***بسم الله الرحمن الرحیم***

Solar T62

مقدمه

Solar T62 دستگاه نیروی کمکی (Apu) است که به جای تجهیزات پشتیبانی زمینی جهت استارت زدن موتور بعضی از بالگردها استفاده می شود. همچنین هنگامی که بالگرد بر روی زمینی است جهت راه اندازی سیستم هیدرولیک و برق بالگرد مورد استفاده قرار می گیرد. در عملکرد این سیستمها چک می شود. تجهیزات T62 قسمتی از بالگردهای CH-47 و CH-54 بوده و مانند تجهیزات پشتیبانی زمینی جدا از بالگرد نیست. در بالگرد CH-54 به آن دستگاه نیروی کمکی گفته می شود در حالی­که در بالگرد CH-47 واحد یدکی نیرو نام دارد که این دو کمی متفاوتند.

در این فصل T62 Apu تشریح می شود و عملکرد آن، گیربکس­های چرخنده، محفظه احتراق، توربین و همچنین سیستم سوخت رسانی، روغن کاری و برق آن مورد بحث قرار می گیرد.

**شرح مطلب**

موتور توربین گازی دستگاه یدکی T62 شامل محفظه احتراق، توربین، گیربکس کاهنده و گیربکس یدکی، لوازم موتور، لوله­کشی و سیم­کشی می­شود. موتور تنها یک شفت داشته که کمپرسور و توربین به صورت پشت به پشت بر روی آن نصب شده است. T62 تقریباً 70 اسب بخار نیرو تولید می کند و واحد کنترل سوخت، موتور استارت هیدرولیکی دستگاه جرقه­زن و گیربکس کاهنده مخصوص به خود را دارد. زمان عملکرد Apu جدا از زمان عملکرد موتور بالگرد محاسبه شده و یا و با زمان­سنج نصب شده بر روی Apu بدست می­آید. T62 مورد استفاده بالگرد CH-47 با T62 نصب شده بر روی بالگرد CH-54 کمی متفاوت است. جدول شماره IV مشخصات هر دو موتور را ارائه می دهد.

**تئوری عملکرد**

موتور توربین گازی T62 شامل 3 بخش اصلی است. چرخنده های اصلی و فرعی، محفظه احتراق و توربین، همچنان که در شکل 6.1 و 6.2 مشخص است.

هنگامی که در طی چرخه استارت، استارتر هیدرولیکی، کمپرسور را می چرخاند هوا به دهانه ورودی موتور کشیده می شود. بعد از اینکه موتور روشن شد، هوا توسط نیروی تولید شده بوسیله موتور به درون کمپرسور کشیده می شود.

هوا متراکم شده و به سوی محفظه احتراق هدایت می­گردد. سوخت از طریق 6 لوله به صورت بخار پاشیده شده و می سوزد. در طی فرآیند استارت، سوختی که از نازل شروع کننده آمده توسط شمع جرقه زده می شود. هنگامی که Apu به نود درصد سرعت خود می رسد، سوئیچ سرعت باز شده و شیر سولونوئیدی سوخت اولیه را می بندد، و مسیر سوخت به نازل شروع کننده قطع می گردد. هوای داغ منبسط شده از مسیر نازل توربین عبور کرده و به توربین وارد می شود. نیروی تولید شده پره توربین، به چرخدنده کاهنده منتقل می گردد.

**ابزار حفاظتی برای Apu**

T62 توسط وسایل ایمنی که Apu را در صورت هرگونه تجاوز از حدود تعیین شده خاموش می کند مجهز شده است. اگر فشار روغن به پایین تر از 6 psi بیاید، سوئیچ فشار روغن کم، شیر سولونوئیدی سوخت را قطع کرده و مانع رسیدن سوخت به موتور می گردد. به دنبال این اتفاق چراغ "low oil press" داخل کابین خلبان روشن می شود.

از تجاوز سرعت Apu توسط سوئیچ overspeed که بر روی 110 درصد تنظیم گردیده جلوگیری می شود. هنگامی که سرعت از این حد فراتر رفت سوئیچ overspeed باز شده و جریان سوخت به سمت موتور را قطع می کند. این عمل باعث روشن شدن چراغ (ovsp) در داخل کابین خلبان می گردد.

سوئیچ کنترل دمای خروجی مانع هات استارت شدن Apu شده و هنگامی که موتور بسیار داغ شود آن را خاموش می کند. همانند سوئیچ فشار روغن کم و تجاور سرعت، این سوئیچ هم مسیر سوخت رسانی به سمت موتور را قطع می کند. هنگامی که دمای عملکردی موتور از حدود تعیین شده تجاوز کند چراغ "High Exh Temp" در کابین روشن می شود.

در صورتی که هر یک از شرایط فوق بوجود آید و apu خاموش شود، قبل از تلاش جهت استارت مجدد موتور، باید سوئیچ کنترلی داخل کابین خلبان به وضعیت stop تغییر داده شود.

**محفظه احتراق**

محفظه احتراق یک تیکه شامل lousry، Nozzle shield line، موارد 15 تا 17 شکل 6.3 می شود. این تجهیزات توسط یک گیره 7 شکل به محفظه توربین محکم شده اند شماره 19 شکل 6 پیچ خود نگه دار liner را در مرکزیت محفظه قرار می دهند.

سوخت محفظه احتراق بوسیله 6 تبخیر کننده سوخت هم فضا که توسط شیر چند راهه حلزونی به محفظه احتراق متصل شده اند تأمین می شود. یک شیر تخلیه در ساعت 6 محفظه احتراق نصب شده است.

**توربین**

توربین شامل پره، ورودی هوا، پخش کننده و نازلها می شود. این موارد در نمودار جریان هوا در شکل 6.5 نشان داده شده اند.

پره کمپرسور گریز از مرکز و پره توربین درون ریز شعاعی به انتهای شفت پیچ شده اند. یک بلبرینگ توپی جلو و یک بلبرینگ غلتکی عقب شفت را حمایت می کنند. اینها موارد 8 و 9 شکلهای 6.3 و 6.4 می باشند.

دهانه ورودی هوا مانند یک نگه دارنده بین محفظه احتراق و گیربکس کاهنده عمل می کنند. قالب ریخته گری شده استوانه ای دو سر باز جهت پوشاندن مجرای ورودی هوا با توری سیمی تجهیز شده است. هوای مکش شده از دهانه ورودی عبور کرده و به پیش­ران وارد می شود، سپس از diffusel گذشته به محفظه احتراق وارد می شود و در آنجا بین دیواره خارجی محفظه و لاینر می یابد و در انتهای لاینر تغییر مسیر داده و بداخل محفظه احتراق وارد می شود. بعد از احتراق گاز از قسمت جلوی لاینر احتراق از مسیر نازل و چرخ های توربیتی خارج می شود.

سیستم سوخت رسانی

T62T-zA و T62T-16A سیستم سوخت رسانی یکسان دارند. سیستم سوخت رسانی در شکل 6.6 به تصویر کشیده شده است. این سیستم شامل یک فیلتر ورودی، کنترل کنند سوخت، شش تزریق کننده سوخت اصلی، نازل سوخت اولیه، شیر سولونوئیدی سوخت اولیه و اصلی، یک سوئیچ فشار سوخت، همچنین لوله­کشی لازم است. سوخت مورد نیاز Apu از همان منبعی که موتورها را تغذیه می نماید تامین می گردد.

**سیستم روغن کاری**

تصویر 6.7 شماتیکی از سیستم روغن کاری را نمایش می دهد. پمپ روغن را از مسیرهای مخصوص روغن به بیرون از مخزن کشیده و به سمت فیلتر به حرکت در می آورد. روغن تحت فشار پمپ به انتهای محفظه فیلتر وارد شده، از فیلتر عبور کرده و از طریق مسیری در سرپوش فیلتر به بیرون جریان می یابد.

یک شیر رها کننده در اختلاف فشار 15 تا 25 psi باز می شود. این شیر اطمینان به روغن عبوری اجازه می دهد تا از مسیری که بر روی سرپوش فیلتر تعبیه گردیده به خارج از فیلتر جریان یابد. هنگامی که فیلتر مسدود شود این شیر باز شده و اجازه دور زدن فیلتر را به روغن می دهد.

روغن از فیلتر از طریق مجاری روغن به سوی شیر رهاکننده فشار (فشارشکن) و چهار جهت روغن پمپ می شود. حلقه جهت های روغن که پرخدنده ورودی سرعت بالا را احاطه کرده شامل سه جهت می شود، روغن را به نقطه ای که چرخدنده ورودی سرعت بالا با سه چرخدنده خورشیدی تلفیق شده می افشاند. یکی از جهت ها پاشیدن روغن بین انتهای شفت خروجی و چرخ­دنده سرعت بالا را برعهده دارد تا بوسیله بخار روغن حاصل از آن بلبرینگ های شفت را روغن کاری نماید. سایر چرخ دنده های باقی مانده را بلبرینگ ها توسط بخار روغن-هوا که هنگام برخورد با چرخ دنده های خورشیدی و چرخ دنده های سرعت بالا بوجود آمده روغن کاری می گردد.

فشار سیستم توسط شیر فشارشکنی در محدوده 15 تا 25 psi نگه داشته می شود. این شیر با هدایت مستقیم فشار بیش از حد به سمت محفظه گیربکس کاهنده، فشار را تنظیم می نماید. روغن میانبر با سطح داخلی محفظه ورود هوا برخورد می نماید. این عمل به خنک شدن روغن کمک می کند. روغن میانبر از طریق روزنه انتهای محفظه چرخ دنده خورشیدی به مخزن برمی­گردد.

سوئیچ فشار روغن کم که در حالت عادی باز است در افزایش فشار 5 تا 7 psi بسته می شود، هنگامی که سوئیچ بسته شد مدار فشار روغن کم قطع می گردد. در سرعت موتور تنظیم شده افتادگی فشار روغن به پایین تر از 5 تا 7 psi سوئیچ فشار روغن کم را باز کرده و از طریق مدارات الکتریکی شیر سولونوئیدی سوخت اصلی را می بندد و موتور خاموش می­شود.

**سیستم برق رسانی**

مدارات احتراق و لوازم الکتریکی موتور سیستم برق رسانی را تشکیل می دهد. این سیستم شامل جرقه­زن شمع، سوئیچ سرعت، دورسنج، گرماسنج و زمان­سنج می شود. کابلهای موتور به جعبه اتصالات (جعبه تقسیم)، سوئیچ فشار روغن، جرقه­زن، سوئیچ سرعت و دورسنج متصل می شوند، تشریح قطعات سیستم برق رسانی در پاراگراف های زیر ارائه گردیده است.

الف) جرقه­زن: ولتاژ ورودی جرقه­زن 10 تا 29 ولت جریان مستقیم (dc) است. ولتاژ ورودی به جریان انرژی زیاد متناوب تبدیل و به سوی شمع جهت جرقه­زدن هدایت می گردد. حداقل میزان جرقه زدن، دوبار در ثانیه در 14 ولت می باشد.

ب) شمع: شمع از نوع shunted surface-gap در انتهای محفظه احتراق پیچ شده است. در طول فرآیند استارت شمع جرقه لازم جهت احتراق اولیه و سوخت را فراهم می نماید. هنگامی که موتور به 90 درصد سرعت خود رسید عمل جرقه زدن توسط کلید شماره 1 در سوئیچ سرعت پایان می یابد.

پ) سوئیچ سرعت، سوئیچ سرعت پشت سر دور منبع در عقب چرخ­دنده فرعی نصب شده است. در داخل محفظه سوئیچ، دو قطعه خیلی سبک بر روی شفت سوئیچ سرعت نصب شده اند. این قطعات سبک صفحه عملگری را که توسط دو فنر با مقاومتهای متفاوت نگهداری می شود را جابه جا می کنند. در واقع سوئیچ سرعت شامل دو سوئیچ در یک محفظه است. کلید شماره 1 بر روی نود درصد سرعت و کلید شماره 2 بر روی 110 درصد سرعت تنظیم شده است. همچنان که دور موتور افزایش می یابد ابتدا بر نیروی فنر سبک و سپس فنر سنگین تر غلبه کرده و به صفحه عملگر اجازه می دهد تا کلید شماره 1 (90 درصد سرعت) را به کار اندازد. هنگامی که کلید شماره 1 عمل کرد سیستم های جرقه جرقه­زن و سوخت اولیه قطع می گردند. وقتی که کلید شماره 2 در 110 درصد سرعت عمل کند شیر سولونوئیدی سوخت اصلی را می بندد و این عمل جریان سوخت به موتور را متوقف می سازد.

ج) کلید حرارتی خروجی توربین: یک گرماسنج در مسیر جریان خروجی گاز تعبیه گردیده است. اگر دما از حد مجاز فراتر رود اتصالات سوئیچ گرمایی خروجی توربینی که به حالت عادی بسته است، باز شده و شیر سولونوئیدی سوخت اصلی را می بندد و موتور خاموش می شود.

د) دورسنج Apu به صورت خطی با سوئیچ سرعت بر روی چرخ­دنده فرعی نصب شده است. یک پره هماهنگ در دورسنج ولتاژ متناوب سه فاز، متناسب با سرعتی که پره می چرخد را تولید می کند. این ولتاژ به نمایشگر داخل کابین منتقل شده و سرعت موتور را به صورت درصدی از دور موتور نشان می دهد.

ذ) زمان سنج: زمان عملکرد موتور توسط زمان سنج متصل شده به موتور ثبت می گردد. زمان سنج با 24 ولت برق مستقیم dc که توسط منبع برق هواپیما تأمین گردیده کار می کند.

چکیده مطالب

T62 که در بالگردهای CH-47 و CH-54 استفاده می شود یک دستگاه نیروی کمکی می باشد. موتور شامل محفظه احتراق، توربین، چرخ­دنده کاهنده و فرعی می شود. هر دو پره کمپرسور و توربین بر روی یک شفت نصب گردیده اند. کنترل کننده سوخت، موتور استارت هیدرولیکی، و واحد جرقه­زن بر روی موتور نصب شده­اند. زمان عملکرد Apu توسط زمان سنج نصب شده بر آن جدا از زمان عملکرد موتور هواپیما محاسبه می گردد. T62 با وسایل حفاظتی تجهیز شده که در صورت هرگونه تجاوز از حدود تعیین شده Apu را خاموش می کند.

اگر فشار روغنی، دور موتور و دمای گازهای خروجی از حدود تعیین شده فراتر روند چراغ هشداری در داخل کابین خلبان روشن شده و Apu خاموش می شود.