



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
معاونت روابط کار

دستورالعمل فنی آزمایش ایمنی انواع لیفتراک‌ها

تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار





جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
سماونت روال کار

دستور العمل فنی آزمایش ایمنی انواع لیفتراک‌ها

تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و
بهداشت کار با همکاری دانشگاه صنعتی امیرکبیر

گردآوری: مریم قصابزاده سریزدی
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
میلاد خداپننده



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار

چاپ اول
۱۴۰۲

سرشناسه: قصابزاده سریزدی، مریم، ۱۳۵۴-

عنوان و نام پدیدآور: دستورالعمل فنی آزمایش ایمنی انواع لیفتراکها /
گردآوری مریم قصابزاده سریزدی، میلاد خدابنده؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار، با همکاری دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ [برای وزارت تعاون، کار و
رفاه اجتماعی، معاونت روابط کار.

مشخصات نشر: تهران: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار، ۱۴۰۲.

مشخصات ظاهری: ۹۰ ص. مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۵۶-۰ وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا

موضوع: بالابرهای چنگالی -- پیش‌بینی‌های ایمنی Forklift trucks -- Safety measures

موضوع: بالابرها -- پیش‌بینی‌های ایمنی Hoisting machinery -- Safety measures

شناسه افزوده: خدابنده، میلاد، ۱۳۷۱-

شناسه افزوده: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

شناسه افزوده: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

Amir Kabir university of technology (Tehran polytechnic)

شناسه افزوده: ایران. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۸۶۳

رده بندی کنگره: TL۲۹۶

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

شماره کتابشناسی ملی: ۹۴۸۲۷۵۷

دستورالعمل فنی آزمایش ایمنی انواع لیفتراکها

پدیدآورندگان: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با همکاری دانشگاه
صنعتی امیرکبیر

ناشر: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۲

ویرایش و آماده‌سازی برای چاپ: موسسه کار و تامین اجتماعی

صفحه‌آرایی: سیدحامد رضوی

قیمت: رایگان

شمارگان: ۵۰ نسخه

ISBN: 978-600-6203-56-0

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۵۶-۰



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار

مرکز پخش: تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی، چهارراه یافت آباد
بلوار معلم، نرسیده به میدان معلم کد پستی: ۱۳۷۱۶۱۳۵۱

کلیه حقوق مادی و معنوی برای این مرکز محفوظ است
و هرگونه سوء استفاده و فروش به غیر پیگرد قانونی دارد.

فهرت

عنوان

شماره صفحه

أ	سخن معاون روابط كار
ج	مقدمه ناشر
۱	فصل اول: هدف
۵	فصل دوم: مراجع اصلي
۹	فصل سوم: دامنه كاربرد
۱۳	فصل چهارم: مسؤليت ها
۱۵	۱-۴ بازرس
۱۵	۲-۴ مالك ليفتراك
۱۵	۳-۴ كاربر ليفتراك
۱۷	فصل پنجم: شرح فعاليت ها
۱۹	۱-۵ بازرسى
۱۹	۱-۱-۵ بازرسى روزانه
۲۰	۲-۱-۵ بازرسى دوره اى
۲۰	۲-۵ روش هاى بازرسى
۲۰	۱-۲-۵ بازرسى چشمى

۲۱	۵-۲-۲ آزمون‌های عملکردی
۲۱	۵-۲-۳ آزمون عملیاتی
۲۱	۵-۳ سیستم باربرداری
۲۱	۵-۳-۱ بازرسی شاخک
۲۶	۵-۳-۲ زنجیر
۳۱	۵-۳-۳ بازرسی دکل
۳۳	۵-۴ بازرسی تأیر و چرخ
۳۵	۵-۵ بازرسی محور محرک
۳۵	۵-۶ بازرسی و آزمایش فنی سیستم هدایت و کنترل
۳۵	۵-۶-۲ فرمان
۳۷	۵-۶-۳ بررسی سیستم ترمز
۴۰	۵-۷ علائم هشداردهنده
۴۱	۵-۸ بازرسی و آزمایش فنی سیستم هیدرولیک
۴۳	۵-۸-۱ آزمون نشستی در حالت پایین آمدن بار
۴۳	۵-۸-۲ آزمون نشستی در حالت بار مورب
۴۳	۵-۸-۳ آزمون سرعت
۴۴	۵-۹ بازرسی و تأیید استحکام شاسی لیفتراک
۴۵	۵-۱۰ بازرسی قوای محرکه

۴۵	۱-۱۰-۵ بازرسی و آزمایش فنی لیفتراک‌ها با موتور احتراق داخلی
۴۸	۲-۱۰-۵ بازرسی و آزمایش فنی لیفتراک‌ها با موتور برقی
۵۴	۱۱-۵ احراز اصالت مستندات استاندارد بودن لیفتراک
۵۴	۱۲-۵ بررسی مدارک و مستندات لیفتراک
۵۵	فصل ششم: پیوست‌ها
۵۷	۱-۶ انواع لیفتراک
۵۷	۱-۱-۶ لیفتراک‌های برقی
۵۹	۲-۱-۶ لیفتراک‌های برقی مخصوص راهرو و باریک
۶۱	۳-۱-۶ لیفتراک برقی دستی
۶۳	۴-۱-۶ لیفتراک‌های با تاثیر صلب با موتور احتراق داخلی
۶۴	۵-۱-۶ لیفتراک با تاثیر بادی با موتور احتراق داخلی
۶۵	۶-۱-۶ لیفتراک مخصوص زمین‌های ناهموار
۶۶	۲-۶ مخاطرات کار با لیفتراک‌ها
۶۷	۳-۶ مخاطرات کار با لیفتراک با موتور احتراق داخلی
۶۷	۴-۶ مخاطرات کار با لیفتراک با موتور برقی
۶۸	۵-۶ اجزای اصلی لیفتراک
۶۹	۶-۶ استانداردهای ملی و بین‌المللی لیفتراک‌ها

۷۰	ANSI استاندارد ۱-۶-۶
۷۰	ISO استاندارد ۲-۶-۶
۷۱	FEM استاندارد ۳-۶-۶
۷۱	استاندارد ملی ایران ۴-۶-۶
۷۳	۷-۶ شرایط مورد نیاز برای انجام بازرسی
۷۴	۸-۶ تجهیزات ایمنی فردی
۷۴	۹-۶ تجهیزات آزمایش فنی
۸۰	۱۰-۶ نمونه فرم‌های بازرسی فنی
۸۰	۱-۱۰-۶ چک لیست مدارک و مستندات لیفتراک
۸۱	۲-۱۰-۶ فرم تأییدیه بازرسی
۸۲	۳-۱۰-۶ چک لیست بازرسی روزانه
۸۵	۴-۱۰-۶ چک لیست بازرسی دوره‌ای
۹۰	۱۱-۶- منابع و مراجع

● سخن معاون روابط کار

امروزه ارتقای فرهنگ ایمنی کار، همواره به‌عنوان مهم‌ترین راهبرد پیشگیری حوادث ناشی از کار شناخته شده و نقشی بی‌بدیل در کاهش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از حوادث و بیماری‌های شغلی ایفا می‌نماید. طبق نظر سازمان بین‌المللی کار، مهم‌ترین اصل در پیشرفت یکپارچه اصول ایمنی و بازتاب آن در محیط کار، توجه به تحقق شعار «انسان سالم، محور توسعه پایدار» است که موجبات ارتقای بهره‌وری و بهبود نظام‌های اقتصادی را فراهم می‌نماید. در همین راستا، بهره‌مندی از محصولات و محتوای فرهنگی و آموزشی تخصصی یکپارچه و استاندارد ایمنی، یکی از کاربردی‌ترین و مؤثرترین ابزار در امر یادگیری، آموزش و ترویج در مقوله حفاظت فنی و ایمنی کار است که ضمن تحقق آموزش‌های کاربردی و هدفمند، نهایتاً به ایجاد کار شایسته منجر می‌گردد. بدین منظور معاونت روابط کار، با اتخاذ سیاست‌های نوین و به‌روز آموزشی؛ از طریق مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار و به‌واسطه کارشناسان مجرب آن مرکز و با بهره‌مندی از دانش تخصصی اساتید دانشگاهی و متخصصین مراکز علمی و پژوهشی کشور و نیز با حمایت‌های بی‌دریغ جناب آقای دکتر مرتضوی وزیر محترم تعاون، کار و رفاه اجتماعی، اقدام به تهیه و تدوین محتوای آموزشی یکپارچه، استاندارد و منطبق با نیازسنجی‌های آموزشی و دستورالعمل‌های فنی در زمینه حفاظت فنی و ایمنی نموده است. امید است نتایج و ثمرات این مکتوب که با بهره‌گیری از جدیدترین متون علمی داخلی و بین‌المللی و متناسب با نیاز علوم و فناوری‌های پیشرفته روز تدوین شده است، بتواند در ارتقای سطح دانش ایمنی و آگاهی جامعه کار و تولید کشور مؤثر واقع گردد.

علی حسین رعیتی فرد
معاون وزیر تعاون، کار و رفاه اجتماعی

● مقدمه ناشر

بی شک یکی از نشانه‌های بارز توسعه پایدار و دستیابی به کار شایسته در هر کشور، ارتقای فرهنگ ایمنی کار است که با حفظ منابع مادی و معنوی به عنوان یک ارزش اجتماعی در کلیه سطوح جامعه مورد توجه قرار می‌گیرد. به طور یقین، دستیابی به چنین هدفی نیازمند رشد همه‌جانبه علمی، فرهنگی و ارتقای بهره‌وری با ترویج فرهنگ ایمنی کار بوده که تهیه و انتشار کتب، دستورالعمل‌های فنی و استانداردهای ایمنی و حفاظت فنی، به‌ویژه اگر از طریق نیازسنجی‌های علمی، دقیق و به‌روز انجام شده باشد، می‌تواند به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر در ارتقای دانش علمی و تخصصی در این حوزه به شمار آید.

در همین راستا مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی اقدام به خدمت‌رسانی به جامعه کار و تلاش کشور می‌نماید. این مرکز در سال ۱۳۸۸ و در راستای وظایف قانونی آموزشی و پژوهشی خود و رفع خلأ ناشی از کمبود کتب فنی و تخصصی در زمینه ایمنی و بهداشت کار، اقدام به تأسیس واحد انتشارات با هدف هدایت، راهبری و انتشار این کتب در سطح کشور نمود. همچنین این مرکز استانداردسازی منابع آموزشی ایمنی و حفاظت فنی و تدوین دستورالعمل‌های حفاظت فنی و ایمنی را به عنوان یک حرکت پویا و نوین باتکیه بر آخرین دستاوردهای حوزه ایمنی و حفاظت فنی از طریق بهره‌گیری از دانش اساتید و متخصصان مراکز دانشگاهی، علمی و تحقیقاتی کشور در دستور کار خود قرار داده است. امید است بهره‌مندی از محتواهای آموزشی، دستورالعمل‌ها و منابع علمی جدید، بتواند در ترویج و ارتقای فرهنگ ایمنی کار، افزایش بهره‌وری و کاهش حوادث و بیماری‌های ناشی از کار نقش مؤثری ایفا نماید. در این میان بر خود لازم می‌دانم ضمن تشکر از رئیس محترم مؤسسه کار و تأمین اجتماعی در جهت همیاری در امر چاپ و انتشار این کتاب، از گردآورنده این محتوا و نیز تلاش‌های همکاران ارزشمند خود در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار که در تولید و تدوین این محتوی آموزشی ما را یاری نموده‌اند، تشکر و سپاسگزاری نمایم. در پایان؛ مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با چاپ اثر مزبور به عنوان نسخه اولیه منتشر شده؛ آمادگی بهره‌مندی مستمر از بازخوردها و نظرات و پیشنهادهای اصلاحی و سازنده کلیه اساتید، متخصصان و فعالین این عرصه؛ به‌منظور به‌روزرسانی و رفع نواقص احتمالی و هرچه پربارتر شدن محتوای آن را خواهد داشت.

حبیب‌اله جلیلی

سرپرست مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار



فصل اول

هدف

هدف

این دستورالعمل با هدف بیان مراحل و روش انجام بازرسی دوره‌ای از نوع شخص سوم برای انواع لیفتراک تدوین گردیده است. زمان انجام بازرسی دوره‌ای با توجه به شرایط کاری و توصیه سازنده تعیین و در شرایط معمولی، این بازرسی سالانه انجام می‌شود.

۲

فصل دوم

مراجع اصلی

مراجع اصلی

مراجع اصلی که در تدوین این دستورالعمل استفاده شده‌اند عبارت‌اند از:

- 1- An American National Standard. (2005). *Safety Standard for Rough Terrain Forklift Trucks* (ANSI B56.6).
- 2- Federation Europeenne De La Manutention. (2019). *Periodic inspection of industrial Trucks* (FEM 4.004).
- 3- The American Society of Mechanical Engineers. (2003). *Safety Standard for Low Lift and High Lift Trucks* (ANSI B56.1b).



فصل سوم

دامنه کاربرد

دامنه کاربرد

این دستورالعمل جهت آزمایش ایمنی ادواری لیفتراک‌ها تدوین شده و دامنه کاربرد آن در کلیه محیط‌های کاری، کارگاه‌ها و کارخانه‌ها است که از انواع لیفتراک‌ها استفاده می‌کنند.

۴

فصل چہارم

مسئولیتها

مسئولیت‌ها

● ۴-۱ بازرس

بازرس به فردی اطلاق می‌شود که از دانش و مهارت عملی لازم برخوردار باشد و توانایی ارزیابی لیفتراک و کامیون صنعتی را از نظر ایمنی، مطابق با این دستورالعمل داشته باشد. همچنین این شخص باید نسبت به تمامی قوانین ملی الزام‌آور در حوزه ایمنی لیفتراک‌ها آگاهی کامل داشته و توانایی انجام بازرسی را به صورت ایمن دارا باشد.

بازرس باید توانایی شناسایی و ارزیابی نقص و نقاط ضعف را در لیفتراک داشته و آموزش‌های لازم جهت کار ایمن با سیستم‌های هیدرولیک و برق را دیده باشد. همچنین دانش و مهارت بازرس باید همواره به‌روز باشد (از طریق شرکت در دوره‌های آموزشی که توسط مراجع ذیصلاح برگزار می‌گردد و...) بازرس باید آموزش‌ها و مجوزهای قانونی لازم را برای انجام آزمایش تجهیزات در محیط کاری داشته باشد. توجه شود که ممکن است بازرس برای انجام آزمایش لیفتراک‌هایی که در محیط با خطر انفجار بالا کار می‌کنند، نیازمند دریافت مجوزهای اضافی باشد.

● ۴-۲ مالک لیفتراک

شخص یا مؤسسه‌ای که لیفتراک را تحت اختیار خود دارد و اطلاعات مربوط به نحوه انجام عملیات و نگهداری آن را در اختیار کاربر لیفتراک قرار می‌دهد.

● ۴-۳ کاربر لیفتراک

شخص یا مؤسسه‌ای که فعالیت لیفتراک را در محل انجام عملیات مدیریت می‌کند و مسئولیت استفاده از پرسنل آموزش دیده و کارآموده با وی است. همچنین کاربر باید شرایط مناسب را برای انجام بازرسی مطابق با پیوست ۶-۷ فراهم کند و کلیه اسناد فنی، دستورالعمل سازنده و گزارش‌های بازرسی‌های قبلی را در هنگام بازرسی در دسترس قرار دهد.

۵

فصل پنجم

شرح فعالیتها

شرح فعالیت‌ها

● ۱-۵ بازرسی

بازرسی باید در شرایط ایمن که در پیوست ۶-۷ شرح داده شده است، انجام شود. همچنین بازرسی باید قبل از انجام بازرسی از کالیبره بودن ابزارهای اندازه‌گیری و تجهیزاتی که در روند بازرسی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اطمینان حاصل کند.

قبل از انجام بازرسی، بازرسی باید ارزیابی کاملی از مخاطرات احتمالی حین انجام بازرسی را به عمل بیاورد و در حین پروسه بازرسی از تجهیزات حفاظت فردی استفاده کند. در پیوست ۶-۸ فهرست پیشنهادی تجهیزات حفاظت فردی ارائه شده است.

به‌طور کلی لیفتراک‌ها با توجه به بازه زمانی و مدت‌زمان استفاده باید تحت دو نوع بازرسی روزانه و دوره‌ای قرار بگیرند.

■ ۱-۱-۵ بازرسی روزانه

لیفتراک‌ها باید به‌صورت روزانه و قبل از هر شیفت کاری توسط اپراتور، مورد بازرسی روزانه قرار بگیرند. این بازرسی شامل دو بخش بازرسی چشمی و بازرسی عملکرد است. نتیجه بازرسی روزانه باید ثبت و نگهداری شود و در صورت وجود نقص باید به فرد مسئول اطلاع‌رسانی لازم انجام شود و از ادامه سرویس دهی لیفتراک تا رفع نقص، جلوگیری شود. چک‌لیست بازرسی روزانه در پیوست ۶-۱۰ ارائه شده است.

۵-۱-۲ بازرسی دوره‌ای

به‌منظور بررسی و ارزیابی وضعیت عملکرد و ایمنی، لیفتراک‌ها و متعلقات آن‌ها باید حداکثر در بازه‌های زمانی یک‌ساله، تحت بازرسی دوره‌ای قرار بگیرند. در صورت وجود شرایط کاری دشوار و نامناسب، بازرسی دوره‌ای باید در بازه‌های زمانی کمتر از یک سال انجام شود. برای مثال لیفتراک‌هایی که ساعت کاری آن‌ها بیشتر از ۴۰ ساعت در هفته باشد، باید در بازه‌های زمانی ۶ ماهه تحت بازرسی دوره‌ای قرار بگیرند. نتایج بازرسی دوره‌ای باید ثبت و نگهداری شوند.

همچنین در صورت وقوع شرایط خاص، نظیر انجام اصلاحات و تعمیرات اساسی، تصادف و وقوع زلزله، سیل و... و یا بدون استفاده بودن لیفتراک برای مدت طولانی، لیفتراک باید تحت بازرسی دوره‌ای اضافه نیز قرار بگیرد. چک‌لیست بازرسی دوره‌ای در پیوست ۶-۱۰ ارائه شده است.

● ۵-۲ روش‌های بازرسی

به‌طور کلی، در بازرسی لیفتراک از سه روش بازرسی چشمی^۱، آزمایش عملکرد^۲ و آزمایش عملیاتی^۳ استفاده می‌شود.

۵-۲-۱ بازرسی چشمی

در این بازرسی، لیفتراک به‌صورت چشمی یا از طریق اندازه‌گیری، به‌منظور شناسایی عیوبی از قبیل ترک، تغییر شکل، سایش و انحراف از حالت نرمال بررسی می‌گردد. به‌طور معمول، در این بازرسی نیاز به جداسازی قطعات نیست؛ اما در بعضی مواقع به‌منظور بازرسی دقیق‌تر، نیاز است که قطعات از لیفتراک جدا شوند.

۵-۲-۱-۱ تغییر شکل

تغییر شکل یکی از مهم‌ترین آسیب‌هایی است که امکان دارد در اجزای لیفتراک مشاهده شود. وقوع تغییر شکل دائمی در اجزا به معنی وارد شدن نیروی بیش از حد مجاز به قطعات است. از همین رو در بازرسی چشمی، قطعات لیفتراک همواره باید از نظر عدم وجود تغییر شکل بررسی شوند. در صورت مشاهده تغییر شکل، قطعه باید مطابق با دستورالعمل سازنده، تعمیر یا تعویض گردد.

۵-۲-۱-۲ سایش

سایش بر اثر حرکت نسبی دو سطح که با یکدیگر در تماس هستند ایجاد می‌شود. پدیده سایش در بسیاری از موارد به‌صورت چشمی یا از طریق اندازه‌گیری قابل تشخیص است.

1. Visual inspection
2. Functional test
3. Operational test

۵-۲-۱-۳ ترک

وجود ترک‌ها همواره یکی از عوامل تهدیدکننده ایمنی لیفتراک‌ها هستند. رشد ترک‌ها تا مرحله بحرانی به شکست ناگهانی قطعات منجر می‌شود؛ بنابراین، پیدا کردن ترک در سازه لیفتراک حین انجام بازرسی، امری ضروری است.

جهت بازرسی چشمی ترک، تمام بخش‌های سازه لیفتراک به خصوص محل‌های اتصال (جوش، پرچ و پیچ) و محل‌هایی که در سازه امکان تغییر شکل ناگهانی وجود دارد باید تحت نور کافی با دقت بررسی شوند و در صورت وجود ترک با توجه به توصیه سازنده نسبت به تعویض یا تعمیر قطعه، اقدام شود.

۵-۲-۱-۴ خوردگی

خوردگی در فلزات بسیار شایع است و بروز آن منجر به تغییر خواص و کاهش استحکام سازه‌های فلزی می‌شود. تمام قطعات فلزی به خصوص قسمت‌هایی که بیشتر در معرض رطوبت هستند، باید به صورت چشمی بازرسی شوند و در صورت وجود زنگ‌زدگی و آسیب‌های رنگی با توجه به توصیه سازنده و بر اساس نظر متخصص، نسبت به تعویض یا تعمیر قطعه اقدام شود.

۵-۲-۲ آزمون‌های عملکردی

در این آزمون‌ها، عملکرد کلیدها و فرمان‌های کنترلی، بررسی و صحت‌گذاری می‌شود.

۵-۲-۳ آزمون عملیاتی

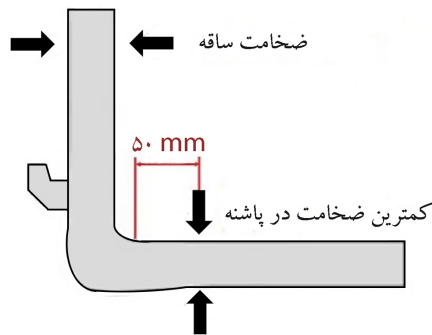
در این آزمون، عملکرد کلی لیفتراک، مطابق با شرایط واقعی در حالت بدون بار و همراه بار، بررسی می‌گردد.

● ۵-۳ سیستم باربرداری**۵-۳-۱ بازرسی شاخک**

یکی از مهم‌ترین اجزای آسیب‌پذیر لیفتراک، شاخک‌ها هستند. از این رو بازرسی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بازرسی شاخک باید موارد زیر بررسی شوند.

۵-۳-۱-۱ بازرسی پلاک

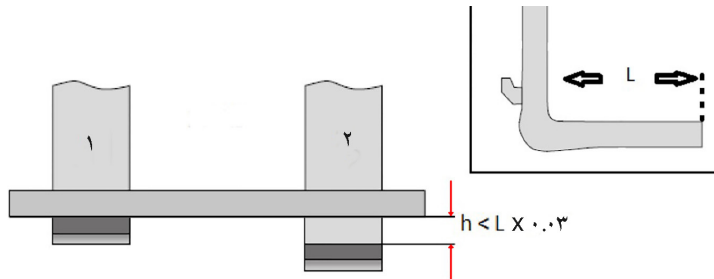
شاخک‌ها باید دارای پلاک فنی خوانا باشند که ظرفیت نامی (برحسب کیلوگرم)، مرکز بار، اطلاعات تولیدکننده و تاریخ تولید (سال و هفته) یا شماره‌ریال در آن مشخص باشند. در شکل ۵-۱، یک نمونه پلاک اطلاعات فنی شاخک به نمایش درآمده است. همچنین باید توجه شود مشخصات فنی شاخک با مشخصات فنی لیفتراک، نظیر ظرفیت و غیره مطابقت داشته باشد. در شکل ۵-۲، پلاک مشخصات فنی که بر روی لیفتراک نصب شده به نمایش درآمده است.



شکل ۳-۵: اندازه‌گیری ضخامت در قسمت‌های مختلف شاخک

۳-۱-۳-۵ بازرسی تراز بودن شاخک

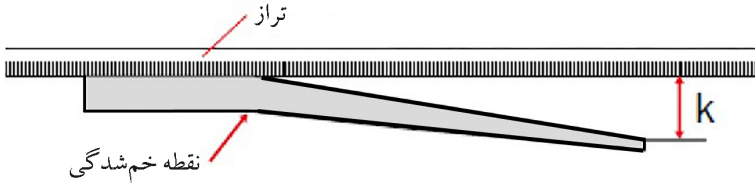
قسمت انتهایی (نوک) شاخک‌ها باید نسبت به هم تراز (هم‌سطح) باشند. هم‌تراز بودن شاخک‌ها باید مطابق شکل ۴-۵ با استفاده از تراز، بررسی شود و در صورتی که اختلاف ارتفاع در نوک دو شاخک، h از ۳ درصد طول بازوی شاخک‌ها بیشتر باشد، شاخک‌ها باید از سرویس‌دهی خارج گردند.



شکل ۴-۵: بررسی اختلاف ارتفاع نوک شاخک‌ها

۴-۱-۳-۵ بازرسی شاخک از نظر خم‌شدگی^۱

شاخک باید از نظر خم‌شدگی بررسی شود. برای این منظور مطابق با شکل ۵-۵، با قراردادن تراز در قسمت مسطح شاخک، میزان خم‌شدگی باید اندازه‌گیری شود و در صورتی که میزان خم‌شدگی بیشتر از ۳ درصد طول بازوی شاخک باشد، شاخک باید از سرویس‌دهی خارج گردد. شکل ۵-۵، نحوه اندازه‌گیری خم‌شدگی و شکل ۵-۶، یک شاخک با خم‌شدگی غیرمجاز را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۵: نحوه اندازه‌گیری میزان خم‌شدگی در شاخک



شکل ۵-۶: یک نمونه شاخک با خم‌شدگی بیشتر از حد مجاز

۵-۱-۳-۵ بازرسی زاویه بین بازو و ساقه شاخک

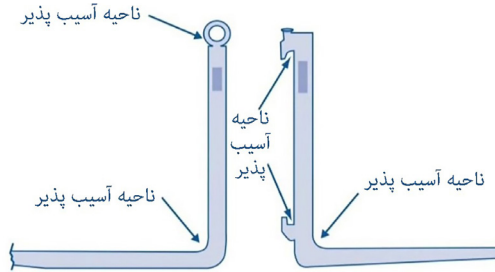
انحراف زاویه میان ساقه و بازوی شاخک نباید بیشتر از ۳ درجه باشد (به عبارت دیگر زاویه بین ساقه و بازوی شاخک باید در بازه‌ی ۸۷ تا ۹۳ درجه باشد). در صورتی که انحراف زاویه بیشتر از ۳ درجه باشد شاخک باید از سرویس‌دهی خارج شود. مطابق دستورالعمل شرح داده شده در قسمت ۶-۹، می‌توان از کالیپر شاخک برای اندازه‌گیری انحراف زاویه میان ساقه و بازوی شاخک استفاده کرد.

۵-۱-۳-۶ بازرسی شاخک از نظر تغییر شکل

شاخک باید از نظر عدم وجود تغییر شکل به صورت چشمی بازرسی شود. مقدار ماکزیمم تغییر شکل مجاز در شاخک، برابر ۳ درصد طول بازوی شاخک می‌باشد. در صورتی که میزان تغییر شکل از مقدار مجاز فراتر رود، شاخک باید از سرویس‌دهی خارج شود.

۷-۱-۳-۵ بازرسی شاخک از نظر ترک

شاخک باید از نظر عدم وجود ترک بازرسی شود. در صورت وجود ترک، شاخک باید از سرویس‌دهی خارج شود. در شکل ۷-۵، نواحی آسیب‌پذیر شاخک، از نظر رشد ترک مشخص شده است. در شکل ۸-۵، یک نمونه شاخک که از ناحیه پاشنه دچار ترک شده به نمایش درآمده است.



شکل ۷-۵: نواحی آسیب‌پذیر شاخک از نظر رشد ترک



شکل ۸-۵: ترک در ناحیه پاشنه شاخک

۸-۱-۳-۵ بازرسی قفل شاخک^۱

قفل شاخک باید از نظر وجود آسیب، تغییر شکل، خوردگی و سایش بررسی شود و در صورت وجود نقص، شاخک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد. در شکل ۹-۵، یک نمونه قفل‌کن موقعیت شاخک به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۹: قفل‌کن موقعیت شاخک

۵-۳-۹-۱ بازرسی قلاب شاخک

قلاب شاخک باید مطابق دستورالعمل ارائه شده در پیوست ۶-۹، با استفاده از کالیپر شاخک از نظر تغییر شکل و بازشدگی مورد بررسی قرار بگیرد.

۵-۳-۱۰-۱ بازرسی نوک شاخک از نظر آسیب

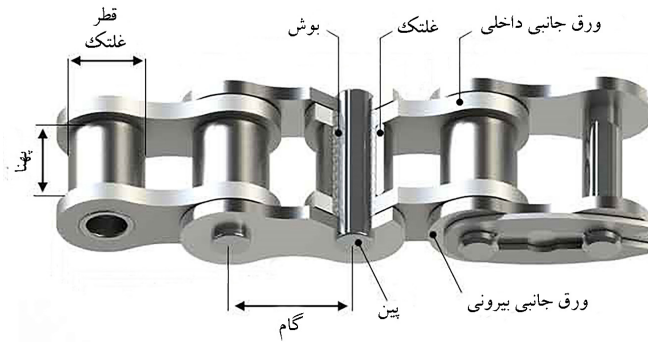
نوک شاخک باید از نظر عدم وجود تغییر شکل، خوردگی و سایش بررسی شود و در صورت وجود نقص باید از سرویس دهی خارج گردد. در شکل ۵-۱۰، دو نمونه شاخک که دچار آسیب دیدگی در نوک شده‌اند، به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۱۰: دو نمونه آسیب دیدگی در نوک شاخک

■ ۵-۳-۲ زنجیر

زنجیر یکی از اجزای کلیدی در سیستم انتقال قدرت لیفتراک‌ها است. به دلیل وارد شدن نیرو از طرف شاخک به این عضو و همچنین ماهیت خاص آن، این عضو یکی از اجزای بحرانی لیفتراک‌ها است. به همین دلیل در بازرسی، این عضو باید به صورت ویژه مورد توجه قرار بگیرد. در شکل ۵-۱۱، اجزای اصلی زنجیر معرفی شده است.



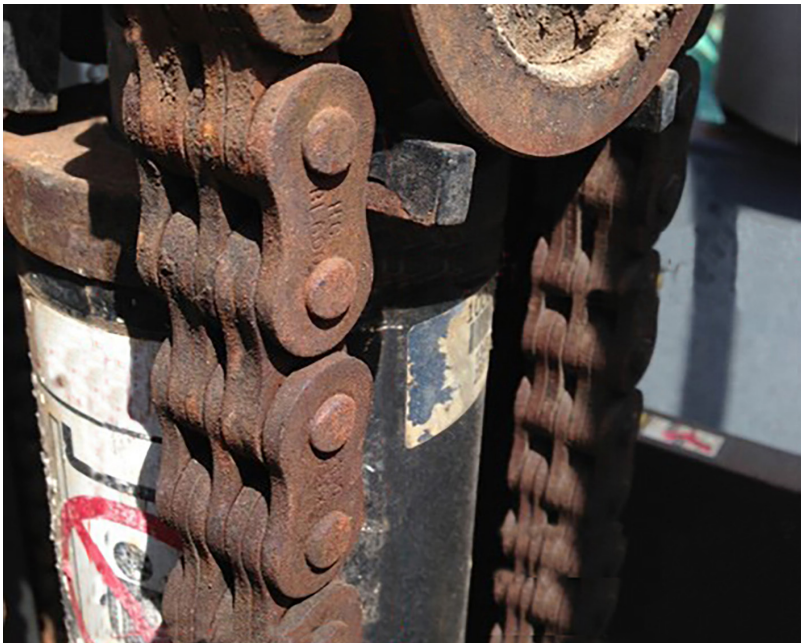
شکل ۵-۱۱: اجزای اصلی زنجیر

۵-۳-۲-۱ بازرسی چشمی زنجیر

اجزای زنجیر باید از نظر وجود آسیب و خوردگی مورد بررسی قرار بگیرند و در صورت وجود نقص در هر یک از موارد زیر زنجیر باید از سرویس دهی خارج شود.

▶ بررسی زنجیر از نظر وجود نشانه‌های کنده‌شدگی، زنگ‌زدگی و خوردگی؛

در شکل ۵-۱۲، یک نمونه زنجیر لیفتراک که دچار خوردگی شده به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۱۲: خوردگی در زنجیر

▶ بررسی محکم بودن مفصل‌ها و لینک‌های زنجیر؛

▶ بررسی وجود ورق‌های جانبی زنجیر؛

شکل ۵-۱۳ یک نمونه زنجیر را که در آن ورق جانبی به‌طور کامل از زنجیر جدا شده نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۳: عدم وجود ورق جانبی در زنجیر

▶ بررسی عدم وجود ترک و شکستگی در ورق‌های زنجیر؛

در شکل ۵-۱۴، یک زنجیر که یکی از ورق‌های جانبی آن دچار شکستگی شده، به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۱۴: شکستگی در ورق جانبی زنجیر

▶ بررسی وجود پین‌ها و عدم گشادشدگی سوراخ پین‌ها؛

▶ بررسی عدم بیرون‌زدگی پین؛

در شکل ۵-۱۵، یک نمونه زنجیر که در آن پین از جای خود خارج شده به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۱۵: بیرونزدگی بین زنجیر

- ▶ بررسی عدم وجود آسیب در سر پین؛
- ▶ بررسی عدم وقوع سایش در ورق‌های زنجیر.

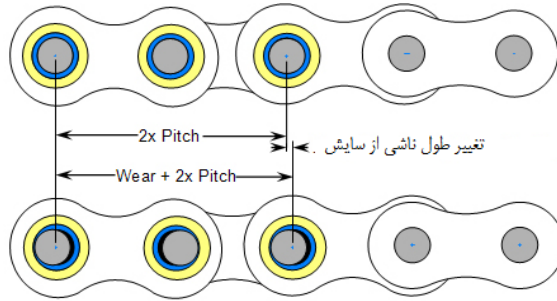
۵-۳-۲-۲ بازرسی زنجیر از نظر افزایش طول^۱

در اثر سایش غلتک و بوش، زنجیر دچار افزایش طول می‌شود. در شکل ۵-۱۶، افزایش طول زنجیر به صورت شماتیک نشان داده شده است. افزایش طول زنجیر باید با استفاده از گیج زنجیر (شکل ۶-۸) اندازه‌گیری شود. این اندازه‌گیری باید در سه ناحیه مختلف زنجیر انجام شود، به‌خصوص آن نواحی از زنجیر که هنگام حرکت به دور چرخ زنجیر قرار می‌گیرند. هنگام اندازه‌گیری طول، باید زنجیر تحت کشش باشد و اگر از چرخ زنجیر جدا شده است باید با اعمال بار در حالت کشش قرار گیرد. هرچه تعداد دانه‌های زنجیر که در گیج قرار می‌گیرد بیشتر باشد، دقت اندازه‌گیری بیشتر می‌شود. در صورتی که از گیج شکل ۶-۸ استفاده شود، درصد افزایش طول را می‌توان از گیج خواند. در غیر این صورت، درصد افزایش طول زنجیر از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{طول اولیه} - \text{طول اندازه‌گیری} \\ \text{درصد افزایش طول} = \frac{\quad}{\text{طول اولیه}} \times 100$$

طول اولیه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

گام زنجیر × تعداد گام‌های زنجیر = طول اولیه



شکل ۵-۱۶: تغییر طول زنجیر ناشی از سایش

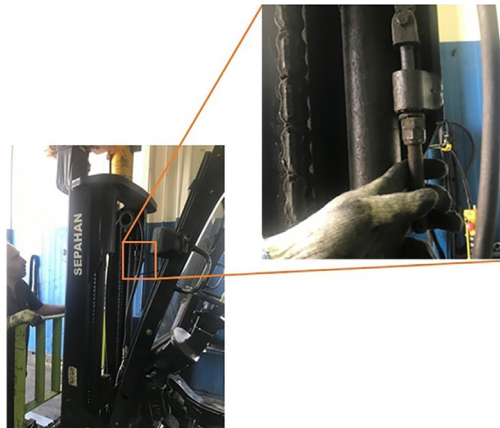
در صورتی که افزایش طول زنجیر بیشتر از ۳ درصد باشد، زنجیر باید از سرویس خارج گردد. در صورتی که میزان افزایش طول بین ۲ تا ۳ درصد باشد، تنها در صورت تشخیص فرد ذی صلاح در خصوص توانایی سرویس دهی ایمن زنجیر تا بازرسی دوره‌ای بعد، امکان سرویس دهی زنجیر وجود دارد.

۵-۳-۲-۳ بررسی سایش در ورق‌های جانبی

ضخامت ورق‌های جانبی زنجیر، باید به منظور بررسی پدیده سایش بازرسی شوند. در صورتی که میزان کاهش ضخامت ورق‌های جانبی بیشتر از ۵ درصد ضخامت اولیه باشد، زنجیر باید از سرویس دهی خارج گردد. به منظور اندازه‌گیری ضخامت اولیه می‌توان ضخامت ورق‌های جانبی را در آن نواحی که هنگام حرکت بر روی چرخ زنجیر قرار نمی‌گیرند، نظیر نواحی نزدیک تکیه‌گاه اندازه‌گیری کرد.

۵-۳-۲-۴ بازرسی تکیه‌گاه زنجیر

تکیه‌گاه زنجیر یکی از نقاط بحرانی در لیفتراک بوده که احتمال وجود آسیب در آن بسیار زیاد است. این عضو، زنجیر را به بدنه لیفتراک متصل می‌کند. در شکل ۵-۱۷، یک نمونه تکیه‌گاه زنجیر به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۱۷: تکیه‌گاه زنجیر در لیفتراک

تکیه‌گاه زنجیر و اجزای آن نظیر قفل، پین و... باید از نظر ترک، آسیب، تغییر شکل و خوردگی به صورت چشمی بازرسی شوند و در صورت وجود نقص، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس دهی خارج گردد. همچنین در مواردی نظیر وارد شدن بار ضربه‌ای به لیفتراک یا در صورت شک به وجود آسیب، تکیه‌گاه زنجیر باید تحت تست‌های غیرمخرب قرار بگیرد.

■ ۳-۳-۵ بازرسی دکل

دکل یکی از اجزای اصلی سیستم باربرداری لیفتراک است. این عضو وظیفه باربرداری و زاویه‌دادن به بار را بر عهده دارد. در واقع این عضو به‌عنوان یک تکیه‌گاه برای سیلندر و یک ریل برای حرکت کالسکه^۱ عمل می‌کند. از همین رو بررسی دکل در بازرسی‌های روزانه و دوره‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بازرسی دکل موارد زیر باید مورد بررسی قرار بگیرند و در صورت وجود نقص در هر یک از موارد لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس دهی خارج گردد.

۱. بررسی عملکرد محدودکننده‌های حرکت^۲؛

۲. بررسی عملکرد کلیدهای انتهای کورس^۳؛

۳. بررسی اتصالات سیلندر کج‌کننده^۴ دکل از نظر آسیب، خوردگی و ترک؛

در شکل ۵-۱۸، اتصال سیلندر کج‌کننده به دکل به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۱۸: محل اتصال سیلندر کج‌کننده به دکل

۴. باز و بسته کردن دکل به طور کامل و بررسی حرکت آن (حرکت دکل باید روان باشد)؛

۵. بررسی عملکرد سیستم کج‌کن دکل؛

۶. بررسی شیار داخلی دکل (قسمتی داخلی که رولرها را هدایت می‌کند) از نظر سایش؛

در شکل ۵-۱۹، شیار داخلی دکل که دچار سایش شده به نمایش درآمده است.

1. Mast
2. Carriage
3. Safety stops
4. End storke switches
5. Tilt



شکل ۵-۱۹: سایش در شیار داخلی شاخک

۷. بررسی شیار داخلی دکل از نظر تغییر شکل و اعوجاج؛
۸. بررسی شیار داخلی دکل از نظر ترک؛
۹. بررسی شیار داخلی ترک از نظر کنده شدگی؛
۱۰. بررسی رولریبیرینگها از نظر لقی، آسیب، ترک و خوردشدگی ساچمهها؛
۱۱. بررسی لقی بین رولرها و شیار دکل، این لقی نباید از ۲ میلی متر بیشتر باشد؛
شکل ۵-۲۰ یکی از رولریبیرینگهای به کاررفته در دکل را نشان می دهد.



شکل ۵-۲۰: رولریبیرینگ دکل

۱۲. بررسی مفصلها و بینها از نظر ترک، آسیب و تغییر شکل.

● ۴-۵ بازرسی تایر و چرخ

تایر و مجموعه چرخ باید از نظر آسیب بررسی شوند. در این بازرسی موارد زیر باید مورد بررسی قرار بگیرند.

۱. بررسی رینگ‌ها از نظر آسیب، ترک و تغییر شکل؛ در شکل ۵-۲۱، یک نمونه رینگ لیفتراک که دچار خم‌شدگی شده به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۲۱: تغییر شکل رینگ

۲. بررسی پیچ‌ها از نظر وجود آسیب؛
۳. بررسی سفت بودن پیچ‌ها؛
۴. بررسی فشار باد تایر از نظر مطابقت فشار آن‌ها با فشار تعیین شده از طرف سازنده؛
۵. بررسی تایرها از نظر پارگی^۱ و پنچری^۲؛ در شکل ۵-۲۲، یک نمونه تایر لیفتراک که دچار پارگی شده به نمایش درآمده است.

1. Rim
2. Cuts
3. Punctures



شکل ۵-۲۲: پارگی تایر

۶. بررسی تایرها از نظر سایش و خوردگی؛

۷. بررسی ارتفاع عاج تایرها. به طور کلی عاج تایرها باید حداقل $\frac{1}{6}$ میلی متر ارتفاع داشته باشند؛ در شکل ۵-۲۳، چند نمونه تایر لیفتراک که دچار سایش شده‌اند و از عاج کافی برخوردار نیستند، به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۲۳: سایش و از بین رفتن عاج تایر

۸. بررسی تایرها از جنس پلی اورتان^۱ از نظر سایش؛

مقدار مجاز سایش در تایرها از جنس پلی اورتان برابر با ۵۰ درصد ارتفاع اولیه تایر است. در صورت وجود نقص در هریک از موارد ذکر شده، لیفتراک باید از سرویس دهی خارج و تعمیرات موردنیاز بر روی آن انجام شود.

1. Polyurethane

● ۵-۵ بازرسی محور محرک^۱

محور محرک و چرخ‌دنده آن باید به صورت چشمی از نظر هرگونه آسیب (تغییر شکل، ترک، سایش و...)، بررسی گردد.

● ۵-۶ بازرسی و آزمایش فنی سیستم هدایت و کنترل

۵-۶-۱ ابزارهای کنترلی

بازرس باید از صحت عملکرد تمامی ابزارهای کنترلی اطمینان حاصل کند. همچنین در حین فرایند بازرسی، باید بین فرمان‌های کنترلی و حرکت ابزارها هماهنگی وجود داشته باشد. عملکرد پدال گاز، سیستم انتقال قدرت و گیربکس اتوماتیک باید مورد بررسی قرار بگیرد. در صورت وجود نقص در هر یک از موارد ذکر شده، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

■ ۵-۶-۲ فرمان^۲

یکی از اجزای اصلی در سیستم هدایت و کنترل، فرمان است که باید در بازرسی‌ها مورد بررسی قرار بگیرد. دستورالعمل بازرسی سیستم فرمان لیفتراک، با توجه به نوع مکانیزم و اجزای سیستم فرمان و نوع عملگر (هیدرولیک، برقی و...) بکار رفته در آن متفاوت است. در ادامه دستورالعمل بازرسی سیستم فرمان بر اساس مکانیزم سیستم فرمان ارائه می‌شود.

۱. سیستم فرمان با بیرینگ و زنجیر^۳

در این سیستم فرمان، ابتدا باید شرایط زنجیر از نظر آسیب، پارگی و خوردگی بررسی گردد. در مرحله بعد بیرینگ‌ها و تکیه‌گاه‌های آنها باید از نظر تغییر شکل، زنگ‌زدگی و لقی بررسی شوند. همچنین در این سیستم فرمان، باید میزان لقی^۴ سیستم فرمان نیز بررسی گردد. عملکرد فرمان در حالت بدون بار و با بار نیز باید مورد توجه قرار بگیرد. در صورت نقص در هر یک از موارد ذکر شده لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج گردد.

۲. سیستم فرمان با اسلیوینگ رینگ و پینیون^۵

در این نوع سیستم فرمان، باید میزان لقی در دندانه‌های اسلیوینگ در حالت با بار و بدون بار بررسی شود و در صورت نقص، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

-
1. Drive axle
 2. Steering
 3. Steering system with bearing and chain
 4. Backlash
 5. Steering system with slewing ring and pinion

۳. سیستم فرمان با کینگ‌پین^۱

در این سیستم فرمان، میزان لقی در جعبه فرمان باید بررسی شود. همچنین تمامی اجزای سیستم فرمان نظیر بازوها، کینگ‌پین باید از نظر آسیب و تغییر شکل بررسی گردند. در صورت وجود نقص در هر یک از موارد ذکر شده لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج گردد. در شکل ۵-۲۴ مکانیزم فرمان لیفتراک با کینگ‌پین به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۲۴: مکانیزم حرکتی فرمان با کینگ‌پین

بازرسی عملگرها در سیستم فرمان، باید باتوجه به نوع عملگر به‌کاررفته در سیستم فرمان، مطابق با دستورالعمل زیر انجام شود.

۱. عملگر مکانیکال^۲

در سیستم فرمانی که عملگر آن از نوع مکانیکال است، بازرسی باید از عملکرد فرمان از نظر بازگشت روان فرمان^۳ اطمینان حاصل کند. در صورت نقص، لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج گردد.

۲. عملگرهای نیمه‌برقی یا عملگرهای نیمه‌هیدرولیک^۴

در صورت استفاده از عملگرهای نیمه‌هیدرولیک در سیستم فرمان، بازرسی باید پمپ هیدرولیک، شلنگ‌های هیدرولیک، لوله‌های هیدرولیک، عملگر هیدرولیک و فیتینگ‌ها را از نظر نشت روغن بررسی کند. همچنین سطح روغن هیدرولیک فرمان در مخزن باید مورد بررسی قرار گیرد. در صورت وجود نقص در موارد ذکر شده، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

در صورتی که در سیستم فرمان از عملگرهای الکتریکی استفاده شده باشد، بازرسی باید کابل‌ها و اتصالات آنها را مورد بررسی قرار دهد.

1. Steering system with kingpins
2. Mechanical
3. Kickback
4. Electrically or hydraulically servo-assisted

۳. عملگر هیدرواستاتیک^۱

به منظور بازرسی سیستم‌های فرمان مجهز به عملگر هیدرواستاتیک، بازرس باید از عدم وجود نشت روغن در محرک واحد کنترل^۲، شلنگ‌ها و لوله‌ها اطمینان حاصل کند.

■ ۵-۶-۳ بررسی سیستم ترمز

به منظور بازرسی سیستم ترمز، ابتدا باید سطح روغن ترمز در مخزن بررسی شود و در صورت کمبود، اقدامات لازم جهت افزایش سطح روغن یا تعمیرات لازم انجام شود. همچنین همه اتصالات سیستم ترمز از قبیل شلنگ‌ها، فیتینگ‌ها، لوله‌ها و ... باید از نظر نشتی و آسیب به صورت چشمی بررسی شوند.

در این بازرسی، کورس حرکتی پدال ترمز نیز باید مورد بررسی قرار بگیرد. انتهای کورس حرکتی پدال ترمز باید به گونه‌ای باشد تا پدال ترمز قبل از برخورد با بدنه لیفتراک و یا موانع دیگر، متوقف شود. همچنین باید بررسی شود که اعمال نیرو به پدال ترمز برای مدت طولانی، هنگامی که پدال در انتهای کورس حرکتی خود قرار دارد باعث حرکت و تغییر موقعیت پدال نمی‌شود. در صورت وجود نقص در هر یک از موارد ذکر شده، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس دهی خارج گردد.

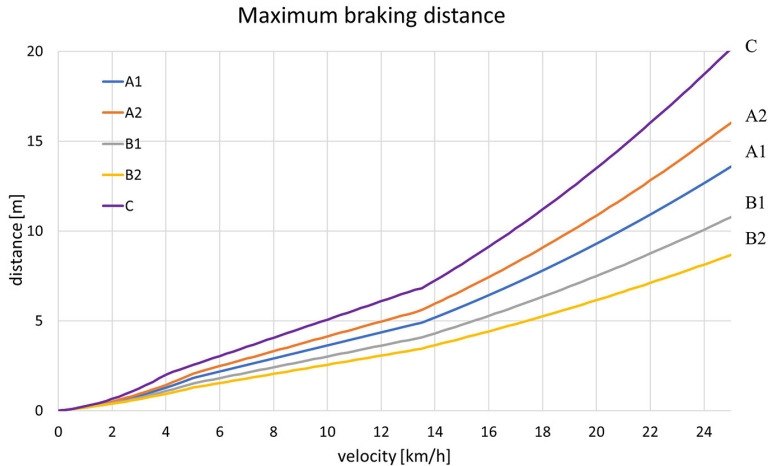
پس از انجام بازرسی سیستم ترمز، بازرس باید از عملکرد ترمز و ترمز پارک با انجام آزمایش‌های عملکردی اطمینان حاصل کند. در ادامه، دستورالعمل انجام آزمایش عملکردی ترمز و ترمز پارک، ارائه می‌شود.

۵-۶-۳-۱ آزمایش عملکرد ترمز

عملکرد ترمزها باید مطابق با دستورالعمل سازنده مورد بررسی قرار بگیرد. در صورت وجود نقص، لیفتراک باید از سرویس خارج گردد. در صورت عدم وجود دستورالعمل برای بازرسی سیستم ترمز از طرف سازنده، این بازرسی باید مطابق با دستورالعمل زیر انجام شود.

به منظور بازرسی عملکرد ترمز، لیفتراک باید در یک جاده هموار و صاف حرکت داده شود. زمانی که سرعت لیفتراک به ۹۰ درصد سرعت ماکزیمم رسید، باید ترمزگیری انجام شود و مسافت طی شده توسط لیفتراک از لحظه ترمزگیری تا ایست کامل اندازه‌گیری شود. ماکزیمم مقدار مجاز مسافت طی شده هنگام ترمزگیری، بر حسب نوع لیفتراک در نمودار شکل ۵-۲۵ مشخص شده است. در صورتی که مسافت طی شده در زمان ترمزگیری از مقدار مشخص شده در نمودار بیشتر باشد، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس دهی خارج گردد.

1. Hydrostatic
2. Drive unit control



شکل ۵-۲۵: نمودار حداکثر مسافت مجاز ترمزگیری بر حسب سرعت و نوع لیفتراک

لیفتراک‌ها در شکل ۵-۲۵، به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

A1: لیفتراک‌ها با ظرفیت کمتر از ۱۶۰۰۰ کیلوگرم یا وزن کلی^۱ (به همراه بار) کمتر از ۳۵۰۰۰ کیلوگرم

A2: لیفتراک‌ها با ظرفیت بیشتر از ۱۶۰۰۰ کیلوگرم یا وزن کلی (به همراه بار) بیشتر از ۳۵۰۰۰ کیلوگرم

B1: تراکتورهای صنعتی^۲ با حداکثر دو چرخ مجهز به ترمز.

B2: تراکتورهای صنعتی با بیشتر از دو چرخ مجهز به ترمز.

C: لیفتراک‌هایی که در آنها ارتفاع قرارگیری کاربر (صندلی اپراتور) بالاتر از ۱۲۰۰ میلی‌متر نسبت به زمین

باشد و لیفتراک‌هایی که به‌طور خاص به‌منظور حرکت کردن بار در ارتفاع بالا طراحی شده‌اند.

۵-۶-۳-۲ آزمایش عملکرد ترمز پارک

ترمز پارک باید مطابق با دستورالعمل سازنده بازرسی شود. در صورت عدم وجود دستورالعمل مشخص

از طرف سازنده برای بازرسی ترمز پارک، بازرسی باید مطابق دستورالعمل زیر انجام شود.

به‌منظور بازرسی ترمز پارک، لیفتراک باید همانند شکل ۵-۲۶ در حالتی که به‌طور کامل بارگیری شده بر

روی سطح شیب‌داری قرار بگیرد که شیب آن برابر با ماکزیمم شیبی است که لیفتراک امکان حرکت بر روی

آن را دارد و در این حالت، ترمزهای پارک درگیر شوند. در صورت عملکرد صحیح ترمزهای پارک، لیفتراک

باید قادر باشد تا بدون حرکت بر روی سطح شیب‌دار، ایست کامل کند.

1. Laden capacity
2. Laden mass
3. Industrial tractors



شکل ۵-۲۶: آزمون عملکرد ترمز پارک

در صورتی که امکان قرارگیری لیفتراک بر روی سطح شیب‌دار وجود نداشته باشد، آزمایش بالا را می‌توان از طریق اعمال نیروی کششی برابر با آزمایش سطح شیب‌دار توسط یک یدک‌کش، هنگامی که لیفتراک بر روی سطح صاف قرار دارد و ترمزهای پارک درگیر هستند انجام داد. نیروی کشش مورد نیاز در این آزمایش را می‌توان با استفاده از رابطه (۱) به دست آورد.

$$F = bg \sin \alpha \quad (۱)$$

در رابطه (۱)، F مقدار نیروی کششی مورد نیاز، جرم لیفتراک در حالت بار (بر حسب کیلوگرم)، α زاویه سطح شیب‌دار و g شتاب جاذبه زمین ($g=9.81$) می‌باشند. برای محاسبه نیروی مورد نیاز برای آزمایش، مقدار زاویه سطح شیب‌دار برای لیفتراک‌های برقی دستی با اپراتور ایستاده و نشسته برابر ۱۵ درصد ($\sin \alpha \cong 0.15$) و برای سایر لیفتراک‌ها برابر با ۱۰ درصد ($\sin \alpha \cong 0.10$) در نظر گرفته می‌شود. در این آزمایش پس از اعمال نیرو، لیفتراک نباید حرکت کند.

همچنین در صورتی که امکان انجام آزمایش‌های فوق وجود نداشته باشد. بازرسی ترمز پارک را می‌توان با فعال کردن ترمز پارک و قراردادن لیفتراک در حالت حرکت^۱ و اقدام به گاز دادن^۲ آزمایش کرد (البته باید توجه شود که انجام این آزمایش نیازمند آن است که سیستم traction به طور موقت غیر فعال شود).

یکی دیگر از روش‌های آزمایش عملکرد ترمز پارک، اندازه‌گیری شتاب کاهنده است. در این روش لیفتراک بدون بار با حداکثر سرعت خود حرکت داده می‌شود و سپس با فعال کردن ترمز پارک در حین حرکت، شتاب کاهنده اندازه‌گیری می‌شود. شتاب کاهنده باید از مقدار شتاب مجاز که از رابطه (۲) به دست می‌آید بیشتر باشد. باید توجه شود که انجام این آزمایش دارای مخاطرات جانبی بوده و احتمال آسیب رسیدن به ترمز پارک وجود دارد.

$$a = g \times b \times \sin \alpha \approx g \times m \times \tan \alpha \approx g \times i \times b \quad (۲)$$

در رابطه (۲)، α شیب سطح شیب‌دار، m جرم لیفتراک بدون بار (بر حسب کیلوگرم)، i درصد شیب سطح شیب‌دار (برای مثال ۱۵/۰ و ۱/۰) و a شتاب کاهنده مینیمم مجاز می‌باشند.

1. Driving mode
2. Accelerating

در صورت عدم رضایت بخش بودن نتیجه هر یک از آزمایش‌های ذکر شده، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

● ۵-۷ علائم هشداردهنده

بازرس باید عملکرد تمامی علائم هشداردهنده صوتی و تصویری و نمایشگرها را بررسی کند. در صورت نقص، لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج شود. در شکل‌های ۵-۲۷ تا ۵-۲۹ نمایشگرهای انواع لیفتراک‌ها ارائه شده است.



شکل ۵-۲۷: نمایشگرهای داخل کابین لیفتراک گازسوز



شکل ۵-۲۸: نمایشگر لیفتراک برقی



شکل ۵-۲۹: نمایشگر لیفتراک برقی دستی

● ۵-۸ بازرسی و آزمایش فنی سیستم هیدرولیک

یکی از مهم‌ترین اجزای لیفتراک که باید صحت و عملکرد آن مورد بازرسی قرار بگیرد سیستم هیدرولیک است. به این منظور، باید کلیه بخش‌های سیستم هیدرولیک از قبیل پمپ، سیلندرها، شیرها، لوله‌ها، شلنگ‌ها و فیتینگ‌ها از نظر نشتی بررسی شوند. در صورت وجود محدودکننده‌های حرکت برای سیلندرها، اتصالات و عملکرد این محدودکننده‌ها نیز باید مورد بررسی قرار بگیرند. شکل ۵-۳۰، محل قرارگیری پمپ هیدرولیک در لیفتراک را نشان می‌دهد و در شکل ۵-۳۱، نقاط آسیب‌پذیر پمپ هیدرولیک به نمایش درآمده است. همچنین در شکل ۵-۳۲ و شکل ۵-۳۳ به ترتیب، یک نمونه شلنگ هیدرولیک آسیب‌دیده و شیر هیدرولیک به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۳۰: موقعیت قرارگیری پمپ هیدرولیک

نواحی آسیب پذیر از نظر نشتی



شکل ۵-۳۱: نواحی آسیب پذیر پمپ هیدرولیک از نظر نشتی



شکل ۵-۳۲: شلنگ هیدرولیک آسیب دیده



شکل ۵-۳۳: شیر هیدرولیک لیفتراک

همچنین برای اطمینان از عملکرد سیستم هیدرولیک، آزمون نشتی^۱ و آزمون کنترل سرعت^۲ باید توسط شخص بازرس انجام شود.

■ ۵-۸-۱ آزمون نشتی در حالت پایین آمدن بار^۳

هدف اصلی این آزمون، بررسی عملکرد سیستم هیدرولیک و اطمینان از عدم نشتی در سیلندره‌ای بالابرنده است. در این آزمون، لیفتراک باید باری به اندازه حداکثر ظرفیت نامی خود را از سطح زمین جدا کند و در موقعیت ثابت به مدت حداقل ۱۰ دقیقه نگه دارد. در حین انجام آزمون، بازرس، باید میزان پایین آمدن بار را اندازه‌گیری کند که ممکن است بر اثر پدیده رانش در سیلندره‌ای هیدرولیک یا وجود نشتی در سیستم رخ دهد. در صورتی که ظرفیت نامی لیفتراک کمتر از ۱۰ تن باشد، میزان پایین آمدن بار در مدت زمان ۱۰ دقیقه باید کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر باشد. برای لیفتراک‌هایی که ظرفیت نامی آنها بیشتر از ۱۰ تن است، حداکثر میزان پایین آمدن بار باید کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر در مدت زمان ۱۰ دقیقه باشد. همچنین بازرس باید کلیه اجزای هیدرولیکی که در حین آزمون تحت فشار هستند را از نظر عدم وجود نشتی بررسی کند. باید توجه شود که دمای روغن هیدرولیک در این آزمون برابر با دمای روغن هیدرولیک در شرایط کاری استاندارد لیفتراک باشد. در صورت رضایت‌بخش نبودن نتیجه آزمون، لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج گردد.

■ ۵-۸-۲ آزمون نشتی در حالت بار مورب^۴

هدف اصلی این آزمون، بررسی عملکرد سیلندر زاویه‌دهنده به دکل است. در این آزمون لیفتراک باید باری به اندازه ظرفیت نامی لیفتراک را به اندازه ۲/۵ متر از سطح زمین جدا کرده و به حالت مورب به مدت ۱۰ دقیقه ثابت نگهدارد (باید توجه شود که حتماً بار به‌طور ایمن بر روی شاخک‌ها محکم شده باشد). در حین انجام آزمون، بازرس باید میزان تغییر زاویه را اندازه‌گیری کند. مقدار مجاز تغییر زاویه در مدت ۱۰ دقیقه باید کمتر از ۵ درجه باشد. در صورت رضایت‌بخش نبودن نتیجه آزمایش، لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج گردد.

■ ۵-۸-۳ آزمون سرعت

هدف اصلی این آزمایش، بررسی صحت عملکرد شیرهای کنترل سرعت^۵ است. در این آزمایش باری برابر با ظرفیت نامی لیفتراک، از ارتفاع بالا با حداکثر سرعت به پایین آورده می‌شود. ماکزیمم سرعت پایین آمدن بار در این آزمایش نباید از ۰/۶ متر بر ثانیه بیشتر شود و در صورت بیشتر بودن سرعت از مقدار مجاز، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

1. Oil leakage test
2. Lowering speed test
3. Oil leakage test in the lowering phase
4. Oil leakage test in the tilting phase
5. Speed control valve

● ۹-۵ بازرسی و تأیید استحکام شاسی لیفتراک

استحکام شاسی و سلامت بدنه لیفتراک باید در بازرسی‌ها مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور، بازرس باید موارد زیر را مورد توجه قرار دهد.

۱. بررسی چشمی محل اتصال دکل، وزنه‌های تعادل، محورهای محرک^۲، محور فرمان^۳، گاردهای ایمنی^۴ و سیلندرهای هیدرولیک به شاسی از نظر آسیب، ترک، تغییر شکل و خوردگی؛
در شکل ۳۴-۵، محل اتصال سیلندر کج‌کننده دکل به شاسی و در شکل ۳۵-۵ یک نمونه سیلندر هیدرولیک کج‌کننده دکل که در محل اتصال دچار شکست شده است به نمایش درآمده است.



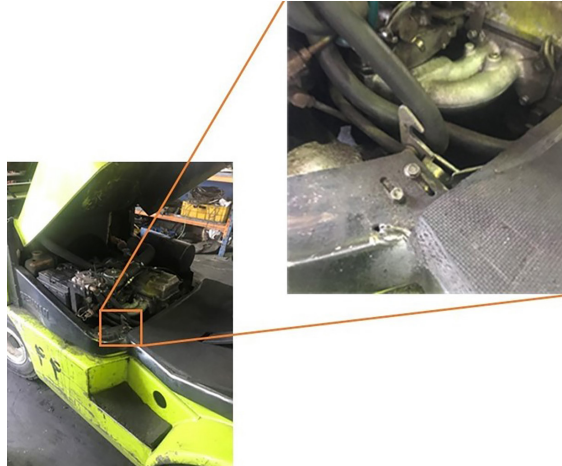
شکل ۳۴-۵: محل اتصال سیلندر کج‌کننده دکل به شاسی



شکل ۳۵-۵: شکست سیلندر هیدرولیک کج‌کننده دکل در محل اتصال به شاسی

1. Counterweight
2. Drive axle
3. Steering axle
4. Overhead guard

۲. بررسی چشمی قاب و سازه‌های ایمنی از قبیل حفاظ‌های ایمنی از نظر ترک، آسیب و تغییر شکل؛
۳. بررسی قفل‌های درب موتور؛
- در شکل ۵-۳۶، قفل درب موتور به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۳۶: قفل درب موتور

۴. بررسی عملکرد سیستم مهار درب موتور؛
۵. در صورتی که صندلی و سیستم کمر بند ایمنی بر روی درب موتور نصب شده باشند، کلیه اتصالات صندلی به درب موتور و اتصال درب موتور به شاسی و اتصال کمر بند به صندلی باید مورد بررسی قرار بگیرند.

● ۵-۱۰ بازرسی قوای محرکه

قوای محرکه، یکی از بخش‌های اصلی لیفتراک است و دستورالعمل بازرسی و آزمون‌های عملکردی آن با توجه به نوع قوای محرکه (برقی یا موتور احتراق داخلی) متفاوت است. در ادامه، دستورالعمل بازرسی و آزمون‌های عملکردی برای لیفتراک‌ها با موتور احتراق داخلی و با موتور برقی ارائه می‌شود.

■ ۵-۱۰-۱ بازرسی و آزمایش فنی لیفتراک‌ها با موتور احتراق داخلی

برای این منظور، بازرسی باید در لیفتراک‌ها با موتورهای دیزلی، گاز مایع (LPG^۲) و گاز طبیعی فشرده (CNG^۳)، کابین اپراتور را به صورت چشمی یا از طریق استشاق دود از نظر قرارگیری در معرض دود آگروز بررسی کند و در صورت وارد شدن محصولات احتراق به کابین اپراتور، لیفتراک باید از سرویس دهی خارج

1. Hood
2. Liquefied Petroleum Gas
3. Compressed natural Gas

گردد و تعمیرات لازم بر روی لیفتراک انجام شود.
همچنین انباری آگزوز^۱ باید از نظر آسیب‌دیدگی و عملکرد بررسی گردد و در صورت نقص باید تعمیرات لازم انجام شود. در شکل ۵-۳۷، یک نمونه از انباری آگزوز آسیب‌دیده به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۳۷: یک نمونه انباری آگزوز آسیب‌دیده

برخی از دستورالعمل‌های بازرسی موتور بر اساس نوع موتور به کاررفته در لیفتراک متفاوت است که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

۵-۱۰-۱-۱ موتور دیزلی

در بازرسی موتور دیزلی باید سیستم سوخت‌رسانی به طور کامل از نظر نشتی بررسی گردد. همچنین باید از آب‌بند بودن مخزن سوخت و عدم نشتی لوله‌ها اطمینان حاصل شود. در صورت وجود نقص در هر یک از این موارد، لیفتراک باید تا پس از انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.
همچنین در صورت وجود قوانین محدودکننده مربوط به آلاینده‌گی از طرف دولت و یا وجود دستورالعمل الزام‌آور از طرف سازنده، باید میزان آلاینده‌گی موتور سنجیده شود و در صورتی که میزان آلاینده‌گی از حد مجاز بیشتر باشد، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

۵-۱۰-۲-۱ موتور با سوخت گاز مایع^۲ یا سوخت گاز فشرده طبیعی^۳

در بازرسی لیفتراک‌ها با سوخت گاز مایع یا سوخت گاز فشرده طبیعی، بازرس باید از عدم وجود نشتی در مخزن سوخت و اتصالات آن اطمینان حاصل کند. همچنین کلیه شلنگ‌های منتقل‌کننده سوخت به موتور به همراه اتصالات باید از نظر نشتی بررسی شوند. در شکل ۵-۳۸، اتصالات و شلنگ انتقال سوخت از مخزن سوخت مایع به نمایش درآمده است. همچنین شکل ۵-۳۹، محل اتصال شلنگ انتقال‌دهنده سوخت به رگولاتور را نشان می‌دهد، رگولاتور و اتصالات باید از نظر نشتی بررسی شوند.

1. Muffler
2. LPG
3. CNG

بازرس باید تمامی اتصالات نگهدارنده مخزن را از نظر محکم بودن و وجود آسیب بررسی کند. در شکل ۵-۴۰، دو نمونه اتصال نگهدارنده مخزن که در آنها کمر بند نگهدارنده دچار شل شدگی شده، به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۳۸: شلنگ اتصال مخزن سوخت مایع



شکل ۵-۳۹: رگولاتور گاز مایع



شکل ۵-۴۰: دو نمونه اتصال نگهدارنده مخزن آسیب دیده

بازرس باید تمامی سوابق تعمیر و نگهداری مخزن سوخت را بررسی کند تا از انجام تعمیرات و رعایت دستورالعمل سازنده در انجام تعمیرات اطمینان حاصل نماید. در فرایند بازرسی، مخزن سوخت مایع نیز باید مطابق قوانین مربوطه مورد آزمایش قرار بگیرد.

همچنین در صورت وجود قوانین محدودکننده مربوط به آلاینده‌گی از طرف دولت و یا وجود دستورالعمل الزام‌آور از طرف سازنده، باید میزان آلاینده‌گی موتور سنجیده شود و در صورتی که میزان آلاینده‌گی از حد مجاز بیشتر باشد، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس دهی خارج گردد.

■ ۵-۱۰-۲ بازرسی و آزمایش فنی لیفتراک‌ها با موتور برقی

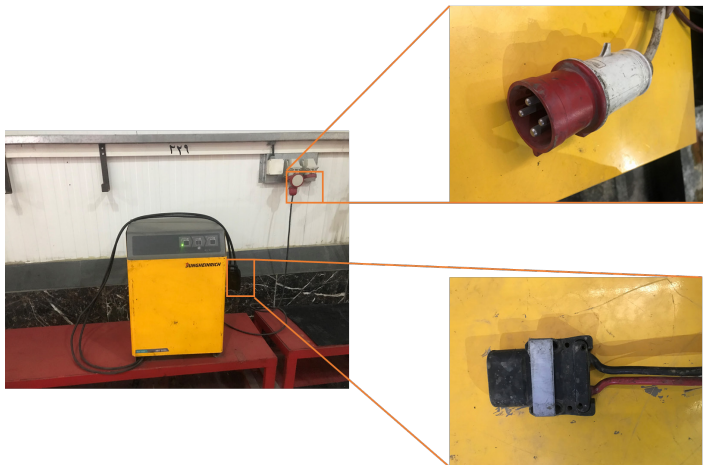
تمامی تجهیزات الکتریکی در لیفتراک‌های برقی که مربوط به واحد تولید قدرت و سویچ‌های کنترلی آنها هستند، باید مورد بررسی قرار بگیرند. در ادامه دستورالعمل بازرسی هر یک از این تجهیزات و تست‌های عملکردی آنها ارائه شده است.

۵-۱۰-۲-۱ منبع تغذیه

به منظور بازرسی منبع تغذیه باید موارد زیر مورد بررسی قرار بگیرند:

۱. کابل‌های اصلی اتصال منبع تغذیه (کابل شارژ و کابل اتصال به موتور) از نظر اتصالی و روکش و ... باید مورد بررسی قرار گیرند؛

در شکل ۵-۴۱، یک نمونه شارژ لیفتراک‌های برقی به همراه پورت‌های اتصال به شبکه برق و باتری لیفتراک به نمایش درآمده است. در شکل ۵-۴۲، پورت نری باتری‌های لیفتراک به نمایش درآمده است؛ این پورت در هنگام شارژ باتری از پورت مربوط به موتور لیفتراک که در شکل ۵-۴۳، به نمایش درآمده است، جدا شده و به پورت شارژ (شکل ۵-۴۱) متصل می‌گردد. شکل ۵-۴۴، یک نمونه پورت اتصال باتری که دچار پارگی روکش شده است را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۴۱: شارژ باتری لیفتراک برقی



شکل ۵-۴۲: پورت اتصال باتری



شکل ۵-۴۳: پورت اتصال باتری به موتور لیفتراک



شکل ۵-۴۴: یک نمونه پورت اتصال باتری آسیب‌دیده

۲. بازرس باید از محکم بودن پیچ‌های کابل‌های اتصال دهنده سلول‌های باتری اطمینان حاصل کند. همچنین عایق بودن این اتصالات نیز باید مورد بررسی قرار گیرند؛ در شکل ۴۵-۵، کابل‌ها و پیچ‌های اتصال دهنده بین سلول‌های باتری به نمایش درآمده است.



شکل ۴۵-۵: کابل‌ها و پیچ‌های اتصال سلول‌های باتری

۳. بررسی عدم وجود / نشت مایع الکترولیت در / به محفظه نگه‌دارنده باتری (در هنگام شارژ ممکن است مقداری مایع الکترولیت یا آب به محفظه نشت پیدا کند)؛ وجود مایع الکترولیت در محفظه منجر به آسیب رسیدن به باتری می‌شود. محفظه نگهدارنده سلول‌های باتری به روش مختلفی (نظیر کشویی و...) بر روی لیفتراک تعبیه می‌شوند در شکل ۴۶-۵ و شکل ۴۷-۵، دو نمونه مختلف محفظه باتری به نمایش درآمده است. در صورتی که محفظه باتری مانند شکل ۴۷-۵، به صورت کشویی باشد بازرس باید به منظور بررسی دقیق‌تر محفظه باتری را با استفاده از لیفتراک یا جک از محل قرار خود خارج کند. در شکل ۴۸-۵، یک باتری که بر اثر وجود مایع الکترولیت در محفظه نگه‌دارنده دچار آسیب شده، به نمایش درآمده است.



شکل ۴۶-۵: محفظه باتری ثابت



شکل ۵-۴۷: محفظه باتری متحرک (کشویی)

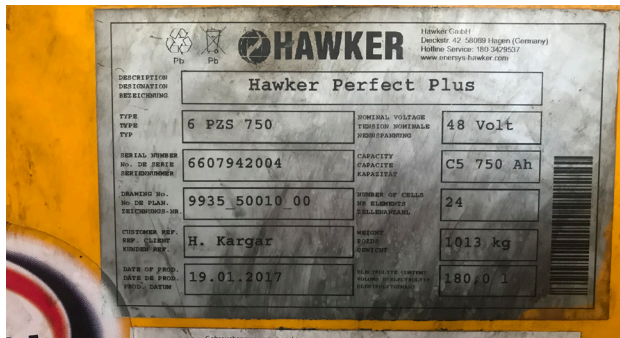


شکل ۵-۴۸: رسوب در باتری بر اثر وجود مایع الکترولیت در محفظه باتری

۴. بررسی اتصالات نگهدارنده باتری‌ها؛

۵. بررسی وجود پلاک مشخصات فنی باتری؛

شکل ۵-۴۹، یک نمونه پلاک مشخصات فنی باتری را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۴۹: پلاک مشخصات فنی باتری

۶. بررسی مشخصات فنی باتری‌ها شامل وزن، نوع باتری، ولتاژ و... از نظر مطابقت با مشخصات تعیین شده از طرف سازنده لیفتراک.

در صورت وجود نقص در هر یک از موارد بالا، لیفتراک باید تا انجام تعمیرات لازم از سرویس‌دهی خارج گردد.

۵-۱۰-۲-۲ کلید قطع کن واحد توان^۱

بازرس باید عملکرد کلید قطع کن واحد توان را بررسی کند. در صورت وجود نقص لیفتراک باید از سرویس‌دهی خارج شود. این کلید معمولاً زیر صندلی اپراتور نصب می‌شود.

۵-۱۰-۲-۳ قطع کن اضطراری^۲

در صورتی که اپراتور هوشیاری خود را برای کنترل لیفتراک از دست دهد، کلید قطع کن اضطراری عمل کرده و مانع از ادامه فعالیت لیفتراک می‌شود. بازرس باید عملکرد این کلید را در لیفتراک‌های برقی مورد بررسی قرار دهد. در شکل ۵-۵ کلید قطع کن اضطراری به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۵: کلید قطع کن اضطراری

۵-۱۰-۲-۴ دوشاخه شارژر

دوشاخه شارژر باید از نظر آسیب مکانیکی مورد بررسی قرار شود. همچنین بین‌های اتصال دوشاخه باید از آسیب مورد بررسی قرار گیرند.

۵-۱۰-۲-۵ سیم و فیوز

تمامی سیم‌ها و فیوزها باید از نظر آسیب، اتصالی و قطع‌شدگی، به صورت چشمی مورد بررسی قرار گیرند.

1. Power unit shut-off
2. Emergency shut-off switch (Dead man switch)

۵-۱۰-۲-۶ آزمایش مقاومت الکتریکی عایق

آزمایش مقاومت الکتریکی از جمله آزمایش‌هایی است که به منظور اطمینان از عایق بودن بدنه لیفتراک‌های برقی باید توسط بازرس انجام شود. در ادامه، دستورالعمل آزمایش باتوجه به نوع لیفتراک و ولتاژ نامی آن ارائه شده است. در صورت رضایت‌بخش نبودن نتیجه این آزمایش، لیفتراک باید تا زمان انجام تعمیرات لازم، از سرویس‌دهی خارج گردد.

۱. لیفتراک برقی با ولتاژ نامی کمتر ۱۲۰ ولت

مقاومت الکتریکی بین قسمت غیرعایق (قسمت زنده دارای برق) کلیه تجهیزات الکتریکی^۱ (به غیر از باتری) با قاب و بدنه لیفتراک (به جز محفظه باتری‌ها) باید حداقل 1000Ω ضربدر ولتاژ اسمی لیفتراک باشد. همچنین مقاومت الکتریکی بین باتری با شارژ کامل نصب‌شده بر روی لیفتراک و بدنه باید حداقل 500Ω ضربدر ولتاژ نامی باشد.

به منظور انجام آزمایش‌های ذکر شده در بالا، بازرس باید با استفاده از مولتی‌متر، اقدام به اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی عایق کند. لازم به ذکر است که ولتاژ تست دستگاه مولتی‌متر حین انجام آزمایش باید مطابق با دستورالعمل سازنده انتخاب و کلیه مراحل آزمایش نیز باید مطابق با دستورالعمل سازنده لیفتراک انجام شود.

۲. لیفتراک برقی با ولتاژ نامی بیشتر از ۱۲۰ ولت

مقاومت الکتریکی بین قسمت غیرعایق (قسمت زنده دارای برق) کلیه تجهیزات الکتریکی با قاب و بدنه لیفتراک (به غیر از محفظه باتری‌ها) باید حداقل 1000Ω ضربدر ولتاژ اسمی لیفتراک باشد. همچنین مقاومت الکتریکی بین باتری با شارژ کامل نصب‌شده بر روی لیفتراک و بدنه باید حداقل 500Ω ضربدر ولتاژ نامی باشد.

به منظور انجام آزمایش‌های ذکر شده در بالا، بازرس باید با استفاده از مولتی‌متر، اقدام به اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی عایق کند. لازم به ذکر است که ولتاژ تست دستگاه مولتی‌متر حین انجام آزمایش باید مطابق با دستورالعمل سازنده انتخاب و کلیه مراحل آزمایش نیز باید مطابق با دستورالعمل سازنده لیفتراک انجام شود.

۳. لیفتراک هیبرید^۲

در این نوع لیفتراک، مقاومت الکتریکی بین قسمت‌های غیرعایق تجهیزات الکتریکی و بدنه لیفتراک باید حداقل 1000Ω ضربدر ولتاژ نامی لیفتراک باشد.

به منظور انجام آزمایش‌های ذکر شده در بالا، بازرس باید با استفاده از مولتی‌متر، اقدام به اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی عایق کند. لازم به ذکر است که ولتاژ تست دستگاه مولتی‌متر در حین انجام آزمایش باید مطابق با دستورالعمل سازنده انتخاب و کلیه مراحل آزمایش نیز باید مطابق با دستورالعمل سازنده لیفتراک انجام شود.

1. live parts of electric components
2. Hybrid

● ۵-۱۱ احراز اصالت مستندات استاندارد بودن لیفتراک

برای احراز اصالت مستندات استاندارد بودن لیفتراک، تولیدکننده باید تأییدیه‌های لازم درخصوص آزمون‌های پایداری، شاخک، حفاظ‌ها، ترمز و ترمز پارک را ارائه کند. در صورت عدم ارائه این گواهینامه‌ها، آزمون‌های ذکرشده باید در حضور بازرس ذیصلاح انجام و در صورت رضایت‌بخش بودن نتایج، تأییدیه استاندارد بودن صادر شود.

● ۵-۱۲ بررسی مدارک و مستندات لیفتراک

بازرس باید مدارک و مستندات زیر را قبل از انجام بازرسی بررسی نماید. تمامی مدارک باید کامل و خوانا باشند:

۱. گزارش‌ها و نتایج بازرسی‌های روزانه و دوره‌ای؛
۲. گزارش‌های تعمیرات و نگهداری؛
۳. گزارش‌های تغییرات؛
۴. دستورالعمل سازنده؛
۵. دفترچه راهنمای اپراتور.

۶

فصل ششم

پیوستها

پیوست‌ها

● ۶-۱ انواع لیفتراک

بر اساس استاندارد OSHA^۱ لیفتراک‌ها به شش کلاس کلی تقسیم‌بندی می‌شوند.

۱. لیفتراک برقی^۲؛
۲. لیفتراک برقی مخصوص راهرو باریک^۳؛
۳. لیفتراک برقی دستی^۴؛
۴. لیفتراک با تاثیر صلب و با موتور احتراق داخلی^۵؛
۵. لیفتراک با تاثیر بادی و با موتور احتراق داخلی^۶؛
۶. لیفتراک مخصوص زمین‌های ناهموار^۷.

■ ۶-۱-۱ لیفتراک‌های برقی:

در لیفتراک‌های برقی، نیروی محرک توسط موتور الکتریکی تأمین می‌گردد. در این نوع لیفتراک‌ها، از باتری سرب-اسید به عنوان منبع تغذیه استفاده می‌شود. لیفتراک‌های برقی به دلیل عدم تولید آلودگی و گازهای سمی و سروصدای کم، برای استفاده در محیط‌های بسته و انبارهای سرپوشیده بسیار مناسب هستند. در جدول ۶-۱، انواع لیفتراک برقی مشخص شده است.

1. Occupational Safety and Health Administration
2. Electric Motor Rider Trucks
3. Electric Motor Narrow Aisle Trucks
4. Electric Motor Hand Trucks or Hand/Rider Trucks
5. Internal Combustion Engine Trucks (Solid/Cushion Tires)
6. Internal Combustion Engine Trucks (Pneumatic Tires)
7. Rough Terrain Forklift Trucks

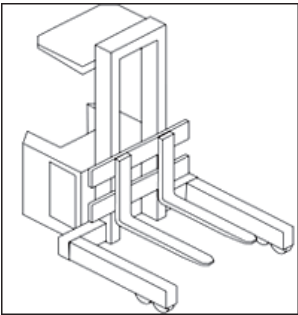
جدول ۶-۱: انواع لیفتراک‌های برقی

		<p>Lift Code 1: Counterbalanced Rider Type, Stand Up</p> <p>لیفتراک برقی، اپراتور ایستاده با وزنه تعادل</p>
		<p>Lift Code 4: Three Wheel Electric Trucks, Sit Down</p> <p>لیفتراک برقی سه‌چرخ با اپراتور نشسته</p>
		<p>لیفتراک برقی، اپراتور نشسته با وزنه تعادل و تایرهای انعطاف‌پذیر</p>
		<p>Lift Code 6: Counterbalanced Rider, Pneumatic or Either Type Tire, Sit Down</p> <p>لیفتراک برقی، اپراتور نشسته با وزنه تعادل و تایرهای بادی</p>

۶-۱-۲ لیفتراک‌های برقی مخصوص راهرو باریک

لیفتراک برقی مخصوص راهرو باریک همان‌گونه که از اسم آن مشخص است، به‌گونه‌ای طراحی شده که برای مانور، نیاز به فضای زیادی ندارد. این نوع لیفتراک‌ها جهت به‌کارگیری در انبارها با فضای محدود یا حرکت بین راهروهای باریک و انجام عملیات در آنها بسیار مناسب هستند. در جدول ۶-۲، انواع لیفتراک‌های برقی مخصوص راهرو باریک به نمایش درآمده‌اند.

جدول ۶-۲: لیفتراک‌های برقی مخصوص راهرو باریک

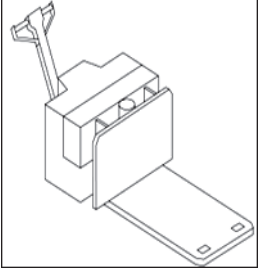

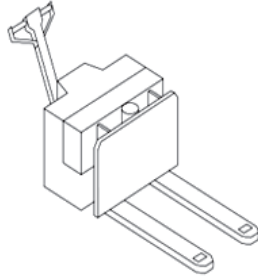

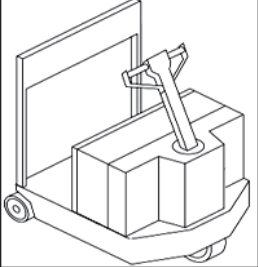
		<p>Lift Code 2: High Lift Straddle</p>
		<p>Lift Code 2: Order Picker</p>
		<p>Lift Code 3: Reach Type Outrigger</p>

		<p>Lift Code 4: Side Loaders: Platforms</p>
		<p>Lift Code 4: Side Loaders: High Lift Pallet</p>
		<p>Lift Code 4: Turret Trucks</p>
		<p>Lift Code 6: Low Lift Platform</p>

■ ۳-۱-۶ لیفتراک برقی دستی

لیفتراک‌های دستی قابلیت باربرداری بسیار محدودی دارند. این لیفتراک‌ها تنها قابلیت بلندکردن بار، تا حد چند سانتی‌متر را دارند و مقدار بار قابل جابه‌جایی با آنها، به طور معمول محدود به ۸۰۰۰ پوند (۳/۶ تن) می‌باشد. سرعت باربرداری و تخلیه بار در این نوع لیفتراک نسبتاً زیاد است و این مدل لیفتراک برای کار در انبارهای کوچک که فاصله‌های جابجا شدن بارها نسبتاً کم است بسیار مناسب می‌باشد. در جدول ۳-۶، انواع لیفتراک‌های دستی به نمایش درآمده است.

جدول ۳-۶: لیفتراک‌های برقی دستی

		<p>Lift Code 1: Low Lift Platform</p>
		<p>Lift Code 2: Low Lift Walkie Pallet.</p>
		<p>Lift Code 3: Tractors</p>

		Lift Code 4: Low Lift Walkie/ Center Control
		Lift Code 5: Reach Type Outrigger
		Lift Code 6: High Lift Straddle
		Lift Code 6: Single Face Pallet

		<p>Lift Code 6: High Lift Platform</p>
		<p>Lift Code 7: High Lift Counterbalanced</p>
		<p>Lift Code 8: Low Lift Walkie/ Rider Pallet and End Control</p>

■ ۴-۱-۶ لیفتراک‌های با تایر صلب با موتور احتراق داخلی

این نوع لیفتراک در مدل‌های مختلف با موتور بنزینی، گازوئیلی و گازسوز ساخته می‌شوند. استفاده از تایرهای صلب، سبب شده که این مدل برای استفاده در مسیرهای صاف و هموار نظیر داخل انبارها مناسب باشد. همچنین به دلیل صلب بودن تایر، امکان پنچرشدن تایرها در این نوع لیفتراک وجود ندارد. در شکل ۱-۶، یک نمونه لیفتراک تایر صلب با موتور احتراق داخلی گازسوز به نمایش درآمده است.



شکل ۱-۶: لیفتراک تایر صلب با موتور احتراق داخلی گازسوز

■ ۵-۱-۶ لیفتراک با تایر بادی با موتور احتراق داخلی

در این لیفتراک‌ها از انواع موتورهای احتراق داخلی بنزینی، گازوئیلی و گازسوز به‌عنوان قوای محرکه استفاده می‌شود. همچنین به‌دلیل استفاده از تایرهای بادی انعطاف‌پذیر، این نوع از لیفتراک، برای استفاده در خارج انبار و زمین‌های ناهموار بسیار مناسب هستند. در شکل ۲-۶، یک نمونه لیفتراک با تایر بادی با موتور احتراق داخلی به نمایش درآمده است.



شکل ۲-۶: لیفتراک با تایر بادی و موتور احتراق داخلی گازسوز

■ ۶-۱-۶ لیفتراک مخصوص زمین‌های ناهموار

این دسته از لیفتراک‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که قابلیت استفاده در زمین‌های ناهموار (نظیر سایت‌های ساختمانی و...) را دارند. استفاده از تایرهای نسبتاً بزرگ از جمله مشخصه‌های بارز این دسته از لیفتراک‌ها است. باید توجه شود اگرچه این لیفتراک‌ها برای کار در زمین‌های ناهموار طراحی شده‌اند، اما به‌کارگیری آن در این زمین‌ها، نباید بدون در نظر گرفتن ملاحظات لازم (ملاحظات مربوط به پایداری) باشد. این گروه از لیفتراک در سه دسته تولید می‌شوند:

۱. لیفتراک بادکل عمودی^۱

در شکل ۶-۳، یک نمونه لیفتراک مخصوص زمین‌های ناهموار بادکل عمودی به نمایش درآمده است.



شکل ۶-۳: لیفتراک مخصوص زمین‌های ناهموار بادکل عمودی

۲. لیفتراک بُرد متغیر^۲

این لیفتراک‌ها به بوم‌های تلسکوپی مجهز هستند که امکان باربرداری و بارگذاری در فاصله‌ها و ارتفاع‌های مختلف را فراهم می‌کند. در شکل ۶-۴، یک نمونه لیفتراک با بُرد متغیر به نمایش درآمده است.



شکل ۶-۴: لیفتراک با بُرد متغیر

1. Vertical Mast Forklift
2. Variable Reach Forklift Type

۳. لیفتراک قابل حمل (با قابلیت سوارشدن بر روی کامیون)
این دسته از لیفتراک‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که قابلیت سوارشدن بر روی کامیون‌ها را دارند و از آنها برای سوار و پیاده‌کردن بارهای سنگین از کامیون استفاده می‌شود. در شکل ۵-۶، یک نمونه از لیفتراک قابل حمل توسط کامیون به نمایش درآمده است.



شکل ۵-۶: لیفتراک قابل حمل توسط کامیون

● ۲-۶ مخاطرات کار با لیفتراک‌ها

در هنگام کار با انواع لیفتراک‌ها، مخاطرات بالقوه‌ای وجود دارد که در صورت عدم رعایت نکات ایمنی می‌تواند منجر به وقوع سانحه و آسیب‌های مالی و جانی غیرقابل جبران شود.
به‌طور کلی، خطر سقوط بار و واژگونی یکی از مخاطرات اصلی کار با لیفتراک‌ها است. برای جلوگیری از بروز این خطر، کاربر باید همواره نکات ایمنی و دستورالعمل‌های ارائه شده از طرف سازنده را رعایت کند. همچنین اپراتور باید توجه داشته باشد که مقدار وزن بار باید هموار کمتر از ظرفیت نامی لیفتراک باشد و مشخصات مرکز بار نیز باید با مشخصات ارائه شده از طرف سازنده مطابقت داشته باشد.
لیفتراک‌ها به‌طور معمول برای جابه‌جایی بارها در انبارها با فضای محدود و با موانع زیاد استفاده می‌شوند. از این رو خطر برخورد با افراد و موانع از جمله مخاطراتی است که اپراتور همواره باید به آن توجه داشته باشد. خطر سقوط اپراتور و بار از لیفتراک در هنگام ترمزگیری‌های شدید از جمله خطراتی است که سلامت اپراتور و افراد را تهدید می‌کند. از این رو اپراتور باید همواره در هنگام کار با لیفتراک از کمربند ایمنی استفاده کند.
برخی از مخاطرات احتمالی با توجه به نوع لیفتراک متفاوت است که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

● ۶-۳ مخاطرات کار با لیفتراک با موتور احتراق داخلی

پُرکاربردترین لیفتراک در صنعت، لیفتراک با موتور احتراق داخلی است. به‌طور کلی لیفتراک با موتور احتراق داخلی از سوخت‌های مختلفی نظیر گازوئیل، بنزین، گاز مایع (LPG) و گاز طبیعی فشرده استفاده می‌کند. این نوع از لیفتراک‌ها همواره باید از نظر نشتی سوخت و روغن بازرسی شوند و در صورت وجود نقص، تعمیرات لازم برای آنها انجام شود.

استنشاق و قرارگیری در معرض گازهای سمی حاصل از احتراق، از جمله مخاطرات کار با این نوع لیفتراک‌ها است. همچنین نشت روغن و سوخت، یکی دیگر از مخاطرات این مدل لیفتراک است که خطر انفجار و آتش‌سوزی را به‌همراه دارد.

مخاطراتی که ممکن است هنگام سوخت‌گیری رخ دهند عبارت‌اند از:

- ▶ خطر نشت بنزین یا گازوئیل هنگام سوخت‌گیری که بسیار اشتعال‌پذیر هستند؛
- ▶ خطر نشت گاز مایع (در صورت نشت، این گاز به دلیل سنگین‌تر بودن نسبت به هوا در قسمت نزدیک به زمین جمع می‌شود و در صورت تماس با منبع گرما به شدت اشتعال‌پذیر است)؛
- ▶ خطر سرمازدگی کاربر، هنگام سوخت‌گیری گاز مایع (در صورتی که گاز مایع نشت پیدا کند به دلیل فشار بالای گاز مایع و تغییر وضعیت آن به حالت گاز در فشار پایین‌تر، دمای گاز به شدت کاهش پیدا می‌کند).

● ۶-۴ مخاطرات کار با لیفتراک با موتور برقی

لیفتراک‌های برقی به‌طور معمول از باتری‌های اسید و سرب^۱ استفاده می‌کنند که به‌صورت منظم نیاز به شارژ دارند. استفاده از این نوع لیفتراک‌ها ممکن است مخاطراتی را به همراه داشته باشد؛ از جمله این مخاطرات، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- ▶ باتری‌های لیفتراک برقی بسیار سنگین هستند و در صورت عدم رعایت اصول ایمنی هنگام تعویض و حمل ممکن است به افراد آسیب وارد شود؛
- ▶ باتری لیفتراک‌های برقی حاوی اسیدسولفوریک^۲ هستند. این ماده بسیار خورنده است و ممکن است هنگام تعمیر و یا شارژ به روی افراد پاشیده شود و منجر به آسیب رسیدن به آن‌ها گردد؛
- ▶ باتری‌ها هنگام شارژ شدن از خود بخار هیدروژن آزاد می‌کنند. در صورت عدم تهویه مناسب و رعایت نکردن اصول ایمنی و تجمع بخار هیدروژن ممکن است منجر به انفجار شود؛
- ▶ در صورت اتصال سلول‌های باتری به پوست و بدن افراد، اتصال کوتاه رخ خواهد داد و منجر به سوختگی پوست فرد می‌شود.

1. Liquid Petroleum Gas
2. Lead-acid Batteries
3. Sulfuric acid

● ۶-۵ اجزای اصلی لیفتراک

به‌طور کلی اجزای اصلی یکسانی در تمامی انواع لیفتراک‌ها به‌کار می‌رود. در شکل ۶-۶، یک نمونه لیفتراک که در آن اجزای اصلی مشخص گردیده به نمایش درآمده و در ادامه، اجزای اصلی توضیح داده شده است.



سیلندر هیدرولیک کج کننده دکل

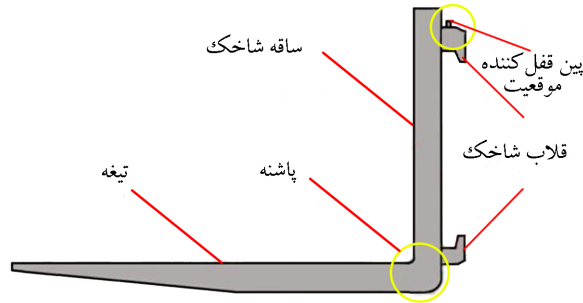
شکل ۶-۶: اجزای اصلی لیفتراک

- ▲ **دکل**^۱: یک مجموعه فلزی است که با استفاده ریل‌های فلزی، امکان بالا و پایین آوردن بار را فراهم می‌کند. دکل‌ها در انواع مختلف تک‌مرحله‌ای، دو مرحله‌ای و مخصوص کانتینر ساخته می‌شوند.
- ▲ **شاخک**^۲: تجهیز فلزی است که به اشکال مختلف ساخته می‌شود و با اتصال به بارکش برای برداشتن و نگه‌داشتن و بلند کردن بار به‌کار می‌رود.
- ▲ **سیلندر هیدرولیک بالا برنده**^۳: این سیلندر بر روی دکل نصب می‌شود و وظیفه اصلی آن، حرکت بار در راستای عمودی است.
- ▲ **سیلندر هیدرولیک کج کننده دکل**^۴: این سیلندر بین دکل و بدنه لیفتراک قرار می‌گیرد و وظیفه اصلی آن، زاویه دادن به شاخک و دکل است.
- ▲ **زنجر بالا کشنده**: یک زنجر فولادی است که به بدنه و قسمت بالا برنده شاخک‌ها متصل می‌شود و وظیفه اصلی آن انتقال نیروی بالا برنده به شاخک است.
- ▲ **وزنه تعادل**^۵: یک وزنه سنگین است که به قسمت انتهایی بدنه به منظور حفظ تعادل لیفتراک متصل

1. Mast
2. Fork
3. Lift cylinder
4. Tilt cylinder
5. Counterweight

می‌شود. به‌طور معمول جنس وزنه تعادل در لیفتراک‌ها با موتور احتراق داخلی از جنس چدن است. در لیفتراک‌های برقی باتری‌ها نقش وزنه تعادل را دارند.

▲ حفاظ ایمنی^۱: یک چهارچوب فلزی محکم برای حفاظت اپراتور در مقابل سقوط اجسام است. همچنین در شکل ۶-۷، قسمت‌های اصلی شاخک مشخص شده است.



شکل ۶-۷: قسمت‌های اصلی شاخک

▲ قلاب شاخک^۲: یک زائده است که در قسمت انتهایی شاخک قرار دارند و از آن برای اتصال شاخک به لیفتراک استفاده می‌شود.

▲ ساقه شاخک^۳: به قسمت عمودی شاخک اطلاق می‌گردد.

▲ پین قفل‌کن موقعیت^۴: بر روی هوک شاخک یک پین قرار دارد که از آن برای محکم کردن شاخک بر روی لیفتراک استفاده می‌شود.

▲ پاشنه^۵: به ناحیه‌ای از تیغه که در فاصله ۵۰ میلیمتری از ساقه قرار می‌گیرد، پاشنه اطلاق می‌گردد.

▲ تیغه^۶: به قسمت افقی شاخک که بار بر روی آن قرار می‌گیرد، تیغه گفته می‌شود.

● ۶-۶ استانداردهای ملی و بین‌المللی لیفتراک‌ها

استانداردهای بین‌المللی مختلفی در زمینه لیفتراک و کامیون‌های صنعتی وجود دارند که پُرکاربردترین و

معتبرترین آنها عبارت‌اند از:

▲ استاندارد ANSI^۷؛

▲ استاندارد ISO^۸؛

1. Overhead guard

2. Hook

3. Shank

4. Pin lock

5. Heel

6. Blade

7. American National Standards Institute

8. International Organization for Standardization

- ▲ استاندارد FEM؛
- ▲ استاندارد ملی ایران.

■ ۱-۶-۶ استاندارد ANSI

مؤسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) یک مؤسسه خصوصی است که از سال ۱۹۱۸ وظیفه بررسی و تأیید استانداردهای تدوین‌شده توسط سازمان‌ها و صنایع مختلف را برعهده دارد. در جدول ۴-۶، برخی استانداردهای مورد تأیید ANSI در زمینه لیفتراک ارائه شده است.

جدول ۴-۶: برخی از استانداردهای تأیید شده توسط ANSI

شماره استاندارد	عنوان استاندارد	محتوا
ANSI B56.1	SAFETY STANDARD FOR LOW LIFT AND HIGH LIFT TRUCKS	در این استاندارد انواع مختلف لیفتراک معرفی شده و اجزای هر یک مشخص و نام‌گذاری شده است.
ANSI B56.6	Safety Standard for Rough Terrain Forklift Trucks	در این استاندارد الزامات ایمنی مربوط به طراحی قطعات، کاربردی و نگهداری لیفتراک‌های زمین‌های ناهموار بیان شده است.

■ ۲-۶-۶ استاندارد ISO

یکی دیگر از مؤسساتی که به تدوین استاندارد می‌پردازد، سازمان بین‌المللی استانداردسازی است که به نام ISO شناخته می‌شود. این مؤسسه کار رسمی خود را از سال ۱۹۴۷ با شرکت ۶۵ نماینده از ۲۵ کشور در یک همایش مشترک، آغاز کرد. این مؤسسه هم‌اکنون ۱۶۴ عضو و ۶۷ کمیته فنی دارد. کمیته فنی ISO/TC110/SC1 و ISO/TC110/SC2 به ترتیب از سال ۱۹۸۰ و ۱۹۸۴ به تهیه و تنظیم استانداردهای مربوط به لیفتراک‌ها و کامیون‌های صنعتی پرداخته‌اند. در جدول ۵-۶، برخی از مهم‌ترین استانداردهای تدوین‌شده توسط این کمیته ارائه شده است.

جدول ۵-۶: برخی از استانداردهای ارائه‌شده توسط ISO در زمینه لیفتراک‌ها و کامیون‌های صنعتی

شماره استاندارد	عنوان استاندارد	محتوا
ISO 5053-1	Industrial trucks — Terminology Types of and classification — Part industrial trucks	در این استاندارد انواع مختلف لیفتراک معرفی و اجزای هر یک، مشخص و نام‌گذاری شده است.
ISO 22878:2004	Castors and wheels -- Test methods and apparatus	در این استاندارد روش‌های بررسی عملکرد چرخ‌ها و عملکرد آنها شرح داده شده است.
ISO 5057:1993	Industrial trucks -- Inspection and repair of fork arms in service on fork-lift trucks	در این استاندارد دستورالعمل بازرسی و تعمیر شاخک ارائه شده است.

■ ۶-۶-۳ استاندارد FEM

سازمان FEM نماینده تولیدکنندگان تجهیزات حمل و نقل و نگهداری مواد در اروپا است که در ۱۹۵۳ تأسیس شده است. این سازمان هم‌اکنون دارای ۱۳ کشور عضو در اتحادیه اروپا است. یکی از اهداف اصلی این سازمان توسعه استانداردهای فنی و ایمنی در سطح بین‌المللی است. به همین منظور استانداردهای متنوعی را در زمینه به‌کارگیری، بازرسی و ایمنی لیفتراک‌ها و کامیون‌های صنعتی تدوین کرده که برخی از آن‌ها در جدول ۶-۶، ارائه شده است.

جدول ۶-۶: برخی از استانداردهای ارائه‌شده توسط FEM در زمینه لیفتراک‌ها و کامیون‌های صنعتی

شماره استاندارد	عنوان استاندارد	محتوا
FEM 4.004	Periodic Inspection of Industrial Trucks	در این استاندارد دستورالعمل بازرسی دوره‌ای لیفتراک‌ها ارائه شده است.
FEM 4.006	Exceptional Use of Work Platforms with industrial trucks	در این استاندارد دستورالعمل‌های مربوط به کاربری‌های خاص لیفتراک‌ها ارائه شده است.
FEM 4.003	Information of the application of the EC Regulation on the noise of forklifts	در این استاندارد قوانین و مقررات اتحادیه اروپا در خصوص آلودگی صوتی لیفتراک‌ها و نحوه اجرای آنها شرح داده شده است.
FEM 4.102	Foot and leg protection for pedestrian controlled battery powered trucks	این استاندارد دستورالعمل و توصیه‌های ایمنی لازم جهت محافظت از پا، در هنگام استفاده از لیفتراک‌های برقی دستی را ارائه می‌دهد.

■ ۶-۶-۴ استاندارد ملی ایران

سازمان استاندارد ملی ایران یکی دیگر از مؤسساتی است که به تهیه و تنظیم استاندارد در زمینه‌های مختلف می‌پردازد. استاندارد ملی ایران در زمینه لیفتراک‌ها بیش از ۳۰ عنوان استاندارد تدوین کرده است. لازم به ذکر است در تدوین استانداردهای ملی ایران در زمینه لیفتراک، از استانداردهای ISO به‌عنوان مراجع اصلی استفاده شده است. در جدول ۶-۷، فهرست استانداردهای تدوین شده توسط استاندارد ملی ایران در زمینه لیفتراک ارائه شده است.

جدول ۶-۷: برخی از استانداردهای تدوین شده در زمینه لیفتراک توسط استاندارد ملی ایران

شماره استاندارد	محتوا	مرجع
۱،۲،۳،۵،۷،۹،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴،۱۵ ۱۱۵۶۱-۲۱،۲۲،۲۴	در این استانداردها معیارها، آزمون‌های پایه و الزامات مربوط به تصدیق پایداری لیفتراک‌های صنعتی تعیین شده است.	ISO 22915
۱۳۲۹۲-۱،۲،۵،۶،۷	در این استانداردها الزامات ایمنی انواع لیفتراک‌ها ارائه شده است.	ISO 3691
۱۷۳۹۴-۱	در این استاندارد الزامات کلی مرتبط با استفاده از باربرهای زمین ناهموار ارائه شده است.	ISO 11525-1: 2012
۱۲۱۴۷	در این استاندارد الزامات الکتریکی در خصوص طراحی و ساخت لیفتراک‌های صنعتی خودکششی ارائه شده است.	ISO 20898:2008
۱۴۹۸۹	در این استاندارد واژه‌های مربوط به لیفتراک‌های چنگال‌دار ارائه شده است.	ISO 2331
۱۰۹۳۶	لیفتراک‌های صنعتی - مشخصات چراغ‌های نشانگر مورد استفاده برای نشان دادن عملیات جابه‌جایی کانتینر و عملکرد بازوهای چنگکی	
۱۷۳۹۵-۱	در این استاندارد، الزامات و رویه‌های آزمون برای دید ۳۶۰ درجه ^۱ باربرهای صنعتی خودبر ^۲ با ظرفیت ۱۰۰۰۰ کیلوگرم و کمتر، و باربرهای صنعتی با میدان عمل متغیر ^۳ با ظرفیت ۱۰۰۰۰ کیلوگرم و کمتر، با اپراتور نشسته یا ایستاده، بدون بار و مجهز به بازوهای چنگالی ^۴ یا سکوی بار ارائه شده است.	ISO 13564-1
۲۰۶۸۹-۱،۲	در این استاندارد الزامات ایمنی عمومی برای لیفتراک‌های زمین‌های ناهموار دسترسی متغیر غیر چرخان، با شاسی مفصلی یا صلب و مجهز به ابزار بالابری تلسکوپی ارائه شده است.	ISO 10896-1
۲۰۶۹۱	این استاندارد، الزامات ماشین‌های خاک‌برداری کاربر نشسته، کاربر سوار مطابق تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۳۹۳ و لیفتراک‌های ویژه زمین‌های ناهموار و باقابلیت دسترسی متغیر را ارائه می‌کند. همچنین این استاندارد، تمهیدات فنی مناسب برای حذف یا کاهش احتمال خطر در هنگام حرکت این ماشین‌ها بر روی جاده را نیز ارائه می‌دهد.	ISO 17253

1. All-round
2. Self-propelled
3. Variable - reach
4. Fork arms

شماره استاندارد	محتوا	مرجع
۷۴۶۴	در این استاندارد مشخصات ابعادی و برخی از الزامات اضافی حامل‌های چنگالی و بازوهای چنگالی قلابدار برای بالابرها چنگالی به‌منظور تعویض‌پذیری بازوهای چنگالی و / یا سایر ملحقات بسته به ظرفیت اسمی و نوع بازوی چنگالی ارائه شده است.	ISO 2331
۷۵۶۱	این استاندارد شامل ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، الزامات تولید و علامت‌گذاری بازوهای چنگالی با مقطع توپر برای انواع مختلف نصب می‌باشد. مقررات این استاندارد علاوه بر بازوهای چنگالی دارای قلاب، میله یا پین، پیچی و غلتکی سایر موارد را نیز پوشش می‌دهد.	ISO 2330

● ۶-۷ شرایط موردنیاز برای انجام بازرسی

کاربر باید شرایط مناسب را برای انجام بازرسی فراهم کند و لیفتراک باید در شرایطی باشد که انجام بازرسی بر روی آن امکان‌پذیر باشد. همچنین باید کلیه اسناد فنی، دستورالعمل سازنده و گزارش‌های بازرسی‌های قبلی در هنگام بازرسی در دسترس باشند.

در صورت وجود هر یک از شرایط زیر بازرسی باید از انجام بازرسی خودداری کند.

۱. وجود آلودگی و کثیف بودن بیش از حد لیفتراک که امکان انجام بازرسی را دشوار کند؛
۲. عدم توانایی لیفتراک در انجام حرکت به‌صورت مناسب یا کافی نبودن شارژ باتری یا سوخت یا روغن برای انجام آزمایش‌ها؛
۳. عدم وجود دسترسی به قطعاتی که باید مورد بازرسی قرار گیرند؛
۴. در صورتی که لیفتراک در شرایطی باشد که بنا به نظر کارشناس انجام بازرسی منجر به بروز حادثه یا خطر برای افراد شود (برای مثال در مواقعی که اطلاعات کاملی از نحوه انجام بازرسی ایمن لیفتراک در دسترس نباشد، بازرسی نباید انجام پذیرد).

همچنین در صورت وجود هر یک از شرایط زیر لیفتراک شرایط دریافت تأییدیه بازرسی را ندارد.

۱. در صورت عدم وجود پلاک یا آسیب‌دیدگی بیش از حد آن که امکان خواندن آن میسر نباشد؛
۲. در این شرایط باید پلاک تعویض گردد.
۳. عدم وجود پلاک ظرفیت شاخک و لیفتراک یا ناخوانا بودن آنها؛
۴. در دسترس نبودن دستورالعمل سازنده یا آسیب‌دیدگی بیش از حد آن؛
۵. موجود نبودن تأییدیه‌ها؛ موجود نبودن سند از طرف سازنده لیفتراک که اصلاحات انجام‌شده بر روی لیفتراک را تأیید کند (برای لیفتراک‌هایی که اصلاحات و تغییرات بر روی آنها انجام شده است).

قبل از انجام بازرسی و تست، لیفتراک باید به محل ایمن که برای انجام عملیات بازرسی مناسب باشد منتقل شود. بازرسی باید در محلی انجام شود که از نور کافی برخوردار بوده و همچنین امکان فراهم کردن تجهیزات ایمنی لازم وجود داشته باشد.

● ۶-۸ تجهیزات ایمنی فردی

- برخی از تجهیزات ایمنی فردی که بازرسی باید در حین بازرسی از آنها استفاده کند عبارت‌اند از:
- ▲ کفش ایمنی؛
 - ▲ دستکش ایمنی مقاوم در برابر مواد شیمیایی؛
 - ▲ دستکش ایمنی مقاوم در برابر ضربات مکانیکی؛
 - ▲ دستکش ایمنی عایق در برابر جریان برق؛
 - ▲ عینک ایمنی؛
 - ▲ کلاه ایمنی مقاوم در برابر جریان برق؛
 - ▲ کلاه ایمنی؛
 - ▲ استفاده از لباس با قابلیت رؤیت زیاد؛
 - ▲ ماسک دارای فیلتر جاذب ذرات.

● ۶-۹ تجهیزات آزمایش فنی

- برخی از تجهیزات اندازه‌گیری و بازرسی که بازرسی باید همراه خود داشته باشد، عبارت‌اند از:
- ▲ گیج زنجیر؛

گیج زنجیر، وسیله‌ای است که با اندازه‌گیری فاصله میان پین‌های زنجیر، میزان افزایش طول و ساییش در زنجیر را مشخص می‌کند. در شکل ۶-۸، گیج زنجیر به نمایش درآمده است. باتوجه به شماره زنجیر، گیج زنجیر مناسب انتخاب می‌شود. مطابق شکل، پین زنجیر در شکاف انتهای سمت راست گیج قرار می‌گیرد و انتهای دوم، مماس بر پین زنجیر است. دقت شود که حین اندازه‌گیری، زنجیر باید تحت بار و در حالت کشیده باشد. باتوجه به موقعیت قرارگیری زبانه سمت چپ، درصد افزایش طول (ساییش) را می‌توان از اعداد درج شده روی زبانه مشخص نمود.



شکل ۶-۸: گیج زنجیر

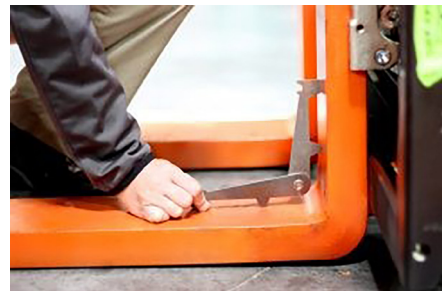
کالیپر شاخک؛

وسيله‌ای است که به کمک آن می‌توان میزان تغییر زاویه شاخک، میزان سایش در شاخک و میزان انحراف در قلاب شاخک را اندازه‌گیری کرد. در شکل ۶-۹، یک نمونه کالیپر شاخک به نمایش درآمده است.



شکل ۶-۹: کالیپر شاخک

برای اندازه‌گیری زاویه در پاشنه شاخک، کالیپر باید مطابق شکل ۶-۱۰، بر روی بازو و ساقه شاخک قرار بگیرد. توجه شود که هر چهار قسمت برآمده کالیپر باید بر روی شاخک قرار بگیرند.



شکل ۶-۱۰: نحوه اندازه‌گیری زاویه در پاشنه شاخک با استفاده از کالیپر شاخک

به منظور اندازه‌گیری میزان سایش در پاشنه شاخک ابتدا باید دهانه کالیپر را به اندازه ضخامت ساقه شاخک باز کنیم و مطابق شکل ۶-۱۱، دندان اول کالیپر را بر روی ساقه قرار دهیم و سپس بدون تغییر دادن زاویه دهانه کالیپر، از آن برای سنجش ضخامت پاشنه مطابق شکل ۶-۱۲ استفاده کنیم.

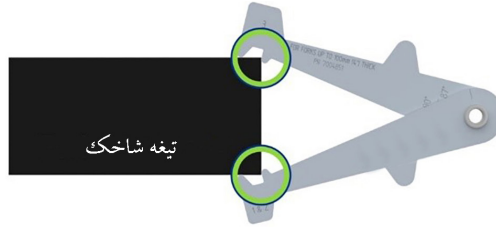


شکل ۶-۱۱: نحوه اندازه‌گیری ضخامت ساقه شاخک با استفاده از کالیپر شاخک



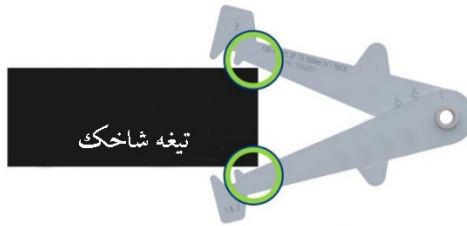
شکل ۶-۱۲: نحوه اندازه‌گیری میزان سایش در پاشنه شاخک

در صورتی که پاشنه شاخک مطابق شکل ۶-۱۳، بر روی دندان‌های جلویی کالیپر منطبق شود، میزان سایش در پاشنه در محدوده مجاز قرار دارد و در حالتی که دندان‌های شاخک مطابق شکل ۶-۱۴، بر پاشنه منطبق نشود، میزان سایش بیش از ۱۰ درصد است و شاخک باید از سرویس دهی خارج شود.



سایش کمتر از ۱۰ درصد

شکل ۶-۱۳: انطباق دندانه کالیپر بر روی پاشنه (مجاز بودن میزان سایش در پاشنه)



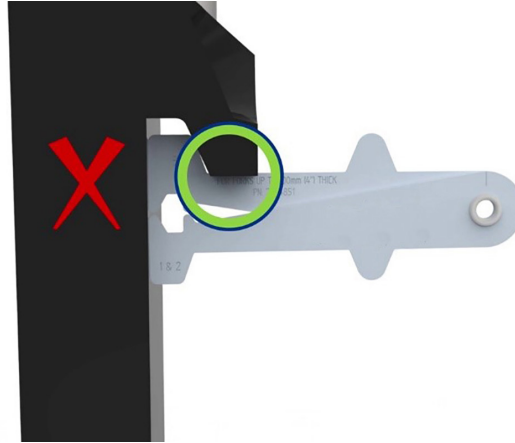
سایش بیشتر از ۱۰ درصد

شکل ۶-۱۴: عدم انطباق دندانه‌های کالیپر بر پاشنه (سایش بیش از حد مجاز در پاشنه)

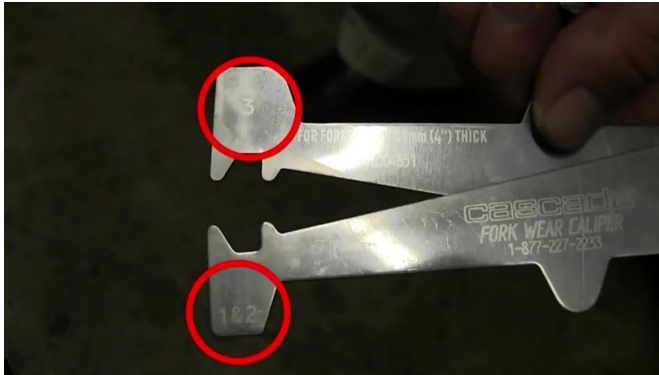
به منظور بررسی میزان انحراف قلاب شاخک توسط کالیپر، باید قسمت دارای برآمدگی کالیپر مطابق با شکل ۶-۱۵، در داخل قلاب شاخک قرار گیرد. در صورتی که قسمت مسطح کالیپر همانند شکل ۶-۱۶، بر لبه قلاب منطبق شود، انحراف قلاب فراتر از حد مجاز بوده و شاخک باید از سرویس دهی خارج گردد. بر روی برآمدگی کالیپر، عدد مربوط به کلاس شاخک مورد بازرسی همانند شکل ۶-۱۷، حک شده است. باید توجه گردد که هنگام بازرسی، از برآمدگی متناسب با کلاس شاخک استفاده شود.



شکل ۶-۱۵: بررسی میزان انحراف و تغییر شکل در قلاب شاخک با استفاده از کالیپر قلاب



شکل ۶-۱۶: منطبق شدن سطح مسطح کالیپر با لبه قلاب شاخک (تغییر شکل بیش از حد مجاز در قلاب شاخک)



شکل ۶-۱۷: کلاس شاخک که بر روی برآمدگی‌های کالیپر شاخک حک شده

▶ کولیس؛

▶ خط کش بزرگ؛

▶ جک و بلوک؛

به منظور بلند کردن اجزای سنگین لیفتراک مانند شاخک، بازرس باید حین انجام بازرسی، از جک و بلوک مناسب استفاده کند.

▶ گونیا؛

▶ چراغ قوه؛

1. Vernier calliper
2. Jacks and blocks
3. Set square
4. Torch

▶ تستر عایق؛

وسیله‌ای است که میزان مقاومت الکتریکی را اندازه‌گیری می‌کند. در شکل ۶-۱۸، تستر عایق به نمایش درآمده است.



شکل ۶-۱۸: دستگاه تستر عایق الکتریکی

▶ دستگاه سنجش گاز؛

از این دستگاه برای سنجش میزان آلاینده‌گی لیفتراک‌ها با موتور احتراق داخلی استفاده می‌شود. در شکل ۶-۱۹، دو نمونه دستگاه سنجش گاز به نمایش درآمده است.



شکل ۶-۱۹: نمونه‌هایی از دستگاه‌های سنجش آلاینده‌گی موتور

1. Insulation tester
2. Emission check tools

● ۶-۱۰ نمونه فرم‌های بازرسی فنی

■ ۶-۱۰-۱ چک لیست مدارک و مستندات لیفتراک

صفحه ۱ از ۱

چک لیست بازرسی مستندات لیفتراک	
شماره پرونده:	تاریخ بازرسی:
شماره سریال:	مدت اعتبار:
مدل لیفتراک:	نام و نام خانوادگی بازرس:
ظرفیت لیفتراک:	شماره پروانه بازرس:
سازنده لیفتراک:	آدرس محل استفاده:
مالک لیفتراک:	
کاربر لیفتراک:	

شماره	سند	عدم تایید ✕	عدم کاربرد ○
۱	تأییدیه استاندارد بودن لیفتراک	نتیجه بازرسی	توضیحات
۲	دستورالعمل سازنده برای به‌کارگیری لیفتراک		
۳	دستورالعمل سازنده برای تعمیر و نگهداری		
۴	دستورالعمل سازنده برای انجام آزمون‌ها		
۵	گزارش تعمیرات		
۶	گزارشات بازرسی‌های روزانه و دوره‌ای		
۷	فرم‌ها و تأییدیه بازرسی ادواری دوره‌های قبل		
۸	فرم بازرسی و تأییدیه بازرسی آزمون‌های پایداری، شاخک، حفاظ‌ها، ترمز و ترمز پارک		

امضاء:

۶-۱۰-۳ چک لیست بازرسی روزانه

صفحه ۱ از ۳

چک لیست بازرسی روزانه لیفتراک	
شماره پرونده:	تاریخ بازرسی:
شماره سریال:	مدت اعتبار:
مدل لیفتراک:	نام و نام خانوادگی بازرس:
ظرفیت لیفتراک:	شماره پروانه بازرس:
سازنده لیفتراک:	آدرس محل استفاده:
مالک لیفتراک:	
کاربر لیفتراک:	

شماره	قسمت	اجزای قسمت	نتیجه بازرسی	توضیحات
۱	چشمی	بررسی چشمی تراز بودن شاخک‌ها		
		بررسی چشمی شاخک از نظر خم‌شدگی		
		بررسی چشمی تغییر شکل در شاخک		
		بررسی چشمی ترک در شاخک		
		بررسی چشمی قفل شاخک		
۲	زنجیری	بررسی چشمی زنجیر از نظر خوردگی		
		بررسی چشمی زنجیر از نظر زنگ‌زدگی		
		بررسی چشمی زنجیر از نظر کنده‌شدگی		
		بررسی چشمی زنجیر از نظر ترک و شکستگی		
		بررسی ورق‌های جانبی زنجیر از نظر آسیب، تغییر شکل و ترک		
		بررسی تکیه‌گاه زنجیر		

امضاء:

○ عدم کاربرد		× عدم تایید		✓ تایید	
شماره	قسمت	اجزای قسمت	نتیجه بازرسی	توضیحات	
		بررسی میزان سفتی و توانایی حرکت آزادانه زنجیر			
۳	تایر و چرخ	بررسی چشمی رینگ از نظر تغییر شکل و ترک			
		بررسی سفت بودن پیچها			
		بررسی تایرها از نظر پارگی و پنچری			
		بررسی تایرها از نظر سایش			
۴	قوای محرکه (موتور)	بررسی اتصالات مخزن LPG و CNG از نظر نشستی			
		بررسی اتصالات نگه‌دارنده مخزن سوخت LPG و CNG			
		بررسی آب رادیاتور			
		بررسی سطح روغن			
۵	های کنترلی فرمان	بررسی عملکرد اهرم‌های کنترل دکل			
		بررسی عملکرد سیستم قدرت			
۶	فرمان	بررسی عملکرد فرمان مطابق با دستورالعمل			
۷	ترمز	بررسی عملکرد ترمز (ابتدا با سرعت کم سپس با سرعت زیاد)			
		بررسی سطح روغن ترمز در مخزن			
		بررسی نشستی در سیستم ترمز (شیلنگ‌ها، فیتینگ‌ها، لوله‌ها و...)			
		بررسی کورس حرکتی پدال ترمز			
۸	تجهیزات الکتریکی	بررسی کابل‌های منبع تغذیه			
		بررسی اتصالات نگه‌دارنده باتری‌ها			
		بررسی عملکرد علائم هشداردهنده نظیر بوق و چراغ‌ها			

امضاء:

صفحه ۳ از ۳

○عدم کاربرد		×عدم تایید		✓تایید	
توضیحات	نتیجه بازرسی	اجزای قسمت	قسمت	شماره	
		بررسی عملکرد نمایشگرها			
		بررسی عملکرد سیستم هیدرولیک	سیستم هیدرولیک	۹	
		بررسی عدم وجود نشستی در اجزای سیستم هیدرولیک (پمپ، شیلنگ ها، لوله‌ها، فیتینگ‌ها، شیرها و سیلندرها)			
		بررسی عملکرد محدودکننده‌های حرکت سیلندرها			
		گازدها و حفاظها	گازدها	۱۰	
		بررسی عملکرد کمربند ایمنی			
		کپسول آشنشانی			

امضاء:

■ ۶-۱۰-۴ چک لیست بازرسی دوره‌ای

صفحه ۱ از ۵

چک لیست بازرسی دوره‌ای لیفتراک	
شماره پرونده:	تاریخ بازرسی:
شماره سریال:	مدت اعتبار:
مدل لیفتراک:	نام و نام خانوادگی بازرس:
ظرفیت لیفتراک:	شماره پروانه بازرسی:
سازنده لیفتراک:	آدرس محل استفاده:
مالک لیفتراک:	
کاربر لیفتراک:	

✓ تایید		× عدم تایید		○ عدم کاربرد	
شماره	قسمت	اجزای قسمت	نتیجه بازرسی	توضیحات	
۱	۴ ۳ ۲ ۱	واضح بودن پلاک شاخک			
		ضخامت شاخک			
		تراز بودن شاخک‌ها			
		بررسی شاخک از نظر خم‌شدگی			
		زاویه بین بازو و ساقه شاخک			
		تغییر شکل در شاخک			
		بررسی چشمی ترک در شاخک			
		قفل شاخک			
		تغییر شکل و خرابی نوک شاخک			
۲	۳ ۲ ۱	بررسی چشمی زنجیر از نظر خوردگی			
بررسی چشمی زنجیر از نظر زنگ‌زدگی					
بررسی چشمی زنجیر از نظر کنده‌شدگی					
بررسی چشمی زنجیر از نظر ترک و شکستگی					
		بررسی ورق‌های جانی زنجیر از نظر			

امضاء:

صفحه ۲ از ۵

○عدم کاربرد		×عدم تایید		✓تایید	
توضیحات	نتیجه بازرسی	اجزای قسمت	قسمت	شماره	
		آسیب، تغییر شکل و ترک بررسی سایش در ورق‌های جانبی زنجر			
		بررسی پین‌های زنجر			
		اندازه‌گیری افزایش طول زنجر			
		بررسی تکیه‌گاه زنجر			
		بررسی میزان سفتی و توانایی حرکت آزادانه زنجر			
		بررسی عملکرد محدودکننده‌های حرکت			
		بررسی عملکرد کلیدهای انتهای کورس			
		بررسی چشمی اتصالات سیلندرهای هیدرولیک از نظر آسیب			
		بررسی حرکت دکل از نظر روان بودن و...			
		بررسی عملکرد سیستم زاویه دهنده بررسی بلبرینگ‌ها از نظر لقی، آسیب، ترک و ...			
		بررسی چشمی شیار دکل از نظر سایش	شیر		۳
		بررسی چشمی شیار دکل از نظر اعوجاج و تغییر شکل			
		بررسی چشمی شیار دکل از نظر ترک			
		بررسی چشمی شیار دکل از نظر کنده‌شدگی			
		بررسی لقی رولر در شیار دکل			
		بررسی مفصل‌ها و پین‌ها از نظر آسیب، ترک و تغییر شکل			

امضاء:

شماره	قسمت	اجزای قسمت	نتیجه بازرسی	توضیحات
۴	تایر و تایرها	بررسی چشمی رینگ از نظر تغییر شکل و ترک		
		بررسی سفت بودن پیچها		
		بررسی فشار باد تایرها		
		بررسی تایرها از نظر پارگی و پنچری		
		بررسی تایرها از نظر سایش		
		بررسی عمق عاج تایر		
		بررسی تایرهای پلی اورتان از نظر سایش مطابق با دستورالعمل		
۵	قوای محرکه (موتور)	بررسی کابین از نظر ورود دود		
		بررسی عملکرد انباری آگزوز		
		بررسی سیستم سوخت‌رسانی از نظر نشستی		
		آزمایش آلایندگی موتور		
		بررسی اتصالات مخزن LPG و CNG از نظر نشستی		
		بررسی کلیه شیلنگ‌های انتقال سوخت از نظر نشستی		
		بررسی اتصالات نگهدارنده مخزن سوخت LPG و CNG		
		بررسی سوابق تعمیرات مخازن سوخت LPG و CNG		
		بررسی آب رادیاتور		
		بررسی سطح روغن		
۶	فول‌های کنترل	بررسی عملکرد اهرم‌های کنترل دکل		
		بررسی عملکرد سیستم قدرت		
۷	فول‌ها	بررسی عملکرد فرمان مطابق با دستورالعمل		

امضاء:

صفحه ۴ از ۵

○ عدم کاربرد		× عدم تایید		✓ تایید	
شماره	قسمت	اجزای قسمت	نتیجه بازرسی	توضیحات	
		بررسی میزان لقی در فرمان			
		بررسی عملگرهای فرمان مطابق با دستورالعمل			
۸	پ. ۹.۲	آزمایش عملکرد ترمز مطابق با دستورالعمل			
		بررسی سطح روغن ترمز در مخزن			
		بررسی نشستی در سیستم ترمز (شیلنگ‌ها، فیتینگ‌ها، لوله‌ها و...)			
		بررسی کورس حرکتی پدال ترمز			
		آزمایش عملکرد ترمز پارک مطابق با دستورالعمل			
۹	تجهیزات الکتریکی	بررسی کابل‌های منبع تغذیه			
		بررسی پیچ‌ها و سر باتری‌ها			
		بررسی عدم نشت مایع الکترولیت			
		بررسی اتصالات نگه‌دارنده باتری‌ها			
		پلاک مشخصات فنی باتری			
		بررسی مطابقت داشتن مشخصات باتری با سیستم برق لیفتراک			
		بررسی عملکرد کلید قطع کن واحد توان			
		بررسی عملکرد کلید قطع کن اضطراری			
		بررسی سلامت سیم‌ها و فیوزها			
		بررسی عملکرد علائم هشداردهنده نظیر بوق و چراغ‌ها			
		آزمایش مقاومت الکتریکی			
		بررسی سلامت شارژر			
		بررسی عملکرد نمایشگرها			
۱۰	پ. ۹.۳	بررسی عدم وجود نشستی در اجزای سیستم هیدرولیک (پمپ، شیلنگ			

امضاء:

○عدم کاربرد		×عدم تایید		✓تایید	
توضیحات	نتیجه بازرسی	اجزای قسمت	قسمت	شماره	
		ها، لوله‌ها، فیتینگ‌ها، شیرها و سیلندرها)			
		بررسی عملکرد محدودکننده‌های حرکت سیلندرها			
		آزمایش نشستی در حالت پایین آمدن بار			
		آزمایش نشستی در حالت بار مورب			
		آزمون سرعت			
		بررسی چشمی محل اتصال دکل به بدنه از نظر آسیب، تغییر شکل خوردگی و ترک	بدنه و اتصالات	۱۱	
		بررسی چشمی اتصالات وزنه‌های تعادل از نظر آسیب			
		بررسی اتصالات محورها به بدنه			
		بررسی اتصالات فرمان به بدنه			
		بررسی چشمی اتصالات سیلندرها و هیدرولیک به بدنه			
		بررسی چشمی حفاظ‌های ایمنی از نظر آسیب، ترک و تغییر شکل و خوردگی			
		بررسی شاسی از نظر ترک، تغییر شکل و خوردگی			
		بررسی قفل درب موتور			
		بررسی اتصالات صندلی به بدنه			
		بررسی اتصالات کمربند ایمنی به بدنه			
		بررسی عملکرد کمربند ایمنی	کپسول آتشنشانی	۱۲	
		کپسول آتشنشانی			

امضاء:

● ۶-۱۱- منابع و مراجع

- 1- An American National Standard. (2005). *Safety Standard for Rough Terrain Forklift Trucks* (B56.6).
- 2- Federation Europeenne De La Manutention. (2019). *Periodic inspection of industrial Trucks* (FEM 4.004).
- 3- The American Society of Mechanical Engineers. (2003). *Safety Standard for Low Lift and High Lift Trucks* (B56.1b).
- 4- The International Organization for Standardization. (2015). *Industrial Trucks- Terminology and Classification Part I: Type of Industrial Trucks* (ISO 5053:2015).
- 5- The International Organization for Standardization. (2002). *Fork- lift trucks — Fork arms — Technical characteristics and testing* (ISO 2330).
- 6- The International Organization for Standardization. (2016). *Industrial trucks — Verification of stability Part I : General* (ISO 22915-1).

۷. شرکت ملی گاز ایران. دستورالعمل بازرسی لیفتراک (IGS-I-GN-008(0)).