

## آشنایی با لکوموتیوهای مورد استفاده در ناوگان کشش راه آهن بخش دوم؛ لکوموتیو آلستوم (Alstom)

رامین باباگلی

کارشناس ارشد مکانیک کارخانجات تعمیرات لکوموتیو راه آهن



در بخش نخست، لکوموتیوهای آلستوم تیپ AD43C با قدرت تقریبی ۳,۸۰۰ اسب بخار، به عنوان یکی از عمده ترین لکوموتیوهای ناوگان راه آهن ج.ا.ا مورد بررسی قرار گرفت. این لکوموتیو محصول شرکت آلستوم از کشور فرانسه است و از سال ۱۳۸۰ به ناوگان ریلی کشور وارد شده است. لکوموتیو یاد شده، گونه‌ای لکوموتیو دیزلی الکتریکی با کاربری کشنده‌ی دوگانه‌ی واگن‌های مسافری و باری است. این لکوموتیو مجهز به دو کابین هدایت در دو طرف لکوموتیو و به صورت آترودینامیک است و در سه کلاس A, B و C به ترتیب مسافری، باری مسافری و حمل بار محوری تا ۲۲/۵ تن هستند. هدف اولیه‌ی لکوموتیو آلستوم در ایران، حمل بار بود که به دلیل قابلیت تراکشن موتورهای جریان متناوب، به حمل بار و مسافر تغییر یافت. شرایط کاری این لکوموتیو در فصل گرم حداکثر ۵۰ درجه‌ی سانتیگراد و حداقل دما در فصل سرد، ۳۰- درجه‌ی سانتیگراد است.

صافی‌های کیسه‌ی هوا نیز در بازدیدها از نظر کثیفی و پارگی کنترل می‌شود و محل قرارگیری آن در بلوک پنوماتیکی و قسمت زیرین رادیاتورها در یک محفظه‌ی مشبک زنبوری است. در کنار صافی‌های هوا یک منوسات قرار گرفته و اساس کار آن بدین صورت است که با کاهش مکش، صافی هوا به صورت الکتریکی عمل کرده و با نشان دادن عیب ۲۳ بر روی صفحه‌ی نمایشگر لکوموتیو نمایان می‌شود. بلور خنک کننده‌ی ژنراتور اصلی و کمکی، از نوع گریز از مرکز (سانتریفیوژ) است که در قسمت سقف لکوموتیو تعبیه شده و وظیفه‌ی خنک کاری ژنراتورها را بر عهده دارد.

یک موتور سه فاز استکروپول که از ژنراتور کمکی تغذیه می‌شود، کار خنک کاری را انجام می‌دهد. هوای مکش شده به وسیله‌ی بلور از کانال هوای ورودی به ژنراتورها، به دو شاخه تقسیم شده و کار خنک کاری را انجام می‌دهد.

تجهیزاتی از قبیل نمایشگر کمکی و اصلی، اهرم ترمز سه دنده و شش دنده، اهرم بوق، پدال هوشیاری لکوموتیوران و پدال آزادسازی ترمز بوژی، سیستم هوشیاری لکوموتیوران، کلیدهای روشنایی و گرمکن و کولر، اهرم مارش، اهرم ترمز دینامیک و ترمز اضطراری در کابین (۲۰ مشترک هستند.

اختلاف بین کابین‌ها، در درجه‌ی نخست، در تجهیزات رفاهی، مثل؛ وجود یخچال و منقل گرم کن بوده و در درجه‌ی دوم، وجود کنترلر وایکینگ است که البته وجود کنترلر وایکینگ ۲۵ ضروری به نظر می‌رسد. زیرا آلارم و کدهای خرابی‌های موتور را از طریق صفحه‌ی دیجیتال خود، به راننده گزارش می‌دهد.

اساس کار صافی‌های اینرشیتال به این صورت است که هوای ورودی به این صافی‌ها پس از عبور از پنجره‌ی مشبک ورود هوا (Louvers) با ۲ مرتبه گردش در صافی‌ها و جداسازی و ته نشین شدن ناخالصی‌های ریز موجود در جریان هوای ورودی به صورت کامل تصفیه می‌شود. به این بخش در اصطلاح اتاق تمیز گفته می‌شود. صافی‌های اینرشیتال در کنار محفظه‌ی صافی‌های هوا قرار گرفته و وظیفه‌ی فیلترینگ هوای ورودی به توربین را بر عهده دارند. زمان تعویض این صافی‌ها در ... ساعت (مقرر ۴ ماهه‌ی لکوموتیو) تعویض و در بازدید ۲ ماهه، شستشو انجام می‌شود.



نمای داخلی کابین A, B لکوموتیو آلستوم



اتاق تمیز در آلستوم

در عوض، با استفاده از انرژی مکانیکی عرضه شده و با ایجاد حرکت و تولید بار الکتریکی در سیم سیم پیچ ها در مدار الکتریکی، برق را به عنوان خروجی سیستم تولید خواهد کرد. این جریان، شارژ الکتریکی جریان الکتریکی عرضه شده به وسیلهی ژنراتور است. ژنراتور اصلی یک ژنراتور اسنکرون سه فاز تحریک جدا بوده و خروجی سه فاز ژنراتور اصلی به وسیلهی یک پل دیود سه فاز شامل ۶ دیود در پل گریتز (GRATEZ) یکسو می شود. ولتاژ خروجی این پل در دور ۱,۰۰۰ برابر ۱,۸۰۰ ولت DC و جریان خروجی ۱,۰۲۲ آمپر است. ژنراتور کمکی نیز یک ژنراتور سه فاز تحریک جدا بوده که در شروع راه اندازی تحریک خود را از باتری گرفته و بعد از این که ولتاژ خروجی آن به حالت ماندگار رسید، عبارت Auxiliary OK در صفحه نمایش ظاهر شده و به طور اتوماتیک مدار تحریک از باتری قطع شده و با وصل شدن اتوماتیک کلیدی تحریک خود را از خروجی خود به کمک چابک تحریک ژنراتور کمکی گرفته و به عبارت دیگر خود تحریک می شود.

گازهای آگزوز به وسیلهی ژنراتور از هر نوع موتور دیزلی یا گازویلی خارج می شوند و شامل مواد شیمیایی به شدت سمی است که نیاز دارد به طور مناسبی مدیریت شوند. از این رو، لازم است به سیستم آگزوز مناسبی وصل شوند تا ترتیب گازهای آگزوز را بدهند. این جا نمی توان تأکید کافی بر بقایای سمی مونوکسید کربن داشت که یکی از متداول ترین علل برای مرگ در مناطق تحت تأثیر طوفان بعد از آن است که مردم تمایل دارند در مورد آن زمانی فکر کنند که بسیار دیر شده است.

لوله های آگزوز معمولاً از چدن، آهن نرم یا فولاد هستند. لوله های آگزوز معمولاً به موتور با استفاده از متصل کننده های منعطف برای حداقل کردن لرزش و جلوگیری از صدمه به سیستم خروجی ژنراتور استفاده می شوند. لوله ی آگزوز در خاتمه به فضای بیرون می رسد.

بر روی صفحه ی نمایشگر لکوموتیو ظاهر می شود و لکوموتیوران برخی از خطاها را می تواند از راه دور ریست کند.

رادیاتور آب IGBT از جنس آلومینیوم بوده و وظیفه ی خنک کاری آب IGBT را برعهده داشته و محل قرارگیری آن در بلوک پنوماتیکی پشت کابین ۲ در کنار رادیاتورهای آب است. فن شماره ی ۳ نیز وظیفه ی خنک کاری رادیاتور IGBT را برعهده دارد.

مقاومت دینامیک که محل قرارگیری آن پشت کابین A و در بالای بلوک الکتریکی است، با عمل کردن ترمز دینامیک فعال شده و در هنگام سلف لود نیز توان تولید شده به وسیلهی ژنراتور را مصرف می کند.

## توربین و ژنراتورها

توربین در سمت چپ موتور قرار دارد. بخش توربین را در شکل می بینید. این توربین از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول مستقیماً به کمپرسور متصل است و آن را به حرکت در می آورد. توربین ها، شفت و کمپرسور به صورت یک تکه می چرخند و در انتهای سمت چپ توربین نهایی قرار دارد که در این جا به صورت پره های تکی نشان داده شده است و شفت خروجی را به حرکت در می آورد. توربین انتهایی و شفت خروجی کاملاً مستقل هستند و آزادانه بدون این که ارتباطی با دیگر اجزای موتور داشته باشند می چرخند. جالب ترین بخش در مورد موتورهای توربینی این است که گازهای داغ خروجی آن قدر انرژی دارند که با وزش خود در میان تیغه های توربین انتهایی می توانند ۱,۵۰۰ اسب بخار توان تولید کنند و باعث حرکت یک تانک ۶۳ تنی m-1 شوند.

ژنراتور وسیله ای است که انرژی مکانیکی به دست آمده از منبع بیرونی را به انرژی الکتریکی به عنوان خروجی تبدیل می کند. این مهم است که درک کنیم، ژنراتور واقعاً انرژی الکتریکی خلق نمی کند.



صافی های اینترشیال



صافی های کیه هوا

### سیستم های خنک کاری آلستوم



فن های خنک کننده ترمز دینامیک