526 C° Roll Angle=-64° Rudder Pedal=85.5°	off	محو شدن هشدار Fire و Vibration موتور، کنده شدن Cowling موتور، جدا شدن سنسور آتش موتور
11:52:28.2	THR₁=-0.9% THR₂=0% THR₃=1.6% N₁=47.7% N₂=64.3% N₃=68.6% FF₁=785 FF₂=6946 FF₃=959 EGT₁=17 C° EGT₂=506 C° EGT₃=516C° Roll Angle=-65° Rudder Pedal=94°	Off	قرار گرفتن هواپیما در حالت شدید Bank به چپ
11:52:35	THR₁=1.6% THR₂=0.3% THR₃=0.4% N₁=44.9% N₂=59% N₃=58.6% FF₁=723 FF₂=6346 FF₃=738 EGT₁=12 C° EGT₂=477 C° EGT₃=477 C° Roll Angle=-64° Rudder Pedal=108°	Off	ادامه چرخش به چپ شدید شدن سرعت هواپیما (احتمالا Dive)
	پایان اطلاعات بازخوانی شده		

N₁: Low pressure compressor rate Engine #1[%]

FF: Engine Fuel Flow

N₂: Low pressure compressor rate Engine #2[%]

THR: Throttle Lever Angle

N₃: Low pressure compressor rate Engine #3[%]

۳ ۴ ۵ کارکرد دستگاه FDR فوق‌الاشاره، در کابین در قسمت F.E Panel توسط چراغ چشمک زن، مشخص میگردد و در بررسی از OP-1 ها و مدارک فنی مربوط به پروازهای قبل هواپیما، گزارش مبنی بر عدم کارکرد چراغ مذکور یافت نگردیده است.

۲ ۴ ۵ FDR دوم هواپیما از نوع KS-13 که نوار اصلی آن با شماره پارت BLM-1-1 و بشماره سریال 370005 میباشد. FDR مذکور بمنظور بررسی پارامتر در خصوص انجام تعمیرات، بررسی پارامترهای موتورها و ... کاربرد دارد و بدنه آن در برابر حرارت و فشار مقاوم نمیشود و کارشناسان بررسی سازه نتوانستند این

دستگاه را سالم از سایت محل وقوع سانحه پیدا نمایند. نواری مشابه نوار قرقره دستگاه مذکور در محل پیدا شد که طبق اظهار نظر متخصصین ذیربط و پس از بررسی مشخص شد که این قرقره به همراه نوار متصله متعلق به FDR هواپیما نبوده و مربوط به نوار پخش فیلم VHS خانوادگی یکی از مسافرین میباشد.

۳-۵-۲ FDR سوم هواپیما از نوع K3-63 با مشخصات ذیل میباشد:

Type and Model: K3-63

Manufacture Name: Estonia

Part Number: X 18.89.002-004

S/N: 70365

Recording time: 32 hrs

Quantity of Parameters: 3

این دستگاه معمولاً سه پارامتر سرعت-ارتفاع-شتاب عمودی ($h-v-g_v$) را بمدت تقریبی ۳۲ ساعت ضبط مینماید که در این سانحه این دستگاه نیز پیدا نشده است.

۴-۵-۲ CVR از نوع MARS-BM با مکانیزم 70-10M به شماره سریال 333024 که در کشور روسیه ساخته شده است و مکالمات داخل کابین را در مدت ۳۵ دقیقه (آخر پرواز) ضبط می کند. این دستگاه در روز وقوع سانحه در سایت سانحه پیدا نشده و پس از گودبرداری های عمیق این دستگاه پس از یک هفته تلاش از قسمت تحتانی زمین محل سایت پیدا شده و به لابر اتوار شرکت هواپیمایی پارس منقل شد. بر اثر شدت ضربه این دستگاه نیز بطور کامل متلاشی شده که نوارهای مغناطیسی آسیب دیده که حدود ۷۲ متر میباشد با دقت فراوان جدا شده و پس از نظافت و تسطیح بطور مقطعی به همدیگر متصل شده و مورد بازخوانی قرار گرفت.

" گزارش CVR هواپیمای TU-154 در پرواز CPN.7908 منجر به سانحه "

The CVR transcript of TU-154 EP-CPG in accident Flight No.7908 15.08.2009 Qazvin, Iran

وقت محلی	CVR Elapsed Time	گوینده	متن مکالمات انجام شده
	00:00:47	PUS	Cockpit Ground گراوند آماده باشید تا ۴ دقیقه دیگر استارت می کنیم.
	00:00:57	GM	بله آماده شدید اطلاع بدهید . ما آماده هستیم.
	00:01:04	FE	مرسی گراوند در یافت شد.
	00:01:09	GM	نه پاور را نیاز دارید کاپیتان؟
	00:01:13	PUS	باشه نه فعلاً تا استارت نزدیکیم.
	0:01:40	F/O	Ground: CPN.7908 request pushback and start
		GM	Stand by to check
	0:01:42	F/O	Stand by میگم
	0:01:48	TWR	تون تخلیه کردید؟ Crew خدمتون عرض کردم شما (نامفهوم)
	0:02:00	TWR	CPN.7908 start up at low RPM at gate approved then push back approved face towards east

	0:02:07	F/O	Start to pushback with low RPM CPN.7908
	0:02:19	GM	کاپیتان استاندارد بای، چون درب پرواز هنوز بازه
	0:02:24	GM	منتظر هستیم پرسنل خودمون بیایند پایین تا درب را ببندیم
	0:02:40	PUS	خسته نباشی قربانت
	0:02:55	TWR	شوید و باند را قطع نکنید B را رد کنید و وارد A
	0:03:01	GM	کاپیتان مهندس میگه اول برق کانکشن را جدا کنید بعد
	0:03:05	PUS	جدا کنید مشکل نیست
	0:04:30	G.M	کاپیتان درب پرواز بسته شد . میتونید استارت بگیرید
	0:04:33	PUS	Ok first Engine #3
	00:05:07	FE	Start Approved کاپیتان
	00:05:47	PUS	برق را میتونید قطع کنید
	00:05:48	GM	Ok

	00:05:51	PUS GM	تمام به سمت چپ بسمت چپ Ok
	00:07:33	PUS	TWY A, B. کردیم.
	00:07:35	مارشال	خودرو یک مارشال - گراند دریافت شد
	00:08: 40	G.M	همین جا خوب است کاپیتان
	00:08:43	PUS	خوب، عالی
	00:08:46	G.M	Parking Break لطف کنید
	00:08:45	PUS	Parking brake
	0:09:54	F/O	Ground CPN.7908, Request taxi
	00:9:57	TWR	via RWY11 from TWY A2BD follow, follow me car CPN.7908
	00:11:09	F/O	CPN.7908 via RWY11 from TWY ACBD follow, follow me car CPN.7908
	00:11:12	TWR	CPN.7908 follow, Follow me car at TWY
	00:11: 16	F/O	Follow me car at TWY 7908
	00:11:18	F/O	CPN.7908 ready for ATC Clearance
	0:12:28	F/O	Clear for destination Yerevan via UL125 initially FL200 after take off R/W heading 6000 10 DME out. squawk .1523 CPN.7908
	00:12:38		CPN 07908 read back is correct
	0:16:10	TWR	CPN.7908. After landing airbus..., clear for departure..... Continue line up runway...

	00:16:20	F/O	After traffic ,line up call ready for departure CPN.7908 call you back when read, for departures 7908
		TWR	ATC CAP 7908 clear off RWY 11 wind is 120/16 after departure contact 119
	00:17:30	F/O	Clear for take off RWY 11 ,after take off 119.7 CPN.7908
	00:19:49	F/O	Tehran CPN.7908 Just Airborne
11:35:05		F/O	Tehran CPN7908, just Airborne. Good morning
11:35:10		APP	CPN7908 Identified climb to FL340 STBY for left turn to PAROT
11:36:00		APP F/O	CPN.7908 After passing 6000 turn left PAROT After passing 6000 turn left PAROT CPN.7908
11:47:31	00:31:56	F/O	با دست گرفتیم
11:47:33	00:32:10	PUS	داریم problem گفتیم
	00:34:09	APP F/O	CPN7908. Contact control 119.3 Contact 119.3 CPN.7908 have a nice day
	00:34:19	F/O	Tehran radar CPN.7908 squawk .1523
	00:34:26	ACC	CPN.7908 good morning /radar contact climb FL340
	00:34:33	F/O	Climbing 340,CPN.7908
	00:34:36	Other A/C	خسته نباشید
	00:34:38	F/O	قربان شما. شما خسته نباشید.
11:51:37	00:35:02	PUS	بگیر بگیر
11:51:42	0:35:12	F/O	گرفتیم
11:51:51	00:35:19	PUS	Ok Gather Information

11:52:03	00:35:34		احتمالا "صدای برخورد شیء به هواپیما (Impact Noise)
11:52:12	00:35:40	FM	Он может гореть [It can burn (lighting)]
11:52:15	0:35:41	FE	میگه که (موتور را) ببندش (FM) این
11:52:19	00:35:43	FE	در را ببند
11:52:22	00:35:48	FE	در را ببند؛ سید
11:52:47	00:36:05	PUS	بچرخ بچرخ
11:52:52	00:36:13	F/O	اعلام کنیم کاپیتان؟
11:52:53	00:36:15	PUS	نه
11:52:59			Звуковой сигнал(пожар двигателя) (engine fire)Sound signal
11:53:03	00:36:22	ACC	CPN.7908 Tehran
11:53:19	00:36:36	F/O	May day May day Engine Failure
11:53:26	00:36:42	ACC	CPN.7908, do you read me
11:53:24	00:36:41	F/O	ای وای

PUS: Pilot under Supervision

G/M: Ground Mechanic TWR: Tower

F/O: First Officer

F/M: Flight Mechanic APP: Approach

F/E: Flight Engineer

G/M: Ground Mechanic ACC: Tehran Control

۵-۵-۲ نتیجه گیری گروه دستگاههای ثبت و ضبط اطلاعات پروازی:

- ✓ در پروازهای ما قبل از پرواز منجر به سانحه رویداد خاص یا اختطاری در عملکرد موتور شماره یک یافت نگردید.
- ✓ بر طبق مکالمات CVR&FDR از زمان استارت در فرودگاه امام خمینی (ره) تا زمان ۱۱:۵۱:۳۷ عملکرد هواپیما نرمال بوده و کروی کاکپیت وجود عیب خاصی در هواپیما را عنوان ننموده اند.
- ✓ قبل از نقص فنی LPC موتور خلبان متوجه عیبی در هواپیما شده ولیکن عکس العمل ایشان پس از نقص فنی بوده است.
- ✓ اختطارهای Danger VIB و GEN Failure و Engine #1 EGT و #1,3 HYD Failure پس از برخورد اجزای داخلی موتور یک پس از بریدن شفت موتور بوده و پیشگیری از آنها از کنترل خلبانان خارج بوده است.
- ✓ با از دست رفتن موتور یک هواپیما شروع انحراف به سمت چپ داشته (Drift) لیکن به افزایش ارتفاع ادامه میداده است.
- ✓ با برخورد قطعات موتور شماره یک به عقب هواپیما لوله های سیستم هیدرولیک ۱ و ۳ قطع شده و کرو سیگنال آن را مشاهده نموده و کنترل فرامین میتواند با سیستم هیدرولیک شماره ۲ انجام پذیرد.
- ✓ لوله سوخت موتور شماره ۲ بر اثر برخورد قطعات موتور شماره ۱ پاره شده لیکن موتور ۲ پارمترهای (N_1, N_2) نرمال داشته و خلبانان برای حفظ سیستم هیدرولیک ۲ این موتور را با وجود ریزش سوخت آن خاموش ننموده اند.
- ✓ با شروع کاهش ارتفاع هواپیما و انحراف به چپ، خلبانان سعی در کنترل هواپیما با سطوح کنترل عقب هواپیما (Elevator & Rudder) داشته لیکن بدلیل نبودن فشار هیدرولیک لازم و قطع Control Rods مربوطه، ایشان قادر به کنترل هواپیما نشده و هواپیما بصورت نامتعادل (64° extreme left Roll & dive) به سمت زمین حرکت کرده است.
- ✓ در لحظات شروع عیب، کمک خلبان خواهان اعلام نقص فنی به ATC بوده لیکن خلبان (PUS) با ارجحیت کنترل هواپیما از اعلام خبر ممانعت کرده و پس از نامتعادل شدن هواپیما، ایشان نتوانسته با واحد ATC ارتباط حاصل نمایند.
- ✓ با بررسی های بعمل آمده مشخص گردید که مکالمه و صدایی از استاد خلبان در CVR ضبط نشده و ظاهراً ایشان در امر پرواز تصمیم گیری نداشته است.
- ✓ بدلیل صدمه دیدن نوار FDR بطور قطعی نمیتوان به زمان و سرعت برخورد هواپیما به زمین اشاره کرد.

(Structure Group)

۲-۶ گزارش گروه سازه :

۲-۶-۱ اطلاعات عمومی هواپیما:

❖ هواپیمای توپولف 154-M به علامت ثبت EP-CPG در تاریخ 21/4/1387 در کشور روسیه ساخته شده و در سه نوبت تحت تعمیرات اساسی قرار گرفته ، که آخرین تعمیرات اساسی آن در تاریخ 18/3/2005 در مرکز تعمیرات اورهال کارخانه ۴۱۱ کشور روسیه انجام پذیرفته است. براساس آخرین اطلاعات، کارکرد هواپیما به میزان ۲۷۵۱۰ ساعت پروازی و ۱۶۸۱۳ سیکل پروازی (نشست و برخاست) از سال ساخت هواپیما بوده و اطلاعات موتورها ، توسط کارگروه موتور به تفصیل و به طور تفکیک شده ارائه میگردد .

❖ به استناد تصمیم گیری های اخیر کارخانه سازنده و دفتر طراحی هواپیمای توپولف زمان تعمیرات اساسی هواپیما قابل تغییر و افزایش بوده ، بطوریکه طبق آخرین نتیجه گیری صورت گرفته و سلسله بازدیدها و بازرسی های انجام پذیرفته در کشور روسیه عمر تعمیرات اساسی هواپیما به ۱۱۶۰۰ ساعت پروازی و ۷۹۰۰ سیکل و ۶ سال تقویمی افزایش یافته است و همچنین عمر مفید کل هواپیما به میزان ۳۰۰۰۰ ساعت پروازی و ۱۸۱۳۲ سیکل و ۲۳ سال عمر تقویمی افزایش یافته است . با این احتساب در زمان سانحه مقدار ۱۷۱۲ ساعت و ۱۳۱۹ سیکل پروازی و ۲۰ ماه تا پایان عمر مفید تعیین شده باقی مانده بود .

❖ چک های فنی هواپیما بسته به نوع چک و میزان اختیارات اعطا شده در حد چک های خط پرواز (A1 , A2 , B , B-even) در ایران صورت پذیرفته و چک های دوره ای و تعمیرات اساسی در کشور روسیه انجام میگردد .

❖ آخرین چک دوره ای نیمه سنگین هواپیما در تاریخ 2009/6/22 برابر ۱۳۸۸/۴/۱ در کشور روسیه انجام گرفته که در آن تاریخ هواپیما 27296 ساعت پروازی و 16693 سیکل داشته و همچنین در زمان سانحه 9674 ساعت و 6461 سیکل از آخرین تعمیرات اساسی گذشته بوده است .

❖ برنامه تعمیرات و نگهداری که موسوم به RO-02-M بوده در تاریخ 2003/2/18 به تایید سازمان هواپیمائی کشوری روسیه رسیده است و نحوه اجرای آن به شرح ذیل میباشد:

۲-۶-۲ چکهای خط پرواز :

❖ فرم A1: بعد از هر فرود هواپیما انجام میشود که حداکثر محدوده زمان اعتبار آن 12 ساعت میباشد .

❖ فرم A2: اگر هواپیما از 24+3 ساعت تا ۱۰ شبانه روز زمین گیر شود این چک انجام می شود اعتبار این چک تا ۱۲ ساعت میباشد

❖ فرم چک B: هر 30 + 150 ساعت پرواز انجام می پذیرد

❖ فرم B- EVEN: هر 30 + 300 ساعت پرواز انجام می پذیرد

۳-۶-۲ چکهای دوره ای :

۱- فرم F1: هر 30+600 ساعت پرواز انجام می پذیرد

۲- فرم F2: هر 30 + 1200 ساعت پرواز انجام می پذیرد

۳- فرم F3: هر 1 + 12 ماه انجام می پذیرد .

۴- تعمیرات اساسی

تعمیرات اساسی: براساس دستور العمل کارخانه سازنده و تصمیم گیری دفتر طراحی توپولف و به استناد بازدیدهای فنی متمادی که به صورت پروتکل درآمده است انجام می پذیرد .

کلیه وقایع فنی هواپیما در خلال فاصله زمانی هر چک، در هر پرواز در برگه A/C Flight TECHNICAL BOOK توسط خلبان درج گردیده و با نظر نفر فنی گواهینامه دار مربوطه تأیید می گردد و خلبان هواپیما، براساس این تاییدیه قابلیت پرواز را مجاز تلقی می نماید و نهایتاً مبادرت به آغاز عملیات پروازی می نماید و در اتمام پرواز و یا هرگونه توقف در فرودگاههای مسیر در صورت وجود هرگونه نقص فنی موضوع در برگه مذکور گزارش می شود تا نهایتاً به محض تطبیق عملیات و اقدامات اصلاحی با کتاب و مقررات، عیوب فنی شناسایی و رفع عیب انجام پذیرد . و صرفاً عیوبی که طبق کتاب MEL صادره کارخانه سازنده مشمول مدت زمان میگردد با تشخیص متخصصین فنی و خلبان پرواز تغییر آن به زمان تعیین شده مقرر موقوف میگردد و با این تاییدیه عملیات پرواز تکمیل و خاتمه می یابد و رفع هرگونه نواقص گزارش شده در ایستگاه تعمیراتی مربوطه در دستور کار قرار میگیرد که در همین رابطه سوابق قریب دو سال گذشته هواپیما بررسی شده که نتایج حاصله اولیه به شرح ذیل می باشد :

از مجموعه صفحات A/C TECHNICAL BOOK که حاوی اطلاعات پروازی از تاریخ 21/10/2007 تا 14/7/2009 از شماره صفحه 21630 تا 43000 بررسی شد تعداد ۳۰۴ صفحه حاوی گزارشات فنی بوده است که پس از بررسی و برگردان اطلاعات به زبان فارسی مشخص شد که ۷۶ درصد از موارد گزارش شده که

جزو موارد متداول می باشد اختصاص به مجموعه چرخ و لاستیکهای هواپیما داشته است و ۲۴ درصد باقیمانده مربوط به سایر سیستم ها می باشد که در این میان ۶/۵٪ گزارشات فنی مربوط به موتورها و ۶/۲۵٪ گزارشات مربوط به سیستم ناوبری می باشد و مابقی مربوط به سایر سیستم های هواپیما می باشد که همگی پس از رسیدگی رفع عیب گردیده اند .

از جمله مواردی که مورد بررسی قرار گرفت درج اطلاعات فنی در سوابق می باشد که ضمن بررسی کتاب فوق سوابق چک های دوره ای نیز بررسی گردیده و پس از آن کتاب اصلی هواپیما (LOG بدنه هواپیما) بررسی شد که در چندین قسمت مورد ارزیابی قرار گرفت :

۴-۶-۲ تعویض قطعات :

بر اساس دستور العمل های مصوب قطعاتی از هواپیما، به دلایل مختلف اعم از اتمام تاریخ استفاده و یا سر رسید انجام تعمیرات و یا اشکالات متداول و غیره در ایستگاه تعمیراتی کاسپین و یا در مراکز تعمیراتی روسیه توسط نفرات گواهینامه دار و تحت نظارت نمایندگان فنی شرکت کاسپین تعویض شده اند و پس از پایان هراقدام فنی پرونده مربوطه به تایید نماینده ذیربط رسیده و سوابق مربوطه را تحت عنوان قطعه قابل استفاده ثبت و نگهداری نموده اند .

۵-۶-۲ دستورالعملهای فنی :

دستورالعمل های انجام پذیرفته در اسناد و سوابق مربوط به بدنه هواپیما درج گردیده و ضمن اینکه به دلایل اجرای دستورالعملهای انجام تعمیرات اساسی و تزئید عمر مفید هواپیما بررسی جامعی توسط نمایندگان کارخانه سازنده و مراکز تعمیراتی مجاز انجام پذیرفته که الزاماً بررسی دقیقی از وضعیت سازه ای هواپیما به عمل آمده است و در هر قسمت هواپیما هر گونه موارد نامتعارف از قبیل خوردگی ، اعوجاج و زنگ زدگی شناسایی و رفع عیب میگردد و همچنین آرایش های فنی و توصیه های کارخانه سازنده در رابطه با بدنه و متعلقات انجام پذیرفته و نهایتاً در صورت لزوم دستورالعمل های بازرسی آتی نیز به مراکز تعمیراتی ابلاغ شده که در چکهای آینده جهت حصول اطمینان بازرسی لازم به عمل آید .

چک های دوره ای سوابق و چکهای دوره ای هواپیما در LOG بدنه هواپیما به طور خلاصه ثبت و نگهداری میشود که طبق بررسیهای انجام شده کلیه چکهای دوره ای بر طبق تاریخ و نوع چک انجام شده ثبت گردیده و سوابق آن نیز موجود می باشد که با تایید و نظارت نمایندگان فنی انجام پذیرفته است .

تجزیه و تحلیل :

بر اساس مستندات و مدرک ارسالی شرکت هواپیمائی کاسپین و اطلاعات موجود تیم بررسی سانحه، در حال حاضر هر گونه اطلاعاتی که نشانگر وجود هر گونه نقص سازه ای هواپیما پیش از بروز سانحه باشد بدست نیامده است ضمن اینکه هواپیما تا روز سانحه فعالیت پروازی داشته است .

جهت تسهیل در حصول نتایج نهایی اعضای گروه سازه در بازسازی بقایای هواپیما در شرکت کاسپین حضور یافتند و شواهد بدست آمده گویای وضعیت هواپیما در دقایق پیشین سانحه نمی باشد .

با استناد به مندرجات اسناد ایکا ئو بازسازی لاشه هواپیما و تصویر برداری که از قطعات حساس بعمل آمده و بعلت اینکه مشخصه های فنی قطعات جمع آوری شده بزبان روسی بودند تیم اعزامی روسی فهرست اقلام ضروری را جهت بررسی های کارشناسی تهیه نمودند تا متعاقبا پس از دریافت قطعات ذیربط آزمایشات لازم انجام پذیرد .

پس از دریافت مستندات نهایی و تحلیل جعبه سیاه و بقایای هواپیما و جواویه تیم تخصصی روسی که از کشور روسیه دریافت شده است تاکنون در خصوص هر گونه اشکال سازه ای شواهدی بدست نیامده است. لذا در حال حاضر با استناد به شواهد و مستندات موجود می توان اظهار نمود سازه هواپیما زمینه ساز سانحه نبوده است.

(Power plant Group)

۲-۷ گروه موتور:

۲-۷-۱ مشخصات موتور:

هواپیمای توپولف ۱۵۴ ام به علامت ثبت EP-CPG دارای ۳ موتور از نوع D30KU-154-2 است که در انتهای بدنه نصب شده است. این موتور ها از نوع دو محوره (twin shaft) توربوفن با کنار گذر کم (low by pass) می باشد که ماکزیمم قدرت آن برابر ۲۳۳۸۰ پوند است.

۲-۷-۲ سوابق موتور:

موتور شماره ۱:

موتور شماره ۱ هواپیمای با شماره سریال ۵۹۲۲۹۲۱۲۴۱۵ در تاریخ ۱۹۹۲/۵/۲۷ ساخته شده و در تاریخ ۲۰۰۸/۹/۲۲ بر روی هواپیمای EP-CPG نصب شده است. عمر کاری موتور توسط طراح و کارخانه سازنده برابر ۲۴۰۰۰ ساعت پروازی و ۱۱۱۰۰ سیکل پروازی تعیین شده است. در هنگام بروز سانحه این موتور دارای ۱۷۷۲۶ ساعت و ۹۱۱۷ سیکل پروازی بوده است. تا زمان سانحه این موتور سه بار تحت تعمیر اساسی قرار گرفته که تاریخ آنها به شرح ذیل می باشد:

۱- تاریخ اولین تعمیر اساسی ۱۹۹۷/۱۲/۲

۲- تاریخ دومین تعمیر اساسی ۲۰۰۴/۸/۵

۳- تاریخ آخرین تعمیر اساسی ۲۰۰۷/۱۱/۲

بعد از آخرین تعمیر اساسی از سوی مرکز مجاز تعمیر کننده عمر کاری برای تعمیر اساسی بعدی به مقدار ۵۰۰۰ ساعت پروازی، ۲۳۱۰ سیکل پروازی و ۶ سال تقویمی به موتور تعلق گرفته و کارکرد موتور از زمان تعمیر اساسی تا زمان وقوع سانحه برابر (۳۹۱۱) ساعت، (۱۸۴۳) سیکل پروازی بوده است.

موتور شماره ۲:

موتور شماره ۲ با شماره سریال ۰۳۰۵۹۲۴۹۳۱۲۴۳۸ در سال ۱۹۹۳ ساخته شده و در تاریخ ۲۰۰۹/۵/۱۷ بر روی هواپیمای EP-CPG نصب شده است.

عمر کاری این موتور نیز توسط طراح و کارخانه سازنده برابر ۲۴۰۰۰ ساعت پروازی و ۱۱۰۰۰ سیکل پروازی تعیین شده است. در هنگام بروز سانحه این موتور دارای ۱۶۰۶۰ ساعت و ۶۶۶۹ سیکل پروازی بوده است. تا زمان بروز سانحه این موتور سه بار تحت تعمیر اساسی قرار گرفته که تاریخ آنها به شرح ذیل می باشد.

۱- تاریخ اولین تعمیر اساسی ۲۰۰۰/۵/۲۳

۲- تاریخ دومین تعمیر اساسی ۲۰۰۵/۲/۲۲

۳- تاریخ آخرین تعمیر اساسی ۲۰۰۸/۲/۱۸

بعد از آخرین تعمیر اساسی از سوی مرکز مجاز تعمیر کننده عمر کاری برای تعمیر اساسی بعدی به مقدار ۵۰۰۰ ساعت پروازی، ۲۳۱۰ سیکل پروازی و ۶ سال تقویمی به موتور تعلق گرفته و کارکرد موتور از زمان تعمیر اساسی تا زمان وقوع سانحه برابر ۴۹۷ ساعت و ۲۳۱ سیکل پروازی بوده است.

موتور شماره ۳:

موتور شماره ۳ با شماره سریال ۰۳۰۵۹۳۴۹۴۱۲۴۳۰ در تاریخ ۱۹۹۴/۱۱/۲۸ ساخته شده و در تاریخ ۲۰۰۹/۶/۲۳ بر روی هواپیمای EP-CPG نصب شده است. عمر کاری موتور توسط طراح و کارخانه سازنده برابر ۲۴۰۰۰ ساعت پروازی و ۱۱۱۰۰۰ سیکل پروازی تعیین شده است. در هنگام بروز سانحه این موتور دارای ۹۵۰۷ ساعت و ۳۷۱۸ سیکل پروازی بوده است. تا زمان بروز سانحه این موتور ۲ بار تحت تعمیر اساسی قرار گرفته که تاریخ آنها به شرح ذیل می باشد.

۱- تاریخ اولین تعمیر اساسی ۲۰۰۲/۵/۳۱

۲- تاریخ آخرین تعمیر اساسی ۲۰۰۸/۹/۴

بعد از آخرین تعمیر اساسی از سوی مرکز مجاز تعمیر کننده عمر کاری برای تعمیر اساسی بعدی به مقدار ۵۰۰۰ ساعت پروازی ، ۲۳۱۰ سیکل پروازی و ۶ سال تقویمی به موتور تعلق گرفته و کارکرد موتور از زمان تعمیر اساسی تا زمان وقوع سانحه برابر 214 ساعت و 92 سیکل پروازی بوده است

۳-۷-۲ تحلیل و بررسی :

تحلیل بر اساس سوابق فنی:

براساس بررسی های بعمل آمده از سوابق و مدارک هواپیمای توپولف ۱۵۴ به علامت ثبت EP-CPG شامل کتابهای فنی (Log Book) و مدارک پروازی (OP1) موجود در شرکت هواپیمایی کاسپین و همچنین اطلاعات موجود در بخش اسناد و مدارک فنی معاونت استاندارد پرواز شامل گزارشات چک ها و بازرسی های دوره ایی هواپیما موارد ذیل نتیجه گیری می شوند :

- باتوجه به بررسی OP1 شماره ۴۳۰۰۱ مورخ ۲۰۰۸/۹/۲۳ تا OP1 شماره ۴۳۷۶۸ مورخ ۲۰۰۹/۷/۱۴ مشاهده گردید که اشکال فنی یا عملیاتی در سوابق موتورهای هواپیما و ژورنالهای پرواز ثبت نگردیده است که این امر نشان می دهد عملکرد موتورهای هواپیما از تاریخ نصب تا زمان سانحه مشکل خاصی را نداشته است .
- براساس اطلاعات مندرج در Log Book هواپیما موتور شماره یک به شماره سریال ۵۹۲۲۱۳۱۲۴۱۵ در تاریخ ۲۰۰۸/۹/۲۲ مطابق با ۸۷/۷/۲ به جای موتور به شماره سریال ۵۹۲۳۸۹۱۲۴۳۳ برروی هواپیما نصب شده است که علت تعویض ارسال موتور قبلی جهت تعمیرات ادواری بوده است .موتور جدید با توجه به مندرجات Log Book در طی مراحل مختلف عملیاتی مورد خاصی را نداشته است .
- براساس اطلاعات مندرج در Log Book هواپیما موتور شماره دو به شماره سریال ۰۳۰۵۹۲۴۹۳۱۲۴۳۸ در تاریخ ۲۰۰۹/۵/۱۷ مطابق با ۸۸/۲/۲۷ به جای موتور به شماره سریال ۱۹۳۵۹۲۱۹۳۱۲۴۲۲ برروی هواپیما نصب شده است که علت تعویض ارسال موتور قبلی جهت تعمیرات ادواری بوده است . موتور جدید با توجه به مندرجات Log Book در طی مراحل مختلف عملیاتی مورد خاصی را نداشته است .
- براساس اطلاعات مندرج در Log Book هواپیما موتور شماره سه به شماره سریال ۰۳۰۵۹۳۴۹۴۱۲۴۳۰ در تاریخ ۲۰۰۹/۶/۲۳ مطابق با ۸۸/۴/۲ به جای موتور به شماره سریال ۵۹۲۱۹۰۱۲۴۰۴ برروی هواپیما

نصب شده که علت تعویض ارسال موتور قبلی جهت تعمیرات ادواری بوده است. موتور جدید با توجه به مندرجات Log Book در طی مراحل مختلف عملیاتی مورد خاصی را نداشته است.

- بر اساس مدارک موجود کلیه بازرسیهای خط پرواز و بازرسی های ادواری این موتورها در موعد مقرر انجام شده است. آخرین بازرسی خط پرواز موتورها تحت عنوان b در تاریخ ۲۰۰۹/۷/۸ در محل شرکت کاسپین و آخرین بازرسی دوره ای آنها در شهر مینرال ودی روسیه تحت عنوان F-2 در تاریخ ۲۰۰۹/۰۶/۲۲ انجام شده است.

- بر اساس اطلاعات مندرج در کتاب های موتور (Log Book) و سایر مدارک موجود، تا زمان وقوع سانحه تمامی چکهای ادواری و آرایشات فنی (AD,SB) بر روی این موتورها اجرا شده است. در این ارتباط بررسی های انجام شده نشان می دهد ۶ روز پس از وقوع این سانحه در تاریخ ۸۸/۴/۲۵ آرایش فنی به شماره ۱۸۷۷ توسط سازنده موتور برای شرکت کاسپین ارسال گردید که موضوع این آرایش فنی انجام بازرسی از ردیف اول کمپرسور کم فشار (LPC) به منظور کشف ترک احتمالی در دیسک در محل اتصال تیغه ها به روش تستهای غیر مخرب جریان گردابی (eddy current) و مایع نفوذ کننده (dye-penetrant) می باشد. در این آرایش فنی اجباری (S/B)، دلیل انتشار این S/B را مشاهده اشکال در این قسمت از کمپرسور کم فشار عنوان نموده است. بر اساس این آرایش فنی هر ۳۰ + ۱۵۰ ساعت پروازی این بازرسی می بایست تکرار شود. بررسی بیشتر این موضوع نشان می دهد که سازنده موتور قبلا آرایش فنی به شماره ۱۸۷۰ را برای این ردیف کمپرسور به روش چشمی (G.V.I) منتشر نموده که بر اساس سوابق موجود بر روی موتورهای این هواپیما انجام شده است. نکته قابل توجه دیگر اینکه دو آرایش فنی دیگر برای هواپیماهای ثبت روسی به شماره ۱۶۶۵ و ۱۶۶۴ صادر شده است که فقط این آرایشهای فنی برای هواپیماهایی که به ثبت کشور روسیه هستند (CIS)، ارسال شده است. این دو آرایش معادل آرایش فنی به شماره ۱۸۷۷ است که پس از وقوع این سانحه به بهره برداران غیر روسی ارسال گردیده است پس از سانحه دوشنبه مورخ ۱۳۸۸/۵/۶ تیمی از کارخانه سازنده موتور به منظور بازرسی موتورهای دیگر موجود در ایران بر اساس آرایش مذکور وارد کشور شدند. همچنین در تاریخ ۲۰۰۹/ July/۲۴ طی نامه ای کارخانه موتور درخواست بازرسی دیگری را مطابق با آرایش فنی شماره ۱۸۷۱ را درخواست می کند.

- پس از ارسال قطعات موتور شماره یک به کشور روسیه مشخص شد که عیب بوجود آمده در موتور بوجود آمدن ترک در ردیف اول کمپرسور کم فشار موتور بر اثر تخریب ساختار کریستالی فلز (آلیاژ تیتانیوم) و ایجاد ترک در آن بر اثر Fatigue بوده که بر اساس محاسبات انجام شده و تحلیل ط

مرکز بررسی سانحه روسیه (IAC) گسترش آن منجر به جدایی آن بعد از ۱۲ سیکل کاری موتور بوده است. لذا براین اساس کارخانه سازنده نسبت به ارسال S/B;1891-BD-AB در سال ۲۰۱۰ میلادی اقدام نموده که در این آرایش فنی بازدیدهای فوق الاشاره را از کلیه موتورهای هواپیمای توپولف ایرانی و سپس با ارسال بولتن شماره 1892 آن را بر روی کلیه موتورهای مدل D-30KU شامل هواپیماهای TU-154,IL-62,IL-76,... در بازه زمانی کمتری اجباری نموده که ترجمه S/B 1991 به شرح زیر است:

- لازم به ذکر است موتور هایی که کارکرد LPC آن به ۸۰۰۰ سیکل میرسند قابلیت پرواز ندارند و حتماً باید LPC این موتورها تعویض گردد. به استناد موارد فوق الذکر و صدور آرایش های فنی متوالی چنین به نظر می رسد که سازمان مسئول طراحی از ادامه کارکرد موتورهای نوع فوق نگران بوده و اقدامات اصلاحی قبلی از بروز اشکال و نگرانی طراح جلوگیری ننموده است و این موضوع مورد توجه ویژه توسط سازمان هواپیمائی کشوری ایران قرار گرفت.

تاریخ اجرای بولتن 20.05.2010

1891-BD- AB

موتورهای D-30KU-154 2 ser ,D-30KP/KP-2, D-30KU/KU-2

- ۱- در خصوص انجام Eddy current بر روی LPC - First stage 40-01-577
۲- ابطال بولتن 1889-BE-AB

توضیحات:

1.1. بولتن الزامی می باشد.

1.2. این بولتن مربوط به موتورهای D-30KU/KU-2 , D-30KP/KP-2 , D-30KU-154 Ser.2.

1.3. موقتاً تا تنظیم مدارک بر اساس نتایج بررسی دیسک LPC 40-01-577 تغییر می کند.

1.4. NDT دیسکها طبق بولتن 1877-BD-AB انجام شود:

- موتورهای سیکل دیسک آنها تا 4200 می باشد (دیسکهای 40-01-577) هر 150+30 سیکل انجام شود.

- موتورهای سیکل دیسک آنها بیش از 4200 می باشد و همچنین اسامی موتورهای سیکل در صفحه بعد ذکر شده می بایست هر 6 سیکل در فرودگاه Base عملیات NDT انجام شود.

بعد از Overhaul موتور هر 150+30 سیکل در صورتیکه دیسک 40-01-577 بر روی آن نصب شده و در هنگام Overhaul دارای 4200 سیکل داشته.

در صورتیکه دیسک دارای 4200 سیکل و بیشتر می باشد می بایست هر 6 سیکل NDT گردد.

همچنین دیسکهای 40-01-577 که Blade های First stage LPC آن تعویض گردیده می بایست NDT شود

15. طبق این بولتن، بولتن 1889-BE-AB باطل می شود.

16. شماره پرونده 77/006-023/2009

۴-۷-۲ تحلیل بر اساس بررسی صحنه سانحه :

همانطور که در بخشهای قبلی گزارش اشاره شده است شدت برخورد هواپیما با سطح زمین و همچنین انفجار پس از برخورد باعث پخش شدن قطعات مختلف هواپیما از جمله قسمتهای موتور در سطحی وسیع شده که این امر بررسی سانحه را با مشکل مواجه نموده است. جابجایی قطعات توسط افراد مختلف و غیر متخصص نیز در عدم بررسی دقیق صحنه موثر بوده که لیکن با توجه به شواهد بدست آمده موارد ذیل استنباط می گردد :

• موتور شماره یک :

در بررسی محل حادثه مشخص گردید که قطعات اصلی موتور مذکور شامل LPC, Air Intake و HPC و Hot Core و Thrust Reverse در فواصل نسبتاً زیاد از نقطه برخورد هواپیما با زمین و به صورت مجزا از هم مشاهده شد. (هرچند که بعضی از قطعات توسط افراد مختلف جابجا شده بودند) این امر نشان دهنده این موضوع می باشد که قبل از برخورد هواپیما با زمین قطعات موتور از بدنه جدا شده و بر روی زمین پخش شده است. این قطعات شامل موارد زیر است :

۱- بخش کمپرسور فشار بالا ، محفظه احتراق و توربین فشار بالا به صورت متصل به هم قرار داشت این بخش بصورت یک تکه موجود است قسمتی از این بخش که به زمین اصابت نموده است بخصوص در ناحیه محفظه احتراق آسیب دیده است. صدمات و آسیبهایی وارده به پره های توربین و کمپرسور در این ناحیه بیشتر ناشی از ضربه به زمین بوده است .

۲- بخش ورودی هوا (Air Intake) این بخش از قسمتهای دیگر جدا شده و دارای دونوع آسیب دیدگی است . اولی که در جداره خارجی سمت جلو آن است و به نظر می رسد بر اثر اصابت با زمین بوده است میزان این صدمه در شکل زیر قابل رویت است ، دومین بخش صدمات مربوط به بخش اتصال این بخش به قسمت کمپرسور کم فشار است. صدمات بصورت تقریباً یک پارچه این بخش را از بخشهای بعدی جدا نموده است .

۳- بخش انتهایی موتور . این بخش نیز کاملاً جدا شده و با فاصله از محل سانحه به زمین اصابت نموده است. دو قسمت Trust reverser نیز بصورت جدا از مکانیزم آن افتاده است.

۴- بخش توربین فشار کم (N1) پیدا نشده است و شفت موتور از انتهای توربین فشار زیاد بریده است .

۵ بخش کمپرسور کم فشار: در این بخش ردیف اول استاتورها، ردیف دوم روتور و ردیف سوم روتور به صورت جدا از هم وجود دارد. بخشهای دیگری از کمپرسور کم فشار به صورت پراکنده و با صدمات کلی وجود دارد.









- موتور شماره دو :

قطعات اصلی این موتور شامل LPC و HPC و Hot Core و Thrust Reverse در نزدیکی نقطه برخورد هواپیما با زمین و بصورت تقریباً متصل به هم یافت شده و فاصله کم بوجود آمده با نقطه برخورد احتمالاً حاصل انفجار بدنه باشد. بخشهای HPC شفت موتور ضمن آسیب دیدگی شدید بصورت فشرده شده مشاهده گردید که به نظر می رسد در اثر ضربه در زمان برخورد به این شکل در آمده است این امر نشان دهنده این موضوع است که موتور مذکور تا زمان برخورد هواپیما به زمین به بدنه اصلی متصل بوده و همراه بدنه سقوط کرده است. بر روی Cowling موتور شماره ۲ اثرات سوختگی از بیرون مشاهده می گردید که نشان دهنده آتش سوزی در این بخش از هواپیما است.

- موتور شماره سه :

شرایط موتور شماره سه هواپیما نیز مشابه وضعیت موتور شماره دو بوده و در بررسی محل سانحه مشخص گردید قطعات اصلی این موتور شامل LPC و HPC و Hot Core و Thrust Reverse در نزدیکی نقطه برخورد هواپیما با زمین و بصورت تقریباً متصل به هم یافت شده و فاصله کم بوجود آمده با نقطه برخورد احتمالاً حاصل انفجار بدنه باشد بخشهای HPC شفت موتور ضمن آسیب دیدگی شدید بصورت فشرده شده مشاهده گردید که به نظر می رسد در اثر ضربه در زمان برخورد به این شکل در آمده است و و این امر نشاندهنده این موضوع است که موتور مذکور تا زمان برخورد هواپیما به زمین به بدنه اصلی متصل بوده و همراه بدنه سقوط کرده است.

○ بنابر این باتوجه به اینکه شکل آسیب دیدگی موتورهای شماره ۲ و ۳ با موتور شماره یک تفاوت داشته و از طرفی قطعات موتور شماره یک بصورت جدا از هم و قبل از محل برخورد هواپیما به زمین پراکنده شده بود نتیجه گرفته می شود این موتور (شماره یک) قبل از برخورد هواپیما به زمین دچار اشکال اساسی شده و از بدنه هواپیما جدا شده است.

۵-۷-۲ تحلیل گروه موتور بر اساس اطلاعات حاصل از FDR :

با توجه به انجام بررسی بر روی اطلاعات ضبط شده در نوار FDR هواپیما و ارائه این اطلاعات گروه موتور و همچنین اطلاعات حاصله از بررسی تیم روسی در این ارتباط موارد ذیل به عنوان نتیجه و تحلیل موضوع بدست آمده است :

۱. در حدود ساعت ۱۱:۵۲:۱۰ دور کمپرسور فشار کم (LPC) موتور شماره ۱ افزایش یافته و در اصطلاح صنعت Over speed می شود. در این زمان دور کمپرسور فشار کم (L.P.C) به حدود ۱۲۰/۷ درصد می رسد. همچنین اطلاعات ثبت شده در مورد این پارامتر (دور کمپرسور فشار کم) در FDR افزایش دور بیش از این مقدار را نیز تایید می نماید.
۲. با عنایت به اطلاعات موجود در FDR در همین زمان درجه حرارت خروجی موتور شماره یک از ۶۰۰ سانتیگراد به حدود ۶۱۰ افزایش یافته و سپس به ۵۷۰ کاهش می یابد و در زمان ۱۱:۵۲:۱۳ نرخ کاهش درجه حرارت شدیدتر می شود. در ساعت ۱۱:۵۲:۱۳ میزان جریان سوخت موتور شماره یک نیز از ۲۴۹۳ kg/h به ۶۳۱ kg/h کاهش یافته و بعد با کمی افزایش به حدود ۸۵۰ kg/h میرسد که این داده ها نشان دهنده خاموش شدن موتور شماره ۱ بعد از این مرحله است.
۳. از ۱۱:۵۲:۱۳ میزان جریان سوخت موتور شماره ۲ افزایش یافته و از ۲۴۹۳ kg/h به ۶۹۴۶ kg/h در ۱۱:۵۲:۱۶ افزایش می یابد با توجه به طبیعی بودن پارامترهای دیگر این موتور از جمله درجه حرارت گازهای خروجی (۵۷۰C) و دور کمپرسور کم فشار موتور (۸۵٪) به نظر می رسد لوله سوخت این موتور قبل از موتور سوراخ شده و بخشی از سوخت به بیرون می ریخته است.
۴. پارامترهای FDR نشان می دهد که در زمان ۱۱:۵۲:۱۲ لرزش شدید (dangerous vibration) و آتش سوزی (engine mount fire 1) موتور شماره یک ثبت شده و حدود یک ثانیه بعد هشدار مربوط به کم شدن فشار روغن سیستم هیدرولیک شماره ۱ اعلام شده است. در حدود ۱/۵ ثانیه بعد اطلاعات حدوث موارد فوق در کابین خلبان اعلام شده است. سایر شواهد نشان می دهد که سیستم شماره ۲ هیدرولیک نیز در این زمان فاقد فشار کافی بوده است. اختلال ژنراتور شماره ۱ نیز در این زمان روشن می گردد. در زمان ۱۱:۵۲:۱۴ Guide roll angle روشن شده و خلبان هر سه تراتل (Throttle) را عقب کشیده و از ۵۶.۱ به ۳۶.۸ کاهش داده است و در مراحل بعدی نیز این روند کاهش ادامه یافته است. سیستم AFCS نیز حدوداً یک ثانیه بعد از کار افتاده است.

۵. با توجه به اطلاعات فوق و استفاده از مکالمات CVR و همچنین شواهد مشاهده شده در بقایای هواپیمای سانحه دیده به نظر میرسد با کنده شدن قطاعی از دیسک ردیف اول کمپرسور کم فشار موتور شماره یک، دچار جدایی دیسک از محور اصلی شده و پس از آن باعث خرابی کل این موتور شده و در انتها با جدا شدن توربین آن از محور موتور (Shaft) با بخش هایی از بدنه هواپیما برخورد نموده است. جدایی دیسک ردیف اول کمپرسور کم فشار موتور شماره یک در مرحله اول باعث از کار افتادن موتور شماره یک و در مراحل بعدی برخورد اجزای داخلی موتور با لوله ها و اتصالات سیستم هیدرولیک هواپیما باعث جلوگیری از عملکرد صحیح سیستمهای مذکور شده است. همچنین این برخورد باعث پارگی لوله های مسیر سوخت رسانی به موتور شماره ۲ شده است که هم در عملکرد این موتور اختلال ایجاد کرده و هم سوخت خارج شده باعث آتش سوزی شده است.

۶. با عنایت به نامه شماره ۰۵/۱۱/۳۱۵ مورخ ۱۴ سپتامبر ۲۰۱۰ که از سوی کمیته بررسی سوانح کشورهای عضو جامعه مشترک المنافع صادر شده است این مطلب تایید می گردد که قطاعی از دیسک ردیف اول کمپرسور کم فشار موتور شماره یک به شماره P/N 40-01-557 بر اثر وجود خستگی از دیسک جدا شده و باعث تخریب کامل موتور گردیده است. لازم به ذکر است براساس مفاد نامه مذکور علت وجود خستگی و جدایی قطاع دیسک همچنان از سوی مراکز تحقیقاتی روسی در حال بررسی می باشد لیکن موضوع دارای اهمیت جدایی قطاع دیسک مذکور و گسترش عیب در کل موتور و جدا شدن سازه موتور و برخورد با بدنه هواپیما و از کار افتادن سیستم های کنترلی هواپیما و در نتیجه سقوط می باشد.

۲-۸ گروه سیستم : (System Group)

۲-۸-۱ سیستم هیدرولیک هواپیما (Hydraulic System)

سیستم هیدرولیک به دو بخش کلی تقسیم میشود:

Hydraulic Tank Pressurization System

Supply Lines of Hydraulic system 1, 2, 3 and consumers

سیستم Pressurization ، 2,1 tank توسط Bleed Air از کمپرسور موتور ۲۱ تأمین میشود و جهت tank شماره ۳ از کمپرسور شماره ۳ تأمین می گردد. تمامی قسمت های این بخش در Pressurization panel در قسمت technical compartment شماره ۵ در قسمت wall rear قرار گرفته اند .

روغن هیدرولیک این هواپیما از نوع AMG-10 , Mineral میباشد که در ایران معمولاً روغن 5606 استفاده میشود .

مخزن (Reservoir) سیستم یک و دو یکی بوده و ظرفیت آن ۵۵ لیتر و سیستم سه، 36 لیتر میباشد که با تغییر درجه حرارت ambient و فشار تغییر مینماید. مقدار هیدرولیک سیستم ۲۱ در یک gauge و سیستم ۳ در gauge دیگر در قسمت Flight engineer مشخص گردیده است .

نشاندنده ها (Pressure gauges) فشار هیدرولیک سه سیستم را نشان میدهد.

۲-۸-۲ سیستم کنترل فرامین پرواز: (Flight Control System)

کنترل و هدایت هواپیما و حفظ پایداری آن در حین پرواز توسط این سیستم صورت میپذیرد این سیستم شامل بخش هیدرولیک و الکتریکی و مکانیکی میباشد بخش هیدرولیک از سیستم ۲، ۳ و ۴، Booster ها و servo units ها را تغذیه مینماید . حرکت سطوح کنترل توسط عملگرهای هیدرولیکی (Actuators) انجام گرفته و هر Actuator به تنهایی از سه سیستم هیدرولیک تغذیه شده و حتی یک سیستم هیدرولیک نیز برای اعمال حرکت لازم کافی می باشد. بخش هیدرولیک شامل :

Solenoid – operated valves

Filters (5 microns)

Boosters

Automatic Flight Control System Servo Units

– Filter ها در سیستم هیدرولیک ۱ و ۲ و ۳ قرار دارند و Booster ها نزدیک سطوح کنترل قرار دارند و Rudder و Elevator ، Servo unit در قسمت اولین Spar ، Stabilizer عمودی ، Rib N;5 قرار دارد و Aileron Servo unit در سومین Spar بال قرار دارد.

۱ ۴ ۸ ۴ : Elevator

حرکت Elevator بصورت ۲۵ درجه به سمت بالا و ۲۰ درجه به سمت پایین برای کنترل Pitch میباشد . نیروی Control Columns به Actuator ها توسط Rod هایی از جنس آلومینیم انجام میشود ، طول Rod ها بین ۲۸۰ تا ۲۱۴۶ میلی متر و قطر آنها ۵۰ میلی متر میباشد .

Rod ها در قسمت پایین و سمت چپ Fuselage قرار گرفته اند که Rod های نهایی در کنار بدنه و در مجاورت موتور شماره یک میباشد.

۲ ۴ ۸ ۴ : Rudder

حرکت Rudder بصورت حداکثر ۲۵ درجه به سمت چپ و راست انجام میگردد و در پرواز حرکت بعلت افزایش فشار به ۷.۵ درجه کاهش می یابد . حرکت Rudder توسط حرکت Pedal ها کنترل میشود و حرکت آنها به Booster (Rp-56) در Rib شماره ۹ در Stabilize عمودی ختم می شود. محل عبور Rod های نهایی در Rear Compartment No;5 در مجاورت موتورها میباشد.

۳ ۴ ۸ ۴ : Aileron

حرکت Aileron بصورت ۲۰ درجه (بالا و پایین) توسط Control Column انجام میشود حرکت توسط Quadrant ، Cable و Rod ها نهایتاً به سه RP-55) Chamber Boosters در قسمت بالها میرسد .

۴ ۴ ۸ ۴ : Spoilers

در این هواپیما سه نوع Spoiler وجود دارد .

۱. Flight Spoiler

۲. Middle Spoiler

۳. Air Brake Or Ground Spoiler

Flight Spoiler ، توسط سه Booster در پرواز عمل نموده و بین ۰ درجه تا ۵۰ درجه به سمت بالا حرکت مینماید جهت بالا بردن Aileron Efficiency ها در زمان Bank استفاده میشوند.

Middle Spoiler توسط Handle در Center Pedestal قرار دارد حرکت مینمایند.

در Ground بصورت اتوماتیک و در پرواز بصورت Manually عمل مینماید .

در پرواز زمانی که بخواهیم بصورت سریع Descend نمایم استفاده میشود .

۴ ۸ ۴ ۵ : Slat And Flap

Slat در زمان Take Off و Landing حداکثر ۲۲ درجه حرکت مینماید و سه کنترل Mode دارد ؛

Manual Mode (A

Combined Mode (B

Slat Synchronization Mode (C) (زمانی که خراب شود استفاده میشود)

حرکت آن توسط Electro Mechanism در بال انجام میشود .

در زمان پرواز Flap ، Slat و Stabilizer با هم حرکت مینمایند .

FLAP: به دو صورت Manuals و Auto حرکت مینماید در زمان Take Off Flap تا ۲۸ درجه باز میشود و در

زمان Landing ۳۶ درجه یا ۴۵ درجه باز میگردد. قبل از Take Off اگر در این مد قرار نگیرد Light ، Not Ready To Start روشن میگردد .

۴ ۸ ۴ ۶ : Horizontal Stabilizer (HS)

سیستم کنترل آن اجازه ۳ درجه تا ۸/۵ درجه حرکت را فراهم مینماید که توسط Electrical Power

بصورت 200 VAC انجام میگردد و به دو صورت Manual و Combined عمل مینماید که در حالت

Combined حرکت آن تابع حرکت Flap ها میباشد . با توجه به وضعیت CG و Stabilizer انتخاب میگردد .

این واحد توسط دو موتور الکتریکی از دو منبع AC ولت 200 و AC ولت 36 تغذیه میگردد ، موتور الکتریکی ۱ از سیستم موتور ۱ و موتور الکتریکی ۲ از موتور سمت راست تغذیه مینمایند .

در صورت از دست دادن دو سیستم تغذیه ، باتری قادر به جایگزینی نخواهد بود .

زمان حرکت از صفر درجه به سه درجه (در زمان Take Off) حدود ۱۵ ثانیه و از صفر درجه تا ۵/۵ درجه (برای حالت Landing) حدود ۲۷/۵ ثانیه طول میکشد .

از Manual Mode در پرواز بصورت زیر استفاده میشود .

(A) در صورت سنگین شدن دماغه هواپیما ، Autopilot ، Elevator را به سمت بالا حرکت داده و ممانی برای نگه داشتن دماغه در وضعیت تراز ایجاد میکند. در این حالت ، خلبان Manual Mode را انتخاب نموده و حالت Nose Down را روی سوئیچ انتخاب مینماید . سپس در روی سوئیچ سه وضعیتی گزینه Forward CG را انتخاب میکند و این سبب میشود HS در حالت FWD CG قرار بگیرد و دماغه را در حالت Level نگه دارد . در این حالت Elevator به زاویه صفر درجه باز میگردد و بار کاری از روی آن برداشته میشود .

(B) در صورت سنگین شدن انتهای هواپیما ، Autopilot ، Elevator را به سمت پایین حرکت داده و ممانی برای نگه داشتن دماغه در وضعیت تراز ایجاد میکند. در این حالت با انتخاب حالت Nose Up و در سوئیچ سه وضعیتی حالت Aft CG را انتخاب مینماید که سبب میشود HS در حالت AFT CG قرار بگیرد و دماغه را در حالت Level نگاه دارد و بار کاری از Elevator برداشته شده و در حالت صفر درجه قرار میگیرد .

(Electric System)

سیستم الکتریک :

۲-۸-۳

در این هواپیما با استفاده از سیستم Electric Load Distribution بخش های مختلف از ولتاژ 115 VAC و 200 VAC و 36 VAC و ولتاژ 27 VDC تغذیه میشوند . نوع ولتاژهای متناوب جهت نشاندهنده های سیستم های

الکترونیک و ناوبری و سیستم های روشنایی بکار میرود . سیستم توزیع بار الکتریکی در پانل F/E قابل کنترل و تنظیم میباشد .

در صورت بروز اشکال در تولید ولتاژ متناوب ، از طریق Emergency Static Inverter و با استفاده از ولتاژ ثابت (DC) به هر یک از سیستم های مورد نیازمند اصلی ولتاژ متناوب ارائه خواهد شد .

به عبارت دیگر در طراحی سیستم ولتاژ رسانی هواپیما ، در کلیه موقعیت های پروازی اعم از حالت های نرمال و حالت های اضطراری ، ولتاژ ثابت و متناوب در دسترس خواهد بود .

همچنین جهت ایمنی دستگاهها و یونیت های الکتریکی و الکترونیکی از ولتاژ های ناخواسته کلیه بخش های بدنه هواپیما به سیستم Grounding Connection & Bonding Links اتصال دارند . در کلیه چک های ادواری ، یونیت های اصلی سیستم تغذیه الکتریکی و فرکانسی مانند CTU ، FCU ، FPU و غیره مورد بازرسی و آزمایش فنی قرار میگیرند .

در صورت بروز اشکال در هر یک از منابع تولید الکتریکی (ژنراتورها) ، با استفاده از یونیت های محافظت کننده ، آن سیستم بطور اتوماتیک قطع و ژنراتور دیگر جایگزین خواهد شد به عبارت دیگر هواپیمای سه موتور توپولف ، در صورت بروز اشکال الکتریکی در هر یک از سیستم ها (حتی اگر دو سیستم باشد) ژنراتور سوم قادر است کلیه یونیت ها و دستگاه های مصرف کننده الکتریکی را تغذیه و سیستم ولتاژ رسانی را در حالت عادی نگاه دارد .

در طی بررسی های بعمل آمده در کتاب پروازی هواپیما و اشکالات فنی اعلام شده ، در سیستم الکتریک هواپیما ، گزارشی مبنی بر ناکارآمدی و ایراد فنی ملاحظه نگردیده و این سیستم در بروز سانحه نقش نداشته است .

۲-۸-۴ سیستم خلبان خودکار: (Auto Pilot System)

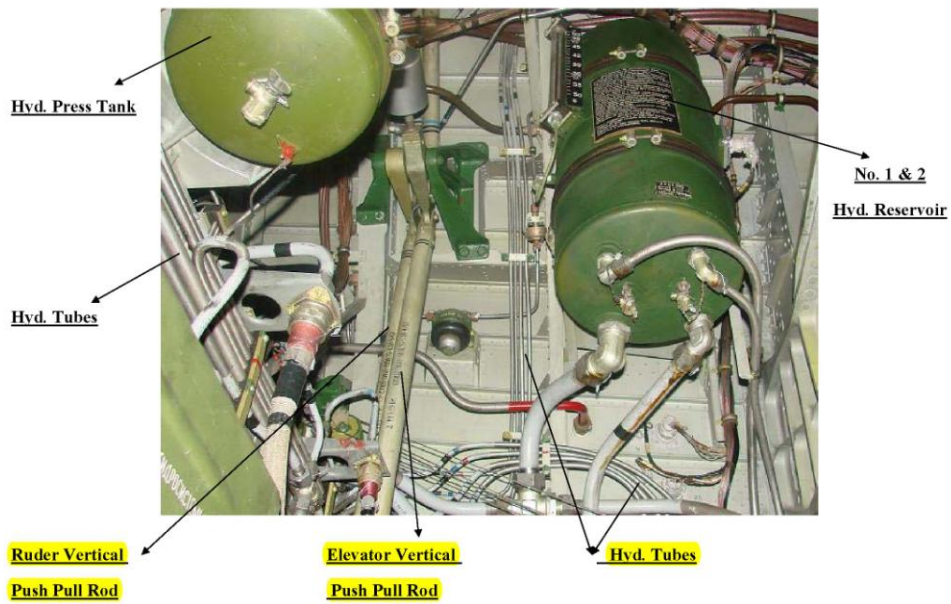
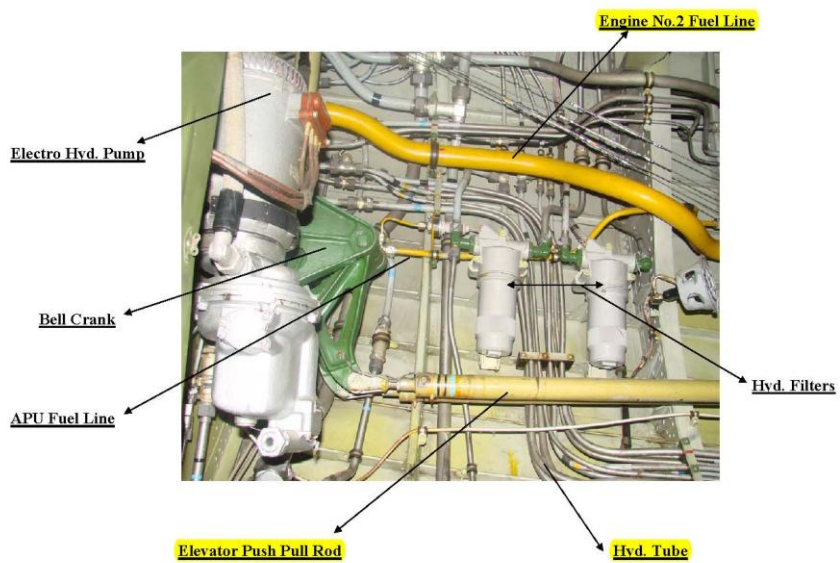
این هواپیما دارای یک سیستم خلبان خودکار از نوع ABSU-154 روسی بوده که به سیستم کامپیوتری پردازشگر اطلاعات هوانوردی متصل بوده و خلبان میتواند با سوییچ انتخابگر ، فرمان های GPS هواپیما را به سیستم خلبان خودکار اعمال نماید .

این اطلاعات هوانوردی با استفاده از کارتریج قابل ذخیره سازی و بروز شدن میباشد. در این در این سیستم پارامترهای سرعت، ارتفاع، سمت و جهت قابل کنترل میباشد.

تجزیه و تحلیل گروه سیستم ها :

با عنایت به بررسی های بعمل آمده از سوابق و اسناد فنی و محل وقوع سانحه و محتویات نوار FDR در ارتباط با نحوه عملکرد و بکارگیری سیستم های هواپیما مذکور، موارد ذیل حائز اهمیت میباشد :

۱. آنالیز محل وقوع سانحه بیانگر آنستکه در زمان برخورد SLAT و FLAP از بال جدا شده است.
۲. قطعاتی از Elevator، سیستم هیدرولیک، Fire در سایت سانحه پیدا شده است.
۳. هیچکدام از نشان دهنده ها پیدا نشده و یا قابل تشخیص نبوده اند.
۴. بررسی مدارک فنی هواپیما بیانگر عدم وجود عیب در سیستم های یاد شده در یک ماه قبل از وقوع سانحه میباشد و تنها دو مورد Vibration Nose Landing Gear در مورخه 30/6/2009، 28.6.2009 گزارش گردید که پس از رفع عیب، دیگر تکرار نگردید.
۵. در بررسی کتاب پروازی هواپیما، یک مورد Auto Pilot Failure در سه ماه گذشته گزارش گردیده که کامپیوتر آن تعویض و برنامه پروازی ادامه داشته است.
۶. شواه و قرائن موجود از قبیل مکالمات پروازی و فیلم رادار مرکز کنترل فضای کشور، نشانگر این است که سیستم های رادیویی ارتباطی و ناوبری و نشاندهنده های آلات دقیق و الکتریک وظایف خود را انجام داده است و سیستم های فوق الذکر تأثیری در علت سانحه نگذاشته است.
۷. با توجه به اعلام گروه سوابق فنی مبنی بر انجام کلیه چکها و بازرسی ها قبل از آخرین پرواز نشانگر این است که کلیه بازدید و بازرسی های انجام شده و در بازخوانی از FDR و نوار مکالمات برج مراقبت پرواز مبنی بر اینکه ارتباط کلامی بدون اشکال برقرار و هواپیما در Monitor رادار مراقبت پرواز مشهود بوده تا اینکه در ارتفاع 28700 پایی بر اثر برخورد قطعات جدا شده از موتور یک و برخورد آن به بدنه هواپیما در قسمت Rear Compartment No;5 در موقعیت Frame No.65 قطع لوله های هیدرولیک و اهرم های کنترل فرامین و پارگی مقطعی لوله سوخت موتور شماره دو حادث شده که تلاقی سوخت و هیدرولیک گرم باعث آتش سوزی شده و در نهایت کنترل هواپیما از دست رفته و تا لحظاتی بعد از صفحه رادار محو گردیده است. شکل زیر موقعیت این لوله ها و اهرم ها را نمایش داده که نمادهای زرد رنگ نشان قطع آن قطعه در این سانحه است.



۲-۹-۱ تاریخچه هواپیمای توپولف Tu-154M به علامت ثبت EP-CPG

این هواپیما با شماره سریال 87A748 در تاریخ ۱۹۸۷/۰۳/۲۵ ساخته شده و مالک و بهره بردار آن شرکت هواپیمایی کاسپین می باشد

هواپیمای مذکور در تاریخ ۷۶/۱۲/۲۴ برابر با 15 Mar 1998 با علامت ثبت EP-CPG توسط سازمان هواپیمایی کشوری ایران به ثبت رسیده و به ناوگان هواپیمایی کاسپین پیوسته و گواهینامه قابلیت پروازی دریافت کرده است. گواهینامه قابلیت پروازی این هواپیما آخرین بار در تاریخ (14 MAR 2009) برابر با ۸۷/۱۲/۲۳ تمدید شده و تا تاریخ ۸۸/۱۲/۲۳ معتبر می باشد.

گواهینامه رادیوی (Aircraft Radio Station License) در تاریخ 25 Nov 2008 و گواهینامه سیستمهای مکمل ناوبری (Radio License Supplement) در تاریخ 04 Dec 2005 توسط سازمان هواپیمایی کشوری ایران صادر شده و در زمان سانحه از اعتبار لازم برخوردار بوده اند. ضمناً گواهینامه مربوط به صدا (Aircraft Noise Certificate) در تاریخ 26 Nov 2008 صادر شده و تا تاریخ 14 Mar 2010 معتبر می باشد.

بیمه نامه هواپیما نیز در تاریخ ۱۳۸۸/۳/۴ تمدید اعتبار شده و تا تاریخ ۱۳۸۹/۳/۳ با پوشش بیمه ای لازم مطابق با مقررات جمهوری اسلامی ایران معتبر بوده است که این بیمه نامه ۱۲ خدمه پروازی و ۱۶۴ مسافر را تا سقف پوشش بیمه مسئولیت برای هر نفر ۴۲۰۰۰ یورو و سقف بیمه مسئولیت قانونی شخص ثالث هواپیما تا ۳۲ میلیون یورو و ارزش بیمه بدنه ۲۲۰۰۰۰۰ یورو را پوشش می دهد.

هواپیمای توپولف مذکور تا روز قبل از سانحه (۸۸/۴/۲۴) به مقدار ۲۷۵۱۰ ساعت و ۱۶۸۱۳ سیکل (نشست و برخاست یا Landing) از زمان ساخت هواپیما عملیات پروازی داشته و میزان ساعات کارکرد پروازی هواپیما بعد از تعمیرات اساسی تا روز قبل از سانحه ۹۸۸۸ ساعت و ۶۵۸۱ سیکل (نشست و برخاست یا Landing) بوده است و تا تعمیرات اساسی بعدی به ترتیب از لحاظ تقویمی تا تاریخ 18 Mar 2010 و از لحاظ ساعت و سیکل پروازی ۱۷۱۲ ساعت و ۱۳۱۹ سیکل (Landing) باقی مانده است .

۲-۶-۲) چک های فنی هواپیما بسته به نوع چک و میزان اختیارات اعطا شده در حد چک های خط پرواز , A1 (A2 , B , B-even) در ایران صورت پذیرفته و چک های دوره ای و تعمیرات اساسی در کشور روسیه انجام میگردد. . برنامه چکهای خط پرواز و دوره ای هواپیمای **TU-154M** به علامت ثبت **EP-CPG** براساس دستورالعمل تعمیر و نگهداری صادره از طرف کارخانه سازنده هواپیما موسوم به "R0-02-M" که در تاریخ 2003/2/18 به تایید سازمان هواپیمائی کشوری روسیه رسیده است، صورت می پذیرد و نحوه اجرای آن به شرح ذیل می باشد.

۲-۹-۲-۱) چکهای خط پرواز :

۱ + ۴ + ۶ + ۴) فرم **A1**: بازرسی هایی که بعد از هر فرود هواپیما انجام میشود که حداکثر محدوده زمان اعتبار آن 12 ساعت میباشد .

۲-۹-۲-۱-۲) فرم **A2**: اگر هواپیما از 24+3 ساعت تا ۱۰ شبانه روز زمین گیر شود این چک انجام میشود اعتبار این چک تا ۱۲ ساعت میباشد

۳-۹-۲-۱-۳) فرم چک **B**: بازرسی هایی که هر 30 + 150 ساعت پرواز انجام می پذیرد. آخرین چک از این نوع در تاریخ ۸ جولای ۲۰۰۹ در تهران انجام شده است.

۴-۹-۲-۱-۴) فرم **B2**: بازرسی هایی که هر 30 + 300 ساعت پرواز انجام می پذیرد. آخرین چک از این نوع از تاریخ ۲۷ تا ۲۹ آوریل ۲۰۰۹ در تهران انجام شده است.

۲-۹-۲-۲) چکهای دوره ای :

۱-۹-۲-۲-۱) فرم **F1**: بازرسی های دوره ای که بعد از هر 30+600 ساعت پروازی انجام می پذیرد. آخرین چک از این نوع با کارکرد هواپیما به میزان (TSN:26593, CSN:16248) از تاریخ ۱۲ تا ۱۴ مارس ۲۰۰۹ در مرکز تعمیراتی شرکت **KMV** در شهر مینرال وودی کشور روسیه انجام شده است.

۲-۲-۲-۲) فرم F2: بازرسی های دوره ای که بعد از هر 30 + 1200 ساعت پروازی انجام می پذیرد. آخرین چک از این نوع با کارکرد هواپیما به میزان (TSN:26042, CSN:15893) از تاریخ ۲۵ تا ۲۹ دسامبر ۲۰۰۸ در مرکز تعمیراتی شرکت KMV در شهر مینرال وودی کشور روسیه انجام شده است.

۲-۲-۲-۳) فرم F3: بازرسی های دوره ای که بعد از هر 1 + 12 ماه انجام می پذیرد. آخرین چک از این نوع با کارکرد هواپیما به میزان (TSN:26593, CSN:16248) از تاریخ ۱۲ تا ۱۴ مارس ۲۰۰۹ در مرکز تعمیراتی شرکت KMV در شهر مینرال وودی کشور روسیه انجام شده است.

۲-۲-۲-۴) تعمیرات اساسی: آخرین تعمیرات اساسی بر روی هواپیما در تاریخ 18 Mar 2005 در مرکز تعمیراتی اورهال کارخانه OAO.411 واقع در شهر مینرال وودی کشور روسیه انجام شده است. که مرکز تعمیراتی فوق زمان مابین دو تعمیر اساسی را ۷۵۰۰ ساعت یا ۳۰۰۰ نشست و برخاست و یا ۵ سال تقویمی تعیین نمود، لکن از آنجائیکه به استناد تصمیم گیری های اخیر کارخانه سازنده و دفتر طراحی هواپیمای توپولف زمان تعمیرات اساسی هواپیما قابل تغییر و افزایش می باشد، لذا دفتر مذکور با گذشت زمان و بهره برداری از هواپیما، به منظور حصول اطمینان از سالم و قابل اعتماد بودن سازه های اصلی و تحمل نمودن نیروهای وارده بر آن، مبادرت به صدور دستورالعمل ها و روشهای بازرسی خاص با توجه به سوابق تعمیراتی و تاریخچه عملیاتی جهت هر هواپیما را می نماید که لازم است کلیه این موارد توسط مراکز تعمیراتی مجاز و نفرات صلاحیتدار انجام پذیرد. در این راستا دستورالعمل ویژه صادره از سوی دفتر فوق بر روی هواپیمای توپولف EP-CPG در مرکز تعمیراتی شرکت KMV مینرال وودی روسیه و توسط متخصصان صلاحیتدار روسی، انجام پذیرفته، بطوریکه طبق آخرین نتیجه گیری "conclusion" که در تاریخ 06 May 2009 توسط مراجع ذیصلاح مذکور با توجه به سوابق تعمیراتی و بر اساس سلسله بازدیدها و بازرسی های انجام پذیرفته بر روی این هواپیما در کشور روسیه، صورت گرفته، عمر تعمیرات اساسی هواپیما تا تعمیرات اساسی بعدی ۱۱۶۰۰ ساعت پروازی و ۷۹۰۰ سیکل و ۶ سال تقویمی تعیین شده که با این احتساب در زمان سانحه مقدار ۱۷۱۲ ساعت و ۱۳۱۹ سیکل پروازی و ۲۰ ماه تا

پایان عمر مفید تعیین شده تا تعمیرات اساسی بعدی باقی مانده بود . و همچنین عمر مفید کل (Total time) هواپیما تا میزان ۳۰۰۰۰ ساعت پروازی و ۱۸۱۳۲ سیکل و ۲۳ سال عمر تقویمی افزایش یافته است .

۵-۲-۲-۹) سوابق و چکهای دوره ای هواپیما در LOG بدنه هواپیما به طور خلاصه ثبت و نگهداری میشود که بررسی اجمالی بعمل آمده از اسناد و مدارک فنی هواپیمای EP-CPG و همچنین سوابق فنی و تعمیراتی آن ، حاکی است که از زمان ثبت هواپیمای فوق توسط سازمان هواپیمائی کشوری ایران ، کلیه چکهای خط پرواز و دوره ای بر اساس دستورالعمل تعمیراتی کارخانه سازنده بموقع و در سررسید مقرر بر روی هواپیمای مذکور انجام گرفته است.مزید اطلاع ۱۰ مورد آخر چکهای دوره ای بر اساس جدول زیر بر روی هواپیما انجام شده است.

میزان کارکرد بعد از O/H	محل انجام	نوع چک	تاریخ انجام	ردیف
TSO:9674 CSO:6461	روسیه	F2	22/06/2009	1
TSO:9295 CSO:6203	تهران	B2	29/04/2009	2
TSO:8970 CSO:6016	روسیه	F1+F3 & Ext.	14/03/2009	3
TSO:8678 CSO:5825	تهران	B2	28/01/2009	4
TSO:8420 CSO:5661	روسیه	F2	29/12/2008	5
TSO:8124 CSO:5447	تهران	B2	27/11/2008	6
TSO:7826 CSO:5246	روسیه	F1	20/10/2008	7
TSO:7508 CSO:5051	تهران	B2	02/09/2008	8
TSO:7187 CSO:4841	روسیه	F2	06/07/2008	9

10	29/04/2008	B2	تهران	TSO:6901 CSO:4652
----	------------	----	-------	-------------------

۲-۹-۳) این هواپیما مجهز به ۳ دستگاه موتور از نوع D-30 KU-154 و یکدستگاه APU از نوع TA-6A بوده که مشخصات فنی و کارکرد آن ها به شرح ذیل می باشد .

۲-۹-۳-۱) موتور شماره یک آن به شماره (S/N 59229212415) که در تاریخ ۱۹۹۲/۵/۲۷ ساخته شده و در تاریخ ۲۰۰۷/۱۱/۲ آخرین (سومین) تعمیرات اساسی بر روی آن در روسیه انجام شده که زمان مابین دو تعمیر اساسی را مرکز تعمیراتی مربوطه ۵۰۰۰ ساعت یا ۲۳۱۰ سیکل و یا ۶ سال تقویمی تعیین نموده است این موتور از زمان ساخت تا روز قبل از سانحه دارای کل ساعت پروازی (TSN 17726 F/.H) و میزان کل سیکل پروازی آن (CSN:9117 CYC) می باشد. میزان ساعات کارکرد پروازی موتور بعد از تعمیرات اساسی تا روز قبل از سانحه 3911 ساعت و 1843 سیکل بوده است و تا تعمیرات اساسی بعدی به ترتیب از لحاظ تقویمی تا 02/11/2013 و از لحاظ ساعت و سیکل پروازی 1089 ساعت و 467 سیکل باقی مانده است .

۲-۹-۳-۲) موتور شماره ۲ به شماره (S/N 03059249312438) که در سال ۱۹۹۳ ساخته شده و در تاریخ ۲۰۰۸/۲/۱۸ آخرین (سومین) تعمیرات اساسی بر روی آن انجام شده که زمان مابین دو تعمیر اساسی را مرکز تعمیراتی مربوطه ۵۰۰۰ ساعت یا ۲۳۱۰ سیکل و یا ۶ سال تقویمی تعیین نموده است این موتور از زمان ساخت تا روز قبل از سانحه دارای کل ساعت پروازی (TSN:16060 F/.H) و کل سیکل پروازی (CSN:6669 CYC) بوده است میزان ساعات کارکرد پروازی موتور بعد از تعمیرات اساسی تا روز قبل از سانحه ۴۹۷ ساعت و ۲۳۱ سیکل بوده است و تا تعمیرات اساسی بعدی به ترتیب از لحاظ تقویمی تا 01/02/2014 و از لحاظ ساعت و سیکل پروازی 4503 ساعت و 2079 سیکل باقی مانده است .

۲-۹-۳-۳) موتور شماره ۳ به شماره (S/N 03059349412430) که در سال ۱۹۹۴ ساخته شده و در تاریخ ۲۰۰۸/۹/۸ آخرین (دومین) تعمیرات اساسی بر روی آن انجام شده که زمان مابین دو تعمیر اساسی را

مرکز تعمیراتی مربوطه ۵۰۰۰ ساعت یا ۲۳۱۰ سیکل و یا ۶ سال تقویمی تعیین نموده است این موتور از زمان ساخت تا روز قبل از سانحه دارای کل ساعت پروازی (TSN:9507 F/H) و کل سیکل پروازی (CSN: 3718 CYC) بوده است. میزان ساعات کارکرد پروازی موتور بعد از تعمیرات اساسی تا روز قبل از سانحه ۲۱۴ ساعت و ۹۲ سیکل بوده است و تا تعمیرات اساسی بعدی به ترتیب از لحاظ تقویمی تا 08/09/2014 و از لحاظ ساعت و سیکل پروازی 4786 ساعت و 2218 سیکل باقی مانده است.

۲-۹-۳-۴ APU این هواپیما به شماره 3136A020 که در تاریخ ۱۹۹۳/۲/۲۷ ساخته شده و از زمان ساخت تا روز قبل از سانحه دارای کل ساعت پروازی 2096 F/H و 3717 استارت بوده است. این APU در تاریخ ۲۰۰۸/۲/۱۶ آخرین (دومین) تعمیرات اساسی بر روی آن انجام شده که زمان مابین دو تعمیر اساسی را ۱۶۰۰ مرکز تعمیراتی مربوطه ساعت یا ۲۵۰۰ استارت و یا ۱۰ سال تقویمی تعیین نمود. میزان ساعات کارکرد پروازی APU بعد از تعمیرات اساسی تا روز قبل از سانحه ۳۴۱ ساعت و ۹۹۳ سیکل بوده است و تا تعمیرات اساسی بعدی به ترتیب از لحاظ تقویمی تا 16/10/2018 و از لحاظ ساعت پروازی و استارت ۱۲۵۹ ساعت و ۱۵۰۷ استارت باقی مانده است.

۲-۹-۴ در خلال فاصله زمانی هر چک پروازی بر گه A/C Technical Book که در اختیار عملیات پرواز شرکت میباشد با نظر نفر فنی گواهینامه دار مربوطه تأیید میگردد و خلبان هواپیما را براساس این تاییدیه، هواپیما را قابل پرواز تلقی مینماید و نهایتاً مبادرت به آغاز عملیات پروازی مینماید و در اتمام پرواز و یا هر گونه توقف میانی در فرودگاههای مسیر در صورت وجود و هر گونه نقص فنی موضوع در برگه مذکور گزارش میشود نهایتاً به محض تطبیق عملیات و اقدامات اصلاحی با کتاب و مقررات، عیوب فنی شناسایی و رفع عیب انجام می پذیرد. صرفاً عیوبی که طبق کتاب مشمول مدت زمان میگردد با تشخیص متخصصین فنی و خلبان اصلاح آن به زمان تعیین شده مقرر ماکول میگردد و با این تاییدیه عملیات پرواز تکمیل و خاتمه می یابد و رفع هر گونه نواقص گزارش شده

در ایستگاه تعمیراتی مربوطه در دستور کار قرار میگیرد که در همین رابطه سوابق قریب دو سال گذشته هواپیما بررسی شده که نتایج حاصله اولیه به شرح ذیل می باشد :

از مجموعه صفحات A/C Technical Book که حاوی اطلاعات پروازی از تاریخ 21/10/2007 تا 14/7/2009 از شماره صفحه 21630 تا 43000 بررسی شد تعداد ۳۰۴ صفحه حاوی گزارشات فنی بوده است که پس از بررسی و برگردان اطلاعات به زبان فارسی مشخص شد که ۷۶ درصد از موارد گزارش شده که جزو موارد متداول میباشد اختصاص به مجموعه چرخ و لاستیکهای هواپیما داشته است و ۲۴ درصد باقیمانده مربوط به سایر سیستم ها میباشد که در این میان ۶/۵٪ گزارشات فنی مربوط به موتورها و ۶/۲۵٪ گزارشات مربوط به سیستم ناوبری میباشد و مابقی مربوط به سایر سیستم های هواپیما میباشد که همگی پس از رسیدگی رفع عیب گردیده اند .

از جمله مواردی که مورد بررسی قرار گرفت درج اطلاعات فنی در سوابق میباشد که ضمن بررسی کتاب فوق سوابق چک های دوره ای نیز بررسی گردیده و پس از آن کتاب اصلی هواپیما (LOG بدنه هواپیما) بررسی شد که در چندین قسمت مورد ارزیابی قرار گرفت :

۵-۹-۲) تعویض قطعات :

براساس مراجع فوق الذکر قطعاتی از هواپیما به دلایل مختلف مانند اتمام تاریخ استفاده و یا سررسید انجام تعمیرات و یا اشکالات متداول و غیره در ایستگاه تعمیراتی کاسپین و یا در مراکز تعمیراتی روسیه تحت نظارت نمایندگان فنی شرکت کاسپین تعویض شده اند و پس از پایان هراقدام فنی پرونده مربوطه به تایید نماینده ذیربط رسیده و سوابق مربوطه را ثبت و نگهداری نموده اند .

سقوط هواپیمای توپولف (TU-154M) در تاریخ ۸۸/۴/۲۴ در منطقه فارسیان حوالی قزوین اتفاق افتاد، بلافاصله پس از اطلاع یافتن از سانحه به همراه تیم بررسی سانحه بوسیله هلی کوپتر به محل سانحه اعزام شده و ارزیابی های اولیه انجام گردید .

شدت سانحه و برخورد به حدی بوده که هواپیما به طور کامل متلاشی شد و قسمتی هایی از هواپیما جدا شده و به صورت تکه تکه پاره های خرد شده در اطراف پراکنده بودند به علاوه لاشه هواپیمای آسیب دیده به طور کامل در آتش سوخته بود.

محل سانحه به دقت مورد بازبینی قرار گرفت و طبیعت سانحه به حدی بوده که هیچ جسد سالمی مشاهده نگردیده و در اثر برخورد هواپیما با زمین گودال عظیمی حفر شده بود و هیچ گونه آثار قابل استفاده از صندلیهای کابین ، کمربندها و وسایل شخصی سالم وجود نداشت !!

نمونه صدمات قربانیان و توزیع صدمات به حدی شدید بود که اجساد تکه تکه شده و سوخته شده و نیز سر - تنه - بازو و دست مشخص نبود اجساد متلاشی شده به علت سقوط سریع هواپیما و برخورد آن منجر به انهدام فروان شده و آتش سوزی که بعد از سقوط رخ داده به ویرانی و خرابی پیش از اندازه اجساد افزوده بود.

۲-۱۰-۱ استاد خلبان :

وی متولد ۱۳۳۵ دارنده گواهینامه ATPL به شماره ۱۰۶۵ کلاس یک پزشکی با قد ۱۷۵ سانتیمتر و وزن ۷۸ کیلوگرم که گواهینامه پزشکی نامبرده تا تاریخ ۸۸/۵/۱۳ اعتبار داشته است در معاینات پزشکی انجام شده از نظر فیزیکی و روان شناختی و بینائی و درک رنگها و شنوایی و اعصاب و اسکلتی عضلانی و دیگر موارد پزشکی موردی مغایر استانداردهای تعیین شده توسط ایکائو در انکس یک بخش ۶ و سند ۸۹۸۴ نداشته است آخرین فشار خون گرفته شده ۱۲۰ / ۷۰ و ضربان قلب ۷۸ و نوار قلب طبیعی گزارش شده است در آزمایشات انجام شده از نظر شیمی خون و ادرار مورد غیر طبیعی گزارش نگردیده و تنها محدودیت درج شده در گواهینامه استفاده از عینک بوده است .

خانواده خلبان اظهار نمودند که از سه روز قبل از سانحه خلبان برنامه عادی داشته و مشکلی را ذکر نکرده اند و برنامه خواب و خوراک وی عادی بوده است. ضمناً در این مدت هم از سلامتی کامل برخوردار بوده است. ضمناً استاد خلبان با خلبان یکم قبلاً نیز پرواز داشته اند.

۲-۱۰-۲ خلبان یکم تحت آموزش:

وی متولد ۱۳۳۳ دارنده گواهینامه ATPL به شماره ۱۸۰۹ کلاس یک پزشکی با وزن ۸۵ کیلوگرم و قد ۱۷۷ سانتیمتر که گواهینامه پزشکی نامبرده تا تاریخ ۸۸/۶/۱۳ اعتبار داشته است در معاینات پزشکی انجام شده از نظر فیزیکی و روان شناختی و بینائی و درک رنگها و شنوایی و اعصاب و اسکلتی عضلانی و دیگر موارد پزشکی موردی مغایر استانداردهای تعیین شده توسط ایکائو در انکس یک بخش ۶ و سند ۸۹۸۴ نداشته است آخرین فشار خون گرفته شده ۱۲۰ / ۷۰ و ضربان قلب ۷۸ و نوار قلب طبیعی گزارش شده است در آزمایشات انجام شده از نظر شیمی خون و ادرار مورد غیر طبیعی گزارش نگردیده و تنها محدودیت درج شده در گواهینامه استفاده از عینک بوده است.

۲-۱۰-۳ کمک خلبان:

ایشان متولد ۱۳۵۵ با وزن ۸۵ کیلوگرم و قد ۱۸۱ سانتیمتر دارنده گواهینامه CPL - IR به شماره ۲۳۰۴ کلاس یک پروازی پزشکی نامبرده تا تاریخ ۸۸/۸/۲۱ اعتبار داشته است در معاینات پزشکی انجام شده از نظر فیزیکی و روان شناختی و بینائی و درک رنگها و شنوایی و اعصاب و اسکلتی عضلانی و دیگر موارد پزشکی موردی مغایر استانداردهای تعیین شده توسط ایکائو در انکس یک بخش ۶ و سند ۸۹۸۴ نداشته است آخرین فشار خون گرفته شده ۱۱۰ / ۷۰ و ضربان قلب ۶۰ و نوار قلب طبیعی گزارش شده است در آزمایشات انجام شده از نظر شیمی خون و ادرار مورد غیر طبیعی گزارش نگردیده و محدودیت درج شده در گواهینامه پزشکی خود نداشته است.

۲-۱۰-۴ مهندس پرواز:

ایشان تولد ۱۳۶۰ با وزن ۸۳ کیلوگرم و قد ۱۸۴ سانتیمتر دارنده گواهینامه F / E به شماره ۵۴۱ کلاس دو پروازی پزشکی که گواهینامه پزشکی نامبرده تا تاریخ ۸۸/۱۱/۸ اعتبار داشته است. در معاینات پزشکی

انجام شده از نظر فیزیکی و روان شناختی و بینائی و درک رنگها و شنوایی و اعصاب و اسکلتی عضلانی و دیگر موارد پزشکی موردی مغایر استانداردهای تعیین شده توسط ایکائو در انکس یک بخش ۶ و سند ۸۹۸۴ نداشته است آخرین فشار خون گرفته شده 70 / 110 و ضربان قلب ۷۸ و نوار قلب طبیعی گزارش شده است در آزمایشات انجام شده از نظر شیمی خون و ادرار مورد غیر طبیعی گزارش نگردیده و تنها محدودیت درج شده در گواهینامه استفاده از عینک بوده است .

۲-۱۰-۵ مهمانداران پرواز :

پرواز مذکور با ۶ مهماندار انجام گردید که همه مهمانداران دارای گواهینامه نوع هواپیما TU-154 بوده اند آموزشهای اولیه فرایند نجات و کمک های اولیه و نیز آموزشهای تمدیدی نیز دیده بودند همه آنها نیز دارای گواهینامه پزشکی هوایی و از تائید سلامتی برخوردار بوده اند .

۲-۱۰-۶ کنترلرهای پرواز :

افرادی که در واحد مراقبت پرواز کنترل پرواز و هدایت هواپیما را بر عهده داشته اند از نظر پزشکی هوایی مشکلی نداشته و دارای گواهینامه معتبر پزشکی هوایی بر اساس انکس یک ایکائو بوده اند .

۲-۱۰-۷ اطلاعات پزشکی :

شدت سانحه به حدی شدید بود که تمامی اجساد تکه تکه شده و یا سوخته بودند تکه های باقیمانده اجساد که قطعه قطعه شده بودند جمع آوری گردید و در کیسه های پلاستیکی قرار گرفت و با دستور مقامات قضائی و با حضور ماموران امنیتی توسط نیروهای هلال احمر و کمکی اورژانس بسته بندی شدند که جهت اقدام لازم به مرکز پزشکی قانونی فرستاده شدند . در خصوص نمونه برداری از پرسنل پروازی (خلبان - کمک خلبان و مهندس پرواز) به دلیل تکه تکه شدن و از بین رفتن اجساد هیچ نمونه ای از بافت و مایعات بدن آنها پیدا نگردید که از جهت سم شناسی و الکل و وابستگی دارویی بررسی شوند .

طی نامه شماره ۱۱۴د/۷۴۰۳ مورخ ۸۸/۴/۲۶ از معاونت استاندارد پرواز دو نفر پزشک هوائی عضو گروه عوامل انسانی به پزشکی قانونی جهت پی گیری و انجام امور مربوطه معرفی گردید و موارد زیر پی گیری شد:

- ۱ - راههای شناخت قربانیان
 - ۲ - موقعیت اجساد قربانیان
 - ۳ - مشخص نمودن وسایل شخصی جا مانده افراد و جمع آوری اطلاعات در حد امکان
 - ۴ - علت مرگ قربانیان
- در پاسخ به نامه مذکور در تاریخ ۸۸/۱۰/۱ طی نامه شماره ۳۲۲ / ت / س / ۱ جوابیه پزشکی قانونی به شرح ذیل اعلام گردید :

با توجه به معذورات این بخش براساس ضوابط و مقررات موجود در خصوص ارائه راههای شناسائی قربانیان و موقعیت قربانیان در عمل حادثه ، شایسته است پی گیری لازم از دادگستری استان قزوین (محل سقوط هواپیما) و سرپرست محترم دادسرای امور جنایی تهران ناحیه ۲۷ انجام شود ضمناً علت فوت قربانیان حادثه با توجه به شدت جراحات وارده متلاشی شدن پیکر در اثر سانحه هواپیما تعیین می گردد .

۹-۱۰-۲ ناتوانی خلبان :

با توجه به مدارک و شواهد موجود ، عامل انسانی از جمله بیماری یا عامل دیگری که بیانگر ناتوانی خلبان شده باشد مشاهده نگردید .

بحث :

شدت فاجعه بسیار بالا بود با توجه به روشهای مرسوم و دستور مقامات قضایی و استعلام از مراجع و آیات عظام و با توجه به اطلاعات جمع آوری شده از خانواده ها ، قربانیان شناسائی شدند و صدور گواهی فوت صادر گردید .

با نگرش به بررسیهای به عمل آمده و سوابق پزشکی از گروه پروازی هواپیمای توپولف ۱۵۴ سانحه دیده

نتیجه گیری عوامل انسانی به شرح ذیل جمع بندی می گردد :

- * گواهینامه و چک پزشکی استاد خلبان در زمان وقوع سانحه معتبر بوده است .
- * گواهینامه و چک پزشکی خلبان تحت آموزش در زمان وقوع سانحه معتبر بوده است .
- * گواهینامه و چک پزشکی کمک خلبان در زمان وقوع سانحه معتبر بوده است .
- * گواهینامه و چک پزشکی مهندس پرواز در زمان وقوع سانحه معتبر بوده است .
- * مورد خاصی در غذای مصرفی گروه پروازی وجود نداشته است .
- * بررسی سوابق پزشکی و نیز مصاحبه با خانواده پرسنل پروازی نامبردگان مشکل خاصی از نظر جسمی و روحی نداشته اند .
- * استراحت پرسنل پرواز از سه روز قبل از سانحه کامل بوده است .
- * در سوابق پزشکی استفاده از وابستگی دارویی مشاهده نگردیده است .
- * در مدت پرواز تا قبل از سانحه گروه پروازی در کاکپیت از آرامش ذهنی خوبی برخوردار بوده اند.

۲-۱۱ گروه تجسس و نجات:

"Evacuation & Search and Rescue & Fire fighting group"

۱ ۱۴ ۴ اطلاعات و اقدامات :

- پرواز CPN 7908 از نوع توپولف ۱۵۴ متعلق به شرکت هواپیمایی کاسپین به علامت ثبت EP-CPG ساعت ۱۰:۳۲ دقیقه محلی مورخه ۸۸/۴/۲۴ فرودگاه حضرت امام خمینی (ره) را از طریق راه هوایی G208 به مقصد ایروان ترک مینماید.
- پرواز مذکور در ساعت ۱۱:۴۸ دقیقه محلی در ۷۰ ناتیکیل مایلی از VOR تهران و خارج از ارتفاع ۲۸۵۰۰ پایی در حال اوجگیری به ارتفاع نهایی ۳۴۰۰۰ پا با رادار مرکز کنترل پرواز ارتباط رادیویی برقرار مینماید.
- دو دقیقه بعد بدون هیچگونه اعلامی از جانب خلبان و یا کمک خلبان، طبق مشاهدات کنترلر رادار مرکز کنترل پرواز و کنترلر رادار تقرب پرواز فرودگاه مهرآباد، هواپیما سریعاً کاهش ارتفاع داده به نحوی که در ارتفاع ۱۴۷۰۰ پایی در ساعت ۱۱:۵۱:۴۰ از صفحه رادار مرکز کنترل پرواز محو میگردد.
- کلیه اقدامات واحدهای مراقبت پرواز جهت برقراری ارتباط با پرواز مذکور حتی از طریق پروازهای دیگر بی نتیجه مانده است.
- بلافاصله سرویس ALERFA و DETRESFA فعال و ۲ فروند هلیکوپتر نجات نهاجا به اطراف محل احتمالی سانحه اعزام میگرددند.
- تیمهای کارشناسی دفتر ایمنی و بررسی سوانح از طریق هوا با یک فروند هلیکوپتر هوانا جا یک ساعت بعد در محل حاضر و بخشی دیگر از کارشناسان از طریق زمین به محل احتمالی سانحه اعزام میگرددند.
- از فرودگاههای مسیر و مقصد خواسته شد هرگونه اطلاعی از پرواز مذکور را به مرکز کنترل پرواز ارائه نمایند.
- از کلیه پروازهای عبوری و سایر پروازهای فعال در منطقه خواسته شد روی فرکانس های مختلف این پرواز را صدا زده و گزارش موقعیت نمایند نهایتاً حدود ۲۰ دقیقه بعد دو فروند هواپیمای آموزشی تک موتور متعلق به مرکز آموزش خلبانی هما پس از گشت زنی موقعیت سقوط هواپیما را شناسایی نمودند.

- پرواز کاسپین ۷۹۰۸ در نقطه به مختصات 495508.0E و 391109.4 N در فاصله ۲۸۰۰ متری از جنوب سنترالین راه هوایی G 208 در حوالی روستاهای فارسین و جنت آباد در منطقه اقبالیه استان قزوین سقوط نموده و کلیه سرنشینان آن جان باخته اند .
- امنیت محل وقوع سانحه توسط استانداری قزوین تأمین گردید و هماهنگی لازم با جانشین معاون عملیات اورژانس جهت اعزام نیرو و کمک به بازماندگان احتمالی سانحه بعمل آمده است .
- جمعیت هلال احمر از طریق پلیس ۱۱۰ مطلع و بلافاصله نسبت به اعزام تیم های میان جاده ای ، امدادگران و عوامل امدادی به محل اقدام و در مجموع اجساد متلاشی شده سرنشینان هواپیما را به تعداد ۳۵ کیسه جمع آوری و به پزشکی قانونی منتقل نموده اند .

۲-۱۱-۲ تجزیه و تحلیل گروه تجسس و نجات:

- ۲-۱۱-۲-۱ اقدامات بعمل آمده توسط واحدهای مراقبت پرواز پس از محو راداری هواپیما و بی خبری از پرواز و اطلاع رسانی به مبادی ذیربط از جمله فرودگاههای در مسیر و پروازهای فعال در منطقه و هماهنگی جهت اعزام هلیکوپترهای سپاه و نهاجا و هواناجا و همچنین اورژانس محل از طریق فرودگاه قزوین مثبت و بموقع بوده است .
- ۲-۱۱-۲-۲ حضور و تلاش بیدریغ جمعیت هلال احمر در یافتن و انتقال اجساد و همراهی با تیم بررسی سانحه سازمان هواپیمایی کشوری در جمع آوری قطعات هواپیما قابل تقدیر میباشد .
- ۲-۱۱-۲-۳ اگر چه سانحه در طول روز و در دشت قزوین اتفاق افتاده و به سهولت قابل دسترسی بوده مع هذا عدم و دریافت هیچگونه سیگنالی توسط ماهواره های تجسس و نجات از مراکز گیرنده سیگنال ها قابل تعمق میباشد .

CONCLUSIONS

۳- نتیجه گیری:

(Findings)

۳-۱ یافته های این سانحه :

- ✓ گواهینامه و چک پزشکی کلیه خدمه پرواز در زمان وقوع سانحه دارای اعتبار بوده و با عنایت به سوابق پزشکی و نیز مصاحبه با خانواده پرسنل پروازی نامبردگان مشکل خاصی از نظر جسمی و روحی نداشته اند.
- ✓ چیدمان خلبانان در کاکپیت برابر برنامه ریزی عملیات شرکت مربوطه نبوده است.
- ✓ وزن برخاستن هواپیما (Maximum Take off Weight) با توجه به راندمان هواپیما در دما و ارتفاع فرودگاه امام خمینی (ره) بیش از حد مجاز بوده ، لیکن دربروز سانحه موثر نبوده است.
- ✓ تمام مراحل پروازی این هواپیما از زمان برخاستن از فرودگاه تا مرحله اوج گیری برای ارتفاع ۳۴۰۰۰ پایی مطابق مجوزهای صادره از واحدهای مراقبت پرواز بوده است.
- ✓ در پروازهای ما قبل از پرواز منجر به سانحه رویداد خاص یا خطاری در عملکرد هواپیما و موتور شماره یک مشاهده نشده است.
- ✓ بر طبق مکالمات CVR&FDR از زمان استارت در فرودگاه امام خمینی (ره) تا زمان ۱۱:۵۱:۳۷ عملکرد هواپیما نرمال بوده و کروی کاکپیت وجود عیب خاصی در هواپیما را عنوان ننموده اند.
- ✓ قبل از نقص فنی LPC موتور خلبانان (کمک خلبان و خلبان تحت نظارت) متوجه شروع عیبی در هواپیما شده لیکن عکس العمل ایشان پس از نقص فنی بوده است.
- ✓ **خطارهای GEN Failure و Engine #1 EGT و #1,3 HYD Failure بعد از برخورد اجزاء داخلی موتور شماره یک بوده است .**
- ✓ با از دست رفتن موتور یک ، هواپیما شروع انحراف به سمت چپ داشته (Drift) لیکن به افزایش ارتفاع ادامه می داده است.
- ✓ تصمیم خلبانان برای حفظ پایداری هواپیما با کم کردن قدرت موتورها توسط ایشان شروع شده است.

- ✓ با شروع ، افزایش و توسعه لرزش موتور شماره ۱ و برخورد قطعات آن در انتهای هواپیما لوله های سیستم هیدرولیک ۱ و ۳ قطع شده و کرو سیگنال آن را مشاهده نموده و چون کنترل فرامین میتوانسته با سیستم هیدرولیک شماره ۲ انجام پذیرد اما بدلیل قطع control rods ، ارتباط بین کابین و عملگرهای هیدرولیک عملاً امکان استفاده از سیستم هیدرولیک شماره ۲ غیر ممکن بوده است .
- ✓ لوله سوخت موتور شماره ۲ بر اثر لرزش شدید یا برخورد قطعات موتور شماره ۱ پاره شده لیکن بدلیل عادی بودن پارامترهای دور موتور شماره ۲ ، خلبانان برای حفظ سیستم هیدرولیک ۲ این موتور را با وجود ریزش سوخت آن خاموش ننموده اند.
- ✓ با شروع کاهش ارتفاع هواپیما و انحراف به چپ، خلبانان سعی در کنترل هواپیما با سطوح کنترل عقب هواپیما (Elevator & Rudder) داشته لیکن بدلیل قطع Push & Pull Control Rods مربوطه در کنار موتور شماره یک ، ایشان قادر به کنترل هواپیما نشده و هواپیما بصورت نامتعادل (extreme left Roll 64° & dive) به سمت زمین حرکت کرده است.
- ✓ در زمان ۱۹:۵۳:۱۱ علیرغم اینکه براساس اطلاعات مستخرجه CVR مهندس پرواز اعلام حالت اضطراری (mayday- mayday engine failure) نموده است ولی بدلیل نامعلوم با واحد کنترل مراقبت پرواز که در حالت صدا کردن پرواز بوده ، ارتباط برقرار نشده است .
- ✓ بدلیل صدمه دیدن نوار FDR بطور قطعی نمیتوان به زمان برخورد هواپیما به زمین اشاره کرد .

۳-۲ علت اصلی وقوع سانحه:

با توجه به اطلاعات جمع آوری شده و تجزیه و تحلیل گروههای تخصصی بررسی این سانحه ، علت اصلی وقوع این سانحه بوجود آمدن صدمه ناگهانی در ساختار مولکولی فلز و در نتیجه ترک ناشی از خستگی در دیسک ردیف اول کمپرسور کم فشار موتور شماره یک و جدا شدن قسمتی از دیسک بوده که این موضوع باعث تخریب کامل این موتور گردیده و نهایتاً با برخورد قسمتهای جدا شده از موتور به انتهای بدنه هواپیما، قطعی ونشتی لوله های سیستم های هیدرولیک و لوله سوخت موتور شماره ۲ حادث گردیده که بدلیل وجود حرارت شدید ، سوخت و سیال هیدرولیک گرم و ترکیب با اکسیژن ، آتش سوزی در انتهای هواپیما به وجود آمده و موجب از دست رفتن سیستم ها و کنترل فرامین هواپیما شده است.

(Contributive Factors)

۳-۳ عوامل کمکی وقوع سانحه:

- عدم عکس العمل بموقع کرو در لحظه بروز اشکال موتور شماره یک و جلوگیری از گسترش آن
- عدم ارسال به موقع آرایش فنی لازم در خصوص بازبینی موتور از سوی کارخانه سازنده
- عدم رعایت دستورالعملهای عملیاتی مصوب توسط واحد عملیات شرکت کاسپین در ارتباط با نظارت بر عملکرد خلبانان و آموزش آنان در خصوص محدودیت های عملیاتی هواپیما

(Deficiencies)

۳-۴ نارسائیهها:

- ✓ سوخت گیری بیش از حد مجاز و عدم رعایت وزن مجاز برخاستن هواپیما
- ✓ عدم اطلاع رسانی لازم وبموقع خلبان از وجود عیب در هواپیما به واحد مراقبت پرواز

۴-توصیه های ایمنی: (SAFETY RECOMMENDATIONS)

الف - شرکت هواپیمائی کاسپین:

۱- برگه های Aircraft Technical Log (OP1) هواپیما را در سه نسخه چاپ و پس از تکمیل قبل هر پرواز یک نسخه در اختیار خلبان پرواز قراردادده شده و یک نسخه در بخش فنی شرکت و یک نسخه در عملیات پرواز بایگانی گردد.

۲- واحدهای فنی و مهندسی و عملیات شرکت اطلاعات مندرج در Aircraft Technical Log (OP1) را تکمیل نموده وبگونه ای تغییر دهند که در آن موارد ذیل درج گردد. ضمناً قبل از تغییرات مربوطه جهت چاپ فرم جدید هماهنگی های لازم با واحد هواپیماهای سنگین دفتر مهندسی و قابلیت پرواز به عمل آید.

الف) نام خلبان و کمک خلبان و مهندس پرواز (ب) مقدار Remaining Fuel (ج) مقدار Refueling

د) Take Off & Landing Time (ه) Off-Block & On-Block Time

لازم به ذکر است که این برگه ها باید در سه نسخه باشد تا حتماً "یک نسخه در بخش فنی شرکت و یک نسخه نیز در عملیات بایگانی گردد. تادر مواقع مورد نیاز مشکلی مشابه OP1 شماره 43001 که نسخه پرواز قبل از بروز سانحه است و در حال حاضر موجود نمیباشد بروز نماید.

۳- عملیات پرواز شرکت برگه های Notice To Captain تهیه نموده و نحوه قرار گرفتن کاپیت کرو را روی هر صندلی در هر LEG پروازی از قبل مشخص نماید.

۴- عملیات پرواز شرکت علاوه بر چیدمان کرو پروازی و قراردادادن آنان در لیست مربوطه باید به گونه ای صحیح به قرارگیری کاپیت کرو در کاپیت طبق برنامه مربوطه نظارت نماید.

۵- عملیات پرواز شرکت بر محاسبه صحیح وزن هواپیما قبل از پرواز تاکید داشته باشد و نظارت دقیقتری بر میزان سوختگیری هواپیماهای شرکت نماید.

۷- واحد فنی و مهندسی شرکت موظف است با ایجاد سیستم نظارتی دقیق جهت دریافت به موقع و انجام کلیه بولتن های اجباری مربوط به هواپیما ظرف مهلت مقرر اقدام نماید.

۸- شرکت میبایست دوره های CRM را بر طبق جدول زمانبندی شده در کتاب Operations Manual Part D- B.1.5 ارائه نموده و کلیه پرسنل کاکپیت و کابین جهت به روز شدن، دوره های بازآموزی را هر ۲ سال طی نمایند.

ب- کلیه شرکتهای بهره بردار که دارای هواپیمای TU-154 M میباشند:

* معاونت عملیات پرواز شرکتهای مرتبا" با استفاده از دستگاههای ثبت و ضبط اطلاعات پروازی، کروی پرواز خود را تحت ارزیابی قرار دهد و این امر در هواپیمای TU-154 M با توجه به اینکه دوتا از FDR های آن به آسانی قابل دسترس میباشد (KS-13 , K3-63) میسر است.

* معاونت عملیات شرکتهای میبایست Simulator را در کشورهایی انتخاب نمایند که دارای Motion و Vision مناسب باشد.

* معاونت عملیات شرکتهای میبایست تاکید نمایند تا با کلیه افراد کاکپیت کروی در Simulator هاتمرین بیشتری در زمینه Single Engine Operation , Twin Engine Operation , Emergency Descent و Emergency Landing انجام پذیرد.

ج- دفاتر استاندارد پرواز سازمان هواپیمایی کشوری:

۱- دفاتر عملیات پرواز و گواهینامه ها، امتحانات و امور پزشکی شرکت های هواپیمایی را موظف نمایند که مفاد و پیش نویس قرارداد Simulator ها را قبل از عقد قرارداد، جهت کنترل وضعیت Simulator ها از نظر قابلیت اجرای Motion و Vision و..... به سازمان ارسال نمایند.

۲- دفتر گواهینامه ها، امتحانات و امور پزشکی جهت اجرای صحیح تمرینات افراد کاکپیت کروی در Simulator نظارت و بر تمرین بیشتر در زمینه Single Engine Operation , Twin Engine Operation ,

Emergency Descent و Emergency Landing و..... دستورالعمل مناسبی را جهت ابلاغ به شرکتهای

هواپیمایی تدوین نمایند.

۳- دفتر مهندسی و قابلیت استاندارد پرواز نسبت به نظارت بر حسن اجرای سرویس بولتن SB1892-BD-AB مربوط به انجام بازرسی از موتورهای نوع D-30K توسط شرکتهای بهره بردار ایرانی که قبلاً طی بخشنامه ایمنی اطلاع رسانی شده است، اقدام نمایند.

د- شرکت فرودگاههای کشور:

- نسبت به بازنگری طرح تجسس و نجات فعلی ایران با توجه به افزایش روز افزون تعداد پرواز و تاسیس شرکتهای هواپیمایی و نهادهای نظامی و انتظامی، به منظور استفاده بهینه از امکانات لشکری و کشوری در امر ملی تجسس و نجات اقدام نماید.

- - با همکاری دفتر مهندسی و قابلیت پرواز نسبت جمع آوری اطلاعات مربوط به نصب ELT بر روی هواپیماها و هرگونه جابجائی آنها اقدام نموده و این اطلاعات در اختیار Data Base مرکز ماهواره ای COSPAS - SARSAT قرار داده تا به هنگام بروز سوانح و رویدادها، سیگنال های اضطراری به کشور ذیربط اطلاع رسانی گردد.

ه- کشور روسیه (سازنده و طراح هواپیما):

۱- پیشنهاد می گردد تا کشور روسیه در بخش بررسی سوانح و حوادث (Interstate Aviation Committee) کلیه نشریات ایمنی برگرفته از وقوع هر گونه حوادث و سوانح اعم از فنی - عملیاتی و عوامل انسانی و..... کلیه کشورهای بهره بردار از هواپیماها و هلیکوپترهای مربوطه در اسرع وقت به منظور اتخاذ تدابیر ایمنی به اطلاع آنان برسانند.

Appendics

ضمائم :

۱ - عکس های مراحل مختلف بررسی سانحه

۲ - گرافهای FDR هواپیما

۳ - آخرین جوابیه کمیسیون روسی



محل سقوط هواپیما و تلاش های تجسس و نجات



محل سقوط هواپیما و تلاش های تجسس و نجات



تلاش هاي نيروهاي امنيتي براي كشف وحفظ شواهد سانه



فعالیت نیروهای امدادی برای کشف مستندات از محل سانحه



جمع آوری قطعات از سایت سانحه برای تحلیل بیشتر



جمع آوري مستندات از قطعات توسط متخصصين ايراني و روسي



بازسازی لاشه وچینش قطعات لاشه هواپیما



پیدا شدن کمپرسور کم فشار موتور يك بعد از يك هفته



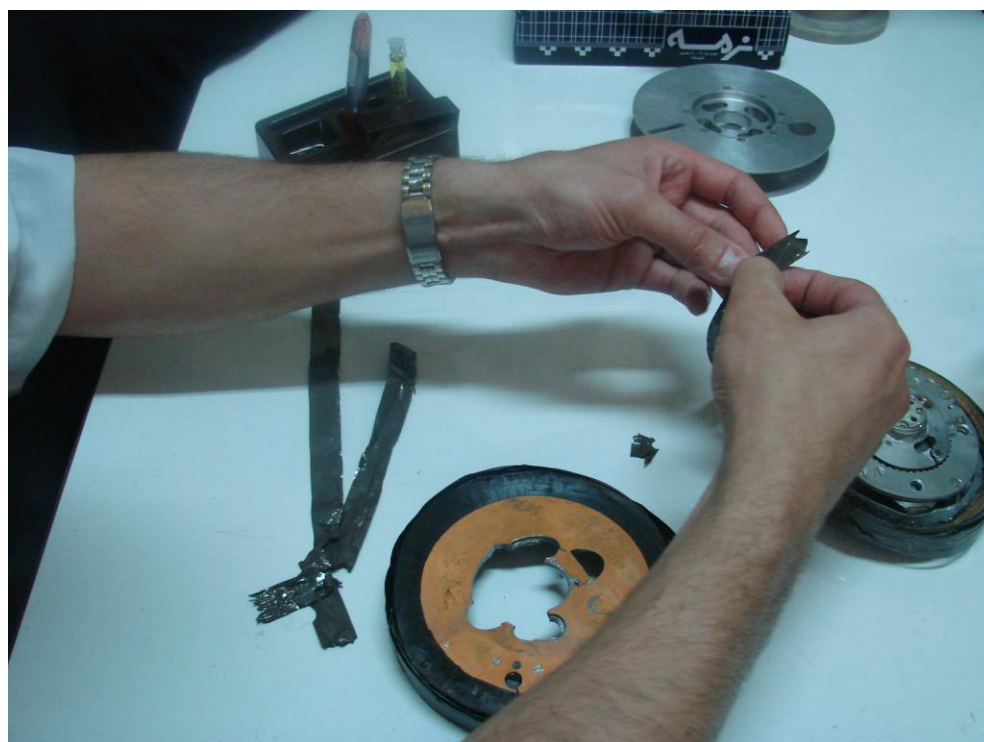
ديسك داراي نقص موتور شماره يك



تحليل ايجاد خستگي در ديسك با تکنولوژی پرتونگاري



FDR هواپیما بطور صدمه دیده



مراحل بازسازی نوار مغناطیسی FDR



CVR هواپیما بطور صدمه دیده



مراحل بازسازی نوار مغناطیسی CVR

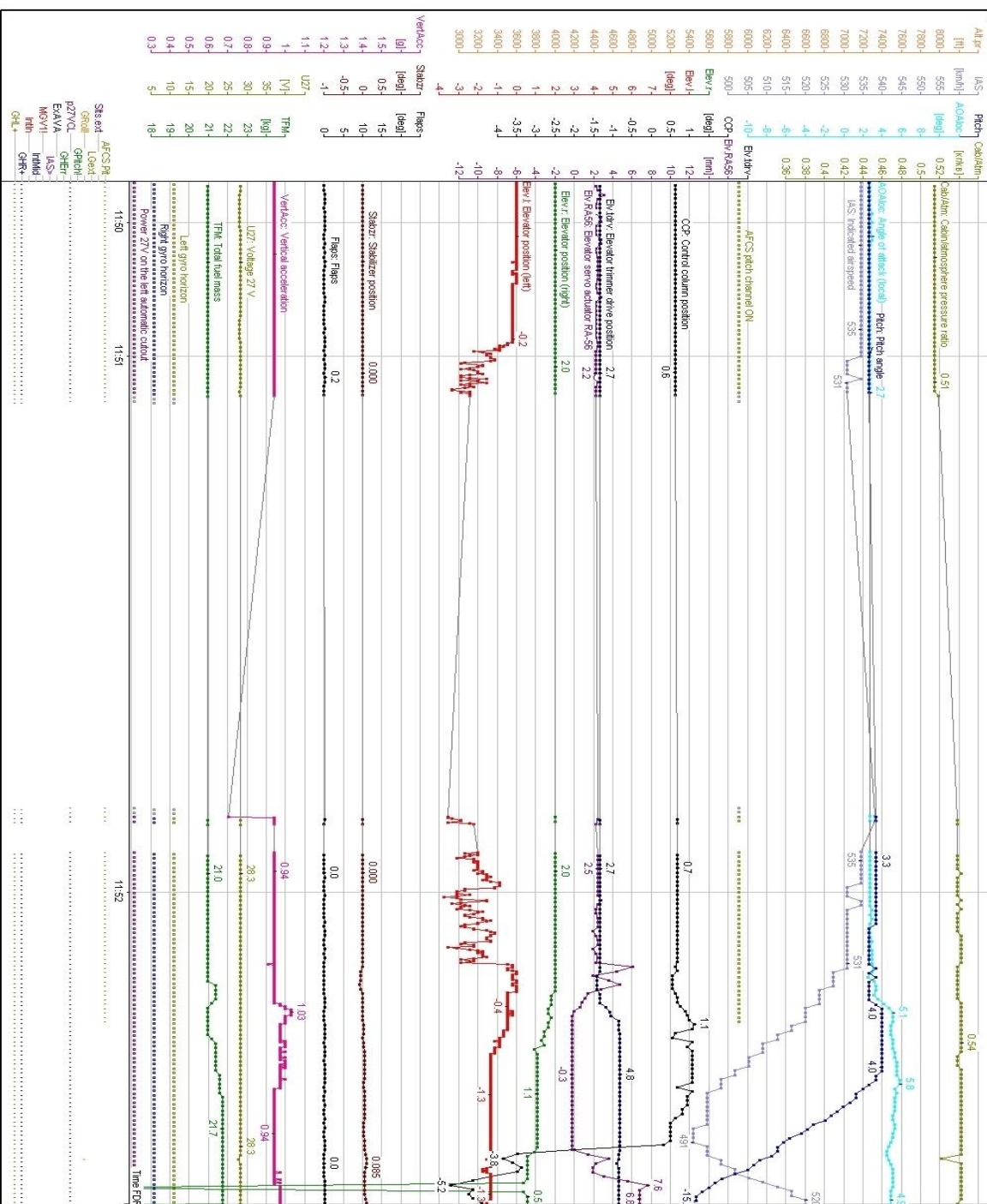


Fig. 2.3. Aircraft Tu-154M EP-CPG 15.07.2009 near Qazvin FDR flight parameters (magnitooptical recovery).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Россия, 119017 Москва
ул. Большая Ордынка, д.22/2/1
Тел.: (495) 953-12-44
Факс: (495) 953-35-08, 953-16-00
Эл. почта: mak@mak.ru; http://www.mak.ru



INTERSTATE AVIATION
COMMITTEE

22/2/1 Bolshaya Ordynka Str.,
Moscow, 119017, Russia
Tel.: (495) 953-12-44
Fax: (495) 953-35-08, 953-16-00
E-mail: mak@mak.ru; http://www.mak.ru

RefNo. 05-11-315 1409107

President in Flight Standards
of the Civil Aviation Organization
of the Islamic Republic of Iran
**Re: Air accident with the aircraft TU-154M
EP-CPG on July 15, 2009 near Qazvin.**

Dear Sir,

In relation to the accident investigation of the fatal accident with the aircraft Tu-154M EP-CPG near Qazvin on July 15, 2009, I would like to inform you about research activities conducted.

According to the research results of the disk p/n 40-01-557 of the first stage of the low pressure compressor of the left engine s/n 59229212415 of the aircraft Tu-154M EP-CPG it was discovered that the destruction of the disk is of a fatigue origin. The cause and the mechanism of the crack development are under additional research now conducting by the leading research institutes of the Russian Federation.

In order to assure the safety of engines D-30KU/KU-2 operation before the final research results are finalized the requirements of the bulletin No. 1891-BD-AB (attached) are to be followed.

Similar flight safety assurance measures are applied in the Russian Federation by the telegram No. 271200 dated December 11, 2009.

At present time the designer and manufacturer of the engine together with the interested organizations are preparing the action area plan for assurance of the engines D-30KU/KU-2 operation reliability.

With the best regards,
Accredited representative
Vice-chairman Air Accidents Investigation Commission
Georgy Yachmenev

آخرین جوابیه کمیسیون روسی