



عباس قربانعلی بیک، کارشناس حوزه‌ی ریلی مطرح کرد:



مقایسه‌ی مشخصات کلی لکوموتیوهای راه آهن برای انتخاب الگوی مناسب ساخت داخل

نزدیک دو دهه پس از احداث راه آهن سراسری و ورود و بهره‌برداری از ناوگان ریلی با لکوموتیوهای بخار، لکوموتیوهای دیزلی نیز در سال ۱۳۳۵ وارد کشور شدند که اولین آن‌ها، لکوموتیوهای دیزلی ۴ محوره G12 با موتور ۱۲ سیلندر ۵۶۷ بلووری و قدرت ۱ هزار و ۳۰۰ اسب بخار از شرکت EMD متعلق به جنرال موتورز آمریکا بود که جمع آن‌ها تا سال ۱۳۴۱، به ۱۳۶ دستگاه رسید و به تدریج جایگزین لکوموتیوهای بخار خطوط اصلی شد. پس از ورود اولین سری لکوموتیوهای G، ناوگان لکوموتیوهای دیزل با ورود نوع مانوری G8 با موتور ۸ سیلندر ۵۶۷ با ۸۷۵ اسب بخار قدرت، تکمیل شد و برای اولین بار ۲۰ دستگاه لکوموتیو ۶ محوره‌ی G16، با موتور ۱۶ سیلندر ۵۶۷ بلووری، با قدرت ۱ هزار و ۸۰۰ اسب بخار وارد کشور شد و نهایتاً در سال ۱۳۵۰، اولین لکوموتیوهای ۳ هزار و ۳۰۰ اسب بخار با موتور ۱۶ سیلندر توربوشارژری ۶۴۵، از نوع GT26CW به تعداد ۵۱ دستگاه وارد کشور شد.

۲۸

مشابه لکوموتیوهای جنرال موتورز که در ایران بیش از ۳۰ سال سابقه و مقبولیت خوبی داشت. برای تعیین موارد فرعی بدون تغییرات اساسی قرارداد، کار به راه آهن ارجاع می‌شود و در مذاکرات فنی بدون تغییر مشخصات اصلی توافق شده و با همان موتور، ژنراتور و تراکشن موتور، چند خواسته‌ی کوچک ولی مؤثر راه آهن

بزرگ صنعتی و معدنی، وزیر وقت راه و ترابری، دو گروه از افراد با تجربه‌ی خرید خارج از بیرون راه آهن را مأمور خرید لکوموتیوهای جدید می‌کنند که گروه اول، در خرید از شرکت جنرال الکتریک موفق و قرارداد ۶۴ لکوموتیو منعقد می‌شود (با توان ۳ هزار و ۳۰۰، ۲۰ محوره‌ی ۲۰، کشش هزار تن بار در فراز ۱۰ در هزار و قواره UIC و مشخصات

عباس قربانعلی بیک، کارشناس حوزه‌ی ریلی



خرید لکوموتیوهای جدید در دوران جنگ تحمیلی

با آغاز مجدد فعالیت‌های اقتصادی پس از دفاع مقدس و راه افتادن شرکت‌های

بر این، سیستم کنترل چسبندگی این لکوموتیو هم قابلیت ۲۶ درصد یعنی ۳۰ درصد بالاتر از متوسط نوع GT26 داشت. هرچند قدرت ۱ هزار اسبی این تراکشن موتور که سال‌هاست بومی ایران شده، در لکوموتیو دیزلی ما مورد استفاده نیست و فقط گشتاور آن به‌کار گرفته می‌شود، اما این تراکشن علاوه بر نوع ۴ هزار اسب بخار چهار محوره 8-B40، در ۷۳ لکوموتیو شش محوره GE برقی نوع E60 با قدرت ۶ هزار اسب توانایی بالای خود را از ۱۹۷۲ به نمایش گذاشت (نوع 752AF با گشتاور ۱۰ درصد کمتر).

قابل توجه این‌که هر یک از تراکشن موتورهای D77 لکوموتیوهای GT26 می‌توانند ۶ هزار و ۲۸۶ کیلوگرم نیروی کشش یعنی کمتر از ۷۹ درصد تراکشن موتور مذکور تأمین کنند که با شش محور به کشش ۳۷ تن نزدیک می‌شوند و این نسبت کشش در نوع D78 که از انواع موجود در ایران بالاتر است، به ۹۵ درصد نزدیک می‌شود و همچنین این کشش نسبت به کشش تراکشن موتور 752E8 که تا سال ۱۹۸۱ میلادی تولید می‌شد و ظاهراً نمونه‌ی مرجع کپی شده در لکوموتیوهای چینی است هم ۲۰ درصد کشش بالاتر دارد.

نتایج مطلوب لکوموتیوهای سری دوم GE، زمینه‌ی راهبرد سال ۱۳۷۳ و انتخاب لکوموتیوهای مشابه انواع داخلی آمریکا شد که لکوموتیوهای

سری دوم آغاز شد که منتج به لکوموتیو (C30-7) با همان موتور ۳ هزار و ۳۰۰ اسب بخار، ولی قابلیت کشش بار ۲ هزار و ۹۰۰ تن در فراز ۱۰ در هزار شد.

تغییر تراکشن موتور

علاوه بر رادیاتور، دومین تغییر اصلی با تغییر نوع تراکشن موتور، ژنراتور و بوژی که فقط در لکوموتیوهای سری دوم از نوع C30-7 همراه بود، در این لکوموتیو قابلیت‌های استثنایی را نهادینه کرد که پس از سه دهه، با وجود نگهداری و پشتیبانی ضعیف و به‌کارگیری پرفشار، همچنان در کارایی نزدیک دو لکوموتیو معادل و در قابلیت اعتماد و آماده‌به‌کاری از لکوموتیوهای برتر ناوگان کشش راه‌آهن است و در صورت افزایش بار محوری لکوموتیو به ۲۵ تن نیز می‌تواند پاسخگوی کشش بالاتر باشد.

یکی از مهم‌ترین مزایای این لکوموتیو، بهره‌مندی از تراکشن موتور نوع AH 752 بود که در لکوموتیوهای آمریکا مانند C40-8 استفاده می‌شد و هر عدد از آن‌ها با ۱ هزار اسب بخار قدرت می‌توانست ۸۰ کیلو-نیوتن، (تقریباً برابر ۸ تن کشش) را فراهم کند که در خطوط آمریکا و بار محوری بالاتر با لکوموتیو ۶ محوره‌ی کشش آن، به ۴۸ تن می‌رسد. یعنی دو برابر لکوموتیو GT26 کنونی و علاوه

موردبررسی قرار گرفت. سیستم‌های حفاظتی و کنترلی لکوموتیو مذکور با تجربه‌ی تحلیل خرابی‌های توربوشاژر لکوموتیوهای جنرال موتورز و با موافقت کامل شرکت جنرال الکتریک، اصلاح و تکمیل شد و بر اساس تجربه‌ی افزایش ۵۰ درصدی کشش لکوموتیوهای جنرال موتورز در سال ۶۹، قابلیت کشش بار لکوموتیوهای جدید با ۱۰۰ درصد افزایش و بدون افزایش قیمت به ۲ هزار تن در فراز ۱۰ در هزار رسید.

استفاده از حداکثر کشش

در سال ۱۳۷۰، در بازرسی لکوموتیوها در کارخانه‌ی سازنده، مواردی مشاهده شد که نشان از بی‌توجهی سازنده به موارد تعهد شده در مذاکرات داشت و به همین دلیل در بازگشت از مأموریت به معاون فنی راه‌آهن پیشنهادی مبنی بر استفاده‌ی حداکثری از ظرفیت کشش پذیرفته‌شده (یعنی ۲ هزار تن برای ارزیابی کارایی واقعی و آشکار شدن کاستی‌ها در دوران گارانتی)، داده شد. پس از ورود سری نخست لکوموتیوهای خریداری‌شده (U30C) با رویکرد فوق، مشکلات لکوموتیوها در دوران گارانتی آشکار و با اثبات قصور شرکت GE، ساخت سری اول متوقف و مذاکرات برای رفع نواقص سری اول و مشخصات



افزایش کشتش مرحله‌ی دوم لکوموتیوهای GT26

در نیمه‌ی دوم دهه‌ی هفتاد و پس از افزایش کشتش مرحله‌ی دوم لکوموتیوهای GT26 در مرکز تحقیقات که قابلیت کشتش را از ۱ هزار و ۵۰۰ به ۲ هزار تن افزایش داد، بررسی‌هایی روی افزایش بیشتر کشتش انجام و سیستم میکروپروسسور معرفی شده از سوی سازنده شناسایی شد که می‌توانست ضریب چسبندگی را حدود ۳۰ درصد افزایش دهد. این آشنایی زمینه‌ی تجهیز تعداد زیادی از لکوموتیوها با این سیستم شد؛ اما متأسفانه هیچ‌گاه از این ظرفیت حتی در لکوموتیوهای بخش خصوصی استفاده نشد.

در سال ۸۷، یکی از شرکت‌های چینی حاضر در مناقصه‌ی خرید ۷۰ لکوموتیو مانوری، مذاکراتی را با راه‌آهن آغاز کرد که در مذاکرات حضوری و با بررسی انواع لکوموتیوهای مورد استفاده در کشور چین و با استفاده از تجربیات لکوموتیوهای سری دوم جنرال الکتریک، لکوموتیو مدل DF8 با قدرت ۵ هزار اسب بخار انتخاب و به شرکت کیشویان پیشنهاد شد که نمونه‌ی اول بدون هزینه و قرارداد خرید برای آزمایش ساخته، مورد آزمایش قرار گیرد (این کار از شروع مذاکره ظرف ۱۰ ماه انجام شد).

برای مقایسه‌ی بهتر این لکوموتیوها که علاوه بر کشتش و توان موتور، ویژگی‌های مهم دیگری دارد، می‌توان از جدول زیر بهره گرفت (لازم است اطلاعات جدول موردبررسی و آزمایش مجدد واحدهای مسؤول راه‌آهن قرار گیرد):

بر این اساس بهترین لکوموتیو با ترکشن موتور DC از نگاه کشتش C30-7 و بهترین و تنها نمونه با ترکشن موتور AC لکوموتیو AD43 است. از نگاه توان هم DF8 را می‌توان بهترین دانست که ظرفیت خطوط را به‌ویژه در بلاک بحرانی کمتر اشغال می‌کند. از نگاه هزینه‌ی تعمیر و نگهداری که باید آن‌ها را بر اساس تن-کیلومتر به دست آورد، نیاز به اطلاعات تکمیلی بوده، اما بر اساس شواهد به نظر می‌رسد بهترین نمونه C30-7 است. برای برقی هم بهترین نمونه با ترکشن موتور DC، لکوموتیو C30-7 و بالاترین توان برقی در AD43 است، برای تولید داخل هم فارغ از مشکل تأمین موتور، بهترین گزینه، لکوموتیو C30-7 است.

شرکت سازنده به دلیل تفاوت زیاد با انواع موجود مورد بحث و توافق قرار گرفت. ولی به آن نیز بهایی داده نشد. از تجربه‌ی لکوموتیوهای GE برای اعمال حداکثر فشار در دوران گارانتی در این لکوموتیو استفاده نشد و حتی با وجود تهیه و ارائه‌ی گزارش آماری، حدود ۱۰۰ قطار با حمل متوسط ۳۰ درصد کمتر از بار توافق شده به هیأت مدیره، تغییری مشاهده نشد و مشکلات موتور که از ضعف‌های اصلی لکوموتیو بود، به نحو مناسب پیگیری نشد.

با استفاده از تجربیات GE در استفاده از تجهیزات کشتشی لکوموتیو دیزلی در لکوموتیو برقی E60 و با آینده‌نگری و پیش‌بینی استفاده از پلتفرم این لکوموتیو برای ساخت لکوموتیو برقی استفاده و قابلیت تراکشن موتور در لکوموتیو برقی به میزان ۱ هزار و ۸۰۰ کیلووات در توافق درج شد که در ادامه‌ی مذاکرات از سوی سایر همکاران به ۱ هزار کیلووات کاهش یافت. ولی با این وجود، این لکوموتیو می‌تواند به یک لکوموتیو برقی ۶ مگاوات یا لکوموتیو برقی-دیزلی ۸ هزار + ۳ هزار اسب بخار تبدیل شود.

۴ هزار اسب با بارمحوری ۲۵ تن C40-8i و SD70ACi (تراکشن AC) از شرکت‌های GE و EMD با قابلیت کشتش ۴ و ۵ هزار تن بودند با این هدف که در مسیرهایی مانند بافق بندرعباس، با بارمحوری ۲۵ تن به کار گرفته شوند.

توقف مذاکرات پس از تحریم‌ها

این مذاکرات با تحریم متوقف شد. ولی از نتایج آن در مشخصات آلستوم استفاده و پس از اعلام آمادگی شرکت قرار شد این لکوموتیوها با توان ۴ هزار و ۲۰۰ اسب بخار، تراکشن AC و بار محوری ۲۰ و قابلیت حمل قطارهای باری سنگین و مسافری با سرعت ۱۵۰ طراحی شوند. ضریب چسبندگی این لکوموتیوها در کشتش مداوم ۳۵ درصد توافق شد و بار محوری قابل افزایش به ۲۵ تن. متأسفانه لکوموتیوها برخلاف توافق اولیه به دو نوع باری و مسافری تفکیک شدند و از گزینه‌های مورد توافق برای بهبود قابلیت‌ها، از جمله HEP و ... چشم‌پوشی شد. نگهداری توسط

مشخصات و قابلیت‌های لکوموتیوهای باری

لکوموتیو	GT26	C30-7	AD43	DF8	
سازنده	EMD, GM	GE	Alstom	Qishuyan	۱
تعداد	۲۴۴	۲۹	۱۰۰	۳۱	۲
اولین ورود	۱۳۵۰	۱۳۷۱	۱۳۸۱	۱۳۸۸	۳
وزن	۱۲۰	۱۳۲	۱۲۳	۱۳۵	۴
ضریب معادل	۱.۳۶	۱.۹۷	۲.۰۲	۲.۰۷	۵
توان کل	۳۳۰۰	۳۳۰۰	۴۲۰۰	۵۰۰۰	۶
ضریب چسبندگی	۱۸	۲۶	۳۵	۲۶	۷
کشتش اعزام	۲۴	۳۴	۳۵	۳۶	۸
کشتش بیشینه	۳۷	۴۸	۵۲	۳۸	۹
تناژ ۱٪	۲۰۰۰	۲۹۰۰	۲۹۸۰	۳۰۴۰	۱۰
سرعت مداوم	۳۰	۲۰	۲۷	۳۰	۱۱
عمر متوسط	۴۵	۲۹	۱۷	۱۲	۱۲
کشتش ۱۵۰ تن	۳۰	۳۹	۵۲	۳۸	۱۳
توان حالت برقی	۴۲۵۰	۶۰۰۰	۸۰۴۰	۳۵۴۰	۱۴