



مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی راه آهن

مروری مقایسه‌ای بر عملکرد سه نسل از موتورهای دیزل لکوموتیو GM

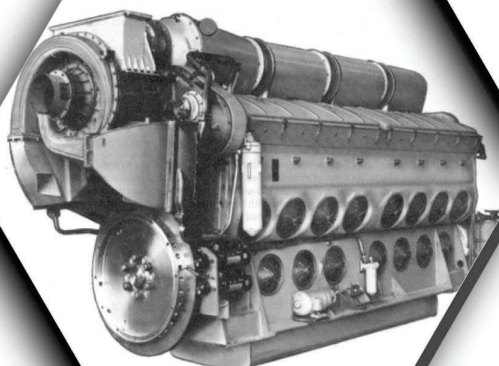
EMD Student Text Mechanical

موتورهای 567، 645 و 710،
سیستم‌های مرتبط و عیب‌یابی آن‌ها

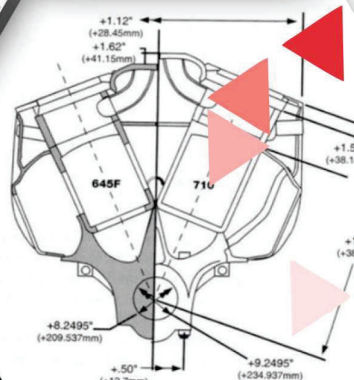
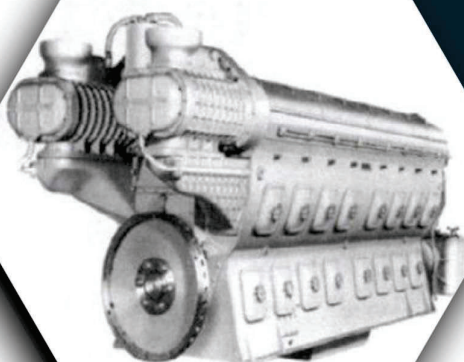
مترجمین:

مهندس مسعود مزیکی
دکتر اصغر بهرام‌علی
مهندس حمید یزدانفر

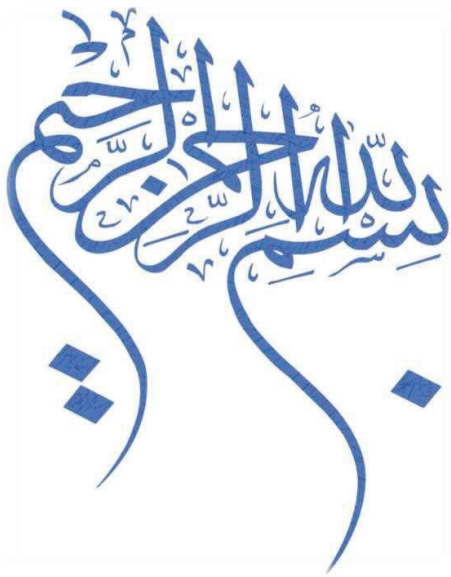
موتور 645



موتور 567



موتور 710





مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی

مروری مقایسه‌ای
بر عملکرد سه نسل از موتورهای دیزل لکوموتیوهای GM
موتورهای 567، 645 و 710، سیستم‌های مرتبط و عیب‌یابی آن‌ها

EMD Student Text Mechanical

نویسنده:

مرکز آموزش‌های تخصصی ElectroMotive

مترجمین:

مهندس مسعود مزیکی، دکتر اصغر بهرام‌علی، مهندس حمید یزدانفر

مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران

تابستان ۱۴۰۴

عنوان و نام پدیدآور	مروری مقایسه‌ای بر عملکرد سه نسل از موتورهای دیزل لکوموتیوهای GM موتورهای ۵۶۷، ۶۴۵ و ۷۱۰ سیستم‌های مرتبط و عیب‌یابی آن‌ها: EMD Student Text Mechanical/نویسنده مرکز آموزش‌های تخصصی Electro Motive؛ مترجمین مسعود مزیکی، اصغر بهرامعلی، حمید یزدانفر؛ به سفارش مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران.
مشخصات نشر	تهران: جهانتاب، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری	۲۲۰ ص: مصور.
شابک	978-622-92104-6-8
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	عنوان اصلی: Electro-Motive 567, 645, and 710 Series Diesel Engine: STUDENT TEXT.
موضوع	لوکوموتیوهای دیزل Diesel locomotives لوکوموتیوهای دیزل -- نگهداری و تعمیر Diesel locomotives -- Maintenance and repair
شناسه افزوده	مزیکی، مسعود، ۱۳۴۷- مترجم
شناسه افزوده	بهرامعلی، اصغر، ۱۳۴۹- مترجم
شناسه افزوده	یزدانفر، حمید، ۱۳۳۶- مترجم
شناسه افزوده	شرکت الکترو- موتیو دیزل
شناسه افزوده	Electro-Motive Diesel
شناسه افزوده	راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران. مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی
رده بندی کنگره	۶۱۹TJ
رده بندی دیویی	۲۶۶۲/۶۲۵
شماره کتابشناسی ملی	۱۰۱۱۵۴۹۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیپا



مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی



انتشارات جهانتاب
Jahantab Publications

به سفارش مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران

نشانی: میدان راه‌آهن، خیابان دشت آزادگان، درب غربی راه‌آهن، حوزه ۶ ساختمان مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی راه‌آهن

• سایت مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی: <https://rtc.rai.ir>

عنوان کتاب: مروری مقایسه‌ای بر عملکرد سه نسل از موتورهای دیزل لکوموتیوهای GM

نویسنده: مرکز آموزش‌های تخصصی ElectroMotive

مترجمین: مهندس مسعود مزیکی، دکتر اصغر بهرامعلی، مهندس حمید یزدانفر

ناشر: انتشارات جهانتاب

نوبت چاپ: اول؛ ۱۴۰۴

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

قیمت: تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۲۱۰۴-۶-۸

کلیه حقوق قانونی این اثر برای مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی راه‌آهن محفوظ می‌باشد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه مترجمین.....	۱۱
فصل ۱: مدارک فنی و تاریخچه کارخانه لکوموتیوسازی EMD.....	۱۵
تاریخچه.....	۱۵
ارتقاء موتور.....	۱۷
توسعه لکوموتیو.....	۱۹
نشریات فنی کارخانه الکتروموتیو.....	۲۴
کتابچه‌های راهنمای سرویس و نگهداری لکوموتیو (LSM).....	۲۴
بخش "۵" - اطلاعات عمومی.....	۲۵
به‌عنوان نمونه _ بخش "۲" سیستم سوخت رسانی.....	۲۵
کتابچه راهنمای تعمیر و نگهداری موتور (EMM).....	۲۶
بخش "۵" - فهرست مطالب.....	۲۶
مرور مطالب.....	۲۷
دستورالعمل‌های نگهداری (MI ها).....	۲۸
مثال MI 1520.....	۲۸
مرور مطالب.....	۲۹
پویترهای سرویس و نگهداری.....	۲۹
مرور مطالب.....	۲۹
فصل ۲: تئوری موتور دیزل.....	۳۱
مقدمه.....	۳۱
چرخه‌های کاری موتور.....	۳۱
ساختار موتور چهار زمانه.....	۳۱
موتور چهار زمانه - کورس مکش.....	۳۲
موتور چهار زمانه - کورس تراکم.....	۳۲
موتور چهار زمانه - کورس قدرت.....	۳۲
موتور چهار زمانه - کورس تخلیه.....	۳۳
موتور چهار زمانه - نتیجه‌گیری.....	۳۳
موتور دو زمانه - ساختار.....	۳۴
موتور دو زمانه - تصفیه (شروع فرآیند).....	۳۴
موتور دو زمانه - تصفیه (پایان).....	۳۵
موتور دو زمانه - تراکم.....	۳۵
موتور دو زمانه - پاشش سوخت.....	۳۵
موتور دو زمانه - قدرت.....	۳۶
موتور دو زمانه - تخلیه.....	۳۶
موتور دو زمانه - نتیجه‌گیری.....	۳۶
مرور مطالب.....	۳۷
چیدمان عمومی موتور.....	۳۷
مرور مطالب.....	۳۹
بخش بندی فشار داخلی.....	۴۰
بخش فشار مثبت.....	۴۰
بخش فشار منفی.....	۴۰
شماره سریال.....	۴۱
مرور مطالب.....	۴۳

فصل ۳: اجزای موتور و ساختار آن	۴۵
جانمایی فیزیکی	۴۵
اجزاء موتور	۴۸
بلوکه موتور	۵۰
مقایسه بلوکه	۵۴
مقایسه 567 – 645	۵۴
مقایسه 645E با 645F	۵۵
مقایسه 645F با 710	۵۵
یاتاقان‌های اصلی و میل لنگ	۵۶
میل لنگ	۵۷
دمپرها پیچشی	۵۹
مخزن روغن (کارتل)	۶۱
انواع کارتل	۶۲
مجموعه قدرت	۶۲
پیراهن سیلندر	۶۳
پیستون و رینگ‌ها	۶۶
پیستون حمال	۶۷
شاتون‌ها	۶۹
سرسیلندر	۷۰
مجموعه اسبک	۷۲
سیستم خرجنگی (روپند) نگهدارنده مجموعه قدرت	۷۳
روش تعویض پیچ خرجنگی	۷۵
روش تعویض مجموعه قدرت	۷۵
واشر زیر سرسیلندر	۷۶
میل بادامک‌ها	۷۷
میل بادامک مدل Duracam	۷۸
سلسله دنده‌های عقب موتور	۷۸
پایه استاب شفت هرزگرد	۷۹
محرك ژنراتور كمكى	۷۹
دنده محرك نوع كلاچى / دوقلو	۸۰
محرك لوازم (تجهيزات) جانبى	۸۰
مقایسه موتورهای 645 - 710	۸۱
پیستون 710	۸۱
پیراهن سیلندر	۸۲
سرسیلندر	۸۲
میل لنگ و یاتاقان اصلی	۸۲
میل بادامک و مجموعه اسبک	۸۳
فصل ۴: سیستم سوخت‌رسانی	۸۵
مقدمه	۸۵
بخش تامین	۸۵
بخش توزیع	۸۸
سیستم انژکتور یک پارچه	۸۹
عملکرد انژکتور	۹۰
کنترل پاشش سوخت	۹۱
EMDEC کنترل الکترونیکی پاشش سوخت	۹۲
مسیر جریان سوخت و اجزای سیستم	۹۲
کنترل الکترونیکی سوخت	۹۴
عیب یابی سیستم سوخت	۹۹

۹۹	سوخت با فشار کم یا بدون فشار
۱۰۰	نشستی داخلی سوخت
۱۰۰	وجود حباب در درپوش چشمی سوخت برگشتی
۱۰۰	مشاهده سوخت در درپوش کنار گذر
۱۰۰	کمبود متناوب سوخت
۱۰۱	تشخیص انژکتوری که به موقع عمل نمی کند
۱۰۲	تعمیر و نگهداری سیستم (EMDEC)
۱۰۲	تعمیر و نگهداری زمانبندی شده
۱۰۲	بازدید روزانه یا قبل از هر سیر
۱۰۲	بازدید ۹۰ روزه
۱۰۲	بازدید ۱۸۰ روزه
۱۰۲	بازدید ۳ ساله
۱۰۲	بازدید ۶ ساله
۱۰۳	عیب یابی سیستم سوخت (EMDEC)
۱۰۳	فشار سوخت پایین (EMDEC)
۱۰۴	انژکتورهای معیوب (EMDEC)
۱۰۴	مشکلات کنترل پاشش سوخت (EMDEC)
۱۰۵	رویه روشن کردن موتور
۱۰۶	تجهیزات ذخیره سازی سوخت
۱۰۷	فصل ۵: سیستم خنک کاری
۱۰۷	مقدمه
۱۱۰	سیستم خنک کاری بلووری
۱۱۰	تحت فشار قرار داشتن سیستم خنک کاری
۱۱۰	محدوده مجاز سطح آب
۱۱۱	مایع خنک کاری
۱۱۱	آب
۱۱۱	مواد ضد خوردگی
۱۱۱	ضد یخ
۱۱۱	پمپ های آب
۱۱۱	شرح
۱۱۳	خاموش شدن موتور در اثر کم بودن فشار آب
۱۱۳	رادیاتور ها
۱۱۴	بازدید و تمیز کردن رادیاتور
۱۱۵	تعمیر و نگهداری سیستم
۱۱۵	تعمیر و نگهداری برنامه ریزی شده
۱۱۵	روزانه یا هر سیر
۱۱۵	بازدید ۹۰ روزه
۱۱۵	بازدید ۶ ماهه
۱۱۶	بازدید سالیانه
۱۱۶	بازدید ۲ سالانه
۱۱۶	بازدید ۳ سالانه
۱۱۷	عیب یابی سیستم خنک کاری
۱۱۷	نشستی آب خارجی
۱۱۸	نشستی آب داخلی: موتور روشن
۱۱۹	نشستی آب داخلی، تست هیدرولیکی 25 psi
۱۲۱	بررسی بلوکه موتور در حالی که مجموعه قدرت پیاده شده است
۱۲۱	تست 90 psi بلوکه موتور
۱۲۳	دمای بالای مایع خنک کاری
۱۲۳	فشار کم مایع خنک کاری

۱۲۵	فصل ۶: سیستم روغن کاری
۱۲۵	مقدمه
۱۲۶	سیستم اصلی روغن کاری
۱۲۸	سیستم روغن خنک کاری پیستون
۱۲۸	سیستم تصفیه روغن
۱۲۸	گیج روغن
۱۲۹	فشار روغن روان کاری
۱۲۹	فشار روغن خنک کاری پیستون
۱۲۹	صافی روغن تصفیه کننده (درشت)
۱۳۰	پمپ روغن تصفیه
۱۳۰	ظرفیت پمپ (به صورت تقریبی بر حسب گالن بر دقیقه GPM)
۱۳۰	فیلتر روغن - مخازن چهار و هفت تایی روغن
۱۳۱	خنک کننده روغن
۱۳۲	استرینر روغن
۱۳۲	صافی‌های پمپ روغن اصلی و خنک کاری پیستون (ظریف)
۱۳۳	پمپ اصلی روغن و خنک کاری پیستون
۱۳۴	ظرفیت پمپ‌ها
۱۳۴	پمپ اصلی روغن
۱۳۴	پمپ روغن خنک کاری پیستون
۱۳۴	شیر فشار شکن روغن
۱۳۵	فیلتر روغن توربوشارژر
۱۳۵	شرح
۱۳۵	سیستم روغن کاری توربوشارژر (پس روغن کاری)
۱۳۵	کلید فشار فیلتر سیستم پیش روغن کاری توربوشارژر
۱۳۶	جدا کننده روغن (موتورهای توربوشارژی)
۱۳۶	جداکننده روغن (موتورهای بلووری)
۱۳۷	جداکننده روغن (توربوشارژر، سیستم خارج کن هوا)
۱۳۷	تعمیر و نگهداری سیستم
۱۳۷	تعمیر و نگهداری برنامه‌ریزی شده
۱۳۷	روزانه یا هر سفر
۱۳۸	بازدید ۹۰ روزه
۱۳۸	بازدید سالیانه
۱۳۹	بازدید ۲ سالانه
۱۳۹	بازدید ۳ ساله
۱۳۹	بازدید ۶ ساله
۱۳۹	عیب یابی سیستم روانکاری
۱۳۹	فشار پایین روغن - فاقد سیستم EMDEC
۱۴۰	مقداری که گیج تست روغن نشان می‌دهد کافی است
۱۴۱	فشار کم روغن - در موتورهای مجهز به EMDEC
۱۴۲	عدم تحویل روغن کافی توسط سیستم تصفیه روغن
۱۴۳	پر شدن مجدد استرینر
۱۴۳	دمای بالای روغن
۱۴۴	دمای بالای روغن - برای موتورهای مجهز به سیستم EMDEC
۱۴۴	مصرف بیش از حد از روغن روان کاری
۱۴۵	پیش روغن کاری موتور
۱۴۷	فصل ۷: سیستم‌های ورود هوا و خروج دود
۱۴۷	مقدمه
۱۴۷	سیستم ورود هوای توربوشارژری

۱۴۷	آشنایی با اجزاء توربوشارژر
۱۴۸	پلاک توربوشارژر
۱۴۸	شماره قطعه
۱۴۸	شماره سریال
۱۴۹	کد شناسایی
۱۴۹	مجموعه دولینگ توربوشارژر
۱۵۱	محل واشر محفظه اصلی "گهواره"
۱۵۲	چرخ توربین
۱۵۵	یاتاقان‌های توربوشارژر
۱۵۷	آب بندهای لابرینت توربوشارژر
۱۵۹	اسکرول ورودی توربین
۱۶۰	رینگ نازل
۱۶۰	شرود توربین و بست نگهدارنده آن
۱۶۱	دیفیوزر آگزوز
۱۶۲	کانال آگزوز
۱۶۳	دیفیوزر کمپرسور
۱۶۴	چرخ دنده‌های سیاره ای
۱۶۵	دنده رینگی و محفظه کلاچ
۱۶۶	سیستم محرک دنده
۱۶۷	کاربردهای محرک راست گرد
۱۶۸	سیستم روغن کاری توربوشارژر
۱۶۹	سیستم پمپ کمکی توربوشارژر
۱۷۰	توری تخلیه سیستم روغن کاری چرخ دنده سیاره‌ای
۱۷۰	عملکرد سلسله چرخ دنده
۱۷۳	توربوشارژرهای با کلاچ خارجی
۱۷۴	بازدید بیرونی و تشخیص مشکل بهره برداری
۱۷۵	بررسی‌هایی که می‌توان در حالی که توربوشارژر هنوز روی موتور است انجام داد
۱۷۵	الف. تست کلاچ غلتکی
۱۷۶	ب. تست فشار روغن توربوشارژر
۱۷۷	ج. تست زمان ایست
۱۷۸	بازرسی‌های اضافی توربوشارژر از بیرون از آن
۱۷۸	۱. بازرسی ورودی هوا و ایمپلر (لوله لاستیکی ورودی هوای توربوشارژر را برای امکان مشاهده بردارید)
۱۷۹	۲. بازرسی از سمت خروجی دود (مشاهده به سمت پایین کانال هوای توربین)
۱۸۰	۳. بازدید ورودی دود (اسکرین ورودی را برای مشاهده باز کنید)
۱۸۱	۴. دنده‌های خارجی و بازدید توری تخلیه روغن: (نیاز به پیاده کردن توربین است)
۱۸۱	اطلاعات عیب یابی بیشتر، گزارش فرار روغن از دودکش
۱۸۲	نشستی دود
۱۸۲	نویز
۱۸۲	آروغ زدن و دود کردن
۱۸۳	موتور مشکوک به فشار بالای ایربکس
۱۸۳	موتور مشکوک به فشار پایین ایربکس
۱۸۳	خرابی ناشی از دما یا دور بیش از حد توربین
۱۸۴	آسیب جسم خارجی به توربوشارژر
۱۸۵	نمونه آسیب مواد خارجی توربین
۱۸۵	آسیب جسم خارجی به ایمپلر کمپرسور
۱۸۶	خرابی کلاچ
۱۸۶	روان کاری نامناسب
۱۸۷	خرابی یاتاقان‌ها

۱۸۸	خرابی سلسله چرخ دنده سیاره‌ای
۱۸۹	خستگی پره توربین
۱۹۰	دسته بندی خرابی‌ها
۱۹۰	گرما و دور بیش از حد
۱۹۰	آسیب حاصل از برخورد جسم خارجی به بخش‌های مختلف قسمت توربین
۱۹۱	خرابی یاتاقان محوری
۱۹۱	خرابی یاتاقان کمپرسور
۱۹۱	خرابی یاتاقان توربین
۱۹۱	خرابی کلاچ غلتکی
۱۹۲	آسیب ناشی از برخورد جسم خارجی به بخش کمپرسور توربوشارژر
۱۹۲	خرابی سلسله چرخ دنده‌های سیاره‌ای
۱۹۲	روان کاری نامناسب
۱۹۲	شکستگی ناشی از خستگی پره توربین
۱۹۳	نشت دود اگزوز
۱۹۳	خرابی بست نگهدارنده شroud توربوشارژر
۱۹۳	درگیری ضعیف سلسله چرخ دنده‌های سیاره‌ای
۱۹۳	نشستی داخلی روغن
۱۹۳	آسیب در دنده‌های قابل مشاهده از بیرون توربین
۱۹۴	نکاتی در مورد نصب توربوشارژر
۱۹۵	دمنده‌های بلووری
۱۹۷	بازدید بلوور
۱۹۷	اجزای سیستم اگزوز
۱۹۷	منیفولد دود
۱۹۷	سیستم اگزوز موتورهای بلووری
۱۹۸	دریچه بازدید اسکرین
۱۹۹	مجموعه اسکرین
۲۰۰	اطلاعات سیستم اگزوز
۲۰۱	فصل ۸: کنترل دور موتور
۲۰۱	مقدمه
۲۰۲	تشخیص دور و کنترل سوخت
۲۰۳	کنترل دور
۲۰۵	تنظیم بار
۲۰۶	تجهیزات حفاظتی
۲۰۸	تعمیر و نگهداری گاورنر
۲۰۸	فلاشینگ گاورنر
۲۰۸	تنظیم جبران‌کننده
۲۱۰	ارزیابی گاورنر
۲۱۱	فصل ۹: ادوات حفاظتی
۲۱۱	مقدمه
۲۱۱	دتکتور
۲۱۱	حفاظت در مقابل کمبود آب و فشار محفظه کارتل
۲۱۲	تست عملکرد دتکتور
۲۱۴	دتکتور در موتورهای مجهز به سیستم EMDEC
۲۱۶	سوپاپ جیوه‌ای
۲۱۷	خاموش کن حاصل از افت فشار روغن
۲۱۸	سیستم حفاظت در مقابل تجاوز دور موتور

مقدمه مترجمین

هر چند با اختراع موتور دیزل در سال ۱۹۱۳ توسط آقای ردولف دیزل، تحول عظیمی در صنعت بوجود آمد ولی مدت زمان قابل توجهی طول کشید تا موتور دیزل در لکوموتیوها مورد استفاده قرار گیرد. شرکت جنرال موتور آمریکا (GM)، که به برتری موتور دیزل نسبت به موتور بخار واقف بود به یکی از شرکت‌های پیشرو در استفاده از این موتورها در حوزه راه‌آهن تبدیل شد به گونه‌ای که نهایتاً در سال ۱۹۳۰ موتور دیزل را برای اولین بار بر روی لکوموتیوهای خود مورد استفاده قرار داد. با این کار، فصل تازه‌ای در تاریخ نیروی کشش راه‌آهن‌ها گشوده شد و تغییرات و پیشرفت‌های چشم‌گیری در سیستم حمل و نقل ریلی به وجود آمد.

طراحی موتورها دیزلی در لکوموتیوهای GM به تکامل خود ادامه داد و اصلاحات متعددی روی آن اعمال شد تا اینکه در سال ۱۹۳۶ موتورهای سری ۵۶۷ برای کاربردهای ریلی آماده شد. با تکیه بر موفقیت موتور سری ۵۶۷، طراحان شرکت GM با افزایش قطر سیلندر آن اولین موتور سری ۶۴۵ را در سال ۱۹۶۶ تولید کردند. این شرکت سپس در سال ۱۹۸۴ موتور جدید G3 710 خود را با افزایش یک اینچی کورس پیستون موتورهای سری ۶۴۵ و با قدرت ۳۸۰۰ اسب بخار معرفی کرد.

با شروع استفاده از موتورها دیزل در لکوموتیوها، لزوم تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری آنها اجتناب‌ناپذیر بود. دلیل این امر هم واضح بود. لکوموتیوهای دیزلی حداقل ۱۰ برابر بیشتر از لکوموتیوهای بخار قطعه داشتند، در تولید تجهیزات مکانیکی و الکتریکی آنها به دقت ساخت تا یک هزارم اینچ (در مقابل نیاز به فقط یک صدم اینچ در دقت ساخت لکوموتیوهای بخار) نیاز بود و تعداد کمی از کارمندان راه‌آهن‌ها با دانش تعمیر و نگهداری لکوموتیوهای دیزلی آشنایی داشتند. لذا شرکت GM شروع به تدوین و انتشار این دستورالعمل‌ها نمود.

شاید دلیل ارائه این کتاب از طرف شرکت GM و ترجمه آن را بتوان وسعت و تنوع زیاد مدارک آن شرکت (..., Pointers, M.I., LSM, EMM) برای آشنایی با نحوه کارکرد و تعمیر و نگهداری موتورها دیزل در لکوموتیو دانست. با توجه به حجم بالای مطالب و وقت‌گیر بودن مطالعه این منابع (که بیشتر برای تعمیرکارانی مناسبند که در ارتباط مستقیم با تعمیر مجموعه‌های مختلف موتور هستند) و عدم وجود منبعی برای افراد تازه وارد و مهندسان و مدیران اجرایی و عملیاتی که خواهان آشنایی اولیه و کسب اطلاعات کلی درمورد آنها بودند، این کتاب معرفی شد تا با مراجعه به آن و با صرف وقت و مطالعه بسیار کمتر، بتوانند تقریباً تمامی اطلاعات کلی لازم در مورد این موتورها و سیستم‌های وابسته به آن را کسب نمایند.

این کتاب شامل ۹ فصل به شرح زیر است:

در فصل اول ضمن بیان تاریخچه و نحوه ارتقاء و توسعه لکوموتیوهای شرکت GM، مدارک فنی لازم برای تعمیر و نگهداری آنها معرفی شده است. این مدارک شامل کتابچه راهنمای سرویس و نگهداری لکوموتیو (Locomotive Service Manual - LSM)، کتابچه راهنمای تعمیر و نگهداری موتور (Engine Maintenance Manual - EMM)، دستورالعمل‌های نگهداری (Maintenance Instructions - MI) ها و پوینترهای (Pointers) سرویس و نگهداری است.

در فصل دوم به تئوری چگونگی عملکرد موتور دیزل به صورت ساده و مختصر اشاره شده و ضمن معرفی

چرخه‌های کاری موتور، ساختار موتورهای دو و چهار زمانه مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. در نهایت نیز به توضیح نحوه چیدمان عمومی قطعات و مجموعه‌های موتور پرداخته شده است.

فصل سوم به معرفی اجزای اصلی موتور شامل بلوکه موتور، میل لنگ و یاتاقان‌های اصلی، مخزن روغن (کارتل)، مجموعه قدرت (پیراهن سیلندر، پیستون و رینگ‌ها، شاتون، سرسیلندر) و ساختار آنها پرداخته و در انتها نیز مقایسه‌ای را بین موتورهای نسل‌های مختلف ارائه می‌دهد.

در فصل چهارم ضمن شرح کامل سیستم سوخت‌رسانی، مسیر جریان سوخت و اجزای آن مورد بررسی کامل قرار گرفته است. علاوه بر آن پیشرفت‌های صورت گرفته در این سیستم (الکترونیکی‌شدن و ...) معرفی و روش‌های عیب‌یابی و برنامه تعمیر و نگهداری زمان‌بندی شده آن نیز در این فصل ارائه شده است.

در فصل پنجم نیز به معرفی کامل سیستم خنک‌کاری پرداخته و اجزای آن مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. یکی از چالش‌های موجود در ارتباط با این سیستم نحوه یافتن محل نشستی آب است که در این فصل ضمن معرفی روش‌های عیب‌یابی، برنامه تعمیر و نگهداری زمان‌بندی شده آن نیز ارائه شده است.

در فصل ششم ضمن معرفی کامل سیستم‌های مختلف روغنکاری مورد استفاده در این موتورها مقایسه‌ای بین روغنکاری موتورهای بلووری و موتورهای توربوشارژی انجام شده است. در این فصل با توجه به اهمیت این سیستم در کیفیت عملکرد موتور، مشکلات عمده احتمالی در این سیستم، عنوان و ضمن معرفی روش‌های عیب‌یابی آن‌ها، برنامه تعمیر و نگهداری زمان‌بندی شده این سیستم نیز ارائه شده است.

در فصل هفتم به معرفی کامل سیستم‌های مختلف ورود هوا و خروج دود پرداخته شده و مقایسه‌ای بین نحوه هوارسانی موتورهای بلووری و موتورهای توربوشارژی انجام شده است. با توجه به نقش ویژه توربوشارژر در افزایش راندمان موتور و پیچیدگی‌های آن روال کار در این فصل به این گونه بوده است که ابتدا شرح کلی از مجموعه‌های اصلی آن ارائه و ضمن معرفی عیوب مختلف محتمل در آنها، روش‌های عیب‌یابی و برنامه تعمیر و نگهداری زمان‌بندی شده توربوشارژر نیز مطرح شده است.

در فصل هشتم سیستم گاورنر (کنترل دور موتور) به طور خلاصه معرفی شده و به روش‌های عیب‌یابی ساده قبل از باز نمودن آن از روی موتور (که درصد بالایی از خرابی‌ها را به خود اختصاص می‌دهد) پرداخته شده است. در انتها نیز برنامه تعمیر و نگهداری زمان‌بندی شده گاورنر ارائه شده است.

نهایتاً فصل نهم به معرفی سیستم‌ها و ادوات حفاظتی مختلف برای موتور شامل حفاظت در مقابل افت فشار آب، فشار محفظه کارتل، دمای بالا و افت فشار روغن و سیستم حفاظت در مقابل تجاوز دور موتور، که نقش بسیار مهمی در حفاظت موتور ایفا می‌کنند، پرداخته و توضیح کاملی از این سیستم‌ها و اشکالات احتمالی در عملکرد و نحوه تشخیص و برطرف کردن آنها را ارائه نموده است.

در ترجمه این کتاب سعی شده است که تا حد امکان از عبارات ساده و روان و اصطلاحات قابل‌فهم و منطبق بر فضاهای تعمیرات لکوموتیو موجود در راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران استفاده شود. در این راستا تلاش مترجمین این کتاب آن بوده است که از به‌کارگیری لغات پیچیده و کلمات ناآشنا و نامانوس به عنوان جایگزین نام‌ها و اصطلاحات فنی که سال‌ها است با نام اصلی خود و یا نامی خاص توسط تعمیرکاران مورد استفاده قرار می‌گیرند پرهیز شود تا هم از سردرگمی پرسنل تعمیراتی در فهم و اجرای مطالب ارائه شده جلوگیری شود و هم کارشناسان و مدیرانی که به مطالعه این کتاب می‌پردازند با فرهنگ لغات فنی حاکم بر تعمیرگاه‌های راه‌آهن آشنا شوند. در این ارتباط و به عنوان نمونه می‌توان به استفاده از اصطلاح “گاورنر” به جای “سیستم کنترل دور موتور” و یا “کورس پیستون” به جای “میزان حرکت عمودی پیستون در داخل سیلندر” اشاره کرد. پر واضح است که استفاده از عبارتی مانند “پرخوران” به جای

“توربوشارژر”، که در بعضی از متون با هدف بومی‌سازی اصطلاحات فنی استفاده شده است، بسیار نامانوس بوده و باعث سردرگمی می‌شود. در موارد نادری نیز از استفاده از عبارتی که در کارگاه‌های تعمیراتی به نادرستی مصطلح شده است پرهیز و عبارت دیگری جایگزین شده است. استفاده از کلمه “پمپ تصفیه” به جای “پمپ مکنده” برای عبارت “Scavenging Pump” نمونه‌ای از این دست است چرا که به اعتقاد مترجمین، عمل مکش فلسفه وجودی هر پمپی است و اطلاق نام “پمپ مکنده” نه بیانگر عملکرد این پمپ است و نه معادل فارسی عبارت انگلیسی آن. لازم به ذکر است که هر جا که امکان آن وجود داشته است سعی شده است که تعریفی هرچند مختصر برای اصطلاحات مورد نظر ارائه شود. از آن جمله می‌توان به مخزن روغن “یا کارتل”، سیستم روغنکاری توربوشارژر “یا پس روغنکاری” و کانال اصلی روغن “یا کانال V شکل” اشاره نمود.

متن حاضر بارها توسط هم مترجمین آن و هم کارشناسانی از اداره کل نیروی کشش راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران مورد بازبینی قرار گرفته است که در این راستا لازم است از آقای مهندس حمید رضائی به خاطر بازبینی متون ترجمه شده و از آقای مهندس مجید کشاورز که علاوه بر بازبینی کتاب، ایراداتی را که بر متن اصلی آن وارد بود گوشزد کردند تشکر فراوان نمائیم. اگرچه این تلاش‌ها در ارتقای کیفیت کار ارائه شده توسط مترجمین تأثیر بسزایی داشته است ولی قطعاً نتیجه حاصل عاری از اشکال نیست که صرفاً به ضعف مترجمین در انجام این مهم برمی‌گردد. در انتها نیز لازم است که از خانم مهندس ثریا عابدینی به خاطر معرفی اصل کتاب و توصیه به استفاده از آن به مترجمین آن، تشکر ویژه‌ای نماییم.

مهندس مسعود مزیکی

دکتر اصغر بهرامعلی

مهندس حمید یزدانفر

تابستان ۱۴۰۴