

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



رامین باباگلی

کارشناس ارشد مکانیک کارخانجات تعمیرات لکوموتیو راه آهن



۳۶

بهره‌مندی از تکنولوژی روز در هر صنعتی، باعث پیشرفت آن صنعت می‌شود. بر این اساس، در صنعت حمل‌ونقل ریلی از زمان راه‌اندازی راه آهن در ایران و همزمان با تغییر و تحولات این صنعت، لکوموتیو نیز تغییر کرده است. از انواع لکوموتیوهای مورد استفاده در ناوگان کشش راه آهن ایران که در سال ۱۳۳۶ صرفاً لکوموتیوهای بخار بودند، تا نخستین لکوموتیوهای دیزل که وارد ناوگان راه آهن ایران شد و در حال حاضر که لکوموتیوهای دیزل الکتریک ساخت شرکت جنرال موتور آمریکا، لکوموتیوهای مانوری هیتاچی و لکوموتیوهای جنرال الکتریک ساخت کانادا و لکوموتیوهای آلستوم در حال بهره برداری است، همه جزو دارایی‌های شبکه‌ی ریلی کشور هستند. لذا؛ اطلاع از مشخصات و مدل‌های لکوموتیوهای مورد استفاده در ناوگان کشش راه آهن خالی از فایده نیست. تلاش می‌کنیم در هر شماره از نشریه، یکی از این لکوموتیوها را به علاقه‌مندان معرفی کنیم.

مدار قدرت لکوموتیوهای آلستوم، شامل یک ژنراتور اصلی و یک ژنراتور کمکی (هر دو سه فاز AC) است. این دو ژنراتور از نظر مکانیکی به هم کوپل بوده، ولی از نظر الکتریکی از هم مستقل هستند. روتور این ژنراتورها مستقیماً به میل‌لنگ موتور دیزل کوپل بوده و با دور موتور دیزل می‌چرخد. قسمت‌های مختلف لکوموتیو آلستوم در طرح نشان داده شده است که شامل؛ کابین ۱ و ۲ لکوموتیوران، بلوک الکتریکی، موتور لکوموتیو، بلوک پنوماتیکی، سقف لکوموتیو و بخش زیرین لکوموتیو (تراکشن موتورها و بوژی‌ها و بلوور بوژی و ...) است.

### تجهیزات داخل کابین لکوموتیو

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، گرمکن و کولر، اهرم مارش، اهرم ترمز دینامیک، ترمز اضطراری در کابین ۱ و ۲ مشترک می‌باشند.

سیستم کنترلی مرکزی: این نوع موتور مشابه موتورهای جدید طراحی شده و دارای سنسورهای کنترل فشار، دما و دور موتور است که در نقاط حساس موتور نصب است. در صورت افزایش دما یا افت فشار و یا افزایش دور موتور، سنسورها پیغام خطر به کنترلر مرکزی یا گاورنر الکترونیکی داده و گاورنر مناسب با مورد پیش آمده عمل می‌کند.

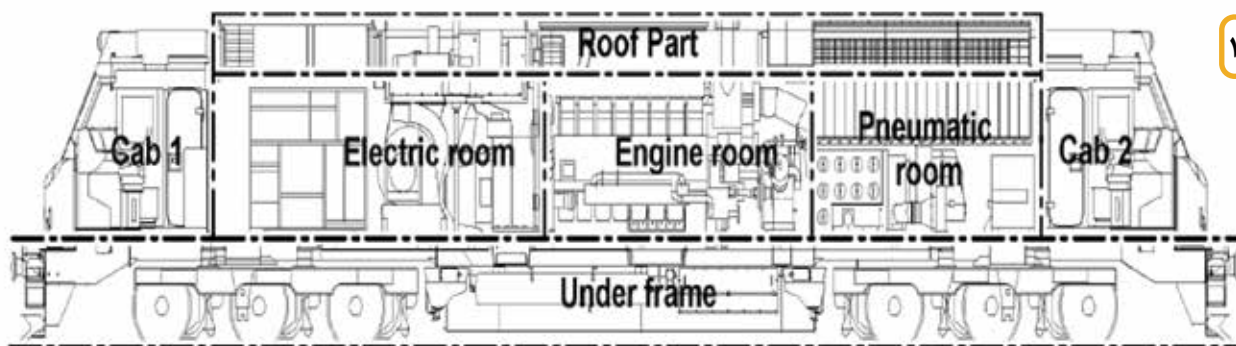
شرکت آلستوم (ALSTOM) یک شرکت فعال چند ملیتی فرانسوی است که در حال حاضر در زمینه‌ی حمل‌ونقل ریلی فعالیت می‌کند. این شرکت از زمان پایه‌گذاری از سال ۱۹۲۸ تا کنون، تغییرات گوناگونی در ساختار خود تجربه کرده است. در سال ۲۰۱۵، بخش تولید توان و انتقال برق آلستوم به شرکت جنرال الکتریک (GE) واگذار شد و شرکت آلستوم صرفاً بر روی بازار حمل و نقل ریلی متمرکز شد.

لکوموتیوهای آلستوم AD43C از نوع دیزل الکتریک AC-DC-AC و مجهز به موتور ۱۶ سیلندر چهار زمانه با شارژینگ منتقل به قدرت اسمی 4,000HR هستند.

این لکوموتیو مجهز به دو کابین هدایت در دو طرف لکوموتیو و به‌صورت آئرو دینامیک است و در سه کلاس A، B و C به ترتیب مسافری، باری مسافری و باری و تحمل بار محوری تا ۲۲/۵ تن ساخته شده است.

از نظر مدار الکتریکی، لکوموتیوهای آلستوم AC-DC-AC هستند. بدین معنی که ژنراتور اصلی از نوع ژنراتور AC اسنکرون بوده و خروجی آن بعد از یکسوسازی و DC شدن، وارد اینورتر شده و مجدداً AC می‌شود. زیرا تراکشن موتورها نیز موتورهای AC القایی (اسنکرون) هستند.

### ساختار مدار قدرت در لکوموتیو



وظیفه‌ی خنک‌کاری آب IGBT را برعهده داشته و محل قرارگیری آن در بلوک پنوماتیکی پشت کابین ۲ در کنار رادیاتورهای آب است. فن شماره‌ی ۳ نیز وظیفه‌ی خنک‌کاری رادیاتور IGBT را برعهده دارد.

### توربوشارژر

توربوشارژر کمپرسوری است که با افزایش توان مکش هوای ورودی به‌وسیله‌ی موتور موجب احتراق بهتر سوخت می‌شود و از اساسی‌ترین تجهیزات موتورهای دیزل لکوموتیو است که نقش به‌سزایی در افزایش توان و بازده دارد. نیروی محرکه‌ی توربو شارژر، گازهای خروجی از موتور است.

گاز خروجی از موتور از راه مینفولد خروجی دود به سمت قسمت ورودی دود توربوشارژر هدایت می‌شود. گاز ورودی به محفظه‌ی توربین به‌وسیله‌ی تیغه‌های نازل توربین به سمت پره‌های توربین شتاب گرفته و باعث حرکت توربین می‌شوند. از آنجایی که کمپرسور توربوشارژر و توربین آن برروی یک شفت مشترک سوار شده‌اند، بنابراین؛ چرخش توربین و در نتیجه شفت مشترک باعث حرکت کمپرسور می‌شود. چرخش کمپرسور هوای ورودی به توربوشارژر را فشرده کرده و به آن انرژی جنبشی می‌دهد. قسمت اعظم این انرژی به‌وسیله‌ی دیفیوزرهای جریان شعاعی و جریان محوری به فشار تبدیل می‌شوند. شکل پیچکی محفظه‌ی کمپرسور هوای پرفشار شده را به سمت موتور هدایت می‌کند.

### تجهیزات موجود در سقف لکوموتیو

هوای ورودی ابتدا به منظور جداسازی اجسام بزرگ مانند پلاستیک از هوای ورودی وارد پنجره‌ی مشبک ورودی هوا ((Lou- vers می‌شود. سپس با عبور از صافی اینرشیتال (Primary filter) وارد موتور فن ژنراتورها خواهد شد (MVTALT). جریان هوای عبوری از موتور فن ژنراتور به ژنراتورهای اصلی AltP و کمکی AltX وارد می‌شود (Alternators). گرد و غبار و ناخالصی‌های جداسازی شده‌ی حاصل از عبور هوا از صافی اینرشیتال، به‌وسیله‌ی اگزوستر از قسمت زیرین لکوموتیو خارج می‌شود. بخش دیگری از هوای تصفیه شده به‌وسیله‌ی موتور شماره‌ی ۱ و ۲ داخل بلوک الکتریکی (MVTMT ۱,۲) به تراکشن موتورها و بلوک الکتریکی منتقل می‌شود.

- فن‌های لکوموتیو: وظیفه‌ی فن‌ها خنک‌کاری آب رادیاتور و آب IGBT بوده و محل قرارگیری آن بین منبع آب و IGBT است. فن ۱ و ۲ با توجه به میزان دمای آب HT, LT و فن ۳ با افزایش دمای آب HT وارد مدار می‌شود. توان فن‌ها از ۱۸۰-۴۰۰ ولت بوده و بستگی به دور موتور خواهد داشت. آستانه‌ی دمای فن‌های رادیاتور از توقف فن شماره‌ی یک ۴۹ درجه تا راه‌اندازی فن شماره‌ی سه ۹۰ درجه است. رادیاتورها: در بازدید روزانه‌ی لکوموتیو، از رادیاتورها بازدید ظاهری انجام شده و از نظر نشستی آب و زنگ زدگی کنترل می‌شود. رادیاتورهای آب HT و LT از جنس مس است. - رادیاتور آب IGBT: این رادیاتور از جنس آلومینیوم بوده و

