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

مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار
موسسه کار و تامین اجتماعی

دستورالعمل فنی آزمایش ایمنی آسانسورهای کارگاهی

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

بسم الله الرحمن الرحيم

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

دستورالعمل فنی آزمایش ایمنی آسانسورهای کارگاهی

تهیه‌شده 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
سمیه محمدی

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 آسانسورهای کارگاهی / گردآوری مریم قصاب‌زاده سریزدی، سمیه محمدی؛ 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 : ۲۰۸ ص.: مصور.
شابک: ۳-۵۵-۶۲۰۳-۶۰۰-۹۷۸ وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
یادداشت : کتابنامه.
موضوع : آسانسورها -- پیش بینی های ایمنی Elevators -- Safety measures
شناسه افزوده : محمدی، سمیه، ۱۳۷۱-
شناسه افزوده : مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
شناسه افزوده : دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)
Amir Kabir university of technology (Tehran polytechnic)
شناسه افزوده : ایران. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. معاونت روابط کار
رده بندی کنگره : TJ۱۳۷۷ رده بندی دیویی : ۶۲۱/۸۷۷۰۲۸۹
شماره کتابشناسی ملی : ۹۴۹۴۲۵۳ اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

دستورالعمل فنی آزمایش ایمنی آسانسورهای کارگاهی

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: مؤسسه کار و تأمین اجتماعی
صفحه‌آرایی: سیدحامد رضوی
قیمت: رایگان
شمارگان: ۵۰ نسخه

ISBN: 978-600-6203-55-3
۳-۵۵-۶۲۰۳-۶۰۰-۹۷۸:شابک

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.

مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

فهرست

عنوان | شماره صفحه

سخن معاون روابط کار أ

مقدمه ناشر ج

فصل اول: هدف و دامنه کاربرد ۱

۱-۱. دامنه کاربرد ۳

فصل دوم: مسئولیت‌ها ۵

۲-۱. مالک / مسئول آسانسور ۷

۲-۲. مهندسان ناظر بر سازه آسانسور ۸

۲-۳. متصدی آسانسور ۹

۲-۴. مدیر فنی آسانسور ۹

۲-۵. نصاب آسانسور ۱۰

۲-۶. کمک نصاب آسانسور ۱۰

۲-۷. سرویس‌کار آسانسور ۱۰

فصل سوم: شرح فعالیت‌ها ۱۳

۳-۱. نکات کلی در بازرسی ایمنی ادواری آسانسورها ۱۵

۳-۲. بازرسی چشمی ایمنی ادواری ۱۹

۳-۲-۱. سایش ۱۹

۳-۲-۲. خوردگی ۲۰

۳-۲-۳. ترک	۲۰
۳-۲-۴. تغییرشکل	۲۱
۳-۲-۵. نشتی	۲۲
۳-۲-۶. لغزندگی	۲۳
۳-۲-۷. صدا و لرزش	۲۳
۳-۲-۹. آلودگی	۲۴
۳-۳. آزمون‌های عملکردی انواع آسانسورها	۲۴
۳-۳-۱. آزمون سقوط آزاد / بار	۲۴
۳-۳-۲. آزمون زاویه کابین	۲۵
۳-۳-۳. آزمون تعادل (بالانس) کابین / بار تعادل	۲۶
۳-۳-۴. آزمون کشش / ترکشن	۲۶
۳-۳-۵. آزمون استقامت	۲۶
۳-۳-۶. آزمون سرعت	۲۶
۳-۳-۷. آزمون تراز بودن کابین	۲۷
۳-۳-۸. آزمون دمای سیستم محرک	۲۷
۳-۳-۹. آزمون آمپر موتور	۲۷
۳-۳-۱۰. آزمون راحتی سفر	۲۷
۳-۳-۱۱. آزمون سیستم هیدرولیکی	۲۸
۳-۳-۱۲. آزمون کنترل فاز	۳۲
۳-۳-۱۳. آزمون کنترل دما	۳۲

۳-۳-۱۴. آزمون وسیله زمانی ۳۳

۳-۳-۱۵. سیستم نجات اضطراری خودکار ۳۳

۳-۳-۱۶. اتصال بدنه یا زمین‌شدن مدار ایمنی ۳۳

۳-۳-۱۷. جدا بودن سیم اتصال به زمین (ارت) و سیم نول ۳۴

۳-۳-۱۸. آزمون کنتاکتور ۳۴

۳-۴. آزمایش فنی مکانیزم‌های ایمنی ۳۴

۳-۴-۱. ترمز ۳۴

۳-۴-۲. ترمز ایمنی (پاراشوت) ۳۶

۳-۴-۳. گاورنر ۳۷

۳-۴-۴. ضربه‌گیر ۴۱

۳-۴-۵. قفل و کنتاکت درها ۴۳

۳-۴-۶. ترمز اضطراری و وسایل حفاظت از اضافه سرعت و حرکت ناخواسته کابین ۴۵

۳-۴-۷. اضافه‌بار ۴۶

۳-۴-۸. کلیدهای قارچی (توقف) ۴۷

۳-۴-۹. میکروسوئیچ‌های پاراشوت، گاورنر و فلکه کششی ۴۷

۳-۵. آزمایش فنی لوازم جانبی ۴۸

۳-۵-۱. کابل‌های فولادی ۴۸

۳-۵-۲. زنجیرها ۵۹

۳-۵-۳. قرقره / وینچ / درام / فلکه‌ها ۶۲

۳-۵-۴. قلاب‌ها ۶۵

۳-۵-۵. چرخ‌دنده‌ها ۶۷

۳-۵-۶. جک ۷۴

۳-۵-۷. اتصالات ۷۵

۳-۶. تأیید استحکام آسانسور ۷۵

۳-۶-۱. کابین ۷۶

۳-۶-۲. چاه و چاهک ۷۶

۳-۶-۳. درها، لته‌ها و قفل‌ها ۷۸

۳-۷. احراز کالیبراسیون سنسورها، نشانگرها و سیستم هشدار ۷۸

۳-۸. آزمایش ایمنی ادواری و الزامات ضروری در آسانسورها با تعمیرات اساسی ۸۰

۳-۹. احراز اصالت مستندات مربوط به استاندارد بودن آسانسور ۸۱

فصل چهارم: پیوست‌ها ۸۵

۴-۱. معرفی انواع آسانسور ۸۷

۴-۱-۱. انواع آسانسورهای کارگاهی بر اساس کاربرد ۸۸

۴-۱-۲. انواع آسانسورهای کارگاهی بر اساس سیستم محرکه ۹۰

۴-۲. مخاطرات کار با آسانسورها ۱۰۰

۴-۳. استانداردهای ملی و بین‌المللی آسانسورها ۱۰۶

۴-۳-۱. استاندارد ASME ۱۰۶

۴-۳-۲. استاندارد ISO ۱۰۷

۴-۳-۳. استاندارد BSI	۱۰۹
۴-۳-۴. استاندارد ملی ایران	۱۱۲
۴-۴- نمونه فرم‌های بازرسی فنی	۱۱۴
۴-۴-۱. فرم‌های قبل از بازرسی فنی	۱۱۵
۴-۴-۲. فرم‌های بازرسی فنی	۱۱۵
۴-۴-۳. فرم‌های بعد از بازرسی فنی	۱۱۵
۴-۵. تجهیزات بازرسی و آزمایش فنی	۱۶۱
۴-۶. آزمون نوعی مکانیزم‌ها	۱۷۰
۴-۶-۱. ترمز ایمنی	۱۷۰
۴-۶-۲. گاورنر	۱۷۳
۴-۶-۳. ضربه‌گیر	۱۷۴
۴-۶-۴. قفل و کنتاکت درها	۱۷۷
۴-۶-۵. مدارهای ایمنی شامل قطعات الکترونیکی	۱۷۹
۴-۶-۶. وسایل حفاظت از اضافه سرعت کابین به سمت بالا	۱۸۱
۴-۶-۷. وسایل حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین	۱۸۲
۴-۶-۸. شیر ترکیدگی یا محدودکننده یک‌راهه	۱۸۳
۴-۶-۹. شیرهای کنترل هیدرولیک	۱۸۵
۴-۶-۱۰. در مقاوم در برابر آتش	۱۸۶
۴-۷. محاسبات استحکام ریل‌های راهنما، پیستون‌ها، سیلندرها و لوله‌های صلب	۱۸۸
۴-۷-۱. ریل‌های راهنما	۱۸۸

۴-۷-۲. پیستون‌ها، سیلندرها، لوله‌های صلب و اتصالات ۱۹۳

۴-۸. مفاد آموزش ایمنی لازم برای ارائه به متصدی آسانسور ۱۹۷

۴-۸-۱. محتوای آموزش‌های نظری ۱۹۷

۴-۸-۲. محتوای آموزش‌های عملی ۱۹۸

۴-۹. اصطلاحات و تعاریف ۱۹۹

منابع و مراجع ۲۰۵

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 محتواهای 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 محتواهای 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 به‌عنوان 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 به‌عنوان 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 به‌عنوان یک حرکت پویا و نوین باتکیه‌بر 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 به‌عنوان 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

رئیس مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

۱

فصل اول

هدف و دامنه کاربرد

هدف و دامنه کاربرد

این دستورالعمل با هدف بیان مراحل و روش انجام بازرسی دوره‌ای از نوع شخص سوم برای انواع آسانسورهای کارگاهی با سیستم محرکه کششی، هیدرولیکی، رانش مثبت و چرخ‌دنده‌ای تدوین شده است. زمان انجام بازرسی دوره‌ای باتوجه‌به شرایط کاری و توصیه سازنده تعیین می‌گردد. در شرایط معمولی، این بازرسی برای آسانسورهای نفربر هر شش ماه یک‌بار و برای آسانسورهای باری، سالانه انجام می‌شود.

۱-۱. دامنه کاربرد

این دستورالعمل، جهت آزمایش ایمنی ادواری آسانسورهای کارگاهی تدوین شده و دامنه کاربرد آن در کلیه کارگاه‌های ساختمانی، کارگاه‌ها و محل انجام پروژه‌هایی است که از آسانسورهای کششی، هیدرولیکی، رانش مثبت و یا چرخ‌دنده‌ای استفاده می‌کنند.

۲

فصل دوم

مسئولیت‌ها

مسئولیت‌ها

دررابطه‌با نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری از آسانسور کارگاهی، مالک آن، مهندسان ناظر، متصدی آسانسور، مدیر فنی، نصاب، کمک نصاب و سرویس‌کار، نقش اساسی دارند. در ادامه، مسئولیت هر فرد بیان خواهد شد.

۲-۱. مالک / مسئول آسانسور

شخص یا مؤسسه‌ای که آسانسور را خریداری نموده، آن را تحت اختیار خود دارد، و در ساختمان یا کارگاه خود نصب نموده، و یا مدیریت امور مربوط به آسانسور به او واگذار شده که وظایفی در قبال آن بر عهده دارد. این شخص می‌تواند مالک آسانسور / کارگاه / ساختمان، مدیر ساختمان / پروژه / کارگاه و یا موکل آنها باشد و وظایف او عبارت‌اند از:

۱. انتخاب آسانسوری مناسب به لحاظ ساختاری و ظرفیت متناسب با نیازهای ساختمان / پروژه / کارگاه؛

۲. اختصاص بودجه مناسب برای هزینه‌های موردنیاز استانداردسازی آسانسور؛

۳. انتخاب شرکت معتبر آسانسور دارای صلاحیت فنی برای استانداردسازی، ایمن‌سازی، نگهداری، سرویس آسانسور و عقد قرارداد با آن شرکت (در صورت عدم عقد قرارداد تعمیر و نگهداری، عواقب و مسئولیت‌های ناشی از آن بر عهده خود شخص خواهد بود)؛

۴. اخذ گواهینامه استاندارد آسانسور برای آسانسورهای کششی (به‌صورت اجباری)، آسانسورهای هیدرولیکی (به‌صورت تشویقی) و آسانسورهای وینچی و چرخ‌دنده‌ای (به‌صورت اختیاری)؛

۵. هماهنگی برای بازرسی اولیه و سپس بازرسی ادواری آسانسور از طریق شرکت‌های معتبر، طبق برنامه زمانی؛

۶. بیمه نمودن آسانسور؛

۷. کنترل نصب علائم هشداردهنده و دستورالعمل نجات اضطراری، وجود دسته ترمز، سهولت تشخیص تابلوی فرمان هر آسانسور و بررسی عملکرد روشنایی، دما، تابلوی سه‌فاز و میکروسوئیچ دریچه اضطراری؛
۸. دریافت نقشه‌ها شامل موقعیت نصب آسانسور در ساختمان، مدارهای برقی و سیم‌کشی‌های مربوط به آسانسور، مدارهای هیدرولیکی در آسانسورهای هیدرولیکی و ابعاد شانه و موقعیت نصب آن نسبت به ریل در آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای و اطلاعات مربوط به اجزای آسانسور از شرکت فروشنده یا نصاب؛
۹. استفاده از افراد و تیم آموزش‌دیده برای راه‌اندازی، بهره‌برداری، نگهداری، تعمیر، سرویس و بازرسی آسانسور و توجیه تمام کارکنان در مورد مسئولیت‌هایشان و مخاطرات کار.

● ۲-۲. مهندسان ناظر بر سازه آسانسور

مسئولیت مهندسان ناظر، از زمان صدور پروانه ساختمان شروع می‌شود. نظارت آنها یک نظارت مستمر است نه مرحله‌ای. در این راستا، وظایف مهندسان ناظر در مراحل مختلف نصب و بهره‌برداری از آسانسور، عبارت‌اند از:
۱. نظارت بر جانمایی چاهک آسانسور در مرحله فونداسیون و اطمینان از انطباق ابعاد و موقعیت آن با نقشه‌های مصوب؛
۲. کنترل هم‌راستایی دقیق محل بازشوی آسانسور در سقف با راستای چاهک توسط دوربین نقشه‌برداری یا شاقول بنایی و همچنین بررسی ابعاد بازشو؛
۳. نظارت بر اجرای قطعات مدفون از قبیل قلاب آسانسور و پلیت‌های اتصال شاسی در تراز سقف طبقات، هم‌زمان با اجرای سقف‌ها و بتن‌ریزی؛
۴. نظارت بر آرماتوربندی، قالب‌بندی و بتن‌ریزی دال کف و سقف چاه آسانسور و نصب پلیت‌های اتصال شاسی در کف چاهک، طبق نقشه‌های مصوب با هماهنگی شرکت نصاب و ناظر سازه؛
۵. کنترل شاسی‌کشی آسانسور و اجرای ضدزنگ بر روی آن، تطبیق ابعاد استاندارد برای کابین با نقشه‌های معماری و بررسی شاقول بودن شاسی؛
۶. نظارت بر دیوارچینی چاه آسانسور؛
۷. نظارت بر نصب درها (دارای عرض متناسب با کاربری آن) و نازک‌کاری داخل و خارج چاه آسانسور (عدم وجود برجستگی در چاه آسانسور با احتمال برخورد کابین با آنها حین حرکت) و بررسی وجود دریچه تهویه دارای توری در اتاق آسانسور؛
۸. کنترل نصب و راه‌اندازی آسانسور شامل کابل‌کشی مطابق با نقشه‌های مصوب از تابلوی برق اصلی تا داخل اتاق آسانسور، تابلوی برق آسانسور طبق نقشه‌های مصوب، اجرای روشنایی داخل اتاق آسانسور، نصب تابلوی برق با فاصله قانونی از درِ ورودی کابین، توقف کابین در نزدیک‌ترین طبقه به‌محض قطع برق و باز شدن درِ اتاق آسانسور به سمت بیرون؛
۹. نظارت بر مسائل ایمنی مربوط به آسانسور اعم از مسدودکردن بازشوی آسانسور هنگام فعالیت، نصب حفاظ در لبه سکوی استقرار موتور آسانسور و سیستم پاراشوت نصب‌شده روی ریل؛
۱۰. اطمینان از آموزش‌دیدن و کارآزموده بودن متصدیان آسانسور.

۲-۳. متصدی آسانسور

متصدی آسانسور کارگاهی، به شخصی گفته می‌شود که مسئول کارکردن با آسانسورهای کارگاهی است. این فرد باید مهارت لازم را در نصب و به‌کارگیری یک آسانسور داشته باشد، از نحوه عملکرد تمام کلیدها و قطعات کاملاً آگاه بوده و در این زمینه آموزش‌های لازم را دیده باشد. مسئولیت‌های متصدی آسانسور، عبارت‌اند از:

۱. دقت در هنگام نصب برای استفاده از ریل مناسب و بلند مخصوصِ ارتفاع محل مدنظر؛
۲. انجام بازرسی‌های لازم قبل از شروع کار با آسانسور شامل بازرسی‌های چشمی و اطمینان از ایمنی و مقاومت اجزاء؛
۳. تعیین یا در دسترس داشتن دستورالعمل‌های به‌کارگیری آسانسور؛
۴. رعایت ظرفیت مجاز آسانسور برای جابه‌جایی بار و یا افراد؛
۵. دقت کافی هنگام حمل‌ونقل برای پیشگیری از واردآمدن صدمات؛
۶. هماهنگ نمودن عملیات با سایر فعالیت‌های در حال انجام در کارگاه؛
۷. بررسی شرایط جوی نامطلوب مانند باد شدید، مه، باران شدید و سرما؛
۸. عدم استفاده از آسانسور هنگام آتش‌سوزی و یا زلزله؛
۹. عدم استفاده از آسانسور باری برای جابه‌جایی افراد؛
۱۰. ارزیابی نیازهای مشتری و خدمات‌رسانی به آنها و ارائه استانداردهای کیفیت برای ارزیابی؛
۱۱. متوقف کردن عملیات، در صورت نقض ملاحظات ایمنی.

۲-۴. مدیر فنی آسانسور

مدیر فنی آسانسور، آسانسور را طراحی می‌نماید و محاسبات لازم را انجام می‌دهد. اهم وظایف مدیر فنی آسانسور، عبارت‌اند از:

۱. رعایت اصول ایمنی و بهداشت کار؛
۲. محاسبه نیروی وارد بر کف و سقف چاه در محل نصب موتور و گیربکس؛
۳. محاسبه تنش‌های کمانش ریل‌های راهنما؛
۴. محاسبه توان نامی موردنیاز؛
۵. محاسبه بار استاتیکی وارد بر محور گیربکس و ضریب اطمینان آن؛
۶. محاسبه کشش طناب فولادی و فشار مخصوص آن؛
۷. ارتباط با کمك نصاب و تکنسین آسانسور؛
۸. نظارت بر نحوه اجرای اصولی و صحیح تمامی مراحل اسکلت‌بندی، درها و ریل، موتور کابین و راه‌اندازی آسانسور طبق طراحی انجام شده.

۲-۵. نصاب آسانسور

وظیفه اصلی نصاب آسانسور، نصب، راه‌اندازی و اجرای تست‌های استاندارد در زمان بازرسی انواع آسانسورها است. مراحل نصب آسانسور شامل آهن‌کشی چاه، نصب ریل و درها، مکانیکال آسانسور، الکتریکال آسانسور، راه‌اندازی، تست و تحویل آسانسور است. وظایف نصاب آسانسور، عبارت‌اند از:

۱. مونتاژ قطعات آسانسور و نصب آن بر اساس نقشه‌ها، محاسبات انجام شده و استانداردها؛
۲. بررسی و کنترل منظم چرخ‌دنده‌ها، موتورها، ترمزها، درها و قفل‌ها برای اطمینان از امنیت آن؛
۳. پاسخ‌گویی فوری به تماس‌های اضطراری مشتریان؛
۴. تعویض بخش‌های داخلی آسانسور مانند کف‌پوش، دکمه‌ها، سیستم نوردهی و سیستم‌های ارتباطی؛
۵. نگارش گزارش کار؛
۶. بازرسی تجهیزات آسانسور از لحاظ رعایت مسائل ایمنی در آنها در مرحله نصب؛
۷. حضور در زمان بازرسی آسانسور و اجرای تست‌های مدنظر بازرس بر اساس استانداردها.

۲-۶. کمک نصاب آسانسور

وظایف کمک نصاب آسانسور، عبارت‌اند از:

۱. رعایت اصول حفاظت و ایمنی در کارگاه؛
۲. نقشه‌کشی قطعات در صورت لزوم؛
۳. فلزکاری؛
۴. دستیاری فنی نصاب درها و ریل آسانسور؛
۵. دستیاری فنی نصب مکانیکی آسانسور؛
۶. کار با وسایل الکتریکی؛
۷. ارتباط با نصاب درها و ریل، نصاب تجهیزات مکانیکی و الکتریکی، تعمیرکار و راه‌انداز آسانسور.

۲-۷. سرویس‌کار آسانسور

سرویس‌کار آسانسور، شخصی است که در قالب کارشناس، توانایی سرویس، تعمیر و عیب‌یابی آسانسورها را داشته باشد. مسئولیت‌های او، عبارت‌اند از:

۱. ارائه آموزش‌های لازم به مدیران ساختمان و متصدی آسانسور شامل کنترل نصب علائم هشداردهنده و دستورالعمل نجات اضطراری، وجود دسته ترمز، سهولت تشخیص تابلوی فرمان هر آسانسور و بررسی عملکرد روشنایی، دما، تابلوی سه‌فاز و میکروسوئیچ دریچه اضطراری؛

۲. بازدید از سیستم محرکه آسانسور شامل صحت عملکرد متعلقات سیستم ترمز، موتور، گیربکس، شاسی، پمپ، جک، چرخ و شانه، میزان جابه‌جایی و نشانه‌ها پس از یک رفت‌وبرگشت آسانسور، کنترل سطح روغن، بازدید از محل‌های جوشکاری و اتصالات، یاتاقان‌ها، لاستیک‌های لرزه‌گیر و نظافت؛

۳. بررسی وضعیت گاورنر شامل تراز بودن، صدا، نظافت، عدم خوردگی شیار پولی، میکروسوئیچ، فنر، یاتاقان‌ها، لاستیک قرقره، مدار ایمنی الکتریکی و حفاظ گاورنر؛

۴. بازدید از تابلوی فرمان شامل اطمینان از استحکام اتصال تابلو، وضعیت اتصال سیم‌ها و مرتب بودن آنها، مدارهای ایمنی، نصب کامل درپوش داکت‌ها، اتصال سه‌فاز و ارت، فیوزها، کنتاکتورها، سیستم کنترل بار و کنترل فاز، درایو، سیستم نجات اضطراری، سیستم مقاومت حرارتی ترمز، عملکرد LED یا SMDهای راهنما، خطاهای ثبت‌شده، آچارکشی و نظافت؛

۵. بازدید از درهای آسانسور شامل بررسی میزان فشار سیم‌بکسل‌ها، لاستیک ضربه‌گیر، لقی کفشک‌های درِ طبقات و فاصله بالا و پایین لته با چهارچوب هنگام بسته‌شدن؛

۶. بازدید شستی‌ها و نمراتورها شامل نصب آنها از نظر استحکام و صحت عملکرد در طبقات؛

۷. بازدید از داخل کابین شامل نظافت، هم‌ترازی، روشنایی، تهویه، دکور (کف‌پوش، آینه و سقف کاذب)، عدم وجود رول بک در زمان شروع به حرکت، پلاک ظرفیت، کنترل ساییدگی و عملکرد شستی‌ها، پرده نوری، آلارم و آیفون، کلید بازشو، چراغ اضطراری، درها، دستگیره و کفشک‌ها؛

۸. سرویس قطعات داخل چاه و موارد مربوط به درِ طبقات از داخل چاه شامل عملکرد قفل، مدارهای ایمنی، رولرهای عبور سیم‌بکسل، موتور و برد، کمان مکانیکی، آهنربا و سوئیچ‌ها، رگلاژ (تنظیم) تسمه یا بازوی بازکننده و تمیزی سطح کنتاکت؛

۹. بررسی ترمزهای ایمنی، گیره‌ای و پاول شامل صحت عملکرد آنها، محکم‌بودن کرپی سیم‌بکسل گاورنر، عدم درگیری با ریل حین حرکت و عملکرد میکروسوئیچ؛

۱۰. بررسی وزنه تعادل و بررسی روی کابین شامل کنترل اتصالات ریل و یوک کابین، عملکرد دستی جعبه رویزیون، روغن‌دان‌ها، کفشک‌ها، آلارم روی کابین، تراول کابل، مرتب بودن سیم‌کشی‌ها، استپ قارچی، قرارگیری شالتر (کلید) حد بالا و پایین، میکروسوئیچ‌ها، ضربه‌گیرها، آزاد بودن زنجیر جبران و عدم وجود آب یا رطوبت در کف چاهک، نظافت و روشنایی سقف کابین و تنظیم لقی کابین و وزنه تعادل، سفتی مهره‌های سر بکسل، مهار وزنه‌ها داخل قاب آنها و آچارکشی لرزه‌گیر و پیچ و مهره‌های براکت‌ها؛

۱۱. بررسی فلکه‌های هرزگرد شامل هم‌راستایی با فلکه موتور، شیارهای فلکه‌های هرزگرد، میزان خوردگی، یاتاقان‌ها، شفت، پایه‌ها و اتصالات و نظافت؛

۱۲. بازدید از شیرهای ترکیدگی، محدودکننده، اطمینان، دستی و جهت پایین و بررسی صحت عملکرد آنها و عدم نشتی؛

۱۳. بررسی جعبه سه‌فاز شامل استحکام، کلید صفر و یک، اتصالات، عدم لقی، فیوزها، پریز و چراغ‌ها و نظافت؛

۱۴. بازدید از سیم‌بکسل‌ها شامل عدم فرسایش، خوردگی، زدگی، ریشه‌ریشه‌شدن، سروصدا، برق افتادگی، بیرون‌زدگی کنف، تست کشش، سرخوردگی، تاب‌خوردگی، میزان روغن و لغزندگی و قطر در مقاطع مختلف (به‌صورت تصادفی)؛

۱۵. وجود علائم هشداردهنده در موتورخانه، بررسی استحکام نصب، در دید بودن و نظافت؛

۱۶. بازدید از سیم‌کشی‌ها و داکت‌کشی‌های موتورخانه شامل عدم پاخور بودن سیم‌های عبوری و انسداد مسیر عبوری توسط سیم‌ها در موتورخانه، استفاده از داکت فلزی، عبور سیم‌ها از داکت‌های مناسب، نحوه نصب و اتصال داکت‌ها، بست‌ها و سیم‌های انکودر؛

۱۷. بازدید روشنایی، درِ ورودی و تهویه موتورخانه، وجود روغن و گریس سرویس‌کاری، نظافت و عدم وجود لوازم غیرمرتبط در فضای موتورخانه؛

۱۸. برچسب‌زنی قطعات آسیب‌دیده یا مشکوک و خارج نمودن سریع آنها از سرویس تا زمان تعمیر و بازرسی.

وظایف تعمیرکار و سرویس‌کار آسانسور، تفاوت خاصی باهم ندارند، اما معمولاً یک تعمیرکار، وظایف تخصصی‌تری نسبت به سرویس‌کار بر عهده دارد.

۳

فصل سوم

شرح فعالیت‌ها

شرح فعالیت‌ها

آسانسور و قطعات آن، تحت پنج نوع بازرسی شامل بازرسی اولیه، بازرسی روزانه برای اطمینان از صحت عملکرد، بازرسی مستمر، بازرسی دوره‌ای و بازرسی در صورت استفاده نامنظم[1] قرار می‌گیرند. طبق استانداردها، برخلاف بازرسی‌های روزانه و مستمر، زمان و نتیجه بازرسی‌های اولیه و دوره‌ای، لازم است در پرونده‌های مربوطه ثبت شوند. این فصل، بر فعالیت‌های مرتبط با بازرسی ایمنی ادواری آسانسورها تمرکز دارد.

● ۳-۱. نکات کلی در بازرسی ایمنی ادواری آسانسورها

بازرسی آسانسور بر اساس آزمون‌ها و نکات مندرج در این فصل و پرسش‌نامه بازرسی آسانسور که در بخش ۴-۴-۲ ارائه شده است، انجام می‌شود. بسته به نوع سیستم محرکه آسانسور، آزمون‌های مذکور در جدول ۳-۱ باید اجرا گردند.

1. Inspection of elevator not in regular service

جدول ۳-۱. آزمون‌های لازم‌الاجرا بر اساس سیستم محرکه آسانسور

بازرسی	بخش	سیستم محرکه			
		کششی	هیدرولیکی	وینچی	چرخ‌دنده‌ای
چشمی	۳-۲	✓	✓	✓	✓
سقوط آزاد	۳-۳-۲ ۳-۳-۱	✓	✓	✓	✓
زاویه کابین	۳-۳-۲	✓	✓	✓	✓
تعادل کابین	۳-۳-۳	✓	-	-	-
کشش	۳-۳-۴	✓	✓	✓	✓
استقامت	۳-۳-۵	✓	✓	✓	✓
سرعت	۳-۳-۶	✓	✓	✓	✓
تراز کابین	۳-۳-۷	✓	✓	✓	✓
دما	۳-۳-۸	✓	✓	✓	✓
آمپر موتور	۳-۳-۹	✓	✓	✓	✓
راحتی سفر	۳-۳-۱۰	✓	✓	✓	✓
هیدرولیک	۳-۳-۱۱	-	✓	-	-
کنترل فاز	۳-۳-۱۲	✓	✓	✓	✓
کنترل دما	۳-۳-۱۳	✓	✓	✓	✓
وسیله زمانی	۳-۳-۱۴	در آسانسورهای دارای درایو			
نجات اضطراری	۳-۳-۱۵	✓	✓	✓	✓
اتصال به زمین	۳-۳-۱۶	✓	✓	✓	✓
ارت و نول	۳-۳-۱۷	✓	✓	✓	✓
کنتاکتور	۳-۳-۱۸	✓	✓	✓	✓
ترمز	۳-۴-۱	✓	✓	✓	✓
ترمز ایمنی	۳-۴-۲	✓	✓	✓	✓
گاورنر	۳-۴-۳	✓	✓	✓	✓
ضربه‌گیر	۳-۴-۴	✓	✓	✓	✓

بازرسی	بخش	سیستم محرکه			
		کششی	هیدرولیکی	وینچی	چرخ‌دنده‌ای
درها	۳-۴-۵	✓	✓	✓	✓
ترمز اضطراری	۳-۴-۶	در صورت وجود وسایل حفاظت از اضافه سرعت و حرکت ناخواسته کابین			
اضافه‌بار	۳-۴-۷	✓	✓	✓	✓
کلید حد نهایی	۳-۴-۸	✓	✓	✓	✓
کلید قارچی	۳-۴-۸	✓	✓	✓	✓
میکروسوئیچ	۳-۴-۹	✓	✓	✓	✓
سیم‌بکسل	۳-۵-۱	✓	✓ (مدل طنابی)	✓	-
زنجیر	۳-۵-۲	-	-	✓	-
قرقره / وینچ	۳-۵-۳	✓	✓ (مدل طنابی)	✓	-
قلاب	۳-۵-۴	-	-	✓	-
چرخ‌دنده	۳-۵-۵	-	-	-	✓
جک	۳-۵-۶	-	✓	-	-
اتصالات	۳-۵-۷	✓	✓	✓	✓
استحکام کابین	۳-۶-۱	✓	✓	✓	✓
استحکام چاه	۳-۶-۲	✓	✓	-	-
استحکام درها	۳-۶-۳	✓	✓	✓	✓
کالیبراسیون	۳-۷	✓	✓	✓	✓

نکات کلی که باید مدنظر بازرس قرار گیرند، عبارت‌اند از:

- بازرسی باید در ساعات روشنایی روز انجام شود؛
- فاصله زمانی پیشنهادی برای بازرسی آسانسورهای کارگاهی نفربر، ۶ ماه و برای آسانسورهای کارگاهی باربر، ۱۲ ماه است. البته در تعیین زمان بازرسی آسانسور کارگاهی، باید به توصیه سازنده توجه نمود. از جمله عواملی که فاصله زمانی بین دو بازرسی متوالی را کاهش می‌دهد، می‌توان به شدت کار بالا، تعداد دفعات زیاد استفاده در روز، کارکرد در بار حدی، طی مسافت طولانی و کار در محیط‌های خورنده مانند معدن و محیط‌های صنعتی اشاره کرد؛
- مستندات همه آزمون‌های اجرا شده، باید ثبت و نگهداری شوند؛

- تمامی تجهیزات نیازمند تعویض یا تعمیر، باید با ذکر زمان انجام آزمون و نام بازرس، برچسب شوند؛
- در مورد قطعات مستعمل، شخص ذی‌صلاح، باید تصمیم بگیرد که می‌توان به نتایج آزمون‌های قبلی بسنده نمود یا آزمون‌ها می‌باید مجدداً اجرا گردد؛
- در صورت توصیه سازنده یا تشخیص بازرس، سایر لوازم مرتبط که در این مرجع به آنها اشاره نشده است، نیز می‌توانند بازرسی شوند؛
- وجود قطعات اساسی و برچسب مشخصات شامل نام تجاری تولیدکننده، مشخصات فنی، شماره‌سریال و علامت آزمون نوعی (در صورت لزوم)، بر روی قطعات ایمنی آسانسور و سیستم محرک و اجزای آن ضروری است؛
- پلاک مشخصات، علائم، هشدارها و نشانه‌گذاری‌ها، حتماً باید خوانا باشند؛
- صحت اطلاعات درج شده بر روی پلاک مشخصات، با قطعات موجود تاحدامکان باید بررسی شود؛
- سابقه سرویس و روانکاری آسانسور به همراه سایر اطلاعات موردنیاز بازرسی، برای انجام محاسبات و بررسی‌ها، باید در اختیار بازرس قرار داده شوند؛
- قبل از انجام آزمون‌ها و به‌طورکلی، رفتن روی سکوی موتورخانه، سیستم در حالت رویزیون[1] قرار داده می‌شود. در این حالت، کلیه ارتباط‌های کابین و تابلوی فرمان آسانسور قطع می‌شود و کنترل آسانسور با جعبه رویزیون (شکل ۳-۱) صورت می‌پذیرد؛
- در آزمون هر مکانیزم ایمنی، باید سایر مکانیزم‌ها که ممکن است در نتایج آزمون خلل ایجاد کنند، متوقف شوند؛
- در صورت قطع اتصالات برای اجرای هر آزمون، حتماً پس از برگرداندن قطعات به‌جای خود و راه‌اندازی مجدد آنها، صحت عملکرد آسانسور باید تأیید شود؛
- آزمون‌های معرفی‌شده در این فصل، در صورتی اجرا خواهند شد که توصیه و دستورالعملی توسط سازنده برای بررسی عملکرد قطعه مربوط، ذکر نشده باشد.

شکل ۳-۱. نمونه‌ای از جعبه رویزیون آسانسور

1. Revision state

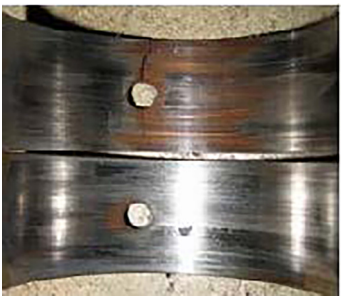
● ۳-۲. بازرسی چشمی ایمنی ادواری

به‌منظور بررسی وضعیت اجزای آسانسور از نظر وجود هرگونه نشانه غیرطبیعی و انحراف از حالت طبیعی، بازرسی چشمی در تمامی بازرسی‌های ادواری انجام می‌شود. عموماً در بازرسی چشمی، نیازی به جداسازی قطعات نیست، مگر در موارد لازم. عیوب موردتوجه در این بازرسی شامل سایش، خوردگی، ترک، تغییر شکل، نشتی، لغزندگی، صدا، لرزش، دمای بیش از حد و آلودگی هستند که در این بخش معرفی می‌شوند. طبق نتیجه بازرسی چشمی، در صورت وجود عیوبی از جمله ترک در نقاط حساس، می‌توان از انواع روش‌های آزمون غیرمخرب نظیر آزمون مایعات نافذ[1]، آزمون فراصوت[2]، آزمون ذرات مغناطیسی[3]، آزمون رادیوگرافی[4] و یا انتشار امواج صوتی[5] برای شناسایی دقیق‌تر استفاده نمود. لازم به ذکر است که تمام متعلقات آسانسور قبل و بعد از آزمون‌های فنی و عملکردی، باید مورد بازرسی چشمی قرار گیرند.

■ ۳-۲-۱. سایش

عیب سایش که در اثر حرکت نسبی دو سطح در تماس باهم ایجاد می‌شود، عمدتاً به‌صورت چشمی قابل‌تشخیص است. اندازه‌گیری ضخامت قطعات به کمک ابزار اندازه‌گیری مناسب و مقایسه آن با مقدار اولیه، به تشخیص سایش کمک می‌کند. در صورت ساییدگی بیش از حد یک قطعه، بر اساس توصیه سازنده، می‌توان نسبت به تعویض آن اقدام نمود. لنت کلاچ و ترمز، یاتاقان‌ها، چرخ‌دنده‌ها و سایر اجزای تماسی، در معرض سایش هستند. تصاویری از اجزای ساییده شده آسانسور در شکل ۳-۲ نمایش داده شده‌اند.

الف)


ب)

ج)

د)

شکل ۳-۲. نمونه‌هایی از سایش در قطعات آسانسور: الف) لنت؛ ب) یاتاقان؛ ج) چرخ‌دنده؛ د) سیم‌پکسل

1. Liquid Penetrant Testing (PT)
2. Ultrasonic Testing (UT)
3. Magnetized Testing (MT)
4. Radiography Testing (RT)
5. Acoustic Emission (AE)

■ ۳-۲-۲. خوردگی

خوردگی در فلزات بسیار شایع است و بروز آن، موجب تغییر خواص و کاهش استحکام سازه‌های فلزی می‌شود. شکل ۳-۳، برخی قطعات آسانسور که دچار خوردگی شده‌اند را نشان می‌دهد. همه قطعات فلزی به‌ویژه قسمت‌هایی که بیشتر در معرض رطوبت هستند، باید به‌صورت چشمی بازرسی شوند و در صورت زنگ‌زدگی و آسیب‌های رنگی، می‌باید طبق توصیه سازنده و براساس نظر متخصص، جهت تعویض یا تعمیر قطعه اقدام گردد.

شکل ۳-۳. نمونه‌هایی از خوردگی در قطعات آسانسور

■ ۳-۲-۳. ترک

شناسایی ترک در سازه حین انجام بازرسی، امری ضروری است؛ زیرا رشد ترک‌ها تا مراحل بحرانی، موجب شکست ناگهانی قطعات می‌شود. برای بازرسی چشمی ترک، باید همه بخش‌های اجزای آسانسور را با نور کافی و با دقت بررسی نمود. در صورت وجود ترک، باتوجه‌به توصیه سازنده، نسبت به تعویض یا تعمیر قطعه اقدام می‌شود. نمونه‌هایی از ترک‌های ایجاد شده در اجزای آسانسور، در شکل ۳-۴ نمایش داده شده‌اند.

بخش‌هایی که با دقت بیشتری از نظر وجود ترک باید مورد بازرسی چشمی قرار گیرند، عبارت‌اند از:

- آن نواحی که قبلاً تعمیر شده‌اند؛
- آن نواحی که شکل هندسی سازه به طور ناگهانی تغییر می‌کند، مانند نواحی دارای سوراخ، خم‌شدگی یا محلی که عرض قطعه به‌صورت ناگهانی کم / زیاد می‌شود؛
- نواحی اطراف اتصالاتی مثل پیچ و پرچ؛

الف)

ب)

ج)

شکل ۳-۴. نمونه‌هایی از رشد ترک: الف) تغییر ناگهانی هندسی؛ ب) اطراف اتصالات؛ ج) نواحی جوشکاری

- نواحی جوشکاری و به‌ویژه محل تلاقی خط جوش‌ها؛
- فلنج‌هایی که با جوش، به تیر یا سایر قسمت‌ها متصل هستند؛
- محل اتصال قطعات با نقطه‌جوش.

■ ۳-۲-۴. تغییرشکل

تغییر شکل قطعات، یکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین عیوب در قطعات آسانسور است. تمام بخش‌های آسانسور، باید به‌صورت چشمی از نظر تغییر شکل بازرسی و در صورت وجود عیب، مطابق توصیه سازنده نسبت به تعویض و تعمیر قطعات مربوط اقدام گردد. آن نواحی که رنگ آنها دچار ترک‌خوردگی شده است، باید با دقت بیشتری بررسی شوند، زیرا در بسیاری از مواقع، رنگ سازه در اثر تغییر شکل، دچار ترک می‌گردد. تغییر شکل قطعات، می‌تواند در قالب خمش، اعوجاج، موج‌دار شدن، آسیب سطحی، ریشه‌ریشه‌شدن، تاب خوردگی، بیرون‌زدگی کنف / سیم، پارگی و غیره نمایان شود. شکل ۳-۵، نمونه‌ای از تغییر شکل در ناودانی روی قاب وزنه آسانسور و تغییر شکل سیم‌بکسل را نشان می‌دهد.

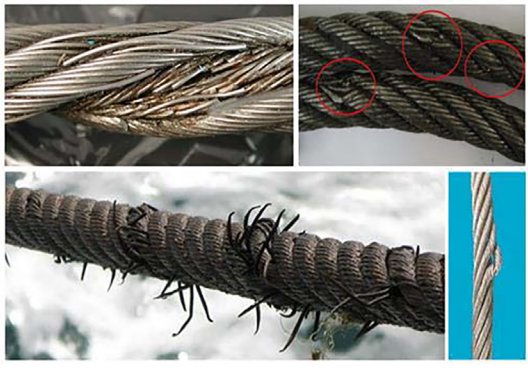
■ ۳-۲-۵. نشتی

در صورت وجود نشتی بین پمپ و شیر، آسانسور هیدرولیکی، با حداکثر ظرفیت نمی‌تواند حرکت کند. همچنین اگر بین سیلندر و شیر، نشتی وجود داشته باشد، کابین به سر طبقه نمی‌رسد. یکی از عوامل نشست جک هیدرولیک و در نتیجه نشست کابین نیز کم‌شدن حجم روغن هیدرولیک داخل جک، به دلیل نشتی روغن است؛ بنابراین، تشخیص نشتی در بازرسی چشمی آسانسور، حائز اهمیت است و برای مقابله با آن، می‌باید نسبت به تعمیر، تعویض و آب‌بندی قطعات اقدام شود. یکی از دلایل نشتی، می‌تواند خوردگی بیش از حد سیلندر و سایر اجزای سیستم هیدرولیک باشد. چکه‌کردن، جمع‌شدن روغن و خیسی، نشانه‌های وجود نشتی هستند. به‌جز آسانسورهای هیدرولیکی، سایر آسانسورها نیز ممکن است در بخش روانکاری قطعات دچار نشتی شوند.

برای پیداکردن نشتی، موارد زیر توصیه می‌گردد:

- بررسی شیلنگ‌ها، لوله‌های هیدرولیک یا روانکاری و شفت‌ها به‌ویژه در محل‌های اتصال؛
- بررسی بخش‌های آب‌بندی شده؛
- اندازه‌گیری سطح روغن درون مخزن در دور رفت‌وبرگشت آسانسور.

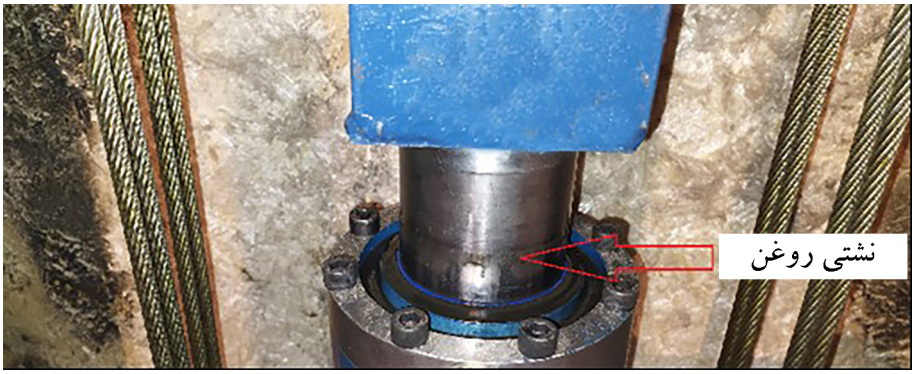
الف)



ب)

شکل ۳-۵. نمونه‌هایی از تغییر شکل در قطعات: الف) خم‌شدگی ناودانی روی قاب وزنه؛ ب) تغییر شکل سیم‌بکسل

نشتی خارجی که معمولاً با چشم قابل‌تشخیص است، شامل نشتی روغن از مجموعه گلویی جک (اورینگ و پکینگ‌ها) و اتصالات است. چنانچه دلیل نشتی خارجی، خرابی پکینگ باشد، مقداری روغن روی گلویی جک جمع می‌گردد (شکل ۳-۶) و یا ظرف مخصوص روغن‌ریزی انتهای چاهک پُر می‌شود. نشتی داخلی، مربوط به نشتی روغن درون شیر اصلی کنترل است که می‌تواند به علت خرابی اورینگ‌های یک‌طرفه، عدم آب‌بندی مناسب شیرها، سفت نبودن مهره سفت‌کن پیچ مغزی تنظیم سرعت و یا عیوب شیرهای فرمان برقی باشد. برای تشخیص نشتی خارجی، پس از هدایت کابین به بالاترین طبقه و بستن شیر، آسانسور باید به مدت ۳۰ دقیقه تا یک روز (بسته به میزان نشتی) خاموش شود. در صورت نشست کابین، نشتی خارجی و در غیر این‌صورت، نشتی داخلی است.



شکل ۳-۶. تصویری از نشتی در قطعات آسانسور

▪ ۳-۲-۶. لغزندگی

نشتی روغن و مایع هیدرولیک از تجهیزات انواع آسانسور، موجب ایجاد سطوح لغزنده در اتاق ماشین می‌شود که می‌تواند خطرآفرین باشد. علاوه بر موتورخانه، بازرسی چشمی ورودی و داخل کابین به لحاظ لغزندگی، از وظایف بازرس است. در صورت تشخیص بازرس، باید در جهت نظافت محل‌های مربوط اقدام گردد.

▪ ۳-۲-۷. صدا و لرزش

سروصدای بیش از حد ماشین‌آلات و تجهیزات آسانسور، علاوه بر ایجاد آلودگی صوتی و اثر بر اندام شنوایی کارکنان، می‌تواند نشانه‌ای از عملکرد نادرست قطعات و خرابی آنها باشد. در بازرسی حتماً باید به صدا و لرزش غیرعادی قطعات توجه شود و در صورت لزوم، نسبت به بررسی علت و رفع مشکل اقدام گردد. از جمله دلایل صدادادن آسانسور، می‌توان به تمیز نبودن کفشک‌ها، خشک‌بودن ریل‌ها، خشکی فنرهای سر بکسل، تنظیم نبودن ریل‌ها و نابالانسی روتور، کوپلینگ و درام ترمز اشاره نمود. در آسانسور هیدرولیک، صدای اضافی پمپ، می‌تواند ناشی از پدیده کاویتاسیون و یا انسداد فیلترهای درون آن باشد.

۳-۲-۸. دما

مشابه صوت و ارتعاش، دمای بیش از حد دستگاه و داغ‌شدن سریع آن نیز نشان از عملکرد نامناسب آن دارد. قطعات سیستم محرک، لامپ‌ها، نشانگرها و نمایشگرها، باید از این منظر مورد بازرسی قرار گیرند.

■ ۳-۲-۹. آلودگی

قطعات آسانسور بویژه وسایل الکتریکی و پنل کنترل ماشین به لحاظ آلودگی به روغن، گریس، گردوغبار و رطوبت، باید مورد بازرسی قرار گیرند. آلودگی قطعات حساس علاوه بر ایجاد اختلال در عملکرد آنها، خطر آتش‌سوزی را به دنبال دارد.

● ۳-۳. آزمون‌های عملکردی انواع آسانسورها

آزمون‌های عملکردی آسانسور شامل سقوط آزاد[1] / بار[2]، زاویه کابین، تعادل[3]، کشش[4]، استقامت[5]، سرعت[6]، تراز بودن کابین[7]، دمای سیستم محرک[8]، آمپر موتور[9]، راحتی سفر[10]، سیستم هیدرولیکی، کنترل فاز، کنترل دما، وسیله زمانی، سیستم نجات اضطراری، اتصال بدنه، جدایی ارت- نول و کنتاکتور هستند که در ادامه معرفی می‌شوند.

■ ۳-۳-۱. آزمون سقوط آزاد / بار

آزمون سقوط آزاد طبق دستورالعمل سازنده، معمولاً هر سه ماه یک‌بار بدون بار و هر شش ماه یک‌بار با بار نامی اجرا می‌شود. هدف از این آزمون، اطمینان از عملکرد مکانیزم‌های ایمنی با بیشینه بار نامی در بیشینه سرعت نامی است. پیش از اجرای آزمون، باید توجه شود که فردی در محدوده حرکت آسانسور نباشد. مراحل انجام آزمون به شرح زیر است:

- وصل کابل آزمون سقوط آزاد به بلوک مربوط، اطمینان از معلق بودن آن و عدم امکان انسداد کابل هنگام انجام آزمایش و عدم برخورد ناگهانی کابین به زمین؛
- بالابردن کابین تا ارتفاع حدود ۱/۵ متر؛

1. Drop/ Free-fall Test/ Overspeed Drop Test
2. Load Test
3. Balanced Load Test
4. Traction
5. Endurance Test
6. Speed Test
7. Leveling Test
8. Temperature Rise Test
9. Motor Ampere Test
10. Performance and Ride Quality Testing

- فشرده نگه‌داشتن کلید غیرفعال‌کردن ترمزهای آسانسور برای سقوط آزاد: در صورت احساس خطر و عدم عملکرد دستگاه ایمنی، باید کلید حداقل ۰/۵ متر بالاتر از سطح فرود، رها گردد تا کابین متوقف شود؛
- ثبت سرعت حرکت کابین؛
- بالابردن کابین به‌اندازه ۰/۲ متر با هدف آزاد شدن مکانیزم‌های ایمنی و پایین آوردن مجدد آن با تجهیزات آزمون سقوط آزاد؛
- جداسازی کابل و ری‌ست همه وسایل ایمنی؛
- بالابردن مجدد کابین تا ارتفاع ۵ متر و پایین آوردن آن برای تأیید صحت عملکرد میکروسوئیچ همه وسایل ایمنی پس از انجام آزمون؛
- بررسی نتایج آزمون و مقایسه سرعت عملکرد وسایل ایمنی با مقدار تعیین شده توسط سازنده.

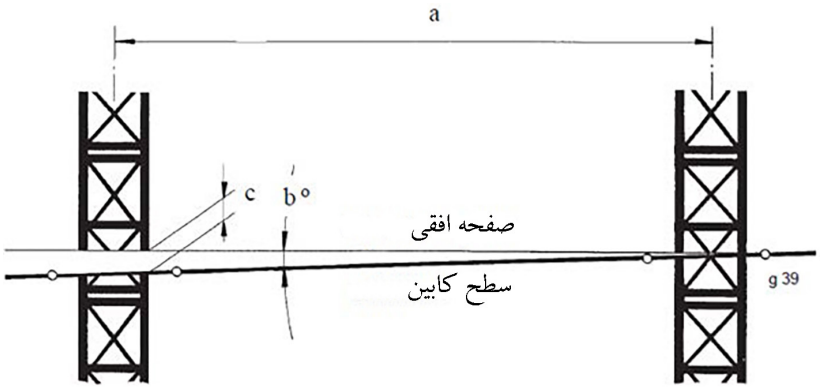
آزمون سقوط آزاد، باید در هر دو جهت حرکت آسانسور و در دو حالت بدون بار و با باری معادل ۱۲۵ درصد بار نامی (در صورت عدم توصیه‌ای خاص توسط سازنده) اجرا شود. باری که برای آزمون عملکردی در کابین قرار می‌گیرد، می‌تواند وزنه و یا کیسه‌های سیمان و یا گچ باشد. در آسانسورهای دو کابینه، آزمون برای دو کابین به‌طور همزمان انجام می‌شود. در آسانسورهای چندسرعته، آزمون در کمینه و بیشینه سرعت، لازم‌الاجرا می‌باشد. توجه شود که در آسانسورهای وینچی، در طول اجرای آزمون بار، حداقل پنج دور طناب باید به دور وینچ پیچیده شده باشد. اگر وسیله ایمنی حین انجام آزمون، صدا و لرزش قابل توجهی ایجاد نماید، عملکرد وسیله مربوط، رد خواهد شد.

■ ۳-۳-۲. آزمون زاویه کابین

در این آزمون، عملکرد تنظیم‌کننده زاویه کابین[1] مورد بررسی قرار می‌گیرد. مراحل آزمون زاویه کابین، به ترتیب، عبارت‌اند از:

- بالابردن کابین تا ارتفاع ۲ متری؛
- خاموش نمودن واحد محرک[2] و اندازه‌گیری زاویه کابین با زاویه سنج یا با اندازه‌گیری فاصله بین دو دکل (فاصله a در شکل ۳-۷) و اختلاف عمودی محل پاوریونیت روی دو دکل (فاصله c در شکل ۳-۷)؛
- روشن کردن یکی از واحدهای محرک و بررسی عملکرد تنظیم‌کننده زاویه کابین: این وسیله ایمنی باید پیش از اینکه زاویه کابین به بیش از ۲ درجه برسد، آسانسور را متوقف نماید. در صورت احساس هر گونه خطر و عدم عملکرد دستگاه ایمنی، کابین باید فوراً متوقف شود؛
- فعال کردن همه وسایل ایمنی.

1. Electrical horizontal levelling equipment
2. Drive unit



شکل ۳-۷. اندازه‌گیری زاویه کابین در آزمون عملکردی آسانسور

■ ۳-۳-۳. آزمون تعادل (بالانس) کابین / بار تعادل

در این آزمون، به‌اندازه نصف ظرفیت نامی بار در داخل کابین قرار می‌گیرد. کابین و وزنه تعادل در حالت قیچی (روبروی هم) قرار داده می‌شوند. سپس بازرس با آزاد نمودن ترمز اصلی، حرکت فلای ویل و حرکت‌دادن کابین به سمت بالا و پایین، صحت بالانس کابین و قاب وزنه را بررسی می‌کند.

در آسانسورهای بدون گیربکس و موتورهای فاقد فلای ویل، آزمون به‌وسیله آمپرگیری انجام می‌گیرد، بدین صورت که یک‌بار فرمان به سمت بالا و بار دیگر به سمت پایین هدایت می‌شود. آمپرمتر در هر دو حالت، باید آمپراژ یکسانی را نمایش دهد.

■ ۳-۳-۴. آزمون کشش / ترکشن

زمانی که وزنه تعادل روی ضربه‌گیرها قرار دارد و هم‌زمان موتور آسانسور به سمت بالا در حال حرکت است، کابین نباید به‌طرف بالا حرکت نماید.

■ ۳-۳-۵. آزمون استقامت

برای بررسی استقامت، آسانسور باید به مدت یک ساعت به‌صورت مداوم و خودکار با بار مشخص شده مورد آزمون قرار گیرد. در این آزمایش، کابین باید در هر طبقه و در هر دو جهت حرکت، متوقف گردد. باید اجازه داده شود تا درِ کابین به طور اتوماتیک باز و بسته شود. در این آزمون، سرعت کابین، تراز بودن آن، دمای تجهیزات و آمپر موتور، باید ثبت شده، و مورد بررسی قرار گیرند. در صورت توقف آزمون به هر دلیل، آزمون باید از ابتدا اجرا شود.

■ ۳-۳-۶. آزمون سرعت

در این آزمون، سرعت واقعی آسانسور باید با بار نامی و بدون بار ثبت شود. این آزمون قبل و پس از آزمون استقامت اجرا می‌گردد. تحت هر شرایطی، کمترین و بیشترین سرعت مجاز آسانسور، باید به ترتیب، برابر سرعت نامی و حداکثر تا ۱۱۰ درصد سرعت نامی باشد.

▪ ۳-۳-۷. آزمون تراز بودن کابین

این آزمون، قبل و بعد از آزمون استقامت انجام می‌گردد. دقت تراز بودن کابین در هر طبقه باید تا ۳ میلی‌متر باشد. این آزمون بدون بار و با بار نامی در هر دو جهت، اجرا می‌شود.

▪ ۳-۳-۸. آزمون دمای سیستم محرک

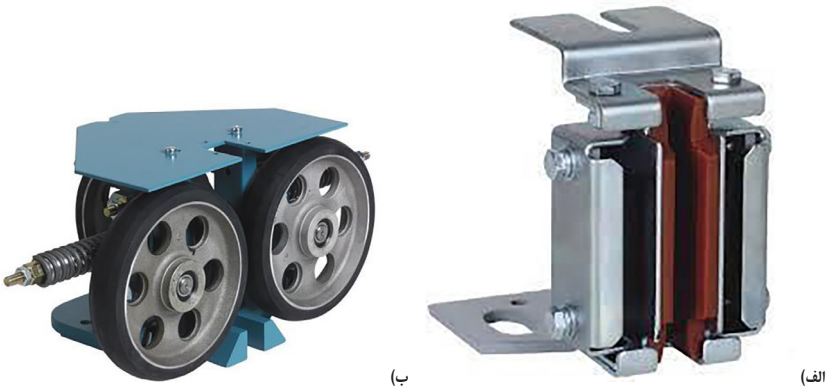
دمای سیستم محرک آسانسور، باید بلافاصله قبل و پس از انجام آزمون استقامت اندازه‌گیری شود. دمای سیستم، نباید از مقدار مجاز تعیین شده توسط سازنده بیشتر بشود. هنگام شروع آزمون، دمای محیط باید برابر دمای معمول ناحیه با تلرانس ۵ درجه باشد.

▪ ۳-۳-۹. آزمون آمپر موتور

این آزمون نیز قبل و پس از آزمون استقامت اجرا می‌شود، بدین صورت که آمپر موتور در دو جهت حرکتی کابین و در حالت بدون بار و با بار نامی، اندازه‌گیری و ثبت می‌گردد. مقدار رؤیت شده، می‌تواند حداکثر ۵ درصد بیشتر از مقدار نامی برچسب شده روی موتور باشد.

▪ ۳-۳-۱۰. آزمون راحتی سفر

برای آزمون راحتی سفر، کابین با سرعت نامی از یک طبقه به طبقه دیگر حرکت داده می‌شود و به صداها و حرکت غیرمعمول کابین که ممکن است ناشی از تنظیم نادرست ریل باشد، توجه می‌شود. در صورت مشاهده این علائم، از بالای کابین، کفشک‌ها (شکل ۳-۸-الف) و غلتک‌های راهنما (شکل ۳-۸-ب) بررسی می‌گردد که شل یا فرسوده نباشند و ریل راهنما به درستی تنظیم شده باشد.



شکل ۳-۸. الف) کفشک راهنما؛ ب) غلتک راهنما

■ ۳-۳-۱۱. آزمون سیستم هیدرولیکی

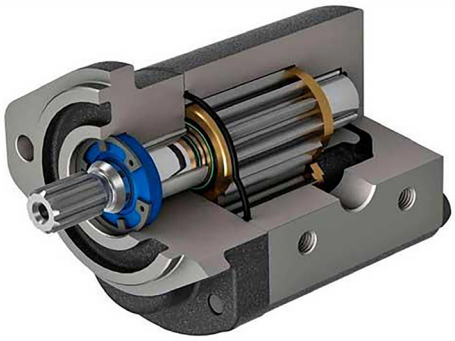
پس از اجرای همه آزمون‌های هیدرولیک، باید صحت عملکرد تمام قطعات درگیر بررسی شود و اجزاء تحت بازرسی چشمی قرار گیرند. در آسانسورهای هیدرولیکی، هنگام اندازه‌گیری سرعت کابین، تنظیمات شیر اطمینان، روغن و غیره، باید در دمای نرمال باشد. در ادامه، نحوه اجرای آزمون‌های قطعات سیستم هیدرولیکی آسانسور شامل موتور، پمپ، شیر اطمینان، شیلنگ، سیلندر، شیر کنترل دستی، مخزن و کلید شات-آف بیان می‌شود.

الف) موتور

برای تست موتور، باید چندین بار کابین در جهت بالا حرکت داده، و متوقف شود. سپس عملکرد سیستم محرک و اتصالات آن بررسی گردد. آمپر موتور نیز باید از بخش کنترلر در حرکت رو به بالای کابین با بیشینه بار اندازه‌گیری شود. چنانچه مقدار خوانده شده بیش از ۱۰ درصد از مقدار نامی برچسب شده روی موتور بیشتر باشد، نشان از مناسب نبودن سایز موتور و ضرورت تعویض آن دارد.

ب) پمپ

با قراردادن فشارسنج بین پمپ (شکل ۳-۹) و سیلندر، بررسی می‌شود که فشار نمایش داده شده حداکثر برابر ۳/۵ مگاپاسکال (۵۰۰ PSI) یا مقدار اعلام شده توسط سازنده باشد.



شکل ۳-۹. پمپ هیدرولیک

ج) شیر اطمینان (آزمون فشار)[1]

شیر اطمینان (شکل ۳-۱۰)، ابتدا باید از نظر آب‌بندی، سلامت فیزیکی و اتصالات بررسی شود. برای اجرای آزمون فشار، گیج فشار در محل مربوط پس از پمپ نصب می‌گردد. در حین اجرای این آزمون، باید از قفل بودن درهای کابین و چاه آسانسور اطمینان حاصل شود تا از ورود افراد به محدوده آسانسور و بروز خطر، جلوگیری گردد.

1. Pressure Relief Testing

شکل ۳-۱۰. شیر اطمینان

در این آزمون، ابتدا کابین با سرعت نامی و بار نامی به بالا حرکت داده می‌شود. در مسیر برگشت هنگام پایین آمدن کابین، فشار از روی فشارسنج رؤیت می‌گردد. باید اطمینان حاصل شود که شیر در فشار کاری (حداکثر تا ۲۰۰ درصد فشار نامی یا مقدار اعلام شده توسط سازنده) کار می‌کند. آزمون شیلنگ هیدرولیک هم‌زمان با این آزمون انجام می‌شود.

د) شیلنگ و اتصالات آن

در آزمون فشار، به‌منظور تست شیلنگ‌ها، باید اجازه داده شود که کابین در سرعت نامی حرکت کند تا فشار پشت شیر اطمینان به مقدار بیشینه خود برسد و حدود ۳۰ ثانیه در این فشار باقی بماند. زمانی که شیلنگ تحت‌فشار است، از نظر نشتی، لغزش اتصالات و آسیب خارجی از جمله برآمدگی، اعوجاج و شکستگی روکش بازرسی می‌شود. در صورت مشاهده هرگونه عیب، شیلنگ باید تعویض شود.

شایان‌ذکر است، شیلنگ نباید در مسیر حرکت کابین قرار داشته، و یا از داخل دیوار رد شده باشد. پیچ‌خوردگی شیلنگ نیز باید مطابق جدول ۳-۲ مورد تأیید قرار گیرد. این جدول، کمینه شعاع خمشی مجاز شیلنگ‌ها را برحسب قطر داخلی و خارجی آنها ارائه می‌کند.

جدول ۳-۲. کمینه شعاع خمشی مجاز شیلنگ‌ها

قطر داخلی (اینچ)	قطر خارجی (اینچ)	کمترین شعاع خمش مجاز (اینچ)
۲/۱	۳۲/۳۱	۷
۸/۵	۳۲/۳۵	۸
۴/۳	۴/۵	۹/۵
۸/۷	۸/۹	۱۱
۱	۱۶/۲۵	۱۲
۴/۵	۲	۱۶/۵
۲/۳	۴/۹	۲۰
۲	۴/۱۱	۲۵

ه) سیلندر / استوانه

این آزمون، باید پس از آزمون شیر اطمینان و شیلنگ‌ها انجام شود. باید کابین در یک‌طبقه بدون بار قرار گیرد و کلید قطع سیستم باید به مدت ۱۵ دقیقه فعال شود. موقعیت کابین قبل و پس از آزمایش بررسی می‌گردد. در صورت عدم مشاهده آثار نشتی، ممکن است سیلندر و یا لوله‌کشی‌های داخلی، دچار نشتی شده باشند و نیاز باشد برای بازرسی دقیق‌تر جهت مشخص کردن علت و تعمیر قطعات، اقدام گردد.

و) شیر کنترل دستی

کابین از یک‌طبقه به کمک شیر کنترل دستی (شکل ۳-۱۱) پایین آورده می‌شود. در این آزمون، باید تأیید شود که موتور پمپ قبل از اینکه فاصله کف کابین از زمین به ۲۵ میلی‌متر برسد، شروع به‌کار می‌نماید و کابین را متوقف می‌کند.

ز) تانک / مخزن هیدرولیک

مخزن (شکل ۳-۱۲)، علاوه بر بازرسی چشمی عیوب نشتی و خوردگی، باید از منظر وجود پوششی برای جلوگیری از ورود ناخواسته مواد اضافی به آن، بررسی گردد.

شکل ۳-۱۱. شیر کنترل دستی

برای آزمون مخزن هیدرولیک، کابین به بالاترین طبقه حرکت داده می‌شود. موارد زیر در این عمل، بررسی می‌گردند:

- بالاتر بودن سطح سیال درون مخزن از حداقل سطح مشخص شده روی تانک؛
- صدای اضافی در اثر پدیده کاویتاسیون درون تانک یا صافی‌های مسدود در حرکت کابین به بالا؛
- میزان نشتی تجهیزات در یک حرکت رفت‌وبرگشت کابین.

در صورت مشاهده هرگونه عیب، انجام آزمون استاتیک با ۱۵۰ درصد فشار کاری الزامی است. این آزمون، معمولاً هر سه سال یک‌بار (با بررسی تاریخ آخرین اجرای این آزمون) اجرا می‌شود. در آزمون استاتیک، همه مکانیزم‌های کنترلی باید غیرفعال شوند. این آزمایش، با یک پمپ دستی و یک فشارسنج قابل‌اجرا

است. فشارسنج مورداستفاده، می‌باید توانایی خواندن فشار تا دوبرابر مقدار مورد آزمون را داشته باشد. در این آزمایش، پس از خالی نمودن هوای مخزن، باید آن را با آب پر نمود. مخزن باید حداقل به مدت یک دقیقه تحت‌فشار آزمون قرار گیرد. در صورت مشاهده افت فشار، مخزن نشتی دارد و باید تعویض گردد. در غیر این صورت، مخزن مورد تأیید است و پس از نظافت کامل، می‌تواند به سرویس‌دهی بازگردد.

شکل ۳-۱۲. مخزن آسانسور هیدرولیک

ح) کلید شات-آف

مراحل اجرای آزمون عملکردی شیر یا کلید شات-آف (شکل ۳-۱۳)، به‌صورت زیر است:

- قراردادن کابین در یک‌طبقه غیر از طبقه اول؛
- قطع کلید شات-آف و حرکت‌دادن کابین به پایین؛
- قراردادن اهم‌متر در مدار و در مقابل کلید شات-آف؛
- قراردادن کابین با شیر کنترل دستی روی ضربه‌گیرها؛
- بررسی اهم‌متر که باید نشان دهد زمانی که کابین روی ضربه‌گیرها قرار می‌گیرد، کلید فعال می‌گردد.

شکل ۳-۱۳. کلید شات-آف

■ ۳-۳-۱۲. آزمون کنترل فاز

کنترل فاز با نظارت بر نحوه اتصال فازهای ورودی و صحت توالی فازها انجام می‌گردد که در ادامه، معرفی می‌شود. در مورد تابلوهای دارای درایو، نیازی به وجود قطعه مجزایی به نام کنترل فاز در تابلوی فرمان نیست. بااین‌وجود، عملکرد سیستم در قبال جابه‌جایی فاز و یا قطع یکی از فازها، یکسان است و نباید عکس‌العمل خطرناک و دور از انتظاری مشاهده گردد. پس از اطمینان از نتیجه آزمون، فازهای ورودی در وضعیت اولیه قرار داده می‌شوند.

الف) جابه‌جا کردن فازهای ورودی

فازهای ورودی موتور، جابه‌جا شده و فرمان حرکت داده می‌شود. در این حالت، یا باید موتور عکس‌العمل نشان دهد و نمایشگر روی برد اصلی خطا را به نمایش بگذارد و فرمانی صادر نشود و یا پس از یک محدوده زمانی (مثلاً ۱۰ ثانیه)، فرمان لغو شود.

ب) تست دوفاز شدن (قطع یکی از فازها)

برای اجرای این آزمون، یکی از فازها قطع شده و فرمان حرکت داده می‌شود. در این حالت، موتور عکس‌العمل نشان داده و نمایشگر روی برد اصلی نمایش خطا می‌دهد و فرمانی صادر نمی‌شود.

■ ۳-۳-۱۳. آزمون کنترل دما

در این آزمون، سیم مربوط به کنترل دمای موتور از تابلوی فرمان، جدا و فرمان احضار داده می‌شود. در این حالت، کابین یا باید در اولین طبقه متوقف شود یا نمایشگر روی برد اصلی تابلوی فرمان، خطای مذکور را نشان دهد.

■ ۳-۳-۱۴. آزمون وسیله زمانی

آزمون وسیله زمانی در آسانسورهای دوسرعته (دارای درایو)، در ادامه معرفی می‌شود:

- باز کردن سیم‌های دور تند (دو رشته) موتور؛
- دادن فرمان حرکت نرمال با زدن شستی؛
- زیر بار نگه‌داشتن موتور به مدت ۴۵ ثانیه یا تا زمان عکس‌العمل سیستم به اضافه ۱۰ ثانیه (هرکدام کمتر باشد) و در هر حالت، زمان مذکور نباید از ۲۰ ثانیه کمتر باشد؛
- بررسی وجود / عدم وجود خطا روی برد اصلی؛

می‌توان از قسمت تراول تایم در منوی تابلوی فرمان، زمان به‌دست‌آمده را با زمان پیش‌فرض ثبت شده در منوی سیستم مطابقت داد.

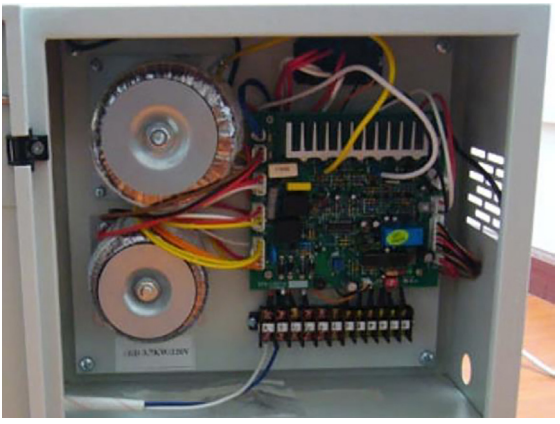
■ ۳-۳-۱۵. سیستم نجات اضطراری خودکار

هنگام عملکرد وسیله نجات اضطراری (شکل ۳-۱۴)، نباید هیچ‌یک از قسمت‌های مدار سری ایمنی (شامل قفل و کنتاکت درها، کلیدهای توقف دستی و وسایل ایمنی برقی) از مدار خارج شوند. همچنین این وسیله نباید در حالت رویزیون عمل نماید.

■ ۳-۳-۱۶. اتصال بدنه یا زمین‌شدن مدار ایمنی

مراحل اجرای این آزمون، عبارت‌اند از:

- قطع کلید صفر و یک؛
- اتصال کوتاه شین ارت تابلو به انتهای مدار ایمنی؛
- وصل کلید صفر و یک و فرماندهی به یک‌طبقه؛
- قطع‌شدن فیوز سری ایمنی و یا اعلان خطای تابلو، برای تأیید عملکرد.



شکل ۳-۱۴. سیستم نجات اضطراری خودکار آسانسور

▪ ۳-۳-۱۷. جدا بودن سیم اتصال به زمین (ارت) و سیم نول

در این آزمون، کلید سه‌فاز ساختمان قطع می‌گردد. سپس جریان (اهم) بین نول و ارت اندازه گرفته می‌شود که نباید صفر باشد.

▪ ۳-۳-۱۸. آزمون کنتاکتور

در این آزمون، باید پس از وصل دستی یکی از کنتاکتورها (شکل ۳-۱۵) و دادن فرمان حرکت در حالت اتصال (نرمال) بررسی شود که تابلوی فرمان اعلان خطا می‌دهد.

● ۳-۴. آزمایش فنی مکانیزم‌های ایمنی

آزمون فنی مکانیزم‌ها را می‌توان به دو بخش آزمون‌های اجرا شده توسط آزمایشگاه مربوط برای صدور گواهی آزمون نوعی (ارائه‌شده در بخش ۴-۶) و آزمون اجرایی توسط بازرس برای تکمیل پرسشنامه بازرسی تقسیم کرد. این بخش بر آزمون‌های لازم برای بازرسی عملکرد مکانیزم‌های ایمنی آسانسور تمرکز دارد.

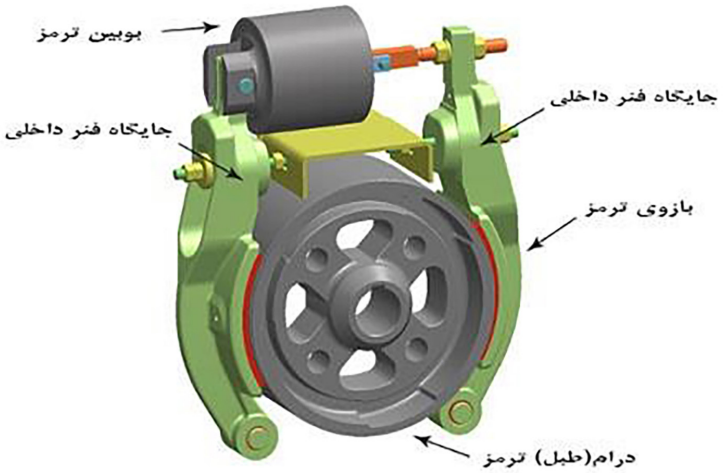
▪ ۳-۴-۱. ترمز

یک نمونه از ترمز آسانسور و اجزای آن، در شکل ۳-۱۶ نشان داده شده است. ابتدا باید در حالت خاموش، بررسی شود که لنت ترمز فاقد روغن باشد. هنگام کارکرد آسانسور، دیسک ترمز می‌تواند گرم شود، اما دمای آن باید در حد قابل لمس باشد. دمای بیش از حد دیسک، نشانه کشیده‌شدن کفشک ترمز روی آن است.

شکل ۳-۱۵. کنتاکتور آسانسور

آزمون عملکردی ترمز در وضعیت روشن انجام می‌شود. بدین منظور، باید کابین چندمرتبه حرکت داده و سپس متوقف شود. در این آزمون، عملکرد ترمز به لحاظ موارد زیر بررسی می‌شود:

- نرمی توقف؛
- لرزش و نویز؛
- عملکرد خودکار در لحظه توقف و پس از توقف نرمال؛
- لقی مجاز بین (حرکت آزادانه) کفشک‌های ترمز و دیسک هنگام حرکت کابین؛



شکل ۳-۱۶. ترمز آسانسور

- روغن‌کاری پین‌های ترمز و قرارگیری نگهدارنده‌ها در محل خود (عدم جابه‌جایی و لقی پایه و اتصالات نگهدارنده ترمز پس از آزمون)؛
- برقراری تماس اجزای مرتبط هنگام ترمز، مثلاً تماس بازو و طبل ترمز در شکل ۳-۱۶ (در صورت وجود و امکان)؛

لازم است هر پنج سال یک‌بار، آزمون عملکردی دیگری با نام آزمون بار ترمز نیز اجرا شود. بازرس موظف است زمان انجام آزمون قبلی، بار ترمز و مستندات آن را بررسی کند. درصورتی‌که پنج سال از آن تاریخ گذشته باشد، آزمون بار جهت بررسی ایمنی ترمز باید اجرا شود؛ در غیر این صورت نیازی به اجرای آن نیست. بدین صورت که پس از قراردادن ۱۲۵ درصد بار نامی در آسانسورهای نفربر و نفربر- باری و ۱۰۰ درصد بار نامی در آسانسورهای باری در بالاترین طبقه با بیشترین سرعت روبه‌پایین، فرمان حرکت به کابین داده می‌شود. موارد زیر در این آزمون، بررسی می‌گردد:

- حرکت، ترمز و توقف ایمن کابین با اضافه‌بار پس از یک لغزش نسبی معقول و قابل‌قبول: انتظار عملکردی مشابه حالت بار نامی نمی‌رود، اما زمان توقف و محل فرود، باید نسبتاً صحیح باشد؛
- باز کردن مدار ایمنی پس از رسیدن کابین به‌سرعت ثابت و بررسی اینکه سوئیچ قطع‌کننده خط اصلی، کابین را متوقف نکرده باشد. سیستم ترمز باید کابین را در این شرایط با اضافه‌بار، از حرکت باز دارد.

در آسانسورهای هیدرولیکی، انجام آزمون‌های فوق لازم نیست. برای این آسانسورها در مدل‌های باری در وضعیتی که در یک‌طبقه توقف نموده است، بار تا رسیدن به مقدار بیشینه مجاز آسانسور، افزایش داده می‌شود. سیستم هیدرولیک باید بتواند کابین را در این وضعیت نگه دارد. این آزمون برای آسانسور برقی باری نیز اجرا می‌شود که در آن سیستم محرک، ترمز و ترکشن باید بتواند کابین را متوقف کند.

■ ۳-۴-۲. ترمز ایمنی (پاراشوت)

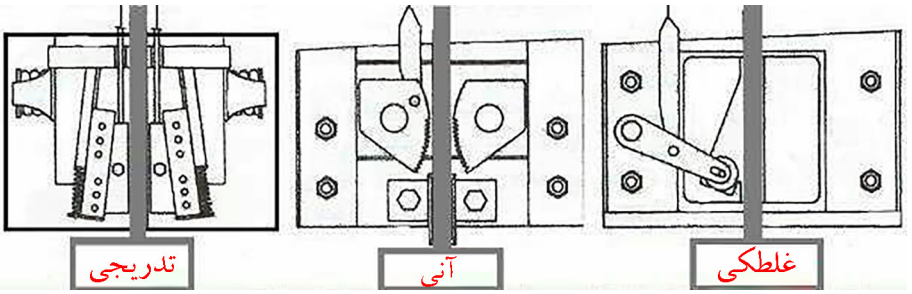
ترمز ایمنی آسانسور در سه نوع آنی، تدریجی و غلتکی موجود است (شکل ۳-۱۷). هدف از آزمون عملکردی ترمز ایمنی، تأیید صحت موارد زیر است:

- عملکرد میکروسوئیچ‌های سه‌گانه؛
- حداکثر شیب کف کابین پس از توقف برابر ۵ درصد؛
- عدم نقص طناب گاورنر و متعلقات آن پس از آزمون؛
- آزادشدن فک‌های ترمز ایمنی کابین و وزنه تعادل، فقط در حرکت به سمت بالا.

این آزمون برای کابین و وزنه تعادل (در صورت وجود) به‌صورت مجزا انجام می‌شود. لازم به ذکر است که طبق استانداردها، آزمون ترمز ایمنی آنی و تدریجی نیز اندکی با یکدیگر تفاوت دارند. در ادامه، دستورالعمل اجرای آزمون‌ها ارائه می‌گردد.

الف) مراحل آزمون ترمز ایمنی تدریجی کابین

- قرارگیری کابین در بالاترین موقعیت توقف با ۱۲۵ درصد بار نامی؛
- قراردادن مدار میکروسوئیچ گاورنر، ترمز ایمنی و فلکه کشش در حالت پل؛
- حرکت کابین با سرعت رویزیون به سمت پایین و تحریک دستی گاورنر.



شکل ۳-۱۷. انواع ترمز ایمنی (پاراشوت)

در این وضعیت، دسته پاراشوت باید توسط طناب فولادی خود کشیده، کابین با فک‌های ترمز ایمنی روی ریل متوقف و فلکه اصلی موتور هرز شود. پس از اطمینان از عملکرد ترمز ایمنی، کابین با حرکت رویزیون، باید به سمت بالا کشیده شود تا قفل ترمز ایمنی آزاد گردد.

ب) مراحل آزمون ترمز ایمنی آنی کابین

آزمون این نوع ترمز ایمنی، مشابه آزمون ترمز تدریجی است؛ با این تفاوت که کابین با ۱۰۰ درصد بار نامی و فرمان حرکت کابین به سمت پایین با سرعت نامی تست می‌شود.

ج) مراحل آزمون ترمز ایمنی وزنه‌های تعادل

- قراردادن کابین خالی در پایین‌ترین موقعیت توقف تا وزنه تعادل در بالاترین موقعیت باشد؛
- قرارگیری سیم‌بکسل گاورنر (قاب وزنه) در شیار تست؛
- تنظیم مدار مربوط به میکروسوئیچ گاورنر وزنه، ترمز ایمنی وزنه و فلکه کشش آن در حالت پل؛
- فرمان حرکت به سمت بالای کابین پس از قراردادن آسانسور در وضعیت نرمال تا وزنه تعادل با سرعت نامی، به سمت پایین حرکت نماید.

در این وضعیت، گاورنر باید به‌صورت مکانیکی عمل کند و دسته پاراشوت را با طناب فولادی خود بکشد. در نتیجه، وزنه تعادل توسط فک‌های ترمز ایمنی روی ریل متوقف شود. بعد از اطمینان از عملکرد ترمز ایمنی، کابین در حالت رویزیون به سمت پایین حرکت داده می‌شود تا وزنه تعادل به سمت بالا حرکت کرده و فک‌های ترمز ایمنی آن آزاد گردند.

■ ۳-۴-۳. گاورنر

گاورنر (شکل ۳-۱۸) برمبنای نیروی گریز از مرکز کار می‌کند و یک وسیله ایمنی است که در آسانسور با افزایش سرعت آن، ترمز ایمنی را فعال می‌کند. پس از بازرسی چشمی گاورنر، موارد زیر در حالت خاموش بررسی می‌شوند:

- قرارگیری ایمن گاورنر در جای خود؛
- حرکت روان طناب، وزنه‌ها و اجزای متحرک بدون برخورد با مانع؛
- عملکرد صحیح کلیدهای کاهش سرعت و نگهدارنده در سرعت بیش از حد؛
- عدم رنگ‌شدگی سطوح سایشی و یاتاقان‌ها؛
- تطابق مشخصات طناب با نوع موردنیاز درج شده روی صفحه گاورنر.

در صورت تأیید موارد فوق، پس از روشن‌کردن گاورنر و راه‌اندازی مجدد آن، کابین در یک‌جهت حرکت داده و به موارد زیر توجه می‌شود:

- عدم تمایل طناب گاورنر به حرکت روی شیار در شروع و توقف حرکت؛
- عدم حرکت عرضی و غیرعادی گاورنر؛
- آزاد بودن طناب بر روی فک‌ها در هر لحظه.

شکل ۳-۱۸. گاورنر

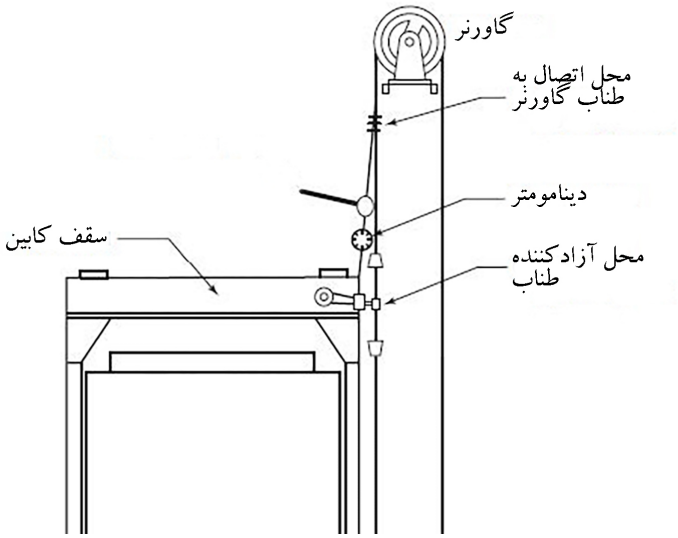
در حالت عادی، نیاز به آزمون سالانه سرعت عملکرد گاورنر وجود ندارد، مگر اینکه پوشش گاورنر سالم نباشد و یا نتیجه بازرسی‌های انجام شده مورد شک باشد. آزمون سرعت- بار[1] گاورنر هر پنج سال یک‌بار انجام می‌شود و بنابراین، بازرس موظف است که زمان انجام آزمون قبلی سرعت- بار گاورنر و مستندات آن را بررسی نماید. درصورتی‌که پنج سال از آن تاریخ گذشته باشد، این آزمون باید اجرا شود؛ در غیر این صورت، نیازی به اجرای آن نیست. این آزمون، باید در حالت بدون بار و با بار نامی در هر دو جهت، اجرا گردد. مراحل انجام این آزمون، عبارت‌اند از:

- تعیین محدوده قابل‌قبول سرعت عملکرد گاورنر بر اساس سرعت نامی (در جهت بالا، برای آسانسورهای برقی و در جهت پایین، برای آسانسورهای هیدرولیکی) طبق جدول ۳-۳ و مقایسه با مقدار ماکزیمم اعلام شده توسط سازنده؛
- تنظیم گاورنر طبق جدول ۳-۳؛
- بررسی دوران آزاد و روان شیار؛
- توقف کابین حدود ۳۰۵ میلی‌متر زیر ورودی آخرین طبقه و فشردن کلید قطع؛
- بالابردن سرعت گاورنر به‌صورت نمایی با چرخ محرک قرار گرفته مقابل گاورنر تا زمان درگیری گاورنر؛
- چندمرتبه رؤیت سرعت درگیری با استفاده از تاکومتر و میانگین‌گیری بین نتایج.

1. Speed-load tests

نیروی لازم برای کشش طناب از درون گاورنر، حداکثر باید ۲۰ درصد مقاومت کششی نهایی[1] طناب گاورنر باشد. نیروی کشش از محل آزادکننده طناب[2] نیز باید حداکثر ۶۰ درصد نیروی کشش از درون گاورنر باشد (شکل ۳-۱۹). برای تعیین این نیرو و بررسی الزامات، می‌توان آزمون زیر را از بالای کابین انجام داد:

- نصب تجهیزات اندازه‌گیری در محلی از طناب که هنگام قرارگیری کابین در بالاترین طبقه، آن بخش به گاورنر نمی‌رسد. توجه شود که هنگام نصب و اندازه‌گیری، انحراف قابل‌توجهی در طناب ایجاد نگردد. گشتاور مجاز برای اتصال مهره‌ها (در صورت وجود)، بر اساس قطر طناب طبق جدول ۳-۴ تعیین می‌شود. در صورت امکان، توصیه می‌گردد از گیره ماشین‌کاری شده براساس قطر طناب استفاده شود تا آسیبی به طناب گاورنر وارد نیاید؛
- قطع اتصال فنر آزادکننده طناب باهدف عدم مقید نمودن طناب؛
- درگیری گاورنر، به‌نحوی‌که بدون درگیری شیار قرقره، طناب حدود ۳۰۵ میلی‌متر حرکت کند؛
- بیرون‌کشیدن تقریباً نصف طول مذکور (۱۵۲/۴ میلی‌متر) از طناب از درون گاورنر؛
- ثبت مقادیر نیروی نمایش‌داده‌شده از روی دینامومتر (پس از رسیدن به مقدار پایا)، برای مقایسه با مقدار مقاومت نهایی نامی طناب.



شکل ۳-۱۹. اتصال گاورنر به کابین

در انتها، بازرس موظف است همه اتصالات باز شده را در جای خود قرار دهد، گاورنر را ری‌ست کند و طناب گاورنر را به لحاظ عیوب ظاهری، عملکرد سوئیچ‌ها و حرکت روان قطعات متحرک، بررسی کند.

1. Ultimate strength
2. Governor-rope releasing carrier

جدول ۳-۳. تنظیمات گاورنر کابین وزنه‌های تعادلی

سرعت نامی کابین (ft/min)	محدوده سرعت درگیری گاورنر کابین (ft/min)	محدوده سرعت درگیری گاورنر وزنه‌ها (ft/min)	تنظیمات گاورنر کابین در حرکت رو به پایین	تنظیمات گاورنر کابین در حرکت رو به بالا	تنظیمات گاورنر وزنه‌ها
۰-۱۲۵	۱۴۴-۱۷۵	۱۴۵-۱۹۲	-	-	عدم نیاز به کلید سرعت بیش از حد
۱۵۰	۱۷۳-۲۱۰	۱۷۴-۲۳۱			
۱۷۵	۲۰۲-۲۵۰	۲۰۳-۲۷۵	حداکثر در ۹۰ درصد سرعت درگیری (در آسانسورهای مجهز به کلید کاهش سرعت: حداکثر در ۱۰۰ درصد سرعت)	کمتر از تنظیمات در حرکت رو به پایین	
۲۰۰	۲۳۰-۲۸۰	۲۳۱-۳۰۸			
۲۲۵	۲۵۹-۳۰۸	۲۶۰-۳۳۸			
۲۵۰	۲۸۸-۳۳۷	۲۸۹-۳۷۰			
۳۰۰	۳۴۵-۳۹۵	۳۴۶-۴۳۴			
۳۵۰	۴۰۳-۴۵۲	۴۰۴-۴۹۷			
۴۰۰	۴۶۰-۵۱۰	۴۶۱-۵۶۱			
۴۵۰	۵۱۸-۵۶۸	۵۱۹-۶۲۴			
۵۰۰	۵۷۵-۶۲۵	۵۷۵-۶۸۷			
۶۰۰	۶۹۰-۷۴۰	۶۹۱-۸۱۴	حداکثر در ۹۵ درصد سرعت درگیری (در آسانسورهای دارای کنترل استاتیک: ۹۰ درصد سرعت- در آسانسورهای مجهز به کلید کاهش سرعت: ۱۰۰ درصد سرعت)		
۷۰۰	۸۰۵-۸۵۵	۸۰۶-۹۴۰			
۸۰۰	۹۲۰-۹۷۰	۹۲۱-۱۰۶۷			
۹۰۰	۱۰۳۵-۱۰۸۵	۱۰۳۶-۱۱۹۳			
۱۰۰۰	۱۱۵۰-۱۲۰۰	۱۱۵۱-۱۳۲۰			
۱۱۰۰	۱۲۶۵-۱۳۲۰	۱۲۶۶-۱۴۵۲			
۱۲۰۰	۱۳۸۰-۱۴۴۰	۱۳۸۱-۱۵۸۴			
۱۳۰۰	۱۴۹۵-۱۵۶۰	۱۴۹۶-۱۷۱۶			
۱۴۰۰	۱۶۱۰-۱۶۸۰	۱۶۱۱-۱۸۴۸			
۱۵۰۰	۱۷۲۵-۱۸۰۰	۱۷۲۶-۱۹۸۰			
۱۶۰۰	۱۸۴۰-۱۹۲۰	۱۸۴۱-۲۱۱۲			
۱۷۰۰	۱۹۵۵-۲۰۴۰	۱۹۵۶-۲۲۴۴			
۱۸۰۰	۲۰۷۰-۲۱۶۰	۲۰۷۱-۲۳۷۶			
۱۹۰۰	۲۱۸۵-۲۲۸۰	۲۱۸۶-۲۵۰۸			
۲۰۰۰	۲۳۰۰-۲۴۰۰	۲۳۰۱-۲۶۴۰			

توجه: سرعت درگیری گاورنر وزنه‌های تعادلی، باید بیشتر از سرعت درگیری گاورنر کابین باشد.

جدول ۳-۴. گشتاور مجاز برای اتصال مهره‌ها به سیم‌بکسل

قطر طناب (mm)	گشتاور مجاز (N.m)
۹/۵	۶۱
۱۱ یا ۱۳	۸۸
۱۴ یا ۱۶	۱۷۶

■ ۳-۴-۴. ضربه‌گیر

ضربه‌گیرها، جهت جلوگیری از برخورد کابین به ته چاهک، روی ستونی به ارتفاع حداقل نیم متر در چاهک نصب می‌شوند (شکل ۳-۲۰) و معمولاً در سه نوع فنری، هیدورلیکی / نیوماتیکی و پلی‌اورتان (شکل ۳-۲۱) در آسانسورها استفاده می‌شوند. بازرس پیش از انجام آزمون عملکردی ضربه‌گیرها، موارد زیر را بررسی می‌نماید:

- قرارگیری ایمن ضربه‌گیرها در تکیه‌گاه‌ها؛
- عمودی بودن و تنظیم با صفحه کابین؛
- بازرسی چشمی ضربه‌گیر و بررسی میزان لقی پلانجر در نوع هیدرولیکی؛
- عدم وجود ضربه‌گیر وزنه تعادل در آسانسور هیدرولیکی؛
- بررسی سطح روغن در محدوده مجاز در ضربه‌گیر هیدرولیکی.

آزمون عملکردی ضربه‌گیر شامل دو آزمون است که یکی، سالانه و دیگری، هر پنج سال یک‌بار (با بررسی تاریخ آخرین باری که آزمون انجام شده است)، لازم‌الاجرا است. آزمون سالانه، تنها برای ضربه‌گیرهای هیدرولیکی / نیوماتیکی[1] اجرا می‌شود. دستورالعمل اجرای آزمون‌ها، در ادامه معرفی می‌شوند.

الف) آزمون سالانه ضربه‌گیر هیدرولیکی / نیوماتیکی

برای انجام آزمون ضربه‌گیر هیدرولیکی، پیستون آن باید کاملاً فشرده و سپس رها شود. ضربه‌گیر باید حداکثر تا ۹۰ ثانیه به وضعیت عادی خود بازگردد. درصورت عدم امکان فشرده نمودن ضربه‌گیر، بلوکی بین ضربه‌گیر و کابین قرار داده و کابین به آرامی به پایین حرکت داده می‌شود تا ضربه‌گیر فشرده، و سپس کابین باید بالا برده شود تا ضربه‌گیر به وضعیت نرمال بازگردد.

1. Gas spring-return-type buffer

شکل ۳-۲۰. نحوه نصب ضربه‌گیر در چاهک

شکل ۳-۲۱. انواع ضربه‌گیر

در بررسی بعدی، ضربه‌گیرهای نیوماتیک، باید به‌اندازه ۱۳ میلی‌متر و ضربه‌گیرهای هیدرولیک، به اندازه ۱۰ درصد طول جابه‌جایی فشرده شوند. به کمک اهم‌متر، بررسی می‌گردد که سوئیچ‌ها فعال می‌شوند. سپس کابین باید به بالا حرکت داده شود و بررسی گردد که در حالت باز بودن سوئیچ‌ها، کابین جابه‌جا نمی‌شود. در صورت برگشت خودکار سوئیچ به وضعیت اول، اتصال آن به‌طور موقت قطع می‌شود.

ب) آزمون عملکردی پنج سال یک‌بار

این آزمون، برای ضربه‌گیرهای کابین در دو مرحله بدون بار و با بار نامی و برای ضربه‌گیرهای وزنه‌های تعادلی با کابین بدون بار، به نحو زیر اجرا می‌شود:

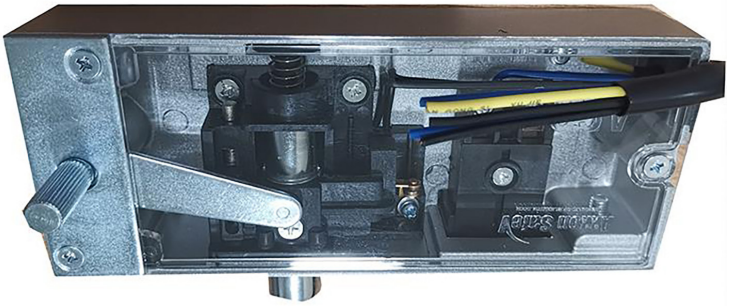
- برای تست ضربه‌گیرهای کابین، بستن اهرم بالابر ضربه‌گیرهای وزنه‌های تعادلی در صورت وجود، با چهار دور سیم مسی شماره ۱۶ یا وسیله معادل آن (برای بررسی ضربه‌گیرهای وزنه‌های تعادلی، این عمل بر روی ضربه‌گیرهای کابین اجرا می‌شود)

- قطع سوئیچ‌های جهت و کاهش سرعت در انتهای مسیر حرکت کابین؛
- پایین آوردن کابین تا مرز چاهک؛
- حرکت رو به بالای کابین در ضربه‌های سیکل کامل[1] تا رسیدن به‌سرعت نامی و پایین آوردن کابین تا فشرده‌شدن کامل ضربه‌گیرها و قرارگیری کابین روی آنها (در ضربه‌گیرهای با سیکل کاهش‌یافته[2]، سرعت کابین کاهش داده می‌شود تا به‌سرعت برچسب شده روی ضربه‌گیر برسد و سپس ضربه‌گیرها، با کابین فشرده می‌گردد).

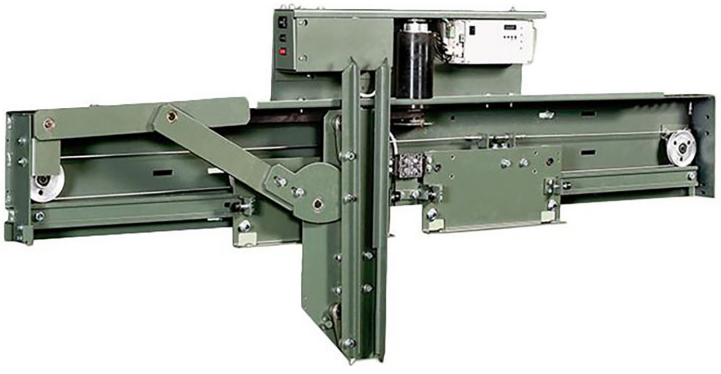
پس از آزمون، صحت عملکرد قطعات بررسی می‌شود. پلانجر باید ظرف مدت ۹۰ ثانیه به وضعیت عادی برگردد. در این آزمون، عملکرد سوئیچ کاهش سرعت نیز قابل‌بررسی است. این وسیله ایمنی، باید بتواند سرعت کابین را تا رسیدن به مقدار مجاز ضربه‌گیر در لحظه برخورد کابین به آنها کاهش دهد.

■ ۳-۴-۵. قفل و کنتاکت درها

شکل ۳-۲۲، نمونه‌ای از قفل درهای لولایی و کشویی آسانسور را نشان می‌دهد.



الف)



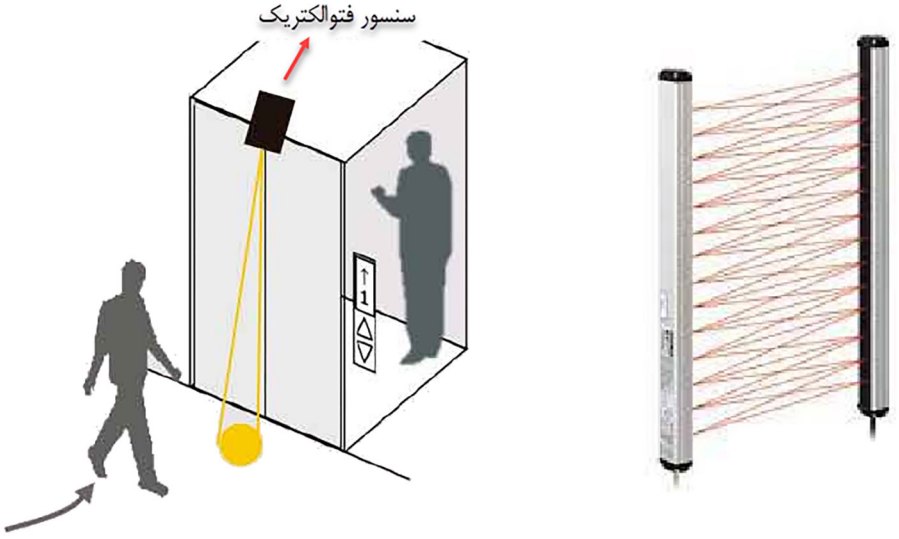
ب)

شکل ۳-۲۲. قفل درِ آسانسور: الف) لولایی؛ ب) کشویی

1. Full-stroke
2. Reduced-stroke buffer

بازرس برای بررسی عملکرد قفل و کنتاکت درها، آزمون‌های زیر را چندمرتبه اجرا و نتایج را بررسی می‌کند:

- حرکت کابین و توقف آن و توجه به صحت عملکرد وسیله بازکننده مکانیکی؛
- قراردادن وسیله‌ای در موقعیت‌های مختلف بین درِ کابین هنگام بسته‌شدن آن و تأیید صحت عملکرد بازکننده الکترونیکی در صورت باز شدن در؛
- قراردادن مانعی در مقابل سنسور فتوالکتریک بازکننده در (شکل ۳-۲۳) برای تست عملکرد آن؛
- امکان باز کردن کامل در با دست، در شرایطی که هنگام باز شدن متوقف شود؛
- بررسی عملکرد کلید بازکننده، هنگام بسته‌شدن در؛
- عدم نوسانِ در هنگام باز و بسته‌شدن آن؛



شکل ۳-۲۳. دو نوع سنسور فتوالکتریک بازکننده درِ آسانسور

- بررسی عملکرد قفل‌ها هنگام بسته‌شدن در، از بالای کابین؛
- امکان باز کردن دستی درهای مقاوم در برابر آتش و قفل‌نشدن درهایی که به خروجی ساختمان راه دارند؛
- فاصله باقیمانده برای بسته‌شدن درِ چاهک برای حرکت کابین: این فاصله حداکثر باید برابر ۱۰ میلی‌متر (یا مقدار اعلام‌شده توسط سازنده) باشد. برای این آزمون، درِ کابین باید بسته و درِ چاهک ابتدا باید باز باشد. سپس درِ چاهک تا رسیدن به نقطه‌ای که کابین آغاز به حرکت خواهد کرد، باید بسته شود. در این لحظه، فاصله باقیمانده تا بسته شدنِ در، اندازه گرفته می‌شود؛
- نیروی بسته‌شدن درهای اتوماتیک: حداکثر مقدار این نیرو باید ۱۵۰ نیوتن باشد. برای این بررسی، کابین در پایین‌ترین طبقه متوقف و در، تا یک- سوم و دو- سوم مقدار جابه‌جایی نرمال آن بسته می‌شود. وسیله اندازه‌گیری نیرو در خلاف جهت حرکتِ در، قرار داده شده، و اجازه داده می‌شود که در، شروع به بسته شدن کند. در لحظه شروع به حرکت در، نیرو رؤیت می‌شود؛

- بیشینه بازشدگی درِ کابین و چاهک، زمانی که کابین خارج از محدوده مجاز[1] (معمولاً در فاصله ۴۵۷ میلی‌متری کابین از محل فرود) می‌باشد: حداکثر مقدار این پارامتر از داخل، برابر ۱۰۲ میلی‌متر است، اما از خارج باید امکان باز نمودنِ در، به‌طور کامل و بدون وسیله خاصی وجود داشته باشد. در صورتی‌که درِ کابین در ارتفاع ۴۵۷ میلی‌متری از داخل تا بیش از ۱۰۲ میلی‌متر می‌تواند باز شود، درِ چاهک نباید بیش از این مقدار باز شود. این آزمون، در فاصله ۷۶ میلی‌متری کابین از محل فرود اجرا و بررسی می‌گردد که درِ کابین با دست از داخل کاملاً باز شود.

■ ۳-۴-۶. ترمز اضطراری و وسایل حفاظت از اضافه سرعت و حرکت ناخواسته کابین

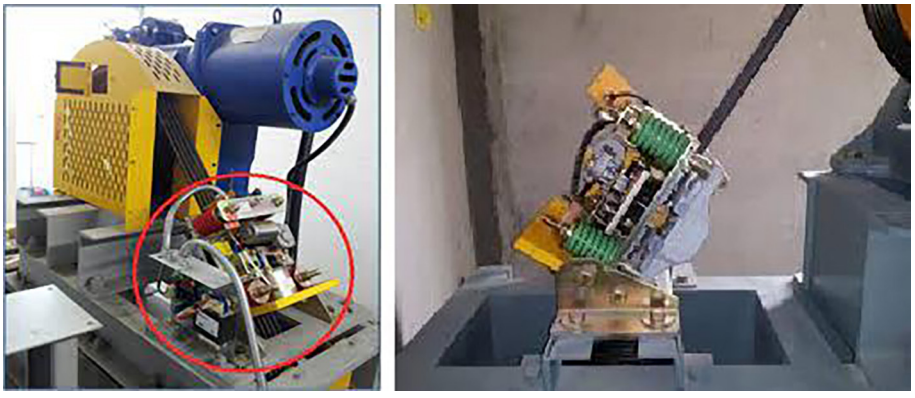
عملکرد ترمز اضطراری که هنگام فعال‌شدن سوئیچ‌های ایمنی وسایل حفاظت، از اضافه سرعت کابین به سمت بالا و حرکت ناخواسته کابین وارد عمل می‌شود، و در خلال آزمون عملکردی این دو وسیله حفاظتی (شکل ۳-۲۴) بررسی می‌گردد.

پیش از اجرای آزمون‌های عملکردی، ابتدا بازرس موارد زیر را بررسی می‌کند:

- توقف کابین در بالاترین طبقه و بررسی عملکرد ترمز اضطراری در صورت الکتریکی بودن آن: ترمز اضطراری باید به‌صورت خودکار ری‌ست شود؛
- عملکرد ترمز اضطراری هنگام قطع برق برای سنسور تعیین وضعیت الکتریکی؛
- ری‌ست دستی (نه خودکار) سنسورهای تعیین وضعیت برخلاف ترمز اضطراری از داخل پنل کنترل ماشین.

الف) وسیله ایمنی حفاظت از اضافه سرعت کابین به سمت بالا

برای اجرای این آزمون، کابین از پایین‌ترین طبقه با کمینه سرعت و بدون بار بالا برده می‌شود؛ ترمز آزاد می‌گردد؛ سپس به‌صورت دستی، سنسور اضافه سرعت فعال می‌شود. ترمز اضطراری، باید در این وضعیت فعال گردد و کابین را متوقف کند.



شکل ۳-۲۴. نمونه وسایل ایمنی حفاظت از اضافه سرعت و حرکت ناخواسته کابین

1. Unlocking zone

ب) وسیله ایمنی حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین

در این آزمون، کابین با درِ باز و بدون بار در نزدیکی بالاترین طبقه قرار داده می‌شود، به‌نحوی‌که امکان حرکت کابین به‌اندازه ۱۲۲ سانتی‌متر به بالا فراهم باشد. ترمز آزاد، و فرمان حرکت کابین به بالا داده می‌شود. میزان مسافت طی شده توسط کابین تا توقف آن، توسط ترمز اضطراری اندازه‌گیری می‌شود. این مسافت باید کمتر از ۱۲۲ سانتی‌متر باشد.

آزمون فوق در فاصله ۱۲۲ سانتی‌متری از پایین‌ترین طبقه با ۱۲۵ درصد بار نامی تکرار می‌گردد. ترمز، قطع و کابین به سمت پایین حرکت داده می‌شود. ترمز اضطراری باید تا رسیدن به طبقه، عمل کند.

■ ۳-۴-۷. اضافه‌بار

هدف این آزمون، تست عملکرد و تأیید کالیبراسیون دستگاه محدودکننده بار (شکل ۳-۲۵) طبق دستورالعمل سازنده است. کابین در محل فرود، یک بار با ۸۰ درصد بار نامی پُر می‌شود. بررسی می‌گردد که درها بسته شوند و کابین شروع به حرکت کند. بار دیگر کابین با بیش از ۱۰۰ درصد بار نامی پُر شده و بررسی می‌گردد که درها باز مانده و نشانگر مربوط فعال شود.

شکل ۳-۲۵. دو نمونه سنسور اضافه‌بار آسانسور

شکل ۳-۲۶، دو نمونه از کلیدهای حد نهایی آسانسور را نشان می‌دهد. در آزمون کلیدهای حد نهایی، باید بررسی شود که کلیدها قبل از تماس کابین یا وزنه‌های تعادلی با ضربه‌گیرها عمل می‌کنند. اثر عملکرد این کلیدها در خلال فشرده شدن ضربه‌گیرها نیز می‌تواند ادامه داشته باشد.

برای تست کلیدهای حد بالا، کابین در بالاترین ایستگاه قرار داده می‌شود و سیستم در حالت رویزیون قرار می‌گیرد. سپس فلای ویل به‌آرامی به‌صورت دستی به سمت بالا چرخانده می‌شود و قطع کلید حد بالا از تابلوی فرمان رؤیت می‌گردد. روش تست کلید حد پایین نیز به همین ترتیب است؛ با این تفاوت که می‌باید کابین در پایین‌ترین موقعیت توقف قرار گیرد.

▪ ۳-۴-۸. کلیدهای قارچی (توقف)

کلیدهای برق اصلی (شکل ۳-۲۷) روی کابین، کف چاهک و اتاق فلکه (در صورت وجود)، باید به طریقی عمل نمایند که با فشار دادن آنها، برق آسانسور قطع، و با چرخاندن آنها، سیستم متصل شود. هنگامی که بازرس روی کابین قرار می‌گیرد یا داخل چاهک آسانسور می‌شود، باید کلید قارچی را قطع نماید. در این حالت، چنانچه فرمانی به آسانسور داده شود، نباید هیچ عکس‌العملی از آسانسور صادر گردد. با چرخاندن کلید، وصل جریان، مورد بازرسی قرار می‌گیرد.

شکل ۳-۲۶. دو نمونه کلید حد نهایی آسانسور

شکل ۳-۲۷. کلید قارچی

▪ ۳-۴-۹. میکروسوئیچ‌های پاراشوت، گاورنر و فلکه کششی

میکروسوئیچ (شکل ۳-۲۸) گاورنر و فلکه کششی ته چاه و پاراشوت کابین به طریقی عمل می‌کنند که زمان قطع آنها، هیچ فرمانی در آسانسور اجرا نمی‌شود. تست آنها به‌صورت زیر است:

- فلکه کششی ته چاه با آزاد نمودن طناب فولادی و شل کردن آن تحت نیروی وزنه، به‌آرامی به پایین می‌آید. در این حالت، میکروسوئیچ در حالت قطع قرار گرفته و فرمانی صادر نمی‌شود؛
- میکروسوئیچ پاراشوت و گاورنر، هم به‌صورت دستی و هم پس از آزمون پاراشوت، می‌توانند بررسی شوند که در صورت قطع، فرمانی صادر نمی‌شود.

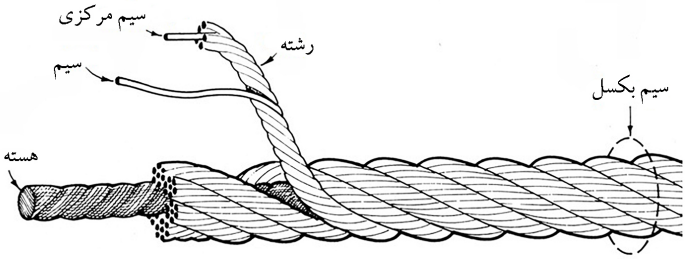
شکل ۳-۲۸. میکروسوئیچ آسانسور

● ۳-۵. آزمایش فنی لوازم جانبی

نحوه بازرسی و اجرای آزمون فنی لوازم جانبی انواع آسانسور شامل سیم‌بکسل‌ها، زنجیرها، قرقره‌ها، قلاب‌ها، چرخ‌دنده‌ها، جک‌ها و اتصالات، در این بخش بیان می‌شود.

■ ۳-۵-۱. کابل‌های فولادی

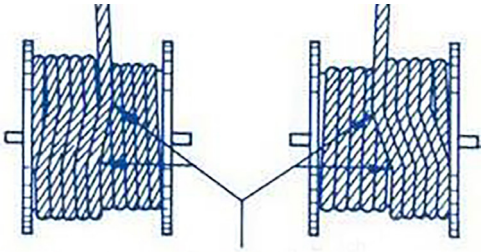
سیم‌بکسل‌ها، یکی از اصلی‌ترین و بحرانی‌ترین اجزای آسانسورهای کششی و وینچی هستند. بخش‌های اصلی سیم‌بکسل در شکل ۳-۲۹ نشان داده شده‌اند. در مواردی که طول طناب بلند است، می‌توان بخش‌هایی از آن را به‌صورت تصادفی یا با تشخیص بازرس، قسمت‌هایی که مورد استفاده قرار می‌گیرد را علاوه‌بر پنج دور اضافه از سیم که به دور درام پیچیده شده، تحت بازرسی قرار داد.



شکل ۳-۲۹. اجزای اصلی سیم‌بکسل

در بازرسی سیم‌بکسل‌ها، باید توجه ویژه‌ای به بخش‌های زیر داشت:

- تکیه‌گاه درام؛
- قسمت‌های انتهایی سیم‌بکسل و نواحی نزدیک به نقاط اتصال، مانند گیره‌ها (شکل ۳-۳۰-الف)؛
- قسمت‌های در حال حرکت به‌دور قرقره‌ها؛
- قسمت‌های متحرک بر روی ابزار نشانگر بار مجاز تعبیه شده بر روی قرقره؛
- قسمت‌های پیچیده شده به‌دور درام، به‌ویژه بخش‌های قرار گرفته در ناحیه تداخل[1] درام‌های چندلایه[2] (شکل ۳-۳۰-ب)؛
- قسمت‌های متحرک در بلوک قلاب (شکل ۳-۳۰-ج)؛
- قسمت‌های عبوری از روی ابزارهای چرخنده؛
- قسمت‌های تحت سایش اجزای خارجی؛
- قسمت‌های در معرض حرارت؛
- قسمت‌های در معرض مایعات هیدرولیک.



ب)

الف)

ج)

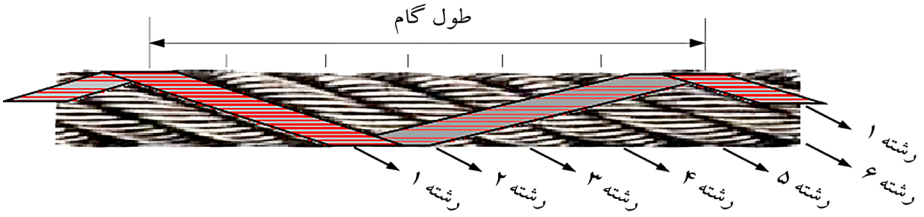
شکل ۳-۳۰. نمونه‌هایی از نواحی مهم بازرسی سیم‌بکسل آسانسور: الف) درون گیره؛ ب) ناحیه تداخل درام‌های چندلایه؛ ج) در بلوک قلاب اصلی

1. Crossover
2. Multilayer drum

اگر به هر دلیلی تغییرات قابل‌ملاحظه‌ای در نرخ خرابی سیم‌بکسل مشاهده شود، باید علت این موضوع بررسی گردد. در این حالت، ممکن است که شخص ذی‌صلاح، اقدامات اصلاحی انجام دهد. در موارد خرابی شدید، امکان دارد که شخص بازرس تصمیم بگیرد تا سیم‌بکسل را از رده‌خارج کند یا زمان‌بندی انجام بازرسی دوره‌ای را کاهش دهد و یا معیارهای لازم برای از رده‌خارج کردن سیم‌بکسل را اصلاح نماید. برای مثال، ممکن است تعداد مجاز سیم‌های پاره شده را کاهش دهد. در مواقعی که طول سیم‌بکسل بلند است و تنها قسمتی از آن دچار خرابی شده، ممکن است شخص ذی‌صلاح تصمیم بگیرد، تنها قسمت آسیب‌دیده را از سیم‌بکسل جدا کند و باقی سیم به سرویس‌دهی ادامه دهد. در ادامه، دستورالعمل‌های بازرسی سیم‌بکسل شرح داده می‌شوند.

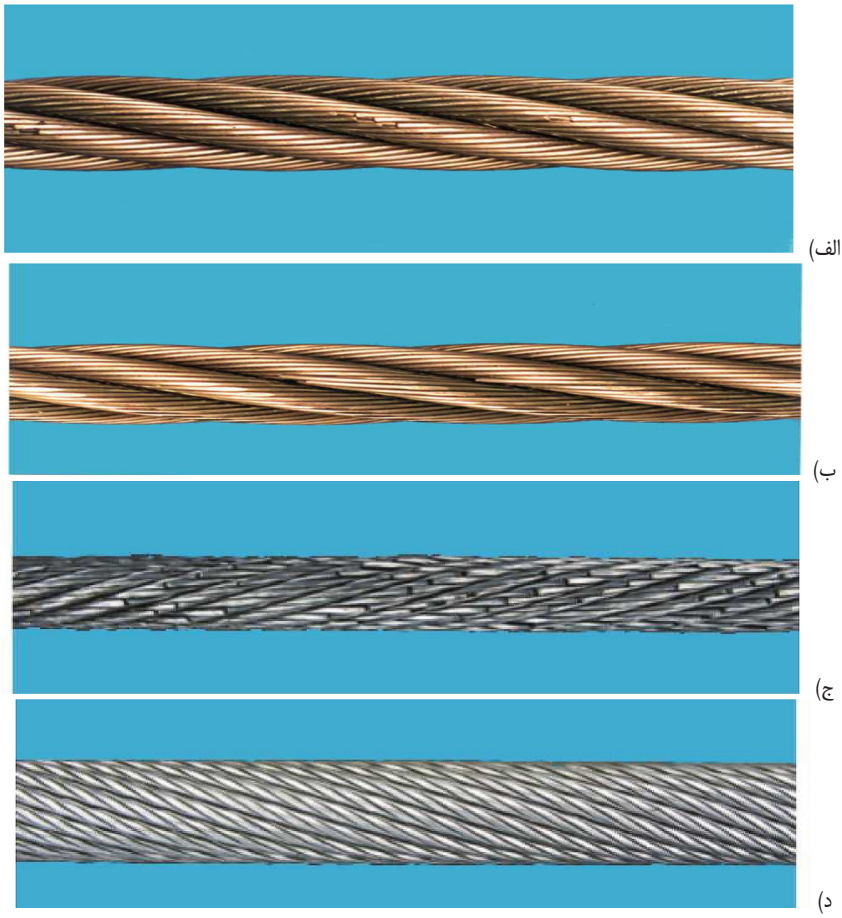
الف) پارگی سیم

سیم بکسل‌ها باید از نظر پارگی سیم بازرسی شوند و تعداد سیم‌های پاره شده در طول یک گام، شمارش گردد. طول گام مطابق شکل ۳-۳۱، فاصله بین دو نقطه از یک رشته می‌باشد که یک دور کامل به دور هسته مرکزی پیچیده است. طول گام به تعداد رشته‌ها و قطر سیم بکسل بستگی دارد. به‌عنوان مثال، در شکل ۳-۳۱، شش رشته در طول گام وجود دارد. پارگی سیم‌ها ممکن است در قسمت بالایی رشته[1]، در محل تماس بین دو رشته[2] و یا در سیم‌های داخلی (شکل ۳-۳۲) رخ دهد.



شکل ۳-۳۱. طول گام سیم‌بکسل

1. Crown
2. Valley



شکل ۳-۳۲. پارگی سیم‌بکسل: الف) در بالای رشته؛ ب) در محل تماس بین دو رشته؛ ج) در سیم‌های داخلی با رشته خارجی دارای آسیب؛ د) در سیم‌های داخلی بدون آسیب رشته خارجی

در صورت پارگی سیم‌ها، باید به طریق زیر عمل نمود:

- در قسمت اتصالات، اگر حداقل یک سیم پاره شده باشد، سیم‌بکسل باید تعویض گردد و یا آن قسمت از سیم‌بکسل جدا شود؛
- سیم‌بکسل در نزدیکی بست و به‌ویژه قسمت‌هایی که وارد بست می‌شود، باید بادقت از نظر پارگی سیم بررسی گردد. در صورت مشاهده حداقل یک سیم پاره در نواحی نزدیک بست، سیم باید تعویض گردد یا پس از باز کردن بست، قسمت‌های پاره شده سیم حذف گردند و سپس بست‌ها به طور مناسب بسته شوند؛
- اگر تعداد سیم‌های پاره شده در طول یک گام بیشتر از ۱۰ درصد تعداد کل سیم‌ها باشد، سیم‌بکسل باید تعویض شود. به‌عنوان‌مثال، اگر در طول یک گام از سیم‌بکسل 6*19M-WSC/RCN.04 که دارای ۱۱۴ سیم است، بیش از ۱۱ عدد سیم پاره شده باشند، سیم‌بکسل باید تعویض شود.

اعمال تغییرات بر روی سیم‌بکسل، نباید به کوتاهی بیش از حد سیم منجر شود. پارگی سیم‌ها هنگام حمل، نصب، نگهداری و تولید، باید در مدارک و مستندات ثبت و نگهداری شوند. تعداد این سیم‌های پاره شده، نباید با تعداد سیم‌های پاره شده در حین کار جمع شود.

ب) پارگی رشته

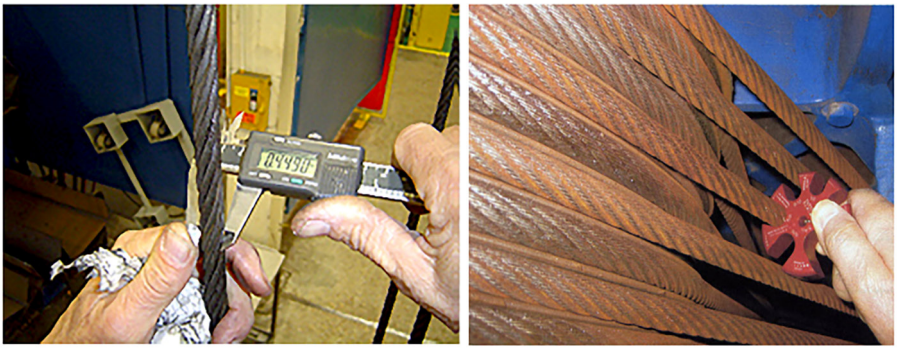
در صورت پارگی یک رشته به‌صورت کامل، سیم‌بکسل باید تعویض شود.

ج) کاهش یکنواخت قطر

قطر سیم‌بکسل، باید به وسیله یک ابزار مناسب اندازه‌گیری شود (شکل ۳-۳۳). نحوه صحیح اندازه‌گیری قطر با کولیس در شکل ۳-۳۴ نمایش داده شده است. در حالتی که کاهش قطر در طول سیم بکسل به‌صورت یکنواخت رخ داده باشد، درصد کاهش قطر سیم بکسل نسبت به قطر نامی، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

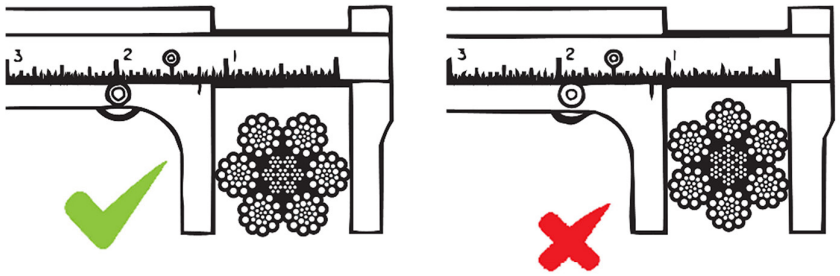
$$\text{درصد کاهش قطر} = \frac{d_{ref} \quad d_m}{d} \times 100 \qquad (۱-۳)$$

در رابطه فوق، d_{ref} قطرمبنا، d_m قطر اندازه‌گیری شده و d قطر نامی است. قطر نامی توسط شرکت سازنده در کاتالوگ سیم‌بکسل ارائه می‌شود. قطرمبنا، قطر قسمتی از سیم‌بکسل است که بعد از استفاده، تحت خمش قرار نگرفته است. برای سیم‌بکسل مقاوم در برابر چرخش[1]، اگر نسبت کاهش قطر، بیش از ۵ درصد باشد، سیم‌بکسل باید تعویض شود. برای سایر سیم‌بکسل‌ها، اگر نسبت کاهش قطر، بیش از ۱۰ درصد باشد، سیم‌بکسل باید تعویض شود.



شکل ۳-۳۳. اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل

1. Rotation-resistance rope



شکل ۳-۳۴. روش درست و غلط اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل

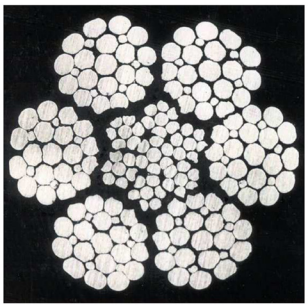
د) کاهش موضعی قطر

در صورت مشاهده کاهش موضعی قطر در سیم‌بکسل (در اثر از بین‌رفتن هسته یا موارد دیگر)، سیم‌بکسل باید تعویض شود. شکل ۳-۳۵، یک نمونه کاهش قطر موضعی پدیده آمده در سیم بکسل را نمایش می‌دهد.

شکل ۳-۳۵. کاهش موضعی قطر سیم‌بکسل

ه) خوردگی

سیم‌بکسل‌ها، باید از نظر خوردگی که یکی از مهم‌ترین عوامل مخرب آنها است، بازرسی شوند. شکل ۳-۳۶، برخی از انواع خوردگی سیم بکسل را نمایش می‌دهد. برای بازرسی، ابتدا باید قسمت‌های مدنظر از سیم بکسل با برس و بدون استفاده از مواد حلال تمیز شوند. سپس باید مشخص گردد که آثار خوردگی مربوط به سیم‌ها بوده و یا بر اثر نشستن ذرات اکسید شده در محیط کار پدیده آمده است. در صورت مشاهده خوردگی، باید طبق معیارهای جدول ۳-۵ درخصوص تعویض سیم بکسل، تصمیم‌گیری شود.



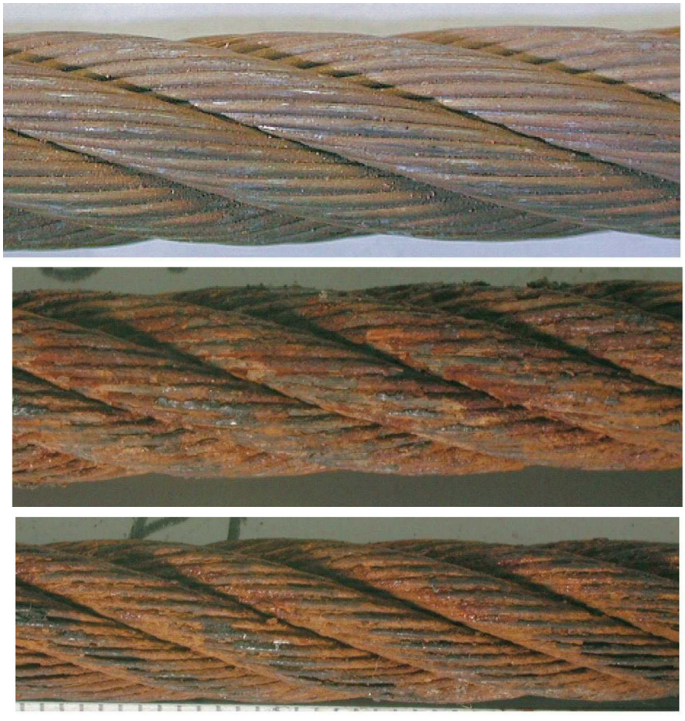
ب)

الف)

شکل ۳-۳۶. خوردگی سیم‌بکسل: الف) زنگ‌زدگی خارجی؛ ب) زنگ‌زدگی داخلی

جدول ۳-۵. معیار تعویض سیم‌بکسل بر اساس خوردگی

نوع خوردگی	شرایط	نرخ آسیب (درصد)
خارجی	وجود نشانه‌های اکسیدشدن سطح که قابل پاک‌شدن است (شکل ۳-۳۷-الف)	سطحی - ۰
	سطح سیم‌ها برای لمس‌کردن خشن باشد (شکل ۳-۳۷-ب).	زیاد - ۶۰
	سطح سیم‌ها به‌شدت سوراخ شده و سیم‌ها شل شده باشند (شکل ۳-۳۷-ج)	تعویض - ۱۰۰
داخلی	نشانه‌های خوردگی داخلی به‌وضوح قابل‌رؤیت باشد. برای مثال، بقایای خوردگی از شکاف میان رشته‌های بیرونی قابل‌مشاهده باشد.	تعویض - ۱۰۰ در صورت نیاز و تشخیص فرد ذی‌صلاح باید آزمون‌های داخلی (تست MRT) انجام شود.
فرسایشی[1]	به دلیل خشکی بیش از حد، سیم‌ها و رشته‌ها به هم ساییده، و ذرات ریزی از سیم‌ها جدا شده، این ذرات بر اثر پدیده اکسایش دچار خوردگی شده و بقایای آنها به‌صورت پودرهای خشک قرمزرنگ ظاهر شده باشند.	در صورت مشاهده این ذرات، باید با بررسی بعدی بر اساس میزان آسیب، سیم‌بکسل تعویض گردد.



الف)

ب)

ج)

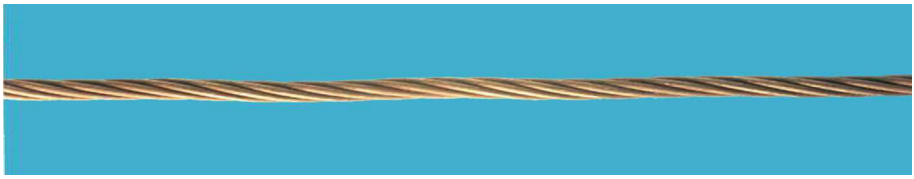
شکل ۳-۳۷. شدت آسیب سیم‌بکسل: الف) صفر- آثار زنگ‌زدگی روی سطح خارجی؛ ب) ۶۰ درصد - زنگ‌زدگی با سطح خشن؛ ج) ۱۰۰ درصد - زنگ‌زدگی با سوراخ روی سطح سیم و فاصله بین سیم‌ها

1. Fretting corrosion

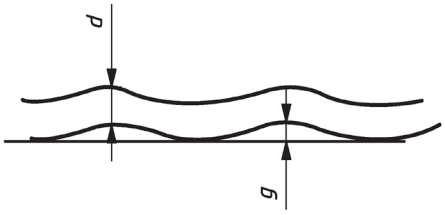
و) تغییر شکل‌ها

سیم‌بکسل‌ها باید از نظر تغییر شکل و آسیب‌های مکانیکی بررسی شوند. هرگونه انحراف شکل ظاهری سیم‌بکسل از حالت معمول، به‌عنوان تغییر شکل در نظر گرفته می‌شود. معیارهای تعویض سیم‌بکسل بر مبنای تغییر شکل، عبارت‌اند از:

- موج‌دار شدن[1]: اگر سیم‌بکسل طبق شکل ۳-۳۸ موج‌دار باشد، چنانچه فاصله g در شکل ۳-۳۹ برای بخش‌هایی از سیم‌بکسل که هنگام کار، بر روی قرقره یا درام قرار نمی‌گیرند، کمتر از یک- سوم قطر نامی سیم‌بکسل (d) و برای قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که هنگام کار بر روی قرقره یا درام قرار می‌گیرند، کمتر از یک- دهم قطر نامی سیم‌بکسل باشد، سیم‌بکسل باید تعویض گردد.

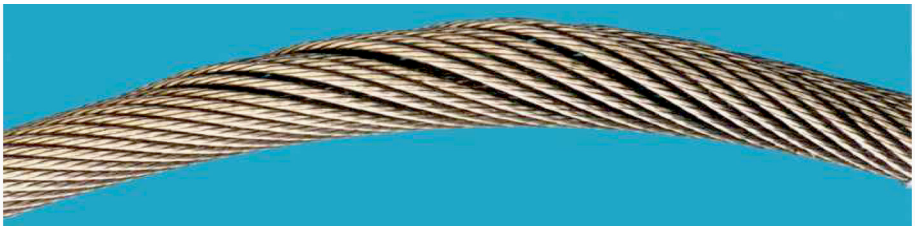


شکل ۳-۳۸. موج‌دار شدن سیم‌بکسل



شکل ۳-۳۹. نمای شماتیک از سیم‌بکسل موج‌دار شده

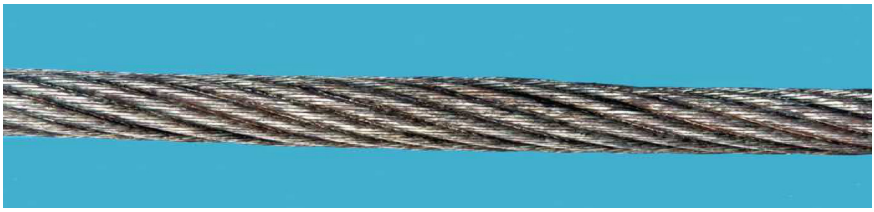
- اعوجاج لایه بیرونی[2]: سیم‌بکسل‌های دارای پدیده اعوجاج لایه بیرونی (شکل ۳-۴۰)، باید تعویض گردند، یا قسمت‌های آسیب‌دیده از سیم بکسل جدا شوند تا بخش‌های سالم، به سرویس‌دهی ادامه دهند.



شکل ۳-۴۰. سیم‌بکسل دارای اعوجاج لایه بیرونی

1. Waviness
2. Basket deformation

- افزایش موضعی قطر: درصورتی‌که قطر سیم‌بکسل با هسته فولادی بیش از ۵ درصد و قطر سیم‌بکسل با هسته فیبری بیش از ۱۰ درصد افزایش پیدا کرده باشد، باید تعویض گردد. شکل ۳-۴۱، نمایشی از یک نمونه سیم‌بکسل که دچار افزایش موضعی قطر شده است را نشان می‌دهد.

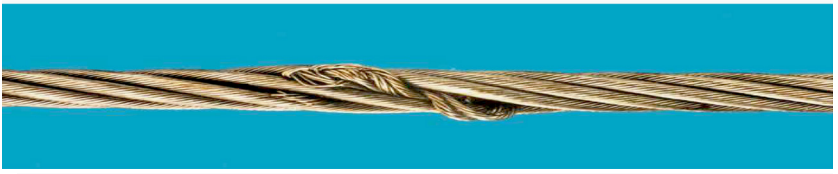


شکل ۳-۴۱. افزایش قطر سیم‌بکسل بر اثر تغییر شکل هسته

- آسیب‌های حرارتی و الکتریکی: سیم‌بکسل‌هایی که به طور معمول برای کار در شرایط دمای بالا طراحی و ساخته نشده‌اند، اگر به‌صورت موردی تحت دمای بالا قرار گیرند، تحت اثر حرارت، رنگ آنها تغییر می‌کند و یا روغن موجود در سیم‌بکسل از بین می‌رود. در این صورت، سیم‌بکسل باید تعویض گردد. یک نمونه از آسیب‌های حرارتی پدیده آمده در سیم‌بکسل، در شکل ۳-۴۲ نشان داده شده است. اگر حداقل دو سیم از سیم بکسل به‌صورت موضعی تحت تأثیر قوس الکتریکی (برای مثال در نتیجه جوشکاری نامناسب) قرار گیرد، سیم بکسل باید تعویض گردد. معمولاً قوس الکتریکی در قسمت‌هایی از سیم بکسل که جریان الکتریکی به آن وارد و از آن خارجی می‌شود، اثر می‌گذارد.

شکل ۳-۴۲. آسیب حرارتی سیم‌بکسل

- بیرون‌زدگی هسته یا رشته: سیم‌بکسل‌هایی که دچار بیرون‌زدگی هسته یا رشته شده‌اند (شکل ۳-۴۳)، باید سریعاً تعویض شوند. البته می‌توان با تشخیص فرد ذی‌صلاح قسمت‌های آسیب‌دیده را از سیم بکسل جدا نمود تا بخش‌های سالم، به سرویس‌دهی ادامه دهند.


الف)

ب)

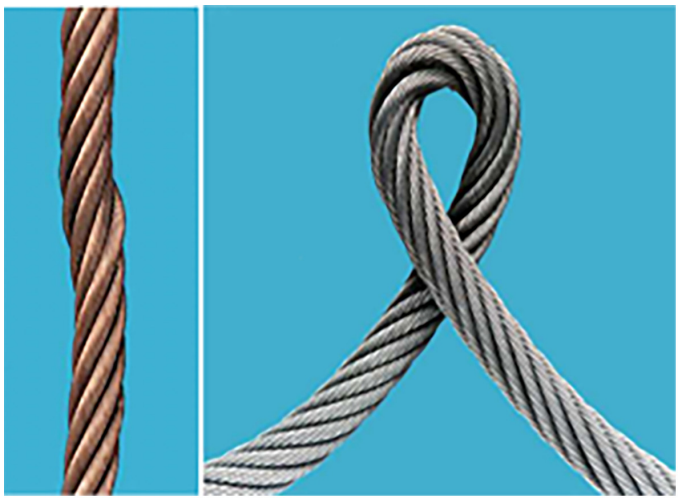
ج)

شکل ۳-۴۳. عیب بیرون‌زدگی هسته یا رشته در سیم‌بکسل: الف) بیرون‌زدگی هسته سیم‌بکسل تک‌لایه؛ ب) بیرون‌زدگی رشته؛ ج) بیرون‌زدگی رشته داخلی در سیم‌بکسل مقاوم به چرخش

- بیرون‌زدگی سیم‌ها: در صورت بیرون‌زدگی سیم‌ها (شکل ۳-۴۴)، سیم بکسل باید سریعاً تعویض گردد. بیرون‌زدگی، معمولاً به‌صورت گروهی و در سمت مخالف قسمت‌هایی از سیم بکسل که با قرقره و درام در تماس هستند، رخ می‌دهد.

شکل ۳-۴۴. بیرون‌زدگی سیم از سیم‌بکسل

- تاب خوردگی: در صورت وجود تاب خوردگی، سیم‌بکسل باید تعویض گردد. برخی از انواع تاب خوردگی در شکل ۳-۴۵ نشان داده شده است.

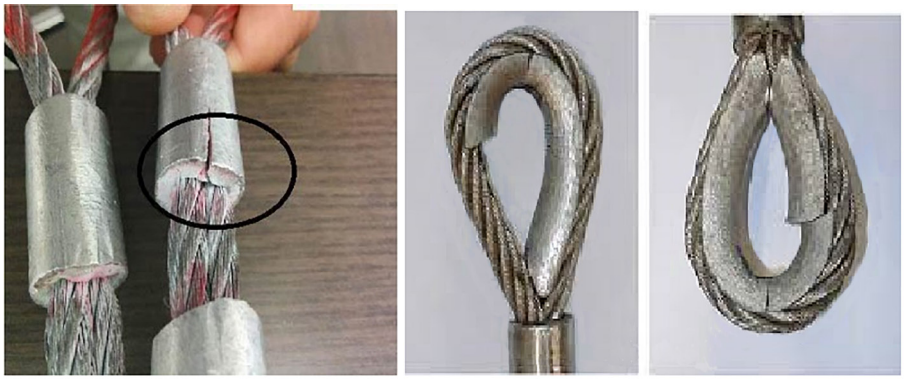


شکل ۳-۴۵. تاب خوردگی در سیم‌بکسل

- خم‌شدگی: قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که دچار خم‌شدگی شدید شده‌اند و از قرقره عبور می‌کنند، به‌سرعت آسیب می‌بینند و سیم‌ها در این ناحیه پاره می‌شوند و بنابراین، در صورت مشاهده خم‌شدگی شدید، سیم‌بکسل باید تعویض شود. اگر خم‌شدگی شدید نباشد و تصمیم بر ادامه به کار سیم‌بکسل گرفته شود، باید فاصله زمانی بین بازرسی را کاهش داد.

ز) بست‌ها

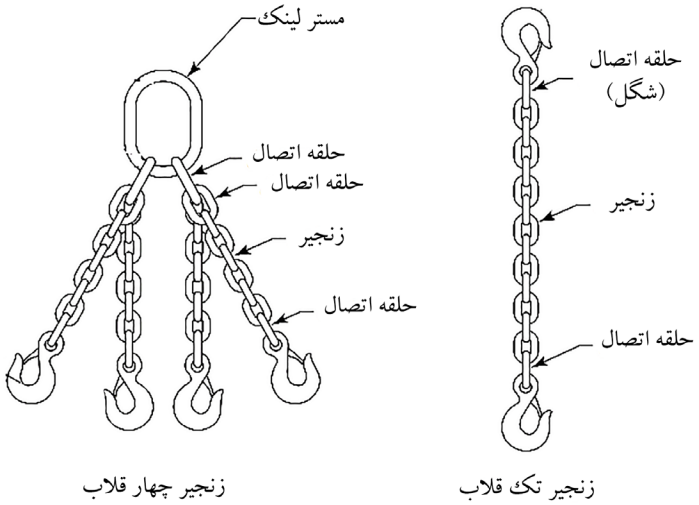
بست‌های انتهایی سیم‌بکسل باید از نظر ترک، تغییر شکل، سایش و خوردگی بررسی شوند. حلقه‌ها باید از نظر وجود ترک و نشانه‌های لغزش بین سیم‌بکسل و حلقه به‌صورت چشمی مورد بررسی قرار گیرند. شکل ۳-۴۶، برخی از آسیب‌های پدید آمده در بست‌ها را نمایش می‌دهد.



شکل ۳-۴۶. نمونه‌هایی از آسیب بست‌ها

■ ۳-۵-۲. زنجیرها

در بازرسی زنجیرها، باید تمام قسمت‌های آنها از جمله حلقه‌ها، لینک‌های اصلی، تمامی سطوح داخلی و خارجی حلقه مورد بررسی قرار گیرند. در شکل ۳-۴۷، اجزای اصلی زنجیرها معرفی شده‌اند. بازه زمانی بازرسی ادواری زنجیرها، با توجه به شرایط کاری و براساس تجربه تعیین می‌گردد. میزان استفاده از زنجیر، شرایط سرویس‌دهی و ماهیت باربرداری در تعیین بازه زمانی انجام بازرسی، مؤثر هستند. برای تعیین بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای زنجیرها، می‌توان از جدول ۳-۶ استفاده نمود.



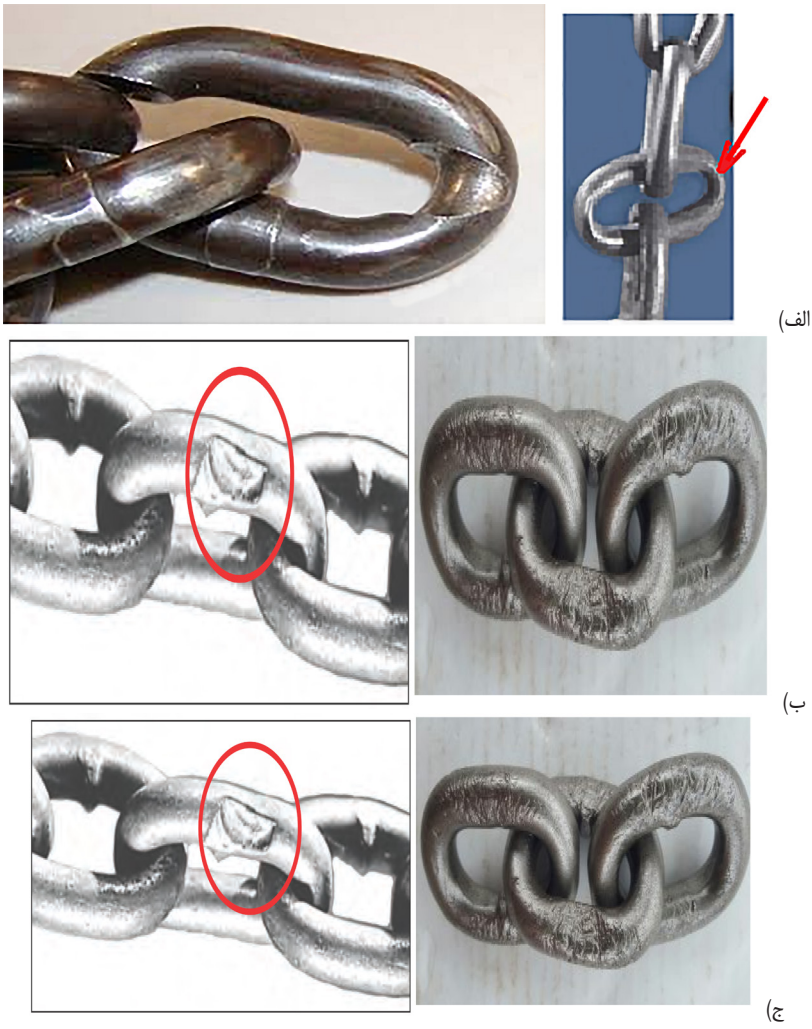
شکل ۳-۴۷. اجزای اصلی زنجیر

جدول ۳-۶. بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای زنجیر

شرایط کاری	بازه زمانی
عادی	سالیانه
شدید	ماهیانه یا هر سه ماه یک‌بار
شرایط خاص یا استفاده نامنظم	بر اساس نظر فرد ذی‌صلاح

در بازرسی زنجیر، باید موارد زیر بررسی شوند. در صورت وجود نقص در هر مورد، زنجیر باید فوراً تعویض گردد و یا مشکل موجود برطرف شود. زنجیر نباید تا رفع کامل نقص و تأیید فرد ذی‌صلاح، مورداستفاده قرار گیرد.

- خرابی سطح خارجی حلقه‌های زنجیر شامل سایش بیش از حد، دندانه‌دندانه شدن[1] و کنده‌شدن[2] (شکل ۳-۴۸): حداکثر میزان کاهش ضخامت حلقه‌های زنجیر در همه نقاط، ۱۲ درصد است؛
- آثار پاشش جوش بر روی حلقه‌های زنجیر (شکل ۳-۴۹)؛

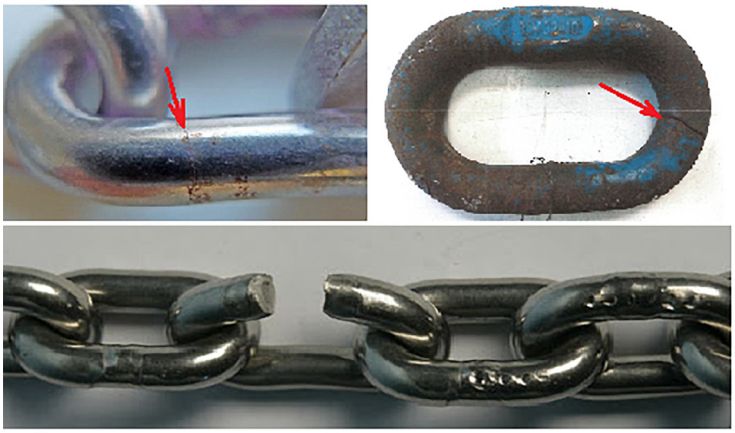


شکل ۳-۴۸. خرابی سطح خارجی زنجیر: الف) سایش حلقه‌ها؛ ب) دندانه‌دندانه شدن؛ ج) کنده‌شدن

1. Nicks
2. Gouges

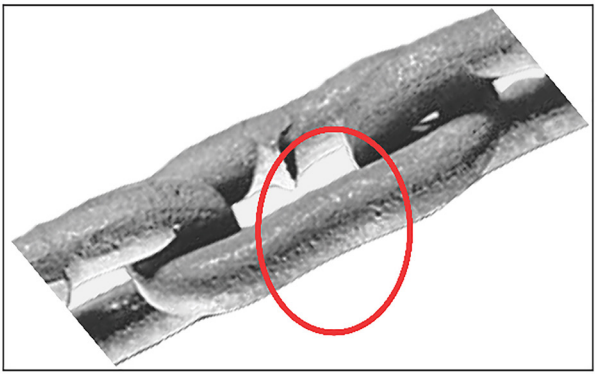
شکل ۳-۴۹. آثار پاشش جوش بر روی حلقه‌های زنجیر

- ترک، پارگی و شکستگی حلقه زنجیر (شکل ۳-۵۰)؛



شکل ۳-۵۰. ترک و شکستگی در حلقه‌های زنجیر

- تغییر شکل و کشیدگی[1] بیش از حد به دلیل بیش‌باری حلقه‌های زنجیر (شکل ۳-۵۱)؛



شکل ۳-۵۱. کشیدگی بیش از حد حلقه‌های زنجیر

1. Stretched

- خم‌شدگی[1] (شکل ۳-۵۲) و پیچ‌خوردگی[2] (شکل ۳-۵۳) حلقه‌های زنجیر؛

شکل ۳-۵۲. خم‌شدگی حلقه‌های زنجیر

شکل ۳-۵۳. پیچ‌خوردگی حلقه‌های زنجیر

- تغییر رنگ ناشی از حرارت بیش از حد (شکل ۳-۵۴)؛
- خوردگی زنجیر (شکل ۳-۵۵)؛
- آزاد نبودن زنجیر و دارا نبودن انعطاف لازم.

■ ۳-۵-۳. قرقره / وینچ / درام / فلکه‌ها

میزان استفاده، شرایط کاری و سرویس‌دهی و ماهیت باربرداری تعیین‌کننده بازه زمانی بازرسی مستمر و ادواری قرقره‌ها (شکل ۳-۵۶) می‌باشد. برای تعیین بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای قرقره‌ها، می‌توان از جدول ۳-۷ استفاده نمود؛ قرقره‌ای که حداقل یک ماه تا شش ماه خارج از سرویس‌دهی بوده، برای به‌کارگیری مجدد، باید تحت بازرسی مستمر قرار گیرد. در صورتی‌که بیش از شش ماه از قرقره استفاده نشده باشد، باید بازرسی دوره‌ای برای صحت عملکرد آن، انجام شود.

شکل ۳-۵۴. تغییر رنگ زنجیر در اثر حرارت بیش از حد

1. Bent
2. Twisted

شکل ۳-۵۵. خوردگی زنجیر

در بازرسی قرقره، باید موارد زیر بررسی شوند. در صورت نیاز و تشخیص فرد ذی‌صلاح، باید آزمون‌های ثانویه انجام گیرد. قطعات معیوب به تشخیص بازرس، می‌توانند از سرویس‌دهی خارج شوند. در صورت نیاز به تعویض و تعمیر قطعات ضروری و ایمنی، قرقره نباید تا زمان نصب مجدد قطعات، مورداستفاده قرار گیرد.

شکل ۳-۵۶. یک نمونه از قرقره آسانسور

جدول ۳-۷. بازه زمانی انجام بازرسی مستمر و دوره‌ای قرقره

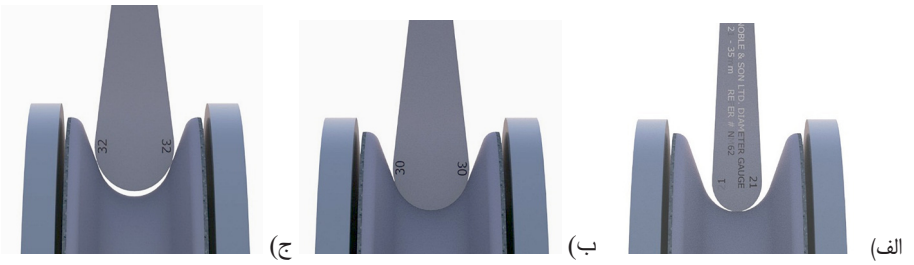
شرایط کاری	بازه زمانی بازرسی مستمر	بازه زمانی بازرسی دوره‌ای
عادی	ماهیانه	۶ تا ۱۲ ماه
سنگین	هفتگی یا ماهیانه	۳ تا ۶ ماه
شدید	روزانه یا هفتگی	۱ تا ۳ ماه

- آسیب سطحی، سایش، ترک، شکستگی، فرسودگی و تغییر شکل قرقره و شیارهای آن؛
- نشانه‌های آسیب حرارتی در اثر برخورد قوس الکتریکی و غیره؛

- ردِ سیم‌بکسل روی سطح قرقره (شکل ۳-۵۷): وجود ردِ سیم‌بکسل به میزان خیلی کم تا زمانی که سیم‌بکسل تعویض نشده باشد، قابل قبول است؛ اما در صورت تعویض سیم‌بکسل، قرقره نیز باید تعمیر و اصلاح شود؛
- قطر بیرونی قرقره در حالتی که سیم‌بکسل به طور کامل به‌دور آن پیچیده شده است: این قطر نباید از قطر فلنج‌های کناری بیشتر شود؛

شکل ۳-۵۷. ردِ اثر سیم‌بکسل روی قرقره

- تناسب شیار درام با قطر سیم‌بکسل: قطر شیار قرقره باید ۱ درصد از قطر نامی سیم‌بکسل بزرگ‌تر باشد. با انتخاب شیارسنجی به‌اندازه ۱ درصد بزرگ‌تر از قطر نامی سیم‌بکسل، قرقره تنها در صورتی مجاز به ادامه سرویس‌دهی است که شیارسنج به طول کامل با شیار قرقره منطبق شود. شکل ۳-۵۸، سه وضعیت قطر شیار نسبت به شیارسنج را نمایش می‌دهد؛
- روغن‌کاری قرقره، عملکرد سیستم روغن‌کاری، سطح روغن، دمای روغن هنگام کار، نشتی روغن و سایش، آلایندگی و انسداد فیلترها؛
- لرزش و سروصدا هنگام کار؛
- شل‌شدگی، آسیب‌دیدگی و خرابی تکیه‌گاه‌ها و توانایی حمل بار توسط تکیه‌گاه‌ها؛
- هم‌راستایی قرقره‌ها؛
- عملکرد منبع تغذیه؛
- قرارگیری محافظ بر روی قطعات متحرک؛



الف) ب) ج)

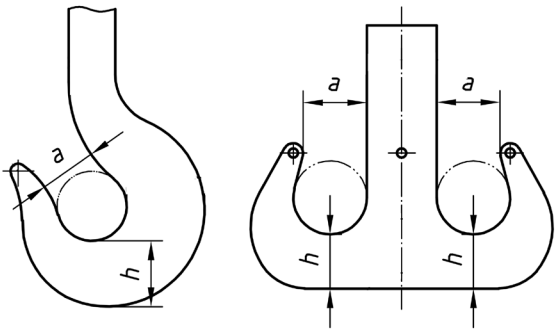
شکل ۳-۵۸. وضعیت قطر شیار و ینچ نسبت به شیارسنج: الف) قطر شیار بزرگ؛ ب) قطر شیار متناسب؛ ج) قطر شیار کوچک

■ ۳-۵-۴. قلاب‌ها

قلاب‌ها، یکی دیگر از اجزای بحرانی هستند که باید از نظر تغییر شکل، آسیب سطحی، سایش و ترک مورد بازرسی چشمی قرار گیرند. مواردی که در بازرسی قلاب‌ها باید انجام شود، در ادامه معرفی می‌گردند.

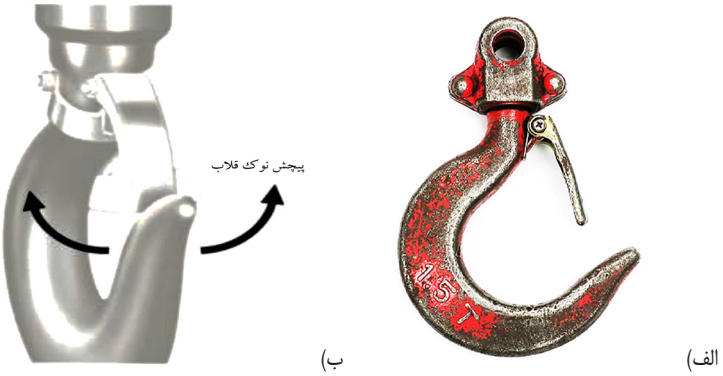
الف) تغییر شکل

برای بررسی تغییر شکل، باید مقدار دهانه قلاب که در شکل ۳-۵۹ با پارامتر a نشان داده شده، اندازه‌گیری شود و با مقدار نامی (اولیه) که توسط تولید کننده ارائه شده، مقایسه گردد. در صورتی‌که میزان بازشدگی (افزایش پارامتر a) بیشتر از ۱۰ درصد باشد، قلاب باید تعویض گردد. لازم به ذکر است که در صورت در دسترس نبودن مقدار اولیه دهانه قلاب، باید با تولیدکننده قلاب یا آسانسور، تماس حاصل شود.



شکل ۳-۵۹. نمای شماتیک از قلاب

شکل ۳-۶۰، یک نمونه قلاب که دچار تغییر شکل شده را نشان می‌دهد. تغییر شکل قلاب، باید از نظر پیچش دهانه قلاب، طبق شکل بررسی شود. اگر مقدار پیچش بیش از ۱۰ درجه باشد، قلاب باید مطابق توصیه سازنده جرثقیل، تعویض یا تعمیر گردد.



ب) الف)

شکل ۳-۶۰. تغییر شکل قلاب: الف) بازشدگی دهانه؛ ب) پیچش دهانه

ب) آسیب سطحی

قلاب باید از نظر آسیب‌های سطحی و چاک‌خوردن، مورد بازرسی چشمی قرار گیرد و اطمینان حاصل شود که این آسیب‌ها در محدوده مجاز قرار دارند. در شکل ۳-۶۱، یک نمونه قلاب با آسیب سطحی نشان داده شده است.

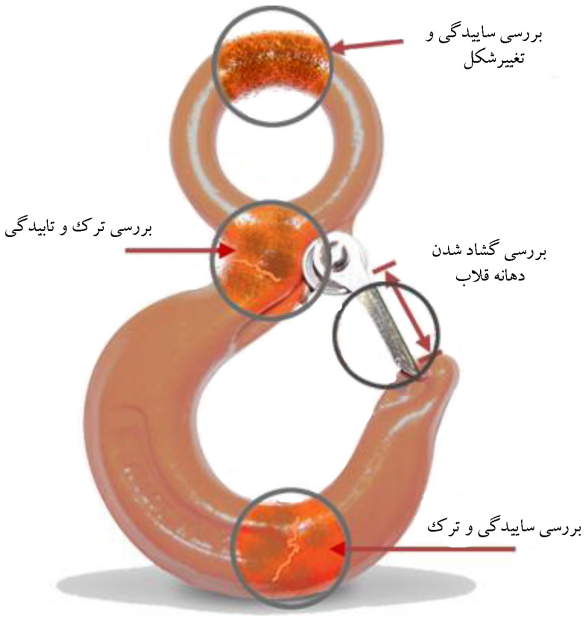
ج) سایش

قلاب باید از نظر سایش نیز مورد بررسی قرار گیرد. میزان سایش قلاب، با اندازه‌گیری تغییرات پارامتر h در شکل ۳-۵۹ نسبت به مقدار اولیه تعیین می‌گردد. میزان تغییرات این پارامتر، نباید بیش از ۵ درصد باشد. همچنین باید دقت شود که به منظور جبران کاهش سطح مقطع پدید آمده بر اثر سایش، از جوشکاری استفاده نشده باشد.

شکل ۳-۶۱. قلاب با آسیب سطحی

د) ترک

قلاب باید از نظر وجود ترک به‌خصوص در قسمت گردن، بررسی شود. لازم به ذکر است که تنها برخی از ترک‌ها با چشم قابل‌رؤیت هستند و در بسیاری از موارد به‌منظور بررسی دقیق، باید از روش‌های غیرمخرب استفاده شود. در شکل ۳-۶۲، برخی از نواحی آسیب‌پذیر قلاب از نظر ترک، مشخص شده‌اند.



شکل ۳-۶۲. نواحی آسیب‌پذیر از نظر ترک در قلاب

▪ ۳-۵-۵. چرخ‌دنده‌ها

در درگیری میان دو چرخ‌دنده، چرخ‌دنده کوچک‌تر، استعداد بیشتری برای آسیب‌دیدن دارد، زیرا به علت کوچک‌تر بودن، تعداد دور بیشتری می‌زند و در نتیجه، بیشتر در معرض تنش‌های سطحی قرار می‌گیرد. درصورتی‌که چرخ‌دنده آسیب جزئی دیده باشد؛ اما همچنان قادر به ادامه سرویس‌دهی باشد، مخزن روغن‌کاری باید تخلیه و روانکار تعویض شود؛ اما باید توجه داشت که بازرسی روزانه چرخنده در این شرایط، ضروری است.

لازم به ذکر است که قطعات چرخ‌دنده پیش از رسیدن بازرس، نباید باز و تمیز شده باشند. بازرس باید سطوح عملکردی دندانه‌ها و یا تاقان‌ها را به‌دقت بررسی و وضعیت آنها را ثبت نماید. قبل از تمیزکردن قطعات، باید علائم خوردگی، آلودگی و گرم‌شدن بیش از حد، مورد بررسی قرار گیرد. به کمک ذره‌بین، میکروسکوپ و بروسکوپ، می‌توان بازرسی دقیق‌تری انجام داد.

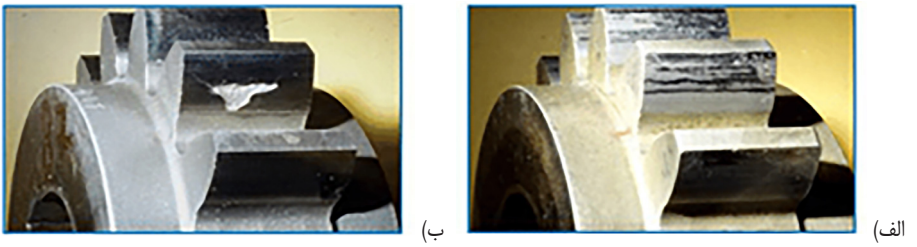
خرابی دنده عمدتاً خرابی یاتاقان را هم در پی دارد و بنابراین، بازرسی یاتاقان‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا می‌تواند سرنخی از علت خرابی چرخ‌دنده باشد. به‌عنوان‌مثال، ساییدگی یاتاقان، می‌تواند موجب لقی چرخانده شود. همچنین، خرابی یاتاقان، خوردگی، آلودگی و عدم روغن‌کاری مناسب دنده‌ها را در پی خواهد داشت.

مواردی که در بازرسی چرخ‌دنده باید مورد بررسی قرار گیرند، در ادامه معرفی می‌شوند. در هر مورد، شخص ذی‌صلاح باتوجه‌به شدت آسیب، باید در خصوص تعمیر یا تعویض چرخ‌دنده‌ها تصمیم‌گیری نماید و همچنین می‌تواند فاصله زمانی تا بازرسی بعدی را کاهش دهد.

الف) تخلخل سطحی[1]

تخلخل سطحی که به علت روان‌کاری نامناسب، وجود لبه‌های تیز و هندسه غیردقیق ایجاد می‌شود، با کشیدن دست روی سطح دندانه، به‌صورت حفره‌های ریز و سطح خشن احساس می‌گردد. این عیب عمدتاً در اطراف دایره گام رخ می‌دهد و به دو نوع مقیاس کوچک (میکروپیتینگ) و مقیاس بزرگ (ماکروپیتینگ) تقسیم می‌شود (شکل ۳-۶۳). قطر حفره‌های میکروپیتینگ، حدود ۰/۴ تا ۰/۸ میلی‌متر است و در این وضعیت، چرخ‌دنده نیازی به تعویض ندارد.

ماکروپیتینگ خود به دو نوع کَندگی مخرب[2] و کَندگی خردکننده (سازنده)[3] تقسیم می‌شود. کَندگی خردکننده که دارای قطر بزرگ‌تری است، معمولاً پس از کَندگی مخرب رخ می‌دهد و علت آن، خستگی سطحی سطوح کنده نشده توسط کندگی مخرب و یا راه‌یافتن حفره‌های حاصل از کَندگی‌های مخرب به یکدیگر است. معمولاً کَندگی مخرب در سر دندانه و خردکننده، در انتهای دندانه ایجاد می‌شود.



الف) ب)

شکل ۳-۶۳. تخلخل سطحی دندانه چرخ‌دنده: الف) میکروپیتینگ؛ ب) ماکروپیتینگ

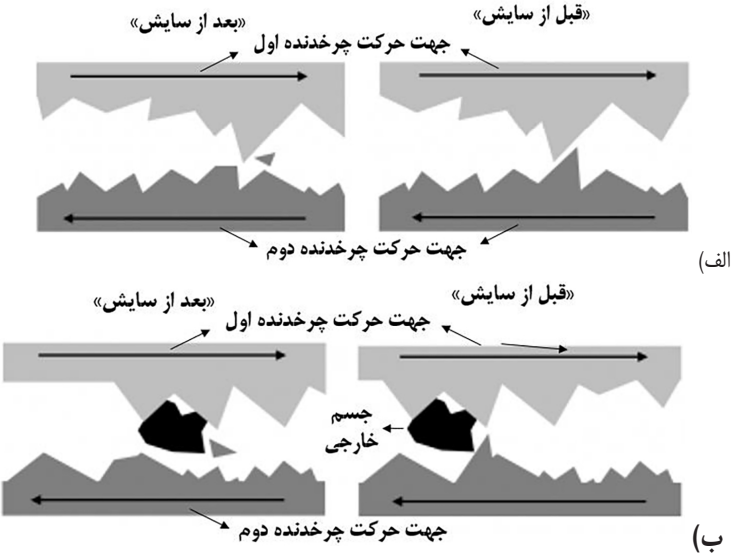
ب) سایش

با بررسی چشمی و یا ابعادی چرخ‌دنده‌ها، می‌توان به پدیده سایش در آنها پی برد. اگر علت ناصافی و غیریکنواختی مربوط به خود دندانه‌ها باشد، سایش منظم (دو جسمی) و اگر به دلیل وجود جسم خارجی باشد، سایش نامنظم (سه جسمی) خواهد بود (شکل ۳-۶۴).

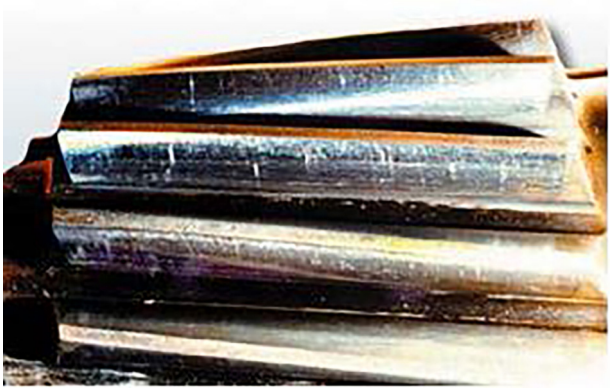
1. Pitting
2. Destructive pitting
3. Spalling

انواع سایش در چرخ‌دنده، عبارت‌اند از:

- فرسودگی متوسط[1] به‌دلیل آلودگی روانکار، سرعت زیاد چرخ‌دنده و افزایش دمای سطح (شکل ۳-۶۵)؛
- فرسودگی سایشی[2] با ظاهری مشابه میکروپیتینگ به‌دلیل وجود ذرات فلزی از خود دنده، یاتاقان، پاشش جوشکاری، آلودگی روانکار و گردوخاک (شکل ۳-۶۶)؛



شکل ۳-۶۴. سایش منظم و نامنظم دندانه

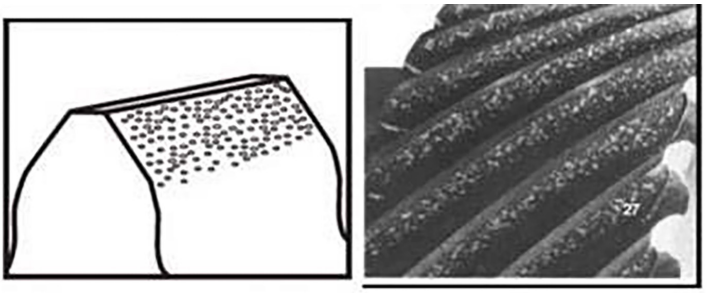


شکل ۳-۶۵. فرسودگی متوسط چرخ‌دنده

1. Adhesion wear
2. Abrasive wear

شکل ۳-۶۶. فرسایش سایشی در بالای دندانه و پیتینگ در پایین دندانه چرخ‌دنده

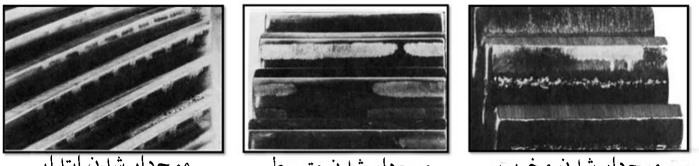
- فرسودگی خوردگی (سایش خورنده)[1] به علت واکنش شیمیایی در محل تماس دندانه‌ها و یا وجود ذرات شیمیایی فعال یا رطوبت در روغن، به‌صورت دان یا نقاط ریز جوش‌خورده مانند خال‌جوش ریز بر روی سطح دندانه (شکل ۳-۶۷)؛



شکل ۳-۶۷. فرسودگی خوردگی دندانه چرخ‌دنده

ج) موج‌دار شدن[2] دندانه

دندانه‌ها در اثر تماس فلز با فلز به‌دلیل کافی‌نبودن روغن بین دو دندانه، کم‌بودن و یسکوزیته روانکار یا دمای بالای روغن، ممکن است موج‌دار شوند. در صورت وقوع این پدیده، بوی سوختگی قابل استشمام است و ممکن است آثار سوختگی به‌صورت لکه بر روی دندانه ایجاد شود. این پدیده، سه سطح ابتدایی، متوسط و مخرب دارد (شکل ۳-۶۸) و معمولاً در خط ناحیه دایره گام به‌دلیل نازک‌تر بودن لایه روانکار، بیشتر رخ می‌دهد.



شکل ۳-۶۸. موج‌دار شدن دندانه چرخ‌دنده

1. Corrosive wear
2. Scuffing-scoring

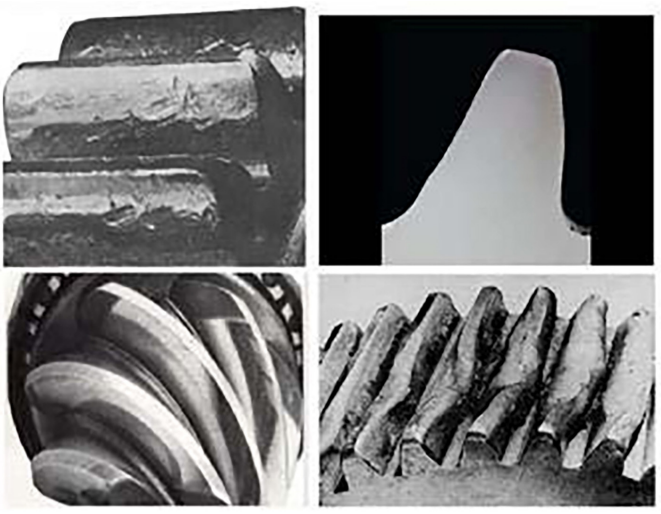
د) تغییر شکل

تغییر شکل ظاهری (پلاستیک)، معمولاً در چرخ‌دنده‌های نرم اتفاق می‌افتد، اما در صورت سنگین بودن بار، احتمال پدیدآمدن این عیب در چرخ‌دنده‌های سخت نیز وجود دارد. دو نوع رایج تغییر شکل پلاستیک، موج‌موج شدن سطح دندانه (عمدتاً در نوک و دو انتهای طرفین و بعضاً در سراسر دندانه) و شیار شیار شدن یا چروک شدن (به‌علت سرعت لغزشی بالا) است. نمونه‌هایی از تغییر شکل پلاستیک چرخ‌دنده در شکل ۳-۶۹ نشان داده شده‌اند.

خمش[1] در اثر خستگی و یا بار بیش از حد که عمدتاً در ریشه دندانه ایجاد می‌شود، نمونه دیگری از تغییر شکل چرخ‌دنده است (شکل ۳-۷۰).

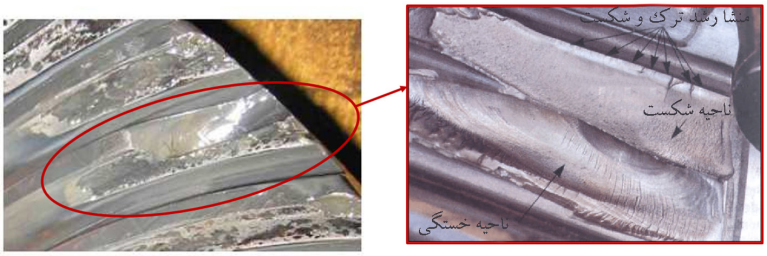
ه) ترک و شکستگی

ترک روی دندانه، مرحله قبل از شکست آن می‌باشد و از ضعیف‌ترین نواحی، معمولاً ریشه دندانه، شروع به رشد می‌کند. شکل ۳-۷۱، ترک دندانه چرخدنده را در مراحل اولیه و پس از جدا شدن آن نشان می‌دهد. شکستگی دندانه‌ها به‌صورت ناگهانی (ناشی از طراحی نادرست، ورود جسم خارجی بین دنده یا بار اضافه[2]) و یا خستگی (در اثر خوردگی و خرابی سطح دنده) از ریشه[3] یا پهلو[4] (شکل ۳-۷۲) اتفاق می‌افتد. از دلایل خرابی سطح چرخدنده، می‌توان به مناسب نبودن نوع گریس، میزان پاشش آن و دمای بیش از حد روغن اشاره نمود. در شکل ۳-۷۳، تأثیر دمای زیاد روغن روانکار بر روی سطح دندانه‌ها نمایش داده شده است.

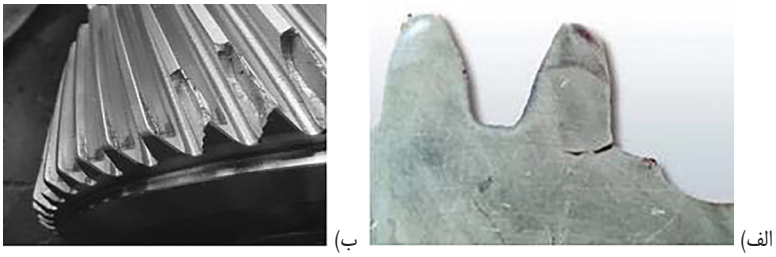


شکل ۳-۶۹. تغییر شکل پلاستیک دندانه چرخ‌دنده

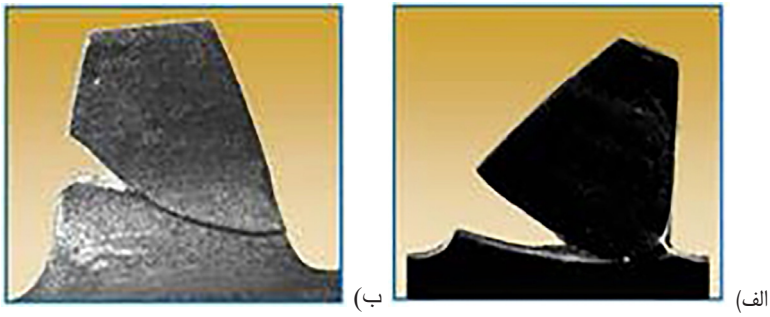
1. Bending fatigue
2. Overload breakage
3. Root breakage
4. Flank fracture



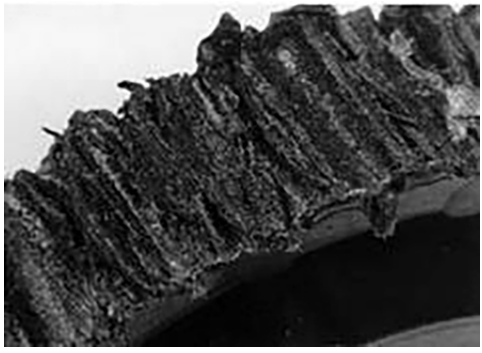
شکل ۳-۷۰. خمش دندانه چرخ‌دنده



شکل ۳-۷۱. ترک دندانه چرخ‌دنده: الف) در مراحل اولیه؛ ب) جداشدن دندانه



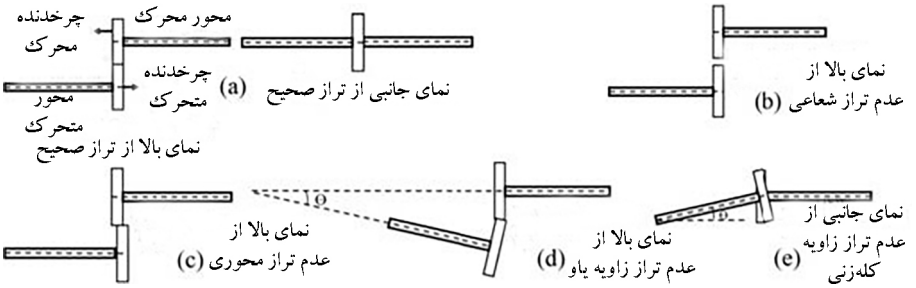
شکل ۳-۷۲. شکستگی دندانه چرخنده از الف) ریشه؛ ب) پهلو



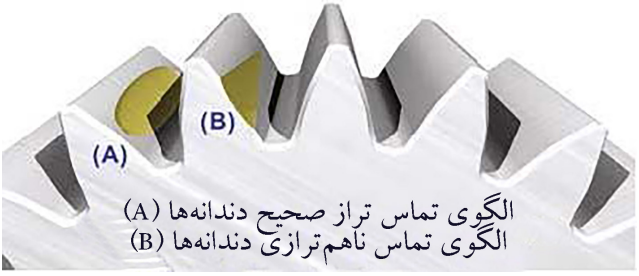
شکل ۳-۷۳. تأثیر دمای بیش از حد روغن بر روی چرخ‌دنده

و) الگوی تماس[1] (میزان تراز بودن) دنده‌ها

شکل ۳-۷۴، نمونه‌هایی از تراز صحیح و غیرصحیح دندانه‌ها را نمایش می‌دهد. برای بررسی دقیق‌تر، به کمک یک مارکر در حالت بار و بدون بار، می‌توان آزمون ساده‌ای را اجرا نمود. برای این آزمون باید دندانه‌های چرخدنده با ماکر رنگ شود. با حرکت چرخدنده روی شانه، الگوی تماس روی شانه ایجاد می‌شود. شکل ۳-۷۵، نحوه تشخیص تراز بودن یا نبودن دندانه‌ها را براساس الگوی تماس نشان می‌دهد.



شکل ۳-۷۴. تراز صحیح و غیرصحیح دندانه‌های دو چرخ‌دنده درگیر



شکل ۳-۷۵. بررسی الگوی تماس برای تشخیص تراز بودن یا نبودن چرخ‌دنده‌ها

ز) سیستم روغن‌کاری

روغن‌کاری یاتاقان‌ها و چرخ‌دنده‌ها، عملکرد سیستم روغن‌کاری، سطح روغن، دمای روغن هنگام کار با بیشینه سرعت و بار، نشتی روغن و بازرسی فیلترها از نظر سایش، آلایندگی و انسداد باید موردتوجه قرار گیرد.

ح) آلودگی صوتی و ارتعاشی

هنگام بازرسی، باید به سروصدا و ارتعاش غیرمعمول چرخ‌دنده‌ها حین کار توجه نمود.

1. Contact pattern

■ ۳-۵-۶. جک

زمان بازرسی دوره‌ای جک (شکل ۳-۷۶)، نباید بیش از ۱۲ ماه باشد. به کمک جدول ۳-۸، می‌توان بازه زمانی انجام بازرسی ادواری جک را تعیین نمود. اگر ظاهر خارجی جک، نشان از آسیب داخلی آن باشد، جک باید تمیز، و از نظر سایش و خرابی بررسی شود. درصورتی‌که بیش از ۱۲ ماه از جک هیدرولیک غیرتلسکوپی و بیش از ۶ ماه از جک تلسکوپی استفاده نشده باشد، جک باید پیش از سرویس‌دهی تحت بازرسی قرار گیرد. لازم است که زمان و نتایج بازرسی ادواری جک در پرونده‌های مربوط ثبت گردد.

شکل ۳-۷۶. جک آسانسور هیدرولیک

در صورت مشاهده موارد زیر، جک هیدرولیکی باید تا زمان تعمیر و تعویض قطعات مربوط، از سرویس‌دهی خارج شود:

- فرسودگی، ترک، تغییر شکل، شکستگی یا خم‌شدگی سیلندر و پیستون‌ها؛
- حفره، خوردگی و یا دندانه‌دندانه شدن بیش از حد سطح سیلندر؛
- نشانه‌های آسیب حرارتی یا جوشکاری؛
- روغن هیدرولیک آلوده؛
- نشت داخلی یا خارجی روغن هیدرولیک؛
- رانش ناشی از نشت روغن هیدرولیکی در سیلندر؛
- نبود شیر اطمینان برای جک دوطرفه[1]؛
- تجهیزات جانبی خراب یا مونتاژ نامناسب؛

1. Double-acting hydraulic jack

جدول ۳-۸. بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای جک

شرایط کاری	بازه زمانی
عادی	۱ ماه تا ۱۲ ماه
شدید	روزانه یا ماهیانه
شرایط خاص	بر اساس نظر فرد ذی‌صلاح

■ ۳-۵-۷. اتصالات

موارد زیر باید در بازرسی اتصالات بخش‌های مختلف آسانسور بررسی شوند:

- ابعاد قسمت‌های مختلف و پیچ نظیر قطر و طول پین‌ها: ابعاد بخش‌های مختلف، نباید بیش از ۱۰ درصد مقدار نامی کاهش پیدا کرده باشد؛
- سایش، ترک، انحراف، لقی، خوردگی، تغییر شکل و مفقود بودن پیچ‌های اتصال، مهره‌ها، پرچ‌ها، خارها، یاتاقان‌ها، محورها، غلتک، وسایل قفل‌کننده و جوش‌ها؛
- کابل‌ها، سیم‌ها، جعبه‌های اتصال و دوشاخه‌ها از نظر عایق بودن، مهروموم، گرم‌شدن، قطع‌ووصلی و سوختگی؛
- شیلنگ، کوپلینگ و لوله‌ها از نظر آسیب‌دیدگی، فرسودگی، وجود ترک و شکست؛

● ۳-۶. تأیید استحکام آسانسور

تأیید استحکام کابین، درها و لته‌ها، چاه و چاهک، ریل‌های راهنما، پیستون‌ها، سیلندرها، لوله‌های صلب و ستون در بازرسی ایمنی ادواری آسانسور، الزامی است. ابتدا باید بازرسی چشمی اجزای مذکور، مشابه سایر قطعات آسانسور، برای شناسایی عیوب، انجام شود. سپس آزمون‌های عملکردی و فنی، ارائه شده در بخش‌های ۳-۳ تا ۳-۵، و آزمون‌های تکمیلی که در ادامه معرفی می‌گردند، برای تأیید استحکام اجرا می‌شوند.

حین انجام آزمون و پس از آن، عملکرد ایمن قطعات، نباید تحت‌تأثیر قرار گیرند. قبل و پس از اجرای آزمون‌ها، تمام قطعات به‌ویژه در موارد زیر باید بازرسی شوند (شکل ۳-۷۷ به‌عنوان نمونه برای ستون آسانسور):

- خمیدگی و تورفتگی میله‌های اصلی؛
- تغییر شکل سطح مقطع؛
- نواحی اطراف جوشکاری و اتصالات به لحاظ ترک و خوردگی.

در صورت ملاحظه عیب قابل‌توجه، قطعات باید تعویض – و نه تعمیر – شوند.

طبق استاندارد، نیازی به انجام محاسبات و اجرای آزمون‌های عملکردی برای تأیید استحکام ریل‌های راهنما، پیستون‌ها، سیلندرها، لوله‌های صلب و ستون وجود ندارد. وظیفه بازرس، تنها بررسی نتایج اثبات استحکام این قطعات (موجود در پرونده فنی آسانسور) و بازرسی چشمی آنها به لحاظ وجود هرگونه عیب است. در نتیجه بازرسی چشمی این قطعات، باید توجه داشت که:

- تغییر شکل دائمی در قطعات ایجاد نشده باشد؛
- تغییر شکل کشسان، بیش از ۱۵ میلی‌متر به‌وجود نیامده باشد؛
- خیزهای ریل‌های راهنما تا حدی باشند که در اثر آنها، قفل‌های درها ناخواسته باز نشوند، عملکرد وسایل ایمنی تحت‌تأثیر قرار نگیرد و برخورد قسمت‌های متحرک با سایر قسمت‌ها ممکن نباشد؛
- حداکثر خیز مجاز ریل‌های راهنما با مقطع T شکل در هر دو جهت برای ریل‌های وزنه تعادلی و وزنه تعادلی-کششی و کابین که ترمز ایمنی روی آنها عمل می‌کند، برابر ۵ میلی‌متر و برای ریل‌های وزنه بدون ترمز ایمنی، برابر ۱۰ میلی‌متر باشد.

آزمون‌های تکمیلی تأیید استحکام برای کابین، چاه، چاهک، درها، لته‌ها و قفل‌ها لازم‌الاجرا هستند که در ادامه، نحوه اجرای این آزمون‌ها و تأیید نتایج آنها ارائه می‌شود.

■ ۳-۶-۱. کابین

برای تأیید مقاومت مکانیکی دیواره‌های کابین، باید نیروی عمودی یکنواخت ۳۰۰ نیوتن در مساحت ۵ سانتی‌متر مربع با سطح مقطع گرد یا مربعی در هر وجه، اعمال گردد. نتایج در صورتی مورد تأیید است که:

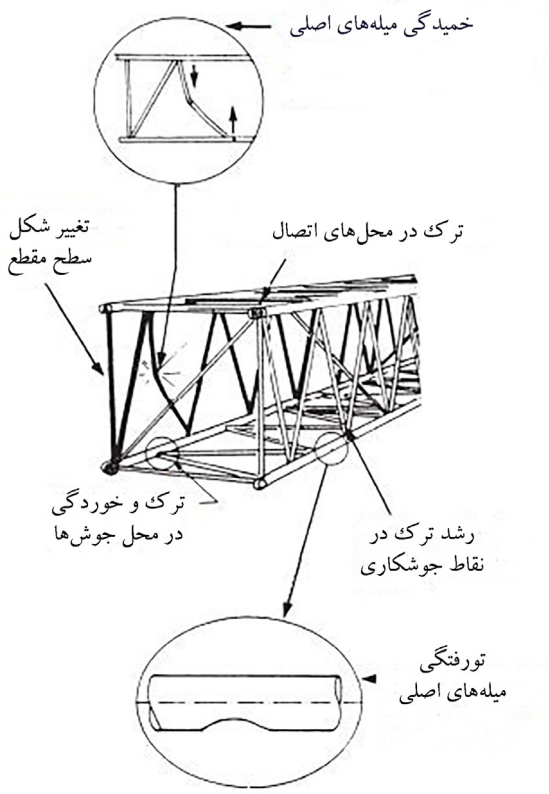
- تغییر شکل دائمی در دیواره ایجاد نشود؛
- تغییر شکل کشسان، بیش از ۱۵ میلی‌متر به وجود نیاید.

سقف کابین، باید در هر قسمت، تحمل وزن ۲۰۰ نیوتن را در مساحت ۰/۲ متر در ۰/۲ متر بدون تغییر شکل دائمی داشته باشد.

■ ۳-۶-۲. چاه و چاهک

مقاومت مکانیکی دیواره‌های چاه، مشابه دیواره‌های کابین با اعمال نیروی عمودی یکنواخت ۳۰۰ نیوتن در مساحت ۵ سانتی‌متر مربع با سطح مقطع گرد یا مربعی در هر وجه دیواره، بررسی می‌گردد. نتایج نیز به‌طور مشابه در صورت عدم ایجاد تغییر شکل دائمی و حداکثر تغییر شکل کش‌سان ۱۵ میلی‌متر، مورد تأیید است. البته حداکثر تغییر شکل کش‌سان مجاز دیواره چاه در زیر آستانه درِ هر طبقه، برابر ۱۰ میلی‌متر می‌باشد.

کف چاهک، باید قادر به تحمل نیروی وارده از قسمت انتهایی هر ریل راهنما باشد، مگر آنکه ریل‌ها از سقف آویزان شده باشند. همچنین باید نیروی وارده از طرف ضربه‌گیر کابین، در حالتی که ضربه‌گیر تحت بار استاتیکی زیر قرار گرفته است، را تحمل کند:



شکل ۳-۷۷. بررسی استحکام ستون آسانسور چرخ‌دنده‌ای و یا وینچی

$$4g_n\left(P+Q\right) \qquad (۲-۳)$$

که در آن، P جرم خالی کابین و یوک و اجزای متصل به آن (قسمتی از سیم‌بکسل، زنجیرها و طناب‌های جبران)، g_n شتاب گرانش ($9.8\,m/s^2$) و Q ظرفیت (جرم) نامی کابین است.

همچنین در انتهای مسیر حرکت وزنه تعادل، کف چاهک باید نیروی زیر را تحمل نماید:

$$\text{وزنه تعادلی-کششی}: 4g_n\left(P+qQ\right)$$
$$\text{وزنه تعادلی}: 4g_nqP \qquad (۳-۳)$$

که در آن، q ضریب تعادل است. ضریب تعادل، برابر نسبت مقدار وزن وزنه‌های تعادل به بار نامی کابین است.

برای بررسی مقاومت سقف، نیروی عمودی زیر، در نقطه درگیری پاول اعمال می‌گردد:

$\frac{3g_n(p+Q)}{n}$: پاول با ضربه‌گیر نوع فنری ذخیره‌کننده انرژی (۴-۳)

$\frac{2g_n(p+Q)}{n}$: پاول با ضربه‌گیر نوع مستهلک‌کننده انرژی

که در آن، n تعداد پاول‌ها است.

■ ۳-۶-۳. درها، لته‌ها و قفل‌ها

مقاومت مکانیکی درها به همراه قفل آنها نیز مشابه دیواره‌های کابین و چاه پس از اعمال نیروی عمودی یکنواخت ۳۰۰ نیوتن در مساحت ۵ سانتی‌متر مربع با سطح مقطع گرد یا مربع، مشخص می‌گردد. چنانچه تغییر شکل دائمی در آنها ایجاد نشود و حداکثر تغییر شکل کشسان ۱۵ میلی‌متر باشد، مقاومت درها تأیید می‌گردد.

لته درهای شیشه‌ای، باید تحت نیروی دستی ۱۵۰ نیوتن در بدترین نقاط، در جهت بازشو به لته پیشرو درهای کشویی افقی و درهای تاشو، قرار گیرند. فاصله آزاد بین لته‌ها یا بین لته و ستون‌ها، سر در یا آستانه می‌تواند از ۶ میلی‌متر (بیشینه مجاز در صورت عدم اعمال نیرو و عدم فرسودگی) بیشتر شود، اما حداکثر مقدار آن، باید برابر ۳۰ میلی‌متر برای درهایی که از یک طرف باز می‌شوند و برابر ۴۵ میلی‌متر برای درهایی که از وسط باز می‌شوند، باشد. پس از پایان آزمون، اتصالات شیشه نباید دچار آسیب شده باشد.

در مورد درهایی که پهنای شیشه آنها بیش از ۱۵۰ میلی‌متر است، آزمون ضربه آونگی نیز باید اجرا گردد.

● ۳-۷. احراز کالیبراسیون سنسورها، نشانگرها و سیستم هشدار

کالیبراسیون نشانگرها، سنسورها (حسگرها) و سیستم هشدار، باید توسط آزمایشگاه‌هایی انجام شده باشد که مورد تأیید مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران (سازمان ملی استاندارد ایران) هستند و شماره تأیید صلاحیت دارند. مدارك کالیبراسیون، تاریخ اعتبار کالیبراسیون و تاریخ اعتبار تأیید صلاحیت آزمایشگاه، باید توسط بازرس به طور دقیق بررسی شود. در صورت ارائه رویه کالیبره کردن قطعات توسط سازنده، انجام این رویه باید توسط افراد ذی‌صلاح تأیید شود.

برخی از سنسورهای آسانسور نیز عبارت‌اند از:

- انکودر برای تشخیص و کنترل سرعت و جهت چرخش موتور و حرکت؛
- سنسورهای ایمنی چاه و موتورخانه؛
- سنسور القایی تشخیص بسته‌بودن در؛
- سنسورهای کلیدهای حد نهایی؛

- سنسور فتوالکتریک یا آهنربایی تشخیص حضور کابین در هر طبقه؛
- سنسور مغناطیسی تشخیص طبقات توسط کابین؛
- سنسور سلفی تشخیص باز و بسته‌بودن کامل شیرها؛
- سنسور تشخیص دود.

مهم‌ترین نشانگرهای آسانسور، عبارت‌اند از:

- نشانگر حضور کابین برای افراد خارج کابین جهت اطلاع از اینکه آسانسور در کدام طبقه است؛
- نشانگر طبقه برای اشخاص داخل کابین جهت اطلاع از اینکه کابین در کدام طبقه است؛
- نشانگر اضافه‌وزن برای مطلع شدن افراد داخل کابین؛
- نشانگر دما، فشار و سطح روغن مخزن؛
- نشانگر دمای آب؛
- نشانگرهای پنل آسانسور یا پنل کنترل ماشین (شکل ۳-۷۸)؛
- نشانگرهای پنل خدمات آتش‌نشانی؛
- نشانگرهای تابلوی فرمان.

شکل ۳-۷۸. پنل کنترل و نمایشگر آسانسور کارگاهی

نشانگرهای آسانسور بر اساس آزمون عملکردی انجام‌شده قابل‌تنظیم و کالیبره‌شدن در محل توسط فرد ذی‌صلاح هستند. درصورتی‌که در نتیجه آزمون‌های عملکردی، کالیبره بودن نشانگرها احراز نگردد، بازرس با انجام آزمونی ساده، می‌تواند از تنظیم بودن آنها اطمینان حاصل نماید. عملکرد وسیله اعلام‌خطر یا زنگ خطر آسانسور و هشدار وضعیت اضطراری برای درخواست کمک و تماس با افراد بیرون از کابین، با تغذیه از منبع روشنایی اضطراری یا منبع معادل دیگر نیز باید توسط بازرس تأیید گردد.

● ۳-۸. آزمایش ایمنی ادواری و الزامات ضروری در آسانسورها با تعمیرات اساسی

کلیه تغییرات مهم اعمال شده، باید در قسمت فنی شناسنامه آسانسور ثبت شوند. بازرس بر اساس نوع وسیله تعویض یا تعمیر شده، در خصوص لزوم و نحوه انجام آزمون بر روی قطعات مربوط، تصمیم می‌گیرد. تعویض یا تعمیر، نباید بیش از حد به تکیه‌گاه‌ها، لوله‌ها و سایر قطعات، تنش وارد آورد. ارزیابی صحت عملکرد قطعه جدید، بر اساس پلاک مشخصات آن انجام می‌شود.

در آسانسور هیدرولیکی، در صورت وجود قطعات تعویض‌شده، باید نرخ فشار با مقدار اعلام شده توسط سازنده مقایسه شود. به‌عنوان‌مثال، شیرها، لوله‌ها و اتصالاتی که ضریب اطمینان آنها ۵ است، باید تحمل حداقل تغییر طول ۱۰ درصد مقدار اولیه را داشته باشند و در فشار کاری مجاز کار کنند. فشار کاری مجاز شیرها، لوله‌ها و اتصالاتی با ضریب اطمینان کمتر، به‌صورت زیر باید محاسبه گردد:

$$\text{فشار کاری مجاز} = \text{فشار کاری اعلام‌شده توسط سازنده} \times \text{ضریب اطمینان} \div ۵ \qquad (۳-۵)$$

به‌عنوان‌مثال، اگر ضریب اطمینان ۳ و فشار کاری اعلام شده توسط سازنده ۷ مگاپاسکال باشد، فشار کاری مجاز برابر با $\frac{۳}{۵} \times ۷$ که مساوی ۴/۲ مگاپاسکال است، می‌باشد.

تعویض یا تعمیر موارد زیر، تغییر مهم محسوب می‌شوند:

- سرعت نامی؛
- ظرفیت (بار) نامی؛
- جرم کابین؛
- طول مسیر حرکت؛
- وسیله قفل‌کننده (جایگزینی قفل با قفل دیگری از همان نوع، تغییر مهمی محسوب نمی‌شود)؛
- سیستم کنترل؛
- ریل‌های راهنما یا نوع آنها؛
- سیستم محرکه یا فلکه‌های آن؛
- گاورنر؛
- ضربه‌گیرها؛
- ترمز ایمنی؛
- ترمز گیره‌ای؛
- وسیله پاول؛
- جک؛

- شیر فشارشکن؛
- شیر ترکیدگی؛
- شیر محدودکننده یا محدودکننده یک‌طرفه؛
- وسیله حفاظت از اضافه سرعت کابین به بالا؛
- وسیله مکانیکی حفاظت از حرکت کابین؛
- وسیله مکانیکی توقف‌کننده کابین؛
- وسیله مکانیکی سد کردن حرکت کابین یا متوقف‌کننده‌های قابل‌جابه‌جایی؛
- وسایل عملکرد اضطراری و عملکرد هنگام آزمون‌ها؛
- وسیله حفاظتی برای جلوگیری از حرکت ناخواسته کابین؛
- کفی؛
- نوع در؛
- اضافه‌کردن یک یا چند در طبقه یا کابین.

در صورت تعویض جک یا سیلندر بدون تغییر در آرایش جک‌ها، قطر نامی پلانجر و سرعت کابین، لزومی به اجرای آزمون با بار نامی وجود ندارد؛ اما آزمون شیر اطمینان باید انجام شود. فشار واقعی شیر اطمینان، باید حداکثر برابر مقدار مجاز درج شده روی پلاک مشخصات یا مقدار اعلام شده توسط سازنده باشد. در صورت تغییر در آرایش جک‌ها، قطر نامی پلانجر و یا سرعت کابین، آزمون بار برای تست سرعت و فشار، لازم‌الاجرا است.

● ۳-۹. احراز اصالت مستندات مربوط به استاندارد بودن آسانسور

در تکمیل آزمون‌های معرفی شده در بخش‌های قبل برای بررسی صحت طراحی آسانسور، انتخاب و نصب صحیح قطعات و انطباق آنها با استاندارد، مستندات آن باید توسط بازرس یا شرکت بازرسی، بررسی شوند. چک‌لیست مدارک و مستندات پیش از بازرسی آسانسور، در بخش ۴-۴-۲ ارائه خواهد شد. در این بخش، به اهم موارد که نیاز به تشریح دارند، اشاره می‌گردد.

در بررسی مدارک، باید توجه داشت که همه مدارک کامل و خوانا و مربوط به قطعات فعلی آسانسور (در صورت تعویض قطعات) بوده، و مستندات باید توسط فرد یا شرکت ذی‌صلاح تأیید شده باشند. مدارک باید قابل‌درک و استفاده و در صورت ترجمه شدن، متن روانی باشند. اهم مستندات، عبارت‌اند از:

۱. تأییدیه آزمون‌ها، بررسی‌ها و بازرسی اولیه پیش از بهره‌برداری آسانسور؛
۲. مستندات (فرم‌ها و گزارش‌های آزمون) بازرسی‌های روزانه، مستمر و ادواری قبلی؛
۳. تأییدیه بازرسی پس از هر تغییر عمده یا حادثه؛

۴. شناسنامه (پرونده فنی) آسانسور شامل مشخصات اصلی آن، حداکثر تا آخرین مرحله نصب که پس از آن وارد مرحله بهره‌برداری می‌شود. پرونده باید در دسترس متصدی سرویس آسانسور و شخص یا سازمان مجاز برای انجام بازرسی ادواری باشد. این شناسنامه شامل تمام یا بخشی از اطلاعات و اسنادی که در ادامه ذکر می‌گردد، است. شناسنامه آسانسور، دارای بخش کلی با اطلاعات زیر است:

- اسامی و نشانی‌های نصاب آسانسور، مالک و بهره‌بردار؛
- نشانی محل نصب؛
- تاریخ بهره‌برداری از آسانسور.

بخش فنی با اطلاعات زیر:

- مشخصات اصلی آسانسور شامل نوع تجهیزات، ظرفیت (بار) نامی، سرعت نامی، تعداد مسافر، طول مسیر حرکت، تعداد توقف (طبقات خدمت‌رسانی)، جرم کابین و جرم وزنه تعادلی-کششی و وزنه تعادل؛
- راه‌های دسترسی به فضاهای ماشین‌آلات و فلکه‌ها؛
- مشخصات طناب‌های فولادی و یا زنجیرها؛
- گواهی سیم‌بکسل‌ها، زنجیرها، تجهیزات مقاوم به انفجار، شیشه‌ها و غیره؛
- مشخصه قسمت‌هایی که برای آنها تأییدیه تطابق ضروری است؛
- گواهینامه آزمون نوعی اجزای ایمنی شامل ترمز ایمنی، گاورنر، ضربه‌گیر، وسایل قفل‌کننده، مدارهای ایمنی دارای اجزای الکترونیکی، وسایل حفاظت از اضافه سرعت کابین به سمت بالا، وسایل حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین، شیر ترکیدگی، شیرهای محدودکننده یک‌راهه دارای قسمت‌های متحرک مکانیکی و آزمون آتش درهای طبقات؛
- گواهی نصب و تنظیم برای ترمز ایمنی بر اساس دستورالعمل سازنده آن و محاسبات فشردگی فنرها در صورت استفاده از ترمز ایمنی تدریجی؛
- گواهی شیر ترکیدگی طبق دستورالعمل سازنده و نمودارهای تنظیم سازنده؛
- نقشه‌های نصب آسانسور در ساختمان: این نقشه‌ها لازم نیست شامل جزئیات ساختمانی باشند، ولی باید حاوی اطلاعات لازم برای بررسی مطابقت با استاندارد در موارد زیر باشند:
  - فواصل بالای چاه و چاهک؛
  - هر فضای قابل‌دسترس در زیر چاه آسانسور؛
  - دسترسی به چاهک آسانسور؛
  - لوله محافظ جک‌ها؛
  - پوسته یا کاور چرخ‌دنده‌ها؛
  - حفاظ بین آسانسورها در صورت وجود بیش از یک دستگاه آسانسور در یک چاه؛

- پیش‌بینی سوراخ‌هایی برای نصب تجهیزات؛
- موقعیت و اندازه اصلی فضاهای ماشین‌آلات به همراه نقشه جانمایی سیستم محرکه و لوازم اصلی آن، اندازه‌های فلکه کششی یا استوانه جمع‌کننده طناب، روزنه‌های تهویه و نیروهای عکس‌العملی در کف چاهک و بر ساختمان؛
- دسترسی به فضای ماشین‌آلات؛
- موقعیت و ابعاد اصلی اتاق فلکه؛
- موقعیت و ابعاد فلکه‌ها و موقعیت سایر لوازم در اتاق فلکه؛
- دسترسی به اتاق فلکه؛
- چیدمان و اندازه‌های اصلی درهای طبقات درصورتی‌که درها مشابه باشند و فواصل بین درگاه در طبقات قید شده باشد (نمایش تمامی درها ضروری نیست)؛
- چیدمان و ابعاد درهای اضطراری و درها و دریچه‌های بازرسی؛
- ابعاد کابین و ورودی‌های آن؛
- فواصل از درگاه (آستانه) و در کابین تا سطح داخلی دیواره چاه؛
- فاصله افقی بین درهای بسته شده کابین و طبقات از هم؛
- مشخصات اصلی مربوط به سیستم تعلیق (ضریب اطمینان)، طناب‌های فولادی (تعداد، قطر، مواد تشکیل‌دهنده و بار گسیختگی)، زنجیرها (نوع، مواد تشکیل‌دهنده، گام و بار گسیختگی) و طناب‌های جبران؛
- مشخصات اصلی طناب‌های فولادی گاورنر و یا طناب ایمنی (قطر، مواد تشکیل‌دهنده، بار گسیختگی و ضریب اطمینان)؛
- محاسبات ضرایب اطمینان؛
- اعلام تمهیدات صورت‌گرفته در مقابل سقوط آزاد و پایین‌رفتن با سرعت بیش از حد و خزش؛
- نقشه عملکرد پاول؛
- ارزیابی نیروی عکس‌العمل پاول با نقاط نصب؛
- اثبات (محاسبات) ریل‌های راهنما (بخش ۴-۷-۱)، وضعیت (نورد شده، ماشین‌کاری شده یا سنگ‌زنی شده) و ابعاد سطوح تماس آنها؛
- اندازه و مستندات ضربه‌گیرهای ذخیره‌کننده انرژی با مشخصه‌های خطی؛
- اثبات (محاسبات) فشار بار کامل؛
- اثبات جک و لوله‌کشی سیستم هیدرولیکی (محاسبات استحکام طبق بخش ۴-۷-۲)؛
- نقشه‌های شماتیک کلی مدارهای برقی مربوط به آسانسور شامل مدارهای قدرت و مدارهای متصل به وسایل ایمنی برقی: نقشه‌های مدارهای برقی، می‌تواند تنها محدود به قسمت‌هایی از مدار شود که

برای درک تمهیدات کلی ایمنی لازم است. اختصارات و علائم استفاده شده در نقشه‌ها، باید توضیح داده شده باشند؛

- نقشه‌های مدارهای هیدرولیکی: این نقشه‌ها می‌توانند تنها مربوط به قسمت‌هایی از مدار باشند که برای درک تمهیدات ایمنی لازم است. اختصارات و علائم مورداستفاده در نقشه‌ها باید توضیح داده شده باشند؛
- فشار بار کامل سیستم هیدرولیکی؛
- مشخصه‌ها یا نوع روغن هیدرولیکی؛
- ابعاد چرخ‌دنده شانه‌ای و موقعیت نصب آن نسبت به ریل.

و بخشی به‌منظور نگهداری از کپی نسخه‌های تاریخ‌گذاری شده از گزارش‌های آزمون و بازرسی به همراه مشاهدات، شامل موارد زیر است:

- حوادث و وقایع دور از انتظار مشاهده شده؛
- اصلاحات مهم آسانسور شامل سوابق جایگزینی قطعات، تعمیرات اساسی، خرابی‌ها و اصلاح نقص؛
- تعویض طناب‌ها یا قسمت‌های مهم.

۵. مدارک نصب و راه‌اندازی به همراه هشدارهای ایمنی تولیدکننده و راهنما، شامل اطلاعات موردنیاز در سه بخش برای استفاده عادی از آسانسور و عملیات نجات به‌ویژه در موارد زیر:

- قفل نگه‌داشتن در دسترسی به فضای ماشین‌آلات و اتاق فلکه؛
- بارگیری و تخلیه ایمن؛
- تمهیدات موردنیاز در آسانسورهای دارای چاه نیمه‌محصور؛
- اتفاقاتی که نیاز به مداخله یک فرد ماهر دارند؛
- نگهداری اسناد؛
- استفاده از کلید بازکننده قفل در حالت اضطراری؛
- عملیات نجات.

برای تعمیر و نگهداری، حاوی اطلاعات زیر:

- دستورات چگونگی نگهداری و تعمیر آسانسور و تجهیزات آن به‌گونه‌ای که همواره در شرایط کارکرد مطلوب قرار گیرد؛
- دستورالعمل نگهداری ایمن.

و برای بازرسی آسانسور:

- دستورالعمل بازرسی قطعات؛
- بررسی‌های بعد از انجام تغییرات مهم یا بروز یک حادثه برای حصول اطمینان از ادامه تطابق ویژگی‌های آسانسور با استاندارد.

۴

فصل چهارم

پیوست‌ها

پیوست‌ها

● ۴-۱. معرفی انواع آسانسور

آسانسورهای کارگاهی مکمل، تسهیل‌کننده و تسریع‌کننده عملیات ساخت‌وساز هستند که از ابتدای شروع به کار نصب می‌شوند و با سازه ساختمان ارتفاع می‌گیرند. این آسانسورها، در انتقال پرسنل کارگاه و لوازم و مصالح به طبقات، مورداستفاده قرار می‌گیرند. استفاده از این سیستم، علاوه بر صرفه‌جویی در وقت و هزینه، به کاهش تصادفات و خطرات در محل پروژه کمک می‌کند. کاربرد آسانسورهای کارگاهی در برج‌سازی، عملیات راه‌سازی، احداث پل و تونل، سدسازی، عملیات ساختمانی، پروژه‌های نفت و گاز، نیروگاه‌های برق، بنادر کشتی‌رانی و کشتی‌سازی، عملیات معادن، مرمت آثار باستانی و غیره است.

انواع مختلفی از آسانسورهای کارگاهی با تنوع در حداکثر ظرفیت باربرداری، حداکثر سرعت حرکت، ابعاد کابین و میزان فضای اشغالی، حداکثر ارتفاع، نیروی محرکه (برق یا سوخت)، تکنولوژی سیستم حرکتی، تعداد موتورها، توان و قدرت الکتروموتور، نوع گیربکس، نوع سیستم ترمز (پاراشوت)، میزان برق مصرفی و نوع تابلوی برق (اینورتر/کنتاکتوری) توسط شرکت‌های مختلف داخلی و خارجی تولید شده‌اند. آسانسور کارگاهی را می‌توان درون چاهک یا بر روی نمای ساختمان نصب نمود. در صورت استفاده از مدلی که نیاز به چاهک دارد، با اتمام عملیات ساخت‌وساز، آسانسور کارگاهی از چاهک خارج شده و آسانسور مسافربر اصلی جایگزین آن می‌شود.

آسانسور در مقایسه با بالابر دارای سرعت بالاتر، امنیت بیشتر به دلیل نصب سیستم‌های ضدسقوط و ایمنی، دسترسی به ارتفاع بالاتر و ظرفیت بیشتر است؛ اما مزایای بالابر نسبت به آسانسور، هزینه پایین‌تر، عملیات نصب و راه‌اندازی ساده‌تر، مصرف انرژی کمتر و فضای اشغالی کمتر آن است. در این بخش، ابتدا انواع آسانسور کارگاهی بر اساس کاربرد دسته‌بندی، سپس با تقسیم‌بندی آسانسورها بر اساس سیستم

محرکه، نحوه عملکرد و قطعات سازنده هر نوع معرفی، و در انتها، با تشریح مخاطرات شغلی بهره‌برداری از آسانسورها، سیستم‌های ایمنی تعبیه‌شده در آنها تبیین می‌شوند.

▪ ۴-۱-۱. انواع آسانسورهای کارگاهی بر اساس کاربرد

آسانسورهای کارگاهی را بر اساس کاربرد، می‌توان به چهار دسته صنعتی (ضدانفجاری)، ساختمانی[1] (نفربر و باری)، حمل‌ونقل[2] و باری[3] تقسیم‌بندی نمود.

الف) آسانسور صنعتی (ضدانفجاری)

آسانسور صنعتی، طبق شکل ۴-۱، کابین (اتاقک) بسته‌ای دارد که تعدادی پنجره با دید به بیرون، روی آن تعبیه شده، و ظرفیت آن در مقایسه با آسانسورهای کارگاهی دیگر، کمتر است و بنابراین، عمدتاً برای جابه‌جایی افراد مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آسانسور با نام ضد انفجاری نیز شناخته می‌شود، زیرا در محیط‌هایی که احتمال وجود یا انباشته شدن بخارات و گازهای قابل‌اشتعال وجود داشته باشد، کاربرد دارد.

شکل ۴-۱. آسانسور صنعتی (ضدانفجاری)

ب) آسانسور ساختمانی (نفربر و باری)

آسانسور ساختمانی در دو پیکربندی تک‌کابینه یا دوکابینه، مطابق شکل ۴-۲ موجود است. مزیت این نوع آسانسور، کاربرد آن، هم برای حمل بار و هم، افراد می‌باشد. مشابه آسانسور صنعتی، این آسانسور دارای کابین بسته‌ای است که به فضای بیرون نیز دید دارد.

1. Construction (/ Good and personnel) hoist
2. Transport platform
3. Material (/ Good only) hoist

ب)

الف)

شکل ۴-۲. آسانسور ساختمانی (نفربر و باری): الف) تک‌کابینه؛ ب) دوکابینه

ج) آسانسور حمل‌ونقل

آسانسور حمل‌ونقل، هم برای حمل افراد و هم جابه‌جایی بار قابل‌استفاده است. به همین دلیل، مطابق شکل ۴-۳، به‌صورت نیمه‌مسقف طراحی شده است. ملاحظه می‌شود که برخلاف آسانسور ساختمانی، آسانسور حمل و نقل، کابین بسته‌ای ندارد.

شکل ۴-۳. آسانسور حمل‌ونقل

د) آسانسور باری

همان‌طور که از نام آن مشخص است، آسانسور باری تنها ویژه حمل بار است و ایمنی حمل نفر را ندارد. نمایی از این آسانسور کارگاهی بدون سقف در شکل ۴-۴ نمایش داده شده است.

شکل ۴-۴. آسانسور باری

▪ ۴-۱-۲. انواع آسانسورهای کارگاهی بر اساس سیستم محرکه

سیستم محرکه آسانسورهای کارگاهی، می‌تواند از نوع کششی (کابلی)[1]، هیدرولیکی (فشاری)[2]، وینچی (رانش مثبت)[3] و یا چرخ‌دنده‌ای[4] باشند. شایان‌ذکر است که انواع نیوماتیکی[5] یا مغناطیسی[6] آسانسورها، کاربرد کارگاهی ندارند.

الف) آسانسور کششی (کابلی)

همان‌طور که در شکل ۴-۵- الف نشان داده شده، کابین آسانسور کششی به‌وسیله سیستم پولی و تسمه متصل به یک الکتروموتور حرکت می‌کند. این آسانسور نیاز به چاهک دارد. با توجه به سرعت بالاتر آسانسور کششی در مقایسه با آسانسور هیدرولیکی، کاربرد آن برای ارتفاع‌های متوسط به بالا است. آسانسورهای کششی در سه نوع بدون موتورخانه[7]، بدون گیربکس[8] و گیربکس‌دار[9] موجود هستند. نمایی از آنها به همراه قطعات سازنده‌شان، در شکل ۴-۵ ارائه شده است.

1. Traction (/ Pull) elevator
2. Hydraulic (/ Push) elevator
3. Winch elevator
4. Rack & Pinion
5. Pneumatic elevator
6. Magnetic (/ Sideways/ Cable-free/ Horizontal-vertical) elevator
7. Machine-Room-Less (MRL) elevator
8. Gear-less traction elevator
9. Geared traction elevator

مزیت مدل بدون موتورخانه، فضای اشغالی، هزینه اجرایی و مصرف انرژی کمتر آن نسبت به سایر مدل‌ها است. به علت دسترسی مشکل به تابلوی فرمان در مجاورت محور آسانسور، این مدل، محبوبیت چندانی برای تیم تعمیر و نگهداری ندارد. موتور در مدل بدون گیربکس، مستقیماً به پولی وصل شده (شکل ۴-۶)، اما در مدل گیربکس‌دار (شکل ۴-۷)، گیربکس واسط پولی و موتور است. بیشینه سرعت و ارتفاع آسانسور در مدل بدون گیربکس بالاتر (حدوداً چهار برابر مدل با گیربکس) است. مدل گیربکس‌دار در دو نوع دو سرعته و تک‌سرعته موجود است. در مدل دو سرعته، توقف و شروع به حرکت کابین، با شوکی همراه است، اما در مدل تک‌سرعته، با افزودن سیستم کنترل هوشمند یا درایو، حرکت آسانسور نرم و نامحسوس شده است.

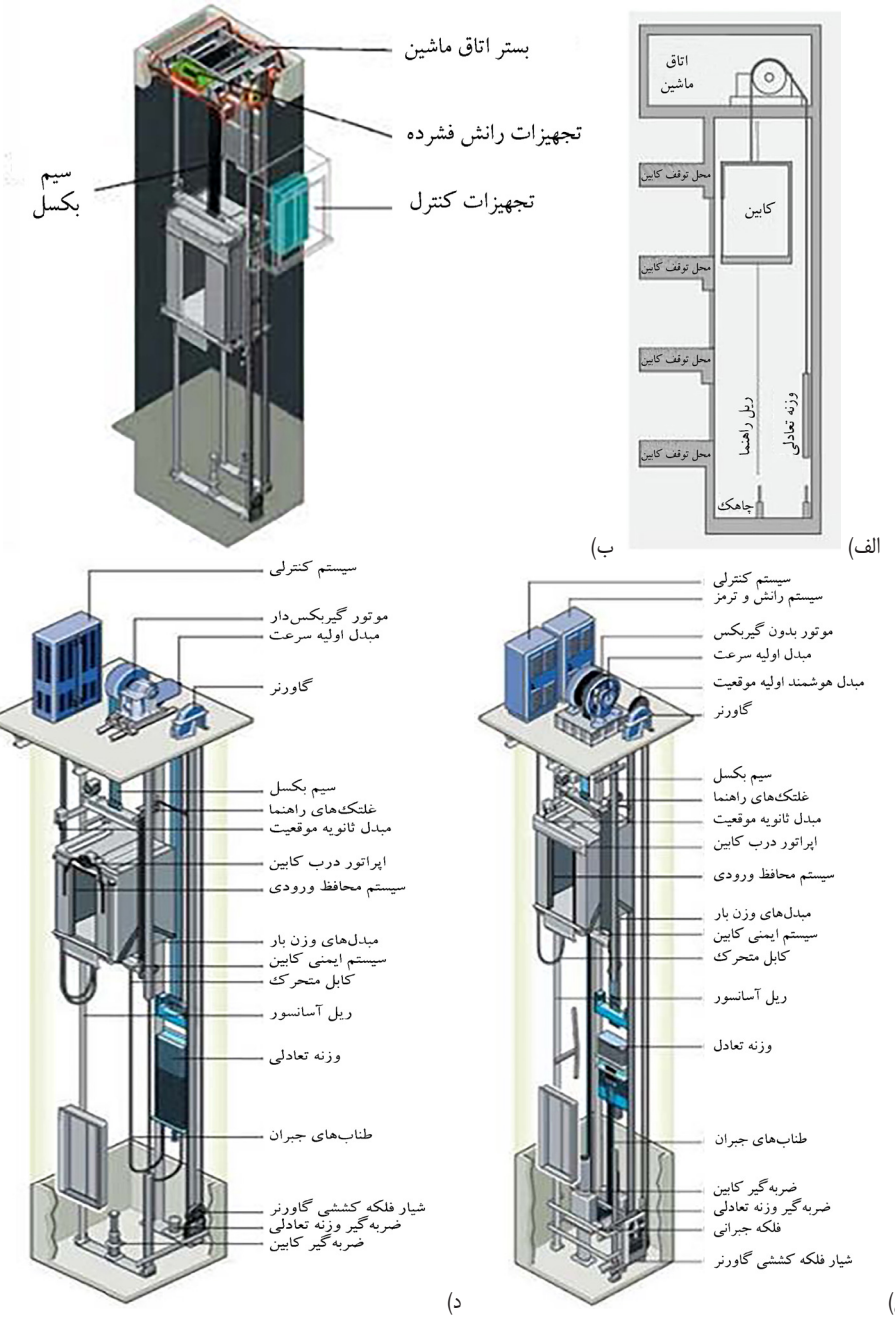
قطعات سازنده سیستم محرک یک آسانسور کششی، عبارت‌اند از:

- موتور الکتریکی: موتور آسانسور برای بالا و پایین آوردن کابین، دوجهته است.

قرقره محرک شیاردار (شیار فلکه کششی)[1]: کابین در اثر اصطکاک بین شیار فلکه کششی و سیم‌بکسل، حرکت می‌نماید؛

- گیربکس (در مدل گیربکس‌دار): گیربکس واسط بین موتور و قرقره محرک است؛
- وزنه تعادلی: وزنه تعادل از میزان بار روی موتور به‌اندازه اختلاف وزن خود و کابین (و بار داخل آن) می‌کاهد و بازدهی آسانسور را افزایش می‌دهد. این اختلاف وزن که بار غیر متعادل نامیده می‌شود، معمولاً ۵۰ تا ۶۰ درصد وزن کابین است؛
- سیم‌بکسل: سیم‌بکسل از کابل فولادی چندرشته‌ای تشکیل شده است تا در صورت پارگی یکی از رشته‌ها، سیستم مختل نشود. سیم‌بکسل بر روی قرقره متحرک قرار گرفته است. سیستم بکسل را به چهار شکل: یک‌به‌یک (۱:۱)، دو به یک (۲:۱)، سه به یک (۳:۱) و چهار به یک (۴:۱) می‌توان نصب نمود که به ترتیب، همراه با پیچیدگی، احتمال سرخوردگی سیم‌بکسل روی قرقره و فشار روی موتور کاهش می‌یابد. نمونه‌هایی از انواع سیم‌بکسل بندی در شکل ۴-۸ نمایش‌داده‌شده است. اکثر آسانسورهای موجود در یکی از دو وضعیت ۱:۱ یا ۲:۱ نصب شده‌اند. در حالت یک‌به‌یک، یک سر سیم‌بکسل به کابین و سر دیگر با عبور از فلکه موتور و فلکه هرزگرد به قاب وزنه‌های تعادلی (در صورت وجود) متصل می‌شود. در سیستم دو به یک، طریقه‌های نصب زیادی وجود دارد. در این حالت، یک یا دو فلکه رو یا زیر کابین و یک یا دو فلکه روی قاب وزنه قرار داده می‌شود. در تمامی این مدل‌ها، سر بکسل بر روی فلکه‌های کابین می‌چرخد، از فلکه موتور رد می‌شود، سپس دور فلکه قاب وزنه می‌چرخد و در انتها مهار می‌گردد؛

1. Sheave (Toothed pulley)



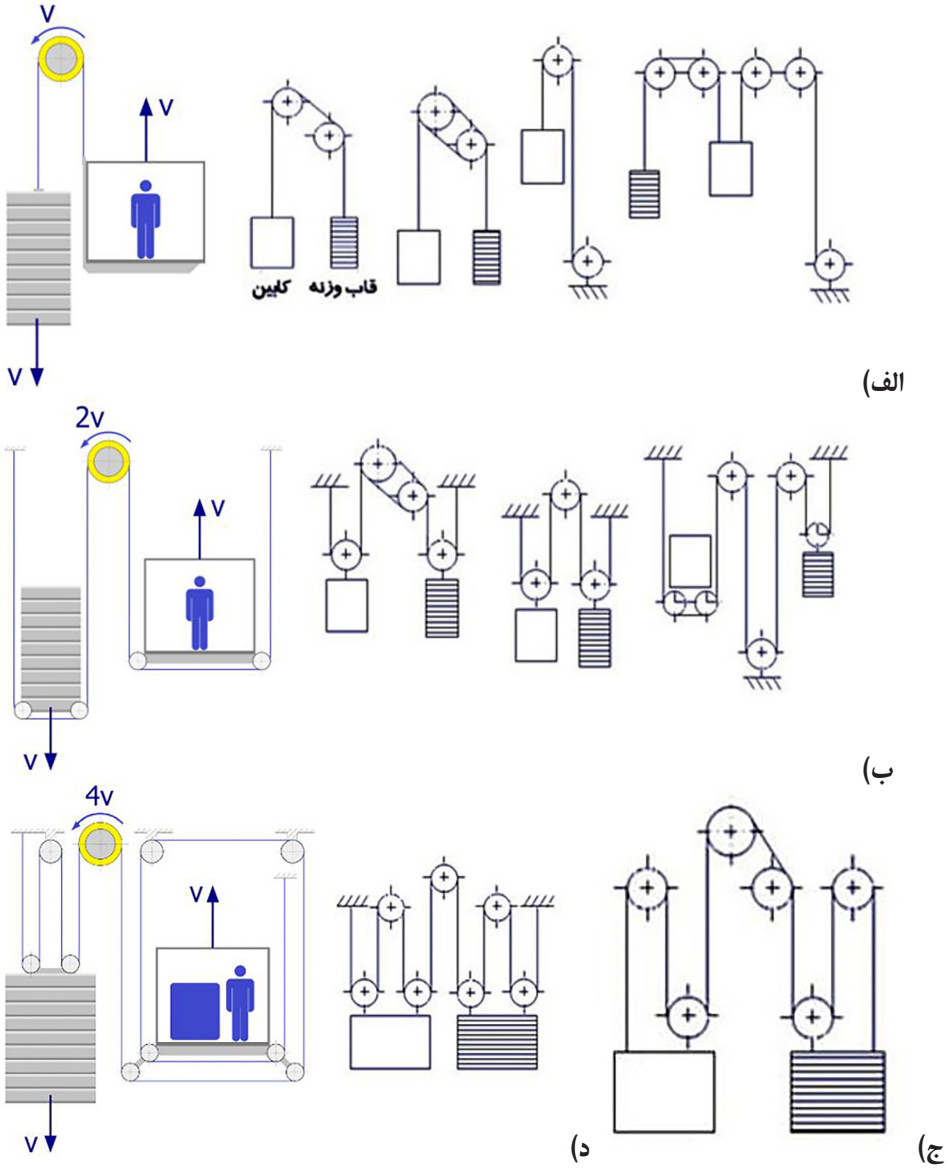
شکل ۴-۵. آسانسور کششی و اجزای سازنده آن: الف) شماتیک کلی؛ ب) مدل بدون موتورخانه؛ ج) مدل بدون گیربکس؛ د) مدل گیربکس‌دار باری

شکل ۴-۶. موتور بدون گیربکس

شکل ۴-۷. موتور گیربکس دار

- فلکه: وظیفه هدایت سیم‌بکسل را بر عهده دارد. به‌جای استفاده از تنها یک فلکه بزرگ برای موتور و گیربکس، از دو فلکه کوچک‌تر شامل فلکه موتور و فلکه هرزگرد استفاده می‌شود. فلکه هرزگرد، اصطکاک بین سیم‌بکسل و فلکه موتور را افزایش می‌دهد.

برای حرکت آسانسور کششی، موتور الکتریکی، شیار فلکه کششی را می‌چرخاند. این قرقره، سیم‌بکسل را در امتداد قائم حرکت می‌دهد که نتیجه آن، حرکت کابین و ضدوزن‌ها در خلاف جهت یکدیگر است.



شکل ۴-۸. نمونه‌هایی از انواع سیم‌بکسل‌بندی: الف) ۱: ۱؛ ب) ۱:۲؛ ج) ۱:۳؛ د) ۱:۴

ب) آسانسور هیدرولیکی (فشاری)

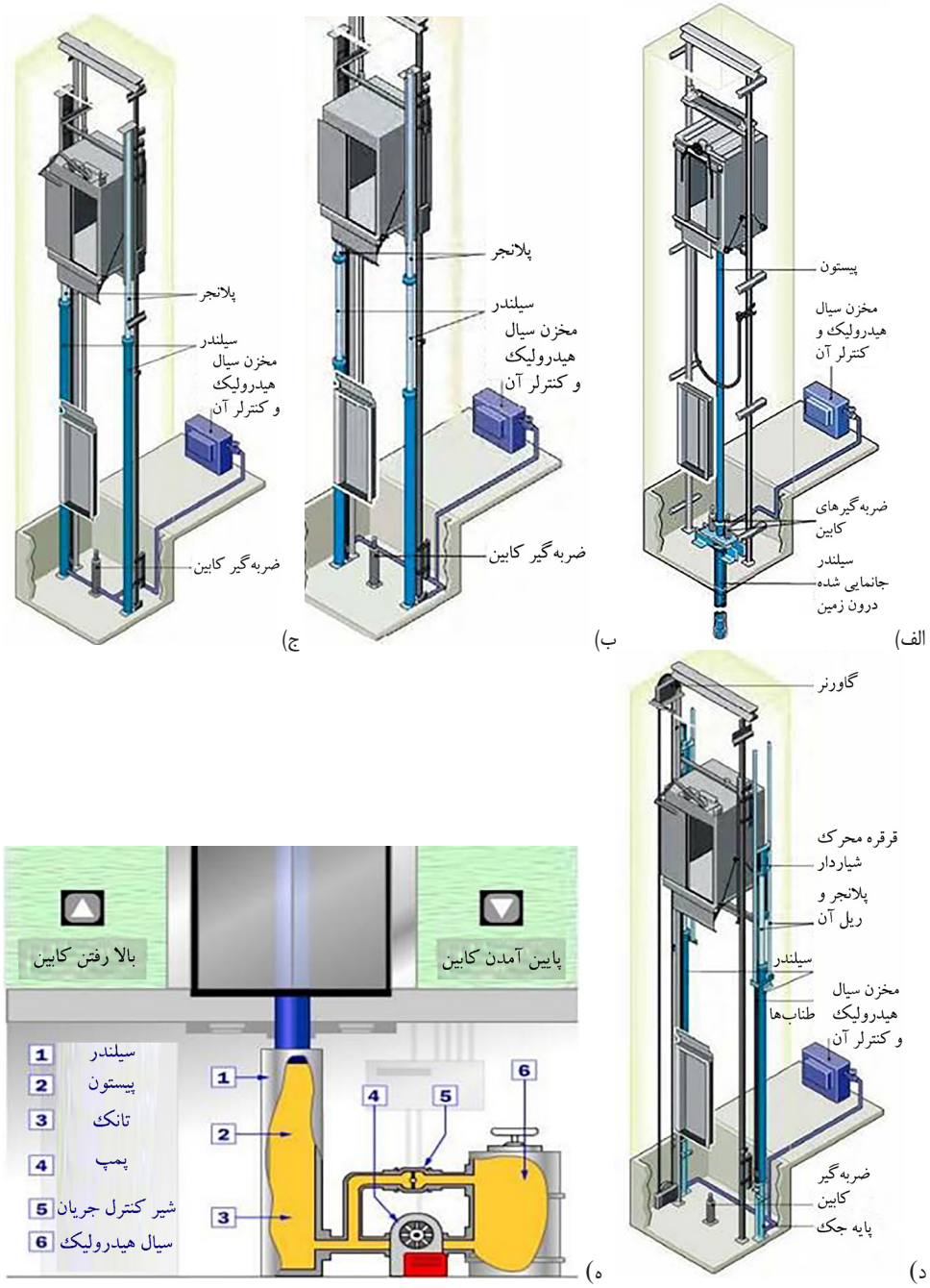
آسانسور هیدرولیکی در اثر اعمال فشار روغن به پیستون متصل به کابین، حرکت می‌کند. کاربرد سیستم محرک هیدرولیکی برای ارتفاع‌های زیر متوسط است، زیرا فضای نسبتاً زیادی را اشغال می‌کند. بیشینه سرعت این آسانسور حدود ۱۵۰ فوت بر دقیقه (تقریباً ۰/۸ متر بر ثانیه)، و مزایای این نوع آسانسور، نرمی

حرکت در استارت اولیه، خرابی و استهلاک بسیار کم، سهولت عیب‌یابی و تعمیر، هزینه اجرای پایین، ماندگاری بالا، حذف وزنه تعادلی، عدم نیاز به موتورخانه، کاربرد وسیع در آسانسورهای باربر و سنگین با تناژ بالا و همچنین تراز شدن دقیق آن در طبقات است؛ و همان‌طور که در شکل ۴-۹ ملاحظه می‌شود، آسانسورهای هیدرولیکی، می‌توانند با چاهک[1] و یا بدون چاهک[2] باشند. مدل فاقد چاهک در سه نوع تلسکوپی[3]، غیرتلسکوپی (تک مرحله‌ای)[4] و طنابی[5] (غیرمستقیم) موجود است.

در مدل دارای چاهک، سیلندر پیستون به‌اندازه ارتفاع آسانسور داخل زمین قرار داده می‌شود. بیشینه ارتفاع این نوع آسانسور حدود ۶۰ فوت (تقریباً ۱۸ متر) است. در مدل‌های بدون چاهک، در مقایسه با مدل با چاهک، پیستون برای بالا و پایین کردن کابین داخل یک سوراخ بالارو، نه داخل سوراخ حفر شده در زمین، قرار گرفته است. در واقع، آسانسور بدون چاهک، راه‌حلی برای زمینی با بستر سنگی سخت، سطح آب زیرزمینی بالا یا زمین دارای خاک سست و ناپایدار است که امکان حفر چاه در آن محل وجود ندارد. معمولاً با هدف حفظ تعادل و ایمنی، آسانسور دارای چاهک، یک پیستون، اما آسانسور فاقد چاهک دو پیستون در دو سمت کابین دارد.

هر سیلندر مدل تلسکوپی، دارای پیستون تلسکوپی دو یا سه‌تکه است که بیشینه ارتفاع قابل‌دسترس آن حدود ۵۰ فوت (تقریباً ۱۵ متر) است. مدل غیرتلسکوپی تنها دارای پیستون یک تکه‌ای است و حداکثر تا ارتفاعی حدود ۲۰ فوت (تقریباً ۶ متر) بالا می‌رود، اما ظرفیت بار آن در مقایسه با مدل تلسکوپی، بیشتر است. مدل طنابی، ترکیبی از کاربرد تسمه و پیستون برای حرکت کابین را نمایش می‌دهد و بیشینه ارتفاع آن حدود ۶۰ فوت (تقریباً ۱۸ متر) است.

1. Holed (/ Conventional) hydraulic elevator
2. Hole-less hydraulic elevator
3. Telescopic hydraulic elevator
4. Non-telescoping (single stage) hydraulic elevator
5. Roped hydraulic elevator



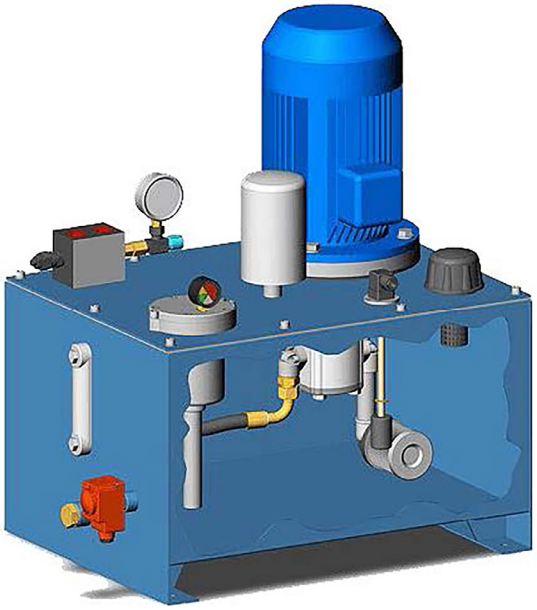
شکل ۴-۹. آسانسور هیدرولیکی: الف) مدل مستقیم (با چاهک)؛ ب) مدل بدون چاهک تلسکوپی؛ ج) مدل بدون چاهک غیر تلسکوپی؛ د) مدل بدون چاهک طنابی؛ ه) قطعات سیستم رانش

تفاوت آسانسور هیدرولیکی با آسانسور کششی، در سیستم‌های محرک[1] و ایمنی آنها است. محرک هیدرولیکی در مدل‌های با چاهک، تلسکوپی و غیر تلسکوپی، از نوع مستقیم[2] و در مدل طنابی، از نوع غیرمستقیم (معلق)[3] است. قطعات سازنده سیستم محرک هیدرولیکی، مطابق شکل ۴-۹-ه، عبارت‌اند از:

- سیلندر و پیستون (/ پلانجر / جک): سیلندر استوانه‌ای فولادی با ضخامت کافی و سطح داخلی بسیار صاف و صیقلی است. سیلندر باید در برابر فشارهای وارده و همچنین خوردگی ناشی از رطوبت محیط بسیار مقاوم باشد. پیستون، استوانه‌ای است که داخل سیلندر قرار می‌گیرد و قسمت انتهایی آن به کابین متصل می‌گردد. پیستون بر اثر فشار روغن جابه‌جا، و موجب حرکت کابین می‌شود. پیستون نیز باید با ساختمانی بسیار دقیق و صیقلی، در برابر فشارهای ناشی از بارهای استاتیکی و دینامیکی، مقاومت کافی داشته باشد. برای جلوگیری از خروج پیستون از سیلندر، نقطه توقفی به انتهای آن جوش شده است؛
- واحد قدرت (پاور یونیت): آسانسور هیدرولیک به‌وسیله یک پاور یونیت (شکل ۴-۱۰) به‌کار انداخته می‌شود که معمولاً در موتورخانه، زیرزمین یا در چاه آسانسور قرار می‌گیرد. برای حذف ارتعاشات و نویز ناشی از این واحد، از عایق ارتعاشی و صدا خفه‌کن استفاده می‌شود. پاوریونیت شامل یک تانک (مخزن) ذخیره روغن، موتور الکتریکی (محرک پمپ)، پمپ (برای انتقال روغن از تانک به سیلندر و حرکت دادن پیستون)، فیلتر روغن (در ورودی پمپ)، شیر کنترل جریان (بین پمپ و سیلندر برای خروج روغن، حفظ فشار پایین در حالت باز و فشار بالا در حالت بسته)، شیر ترمز[4] (بین تانک و پمپ درصورت قرارگیری پمپ خارج تانک)، عملگر شیر و شیرهای اطمینان است؛
- سیستم تعلیق (در مدل طنابی): این سیستم طناب- قرقره[5] برای افزایش سرعت آسانسور تعبیه شده و شامل سیلندر ثابت، دو پولی (یکی ثابت و دیگری متحرک)، قوچ کشویی[6] (متصل به پیستون متحرک) و کابل متصل به کابین است.

در آسانسور هیدرولیکی با عملگر مستقیم، پمپ سیال (روغن) را از تانک به سمت لوله هدایت می‌کند. در صورت باز بودن شیر کنترل جریان، سیال به مخزن باز می‌گردد؛ اما در صورت بسته‌بودن شیر، سیال تحت‌فشار به داخل سیلندر رفته و پیستون و درنتیجه، کابین متصل به آن را جابه‌جا می‌نماید. زمانی که آسانسور به طبقه مدنظر می‌رسد، سیستم کنترلی با ارسال پیامی به موتور الکتریکی، پمپ را خاموش می‌کند. نظر به بسته‌بودن شیر، سیال نمی‌تواند به عقب برگردد و همان جا زیر پیستون باقی‌مانده و پیستون و کابین در طبقه متوقف می‌شود. برای پایین آمدن کابین، سیستم کنترلی، سیگنالی را به عملگر شیر ارسال کرده و شیر باز می‌شود. در نتیجه، کابین در اثر وزن خود پایین می‌آید و سیال به داخل تانک هدایت می‌گردد. جهت توقف مجدد کابین، با ارسال پیامی به عملگر شیر، مجدداً شیر بسته شده و کابین در محل خود متوقف می‌شود.

1. Machine (/ Drive) system
2. Direct acting
3. Indirect (/ Suspended) acting
4. Stopcock
5. Jigger
6. Sliding ram



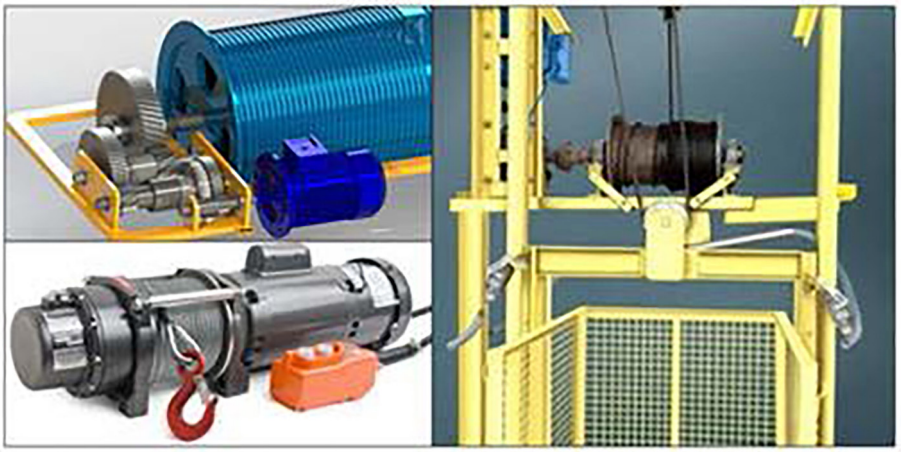
شکل ۴-۱۰. پاور یونیت هیدرولیکی

در آسانسور هیدرولیکی با عملگر غیرمستقیم، سیال هیدرولیکی (آب در مدل‌های قدیمی و روغن در مدل‌های جدیدتر) با فشار بالا به سیلندر سیستم طناب- قرقره هدایت و موجب حرکت قوچ کشویی می‌گردد. در نتیجه، فاصله بین پولی ثابت و متحرک افزایش می‌یابد و کابین به سمت بالا حرکت می‌کند. با برگشت سیال، فاصله دو پولی کم می‌شود و کابین پایین می‌آید. سیستم‌های هیدرولیکی طناب‌دار به یک سیستم کنترل یا به‌اصطلاح ترمز اضطراری احتیاج دارند؛ زیرا طناب باعث معلق‌شدن کابین می‌شود و هنگام پاره شدن آن، خطر سقوط آزاد کابین وجود دارد.

ج) آسانسور وینچی (رانش مثبت)

کابین آسانسور وینچی با زنجیر یا سیم‌بکسل آویز شده است و با اعمال نیروی برق و کشیده‌شدن زنجیر / سیم، به حرکت در می‌آید. سیستم ترمز لنتی آسانسور در زمان توقف، آن را از حرکت باز می‌دارد. این آسانسور برای کار با دو نوع برق تک‌فاز و سه‌فاز قابل طراحی است. آسانسور وینچی برخلاف آسانسور کششی، به دلیل موتور قدرتمندی که دارد، فاقد قاب وزنه است و نیرو به شکلی غیر از اصطکاک به آن اعمال می‌شود. ظرفیت حمل بار این آسانسور، بالا و هزینه خرید، نگهداری و سرویس آن نسبت به آسانسور هیدرولیکی، پایین است؛ اما امنیت آن کمتر است. عمده کاربرد این آسانسور، صنعتی و کارگاهی است. قطعات اصلی سازنده محرک آسانسور وینچی، طبق شکل ۴-۱۱، عبارت‌اند از:

- موتور الکتریکی: معمولاً موتور آسانسور وینچی بر روی زمین قرار می‌گیرد؛



شکل ۴-۱۱. سیستم محرک آسانسور وینچی

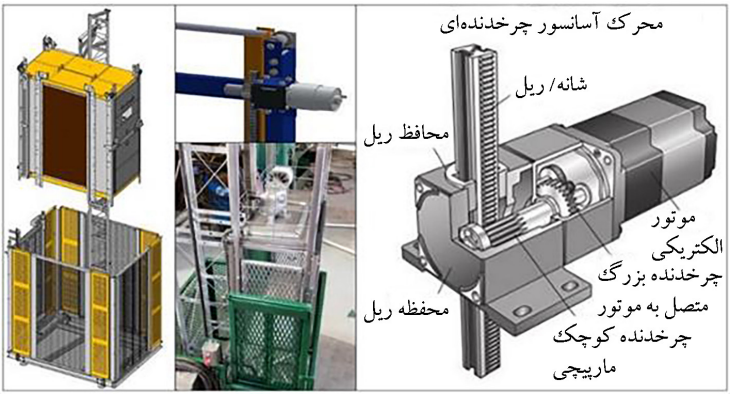
- گیربکس: به کمک گیربکس می‌توان نیروی دریافتی از موتور را به مقدار معین و پرقدرتی رساند؛
- سیم‌بکسل (زنجیر): این سیم با قلاب به کابین متصل می‌شود؛
- وینچ (فلکه / قرقره): قرقره‌ای که زنجیر / سیم به‌دور آن جمع می‌شود، وینچ نام دارد. وینچ از جنس فولاد مقاوم است. بار توسط قرقره در جهت عمودی جابه‌جا می‌شود؛
- باکت (ریل): آسانسور بر روی این ریل حرکت می‌نماید.

د) آسانسور چرخ‌دنده‌ای

به‌دلیل نیاز به چاهک، موتورخانه و یا تجهیزات سیستم هیدرولیک (مخزن، پمپ و غیره) و اثرات مخرب محیط‌های خشن صنعتی بر تجهیزات موجود، استفاده از آسانسورهای کششی و هیدرولیک، برای پروژه‌های کارگاهی و صنعتی، از نظر اقتصادی و فنی به‌صرفه نیست و بنابراین، سیستم محرک چرخ‌دنده‌ای، رایج‌ترین محرک آسانسورهای کارگاهی است. بیشینه ارتفاع معمول آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای، حدود ۲۵۰ متر، حداکثر سرعت آن، حدود ۲ متر بر ثانیه و بیشینه ظرفیت آن، حدود ۵ تن است. البته امکان افزایش ارتفاع برای آن وجود دارد. دیگر مزایای آسانسور چرخ‌دنده‌ای برای اهداف کارگاهی، عدم نیاز به ساخت زیرساز، نصب سریع، قابلیت نصب در بیرون ساختمان و قیمت پایین خرید، نصب و سرویس آن است. اجزای سازنده محرک آسانسور چرخ‌دنده‌ای، طبق شکل ۴-۱۲، عبارت‌اند از:

- موتور و گیربکس: بسته به ظرفیت و طول مسیر، تعداد موتور به‌کاررفته تغییر می‌کند. موتور و تابلوی فرمان این آسانسور، داخل یا روی کابین قرار می‌گیرد. گیربکس، واسطه‌ای میان دنده‌های سکشن‌های ارتفاعی و موتور دستگاه بوده، و استفاده از سیستم کنترل هوشمند VVVF در آسانسور چرخ‌دنده‌ای، حرکت آن را بسیار نرم نموده است؛

- ستون[1]: سازه‌ای فلزی که در سراسر مسیر حرکت نصب شده است، ستون نام دارد. ستون معمولاً به سازه جانبی متصل می‌گردد و برای محافظت، سطح آن به‌صورت گالوانیزه است. باهدف سهولت حمل و نصب آن، معمولاً به‌صورت قطعات کوچک (سکشن) ساخته می‌شود. سکشن دارای ابعاد مختلف است و تعداد آن، به ارتفاع سازه بستگی دارد؛



شکل ۴-۱۲. آسانسور چرخ‌دنده‌ای و محرک آن

- چرخ‌دنده (چرخ): چرخ روی کابین نصب می‌شود و همواره با دنده در تماس است؛
- دنده (رک / شانه / ریل): دنده به شکل سراسری و از جنس فولاد است و روی ستون نصب می‌شود.

در آسانسور چرخ‌دنده‌ای، موتور الکتریکی قدرتمندی، چرخ‌دنده متصل به کابین را به حرکت در می‌آورد. طبق شکل ۴-۱۲، با توجه به درگیری این چرخدنده با دنده نصب شده روی دکل، کابین روی ریل حرکت می‌کند. در زمان قطع برق، کابین در اثر نیروی جاذبه و با سرعتی کنترل شده، پایین می‌آید.

● ۴-۲. مخاطرات کار با آسانسورها

آسانسورهای کارگاهی به علت استفاده در محیط‌های شلوغ و پر رفت‌وآمد، تعداد زیاد دفعات استفاده از آنها در طول روز و همچنین به علت حمل بارهایی با وزن زیاد، باید دارای ایمنی بسیار بالایی باشند. در آسانسورهای کارگاهی، تأمین ایمنی افراد (شامل کارگران، کارفرما، افرادی که از آسانسور استفاده می‌نمایند، افرادی که در محوطه کارگاه حضور دارند، یا افرادی که در حال رفت‌وآمد از محل هستند) و اشیا (بارها و مصالح داخل کابین، اجزاء و قطعات مختلف آسانسور و ساختمانی که آسانسور در آن نصب شده است) دارای اهمیت ویژه‌ای است. سازمان ایمنی بریتیش کلمبیا (BCSA)[2]، حوادث ناشی از آسانسور را در چند

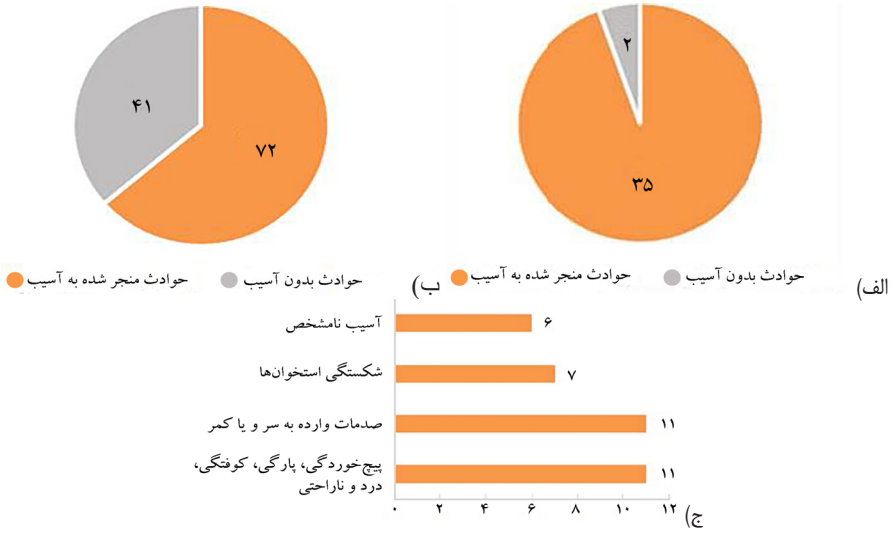
1. Mast
2. British Columbia Safety Authority

بخش شدید (مانند حرکت آسانسور با درهای باز)، جدی (از جمله خرابی اجزاء یا آتش‌سوزی) و جزئی (مثلاً سقوط کابین یا قفل‌شدن ناخواسته در) دسته‌بندی نموده است. آسیب‌های وارده در بهره‌برداری از آسانسور نیز به دودسته جدی (از جمله شکستگی انگشتان و آسیب به عصب، رگ و تاندون) و جزئی (مانند درد، پارگی و آسیب به بافت نرم در اثر زمین‌خوردن) تقسیم‌بندی شده‌اند.

حدود ۲۵ درصد صدمات گزارش شده در بهره‌برداری از آسانسور، مربوط به عدم تراز صحیح کابین در طبقات می‌باشد، که طبق شکل ۴-۱۳-الف، حدود ۹۵ درصد حوادث ناشی از آن منجر به آسیب شده‌اند؛ در حالی که تقریباً ۶۴ درصد حوادث ایجاد شده، به دلایل دیگر، به آسیب وارده به کاربران ختم شده است (شکل ۴-۱۳-ب). شکل ۴-۱۳-ج، صدمات وارده در بهره‌برداری از آسانسوری با تراز ناصحیح را نشان می‌دهد که شامل پارگی، پیچ خوردگی، رگ به رگ شدن، کبودی، شکستگی استخوان و آسیب به کمر و سر می‌باشند. به همین دلیل، فاصله مجاز بین سطح کابین و سطح زمین از سال ۲۰۰۰، از حدود ۲ اینچ به ۰/۵ اینچ کاهش پیدا کرده است. وجود این لقی به دلیل خرابی و عملکرد نامناسب اجزاء یا محدودیت‌های طراحی می‌باشد.

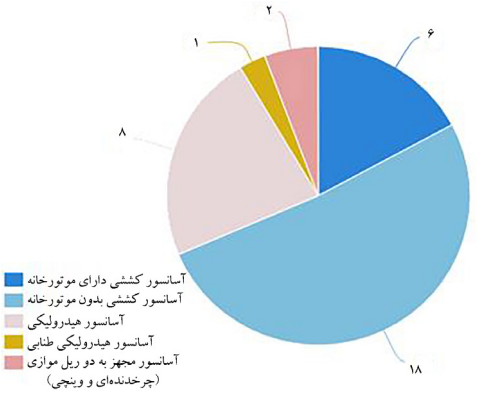
علل دیگر آن در آسانسورهای الکتریکی (کششی)، وزن کابین و بار آن، فاصله طی شده بین دو توقف کابین، توالی حرکتی کابین، شرایط و دمای ترمز و سرعت کابین است. طبق شکل ۴-۱۴، حدود ۶۸ درصد آسیب‌های مربوط به تراز نبودن آسانسور، مربوط به آسانسورهای الکتریکی و ۳۲ درصد مربوط به آسانسورهای هیدرولیکی می‌باشد.

در میان آسانسورهای کششی، مدل‌هایی که اتاق ماشین آنها در بالا قرار دارد، پرخطرترین هستند. بااین‌حال طبق شکل ۴-۱۵، احتمال وقوع این حادثه در آسانسورهای نو هیدرولیکی، بیش از آسانسورهای نو کششی است.

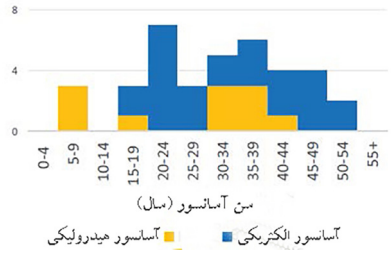


شکل ۴-۱۳. نتایج مطالعه آماری سازمان BCSA: الف) میزان صدمات وارده در اثر تراز نبودن کابین در طبقات؛ ب) میزان صدمات وارد شده در اثر سایر سوانح؛ ج) آسیب‌های وارده به کاربران به دلیل تراز نبودن کابین

در مجموع، آسانسورهای هیدرولیکی، سابقه ایمنی بهتری نسبت به آسانسورهای الکتریکی دارند. به‌عنوان‌مثال، در مناطقی با خطر وقوع زلزله، به دلیل تهدیدی که در آسانسورهای کششی توسط وزنه‌های تعادلی و معلق بودن کابین از بالا وجود دارد، آسانسورهای هیدرولیکی که روی پایه ثابت ساختمان نصب شده‌اند، ایمن‌تر هستند. همچنین طبق شکل ۴-۱۶، به دلیل تجمع دوده هنگام آتش‌سوزی در بالای ساختمان، دسترسی به اتاق ماشین آسانسور کششی برای پایین آوردن کابین آن، در این شرایط، مشکل یا حتی غیرممکن است.



شکل ۴-۱۴. مقایسه صدمات بهره‌برداری از انواع آسانسور به دلیل تراز نبودن آن



شکل ۴-۱۵. مقایسه سن آسانسورهای هیدرولیکی و کششی هنگام وقوع حادثه در اثر تراز ناصحیح

شکل ۴-۱۶. مقایسه آسانسورهای هیدرولیکی و کششی هنگام آتش‌سوزی و زلزله

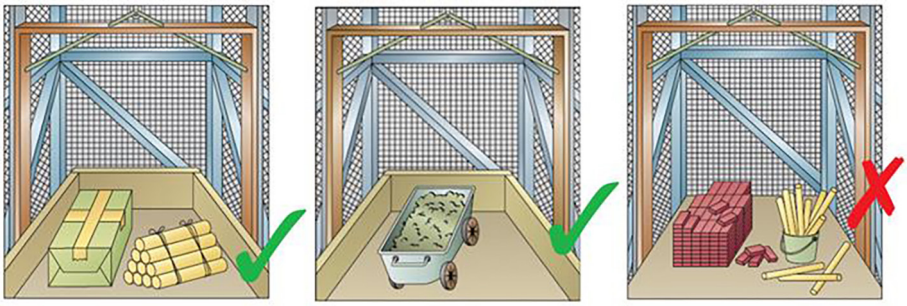
مخاطرات ناشی از بهره‌برداری از آسانسور، به دلایل طراحی مکانیکی ضعیف آسانسور، طراحی ضعیف محیط کار، سوء عملکرد دستگاه و سیستم ایمنی آن، تعمیر و نگهداری ضعیف، محیط کار نامنظم، خطای انسانی هنگام کار با ماشین‌آلات، انتشار گازهای مضر به دلیل عدم بازرسی، ارتباط ضعیف بین اقدامات مختلف حین کار و حرکت کابین در زمان نامناسب یا در جهت غلط، عدم تعمیر و استفاده از آسانسور توسط افراد آموزش‌دیده و واجد صلاحیت و غیره، می‌تواند حادث شود. در ادامه، به اهم خطرات استفاده از آسانسور اشاره می‌گردد:

۱. سقوط کابین: هر وسیله بالابر دارای ظرفیت بار مجاز (حد بار اطمینان)[1] و سرعت کار مطمئن و مشخصی است. این مشخصات باید بر روی تابلویی درج و در محل مناسبی روی دستگاه نصب شوند. باری که حمل می‌شود و سرعت کار آسانسور به‌هیچ‌وجه نباید از ظرفیت آن خارج باشد. دلیل دیگر سقوط کابین، می‌تواند باد شدید باشد و بنابراین، هنگامی که سرعت باد بالا باشد، نباید از آسانسور کارگاهی به‌ویژه در طبقات بالا استفاده نمود. هنگام طوفان، گردباد یا زمین‌لرزه نیز آسانسور باید توسط فرد متخصص بررسی گردد. نگه‌داشتن بی‌رویه کابین در ارتفاع به مدت طولانی، می‌تواند به شل‌شدن تدریجی کابل‌ها و سیم نگهدارنده منجر شود و کابین به طور ناگهانی سقوط نماید. همچنین ناحیه پایه آسانسور، باید کاملاً محافظت شود تا از دسترسی افراد به زیر آن و قرارگرفتن در معرض خطر افتادن کابین یا مواد داخل آن جلوگیری به عمل آید. افراد حاضر در محوطه نیز باید از چکمه‌ها و کلاه ایمنی استفاده کنند؛

۲. سقوط فرد از ارتفاع: برای کاهش خطر سقوط از ارتفاع، همه سقف‌ها و پلکان‌ها باید دارای حفاظ باشند. چاه آسانسور نیز باید کاملاً بسته باشد و به‌جز در، دریچه خروجی دیگری نداشته باشد؛

۳. گیرافتادن فرد: احتمال گیرافتادن افراد بین واگن و طبقه فرود، در کابل بالابر یا توسط وزنه تعادل، بین دو آسانسور، داخل یا بالای کابین وجود دارد؛

۴. افتادن بار: قراردادن بار غیر ایمن یا باری که به‌درستی بسته نشده است (شکل ۴-۱۷) می‌تواند، هم برای بار و هم، افراد در حال تردد از محوطه آسانسور خطرآفرین باشد. بارهای پالت شده، باید با باند مهار شوند. پالت بار، برای مقاومت در برابر لغزش و جابه‌جایی جانبی ساخته می‌شود؛



شکل ۴-۱۷. نحوه صحیح و غلط قراردادن بار در کابین آسانسور

1. Safe Working Load (SWL)

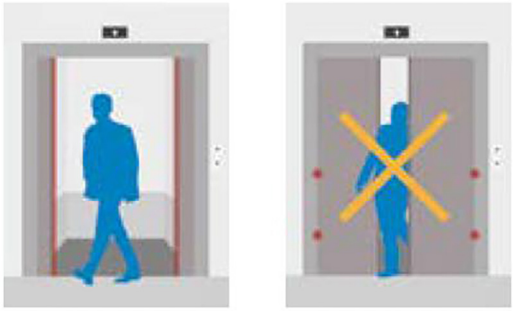
۵. صدمات منتج از نشت اسید باتری یا روغن: در آسانسورهای هیدرولیک، نشت روغن هیدرولیک و در سایر آسانسورها، نشت روغن از تجهیزات به دلیل بی‌توجهی در روغن‌کاری، علاوه بر آنکه با ایجاد سطوح لغزنده، خطر سُرخوردن شخص و درنتیجه، پیچ‌خوردگی، سایش و آسیب‌های اسکلتی – عضلانی را افزایش می‌دهد که می‌تواند اثر کوتاه‌مدت و یا بلندمدت داشته باشد. برخی روان‌کننده‌ها سرطان‌زا هستند و برخی دیگر، در صورت تماس با پوست، موجب حساسیت‌های پوستی می‌شوند؛

۶. آتش‌سوزی: چنانچه تجهیزات اکسیژن سرویس آتش‌نشانی با روان‌کننده در تماس باشد، خطر احتراق دارد. همچنین استفاده از روغن و گریس در ماشین‌آلات، گردوغبار را به بدنه دستگاه جذب می‌کند و خطر آتش‌سوزی را افزایش می‌دهد و بنابراین، به دلیل وجود غبار زیاد در کارگاه‌های ساختمانی، سرویس منظم جهت به‌حداقل‌رساندن تعداد خطرات لازم است؛

۷. برق‌گرفتگی: تماس با کابل سرباز، خطر برق‌گرفتگی را برای افراد ایجاد می‌کند. هنگام تعمیر و بازرسی تجهیزات برقی، حتماً باید از دستکش عایق استفاده گردد. سیستم‌های الکتریکی نیز باید دارای اتصال به زمین به‌صورت مؤثر باشند؛

۸. صدمات ناشی از درِ کابین: برای کاهش خطر برخورد در به مسافران، باید از سنسورهای غیرتماسی ویژه‌ای استفاده نمود (شکل ۴-۱۸). پیش از شروع به حرکت کابین، باید از بسته‌بودن درهای آن اطمینان حاصل نمود. همچنین در کابین تنها زمانی که به طبقه مربوط و تعادل رسیده است، باید باز شود. بلافاصله پس از اتمام استفاده از آسانسور نیز باید همه درهای آن بسته شوند. عدم رعایت هریک از موارد مذکور، خطراتی را به دنبال خواهد داشت. همچنین به افراد داخل کابین، نباید اجازه باز کردن در داده شود، زیرا با توقف آسانسور بین طبقات به دلیل مشکل موقت پیش‌آمده، ممکن است به دلیل اضطرابی که در لحظه به آنها وارد می‌شود، درصدد باز نمودن در و خروج از کابین برآیند و به خود و دیگران آسیب بزنند؛

۹. خطرات ورود به اتاق ماشین و محور آسانسور: اتاق ماشین یا اتاق کنترل آسانسور معمولاً در محل دورافتاده قرار دارد. این اتاق حتماً باید قفل شود و از ورود افراد غیرمرتبط به آن جلوگیری گردد. معمولاً اتاق کنترل در زیر زمین یا بالای آسانسور قرار دارد و افراد مربوط برای بازرسی، کنترل و یا تعمیر آن، باید نردبان‌های عمودی بالا/پایین رفته و به محل، دسترسی پیدا کنند. هنگام حرکت در اتاق ماشین نیز خطر برخورد به اشیای ثابت وجود دارد که همه فعالیت‌ها خطر آسیب‌دیدگی اسکلتی–عضلانی، لغزش و سقوط را در پی دارد. درهای ورودی اتاق، باید به‌قدری مطمئن باشند که به طور غیرمنتظره بسته نشوند. کنترلرهای آسانسور بدون موتورخانه نیز در مجاورت یکی از درهای بالابر نصب می‌شود و معمولاً دسترسی به آن دشوار است. هنگام دسترسی به محور آسانسور نیز همه پرسنل باید از خطرات آن از جمله بریدگی، ساییدگی تا گیرافتادن و آسیب‌دیدگی ناشی از جابه‌جایی ماشین‌آلات و محور آگاه باشند. همچنین از اتاق ماشین، نباید به‌عنوان انبار استفاده گردد؛



شکل ۴-۱۸. نمونه‌ای از عدم عملکرد صحیح در کابین آسانسور

۱۰. خطرات ناشی از هندلینگ دستی ماشین‌آلات: در برخی آسانسورهای هیدرولیکی، اگرچه امکان عملکرد دستی پمپ وجود دارد، اما هندلینگ دستی، احتمال نشتی را افزایش می‌دهد. علاوه‌برآن، حرکت‌دادن دستی ماشین‌آلات در محدوده‌های غیرمجاز، عدم توجه به قدرت قابل‌تحمل آن و یا گیرکردن لباس یا بدن به اجزای آنها، موجب برق‌گرفتگی، شوک الکتریکی، جراحت، لغزش، بریدگی، خراش، آسیب‌های اسکلتی- عضلاتی، آسیب به دستگاه شنوایی، رگ‌به‌رگ شدن و تماس با مایعات می‌گردد. همه فرمان‌های الکتریکی آسانسور، باید دارای کلید دستی با قفل باشند تا امکان راه‌اندازی تصادفی آنها وجود نداشته باشد؛

۱۱. خطرات ناشی از ماشین‌آلات متحرک (کابین یا موتور): سروصدای ماشین‌آلات، تماس یا گیرکردن اعضای بدن یا لباس به آنها، تماس با سطوح تیز و یا ساینده، حرکت کنترل نشده ماشین‌آلات و غیره، می‌توانند به طیف وسیعی از صدمات از جمله آسیب‌های شنوایی، آسیب‌های عضلانی، بریدگی و حتی مرگ منجر شوند؛

۱۲. عدم نظافت کابین و اتاق ماشین: داخل کابین، ورودی آن و اتاق ماشین، حتماً باید از مواد خطرناکی چون مایعات هیدرولیکی، روغن‌ها، خون، مایعات دیگر بدن انسان و حیوان، فضولات و اسید باتری پاک‌سازی شود تا احتمال عفونت، سوختگی، آکنه و هپاتیت به حداقل برسد. البته از تمیز نمودن آسانسور هنگام حرکت نیز باید خودداری گردد؛

۱۳. سهل‌انگاری هنگام تعمیر و بازرسی: هنگام تعمیر آسانسور، حتماً باید کابین در پایین‌ترین نقطه خود و روی زمین قرار داشته باشد و بار یا شخصی داخل آن نباشد، زیرا جداسازی سهوی یا عمدی قطعات و منبع تغذیه، می‌تواند منجر به سقوط کابین با سرعتی کنترل نشده شود. تا زمان قطع تمام منابع تغذیه برق هنگام تعمیر، خطر برق‌گرفتگی یا شوک الکتریکی وجود دارد. عدم رعایت فاصله ایمن از آسانسور در حال بررسی نیز می‌تواند خطرآفرین باشد و بنابراین، اگر بیش از یک آسانسور در محل وجود دارد، هنگام تعمیر و بازرسی، باید به همه افراد مربوط اطلاع داده شود؛

۱۴. خطرات ناشی از روشنایی نامناسب: همه خطرات مذکور، با روشنایی نامناسب محل افزایش می‌یابد. همه سطوح باید تمیز و نور کافی داشته باشند تا نشتی‌ها به‌وضوح دیده شوند و از خطرات متعاقب آن، جلوگیری به عمل آید؛

۱۵. خطرات مازاد هنگام وقوع حادثه: پرخاشگری هنگام حادثه با برهم‌زدن تمرکز و آرامش خود و اطرافیان، می‌تواند آسیب‌های کوچک تا افتادن از ارتفاع و مرگ را نتیجه دهد. هنگام وقوع حادثه چنانچه افراد مربوط، علم کافی به نحوه عمل در موقعیت نداشته باشند، احتمال صدمات از بریدگی‌های جزئی تا مرگ افزایش می‌یابد. در این هنگام، همه کارگران باید کار خود را متوقف کنند و با عمل غلط خود، موجب تشدید حادثه نشوند و خطری برای خود، تیم

نجات و سایرین ایجاد نکنند. بعد از وقوع حادثه نیز تجهیزات نباید بدون حفاظت رها شوند و درها و ورودی شافت و غیره، باید حتماً بسته شوند.

بنابراین، حتماً باید توصیه‌های سازنده در خصوص بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری آسانسور رعایت شود. برای بازرسی دقیق، باید برنامه زمانی مشخصی وجود داشته باشد. عدم رعایت نکات ایمنی در استفاده از آسانسور، خسارات مالی و جانی را به دنبال خواهد داشت. از جمله نکات ایمنی بهره‌برداری از آسانسور، توجه به سیگنال‌ها و علائم آسانسور در هر طبقه، اطمینان از رسیدن آسانسور به طبقه و سپس سوار یا پیاده‌شدن، عدم استفاده از آسانسور هنگام آتش‌سوزی یا زلزله، عدم تلاش برای باز کردن در بین طبقات در صورت گیرکردن کابین و درخواست کمک از دیگران، پرهیز از بالا و پایین پریدن در کابین، روغن‌کاری طناب‌ها و زنجیرها و بررسی عدم پیچ‌خوردگی آنها، آچارکشی پیچ و مهره‌ها، اطمینان از قرارگرفتن قلاب‌ها در محل خود، جایگزینی سریع طناب‌ها و قلاب‌های فرسوده و آسیب‌دیده، برچسب‌زنی قطعات آسیب‌دیده یا مورد شک و خارج نمودن سریع آنها از سرویس تا زمان تعمیر و بازرسی، عدم استفاده از آسانسور باری برای جابه‌جایی افراد و عدم استفاده از آسانسور دست‌دوم پیش از اطمینان از عمر مفید باقیمانده را می‌توان اشاره نمود.

برای افزایش ایمنی در آسانسورهای کارگاهی، تجهیزاتی از جمله محافظ دکل، نرده امگا، ضربه‌گیر، لودسل وزن، لمینت سوئیچ، ترمز الکترومغناطیسی، ترمز اضطراری، سوئیچ‌های حدی، ایست مکانیکی، کلید اضطراری، ترمز پاراشوت، گاورنر و ضامن تعبیه شده‌اند.

● ۴-۳. استانداردهای ملی و بین‌المللی آسانسورها

معتبرترین مؤسسات بین‌المللی تدوین استاندارد ASME[1]، ISO[2] و BSI[3] هستند. در این بخش علاوه بر استانداردهای منتشر شده توسط هریک از آنها در زمینه آسانسورها، استانداردهای ملی ایران که بر اساس همان استانداردها نگارش و تدوین شده‌اند، معرفی می‌شوند.

■ ۴-۳-۱. استاندارد ASME

استاندارد ASME توسط انجمن مهندسی آمریکا ارائه می‌شود. استاندارد ASME A17 باهدف طراحی، ساخت، نصب، عملیات، بازرسی، تعمیر و نگهداری و تغییر قطعات آسانسور و پله‌برقی، برای اولین‌بار در سال ۱۹۲۱ منتشر شد. این استاندارد منبع اصلی تمام استانداردهای تنظیم شده بعد از آن سال در سراسر جهان می‌باشد. محتوای بخش‌های مختلف این استاندارد، به‌طور خلاصه در جدول ۴-۱ ارائه شده است.

1. American Society of Mechanical Engineers
2. International Organization for Standardization
3. British Standard Institution

جدول ۴-۱. برخی از استانداردهای تدوین شده توسط استاندارد ASME در زمینه آسانسور

شماره	عنوان	محتوا
A17.1/CSA B44 HANDBOOK - 2016	Safety Code for Elevators and Escalators	راهنمای جامع الزامات طراحی، ساخت، نصب، بهره‌برداری، آزمون‌های مهندسی، بازرسی، تعمیر و نگهداری، جایگزینی و تغییر اجزای آسانسورهای کششی، هیدرولیکی، چرخ‌دنده‌ای، پیچ‌ستونی و غیره
TR A17.1-8.4 - 2020	Guide for Elevator Seismic Design	الزامات ایمنی ساختمان و آسانسور در مناطق در معرض زمین‌لرزه به همراه نمونه محاسبات
A17.2 - 2017	Guide for Inspection of Elevators, Escalators, and Moving Walks	روش‌های توصیه شده برای بازرسی و آزمایش آسانسورهای برقی (با و بدون موتورخانه) و آسانسورهای هیدرولیکی در داخل کابین، اتاق ماشین، بالای کابین، چاه و چاهک
A17.3 - 2017	Safety Code for Existing Elevators and Escalators	الزامات ایمنی نصب، بهره‌برداری، بازرسی، آزمایش و بیمه آسانسورهای موجود
A17.4 - 2015	Guide for Emergency Personnel	سازمان‌دهی و آموزش تیم نجات، مراحل تخلیه کابین آسانسور، نجات هنگام زلزله یا دیگر حوادث، قفل سیستم آسانسور، عملکرد برق اضطراری و رویه‌های عملیاتی آتش‌نشانان
A17.5/CSA B44.1 - 2019	Elevator and Escalator Electrical Equipment	ایمنی تجهیزات الکتریکی آسانسور شامل کنترل‌کننده‌های موتور، حرکت و عملیاتی و سایر تجهیزات الکتریکی عملکردی
A17.6 - 2017	Standard for Elevator Suspension, Compensation, and Governor Systems	الزامات، خصوصیات مواد، طراحی، آزمایش، بازرسی و معیارهای جایگزینی اجزای سه فناوری تعلیق آسانسور شامل رشته‌های سیم فولاد-کربن، طناب‌های الیاف آرامید و متعلقات تعلیق با پوشش الاستومری
A17.7/CSA B44.7 - 2007(R2012)	Performance-Based Safety Code for Elevators and Escalators	الزامات، اصول، فرایندهای استقرار، ارزیابی، گزینه‌های ایجاد و اطمینان از ایمنی مبتنی بر عملکرد، طراحی، ساخت، بهره‌برداری، بازرسی، آزمایش، تعمیر و نگهداری و تغییر تجهیزات و قطعات مرتبط، اتاق‌ها، فضاها و راه‌های بالابر به همراه روند ارزیابی ریسک و اقدامات حفاظتی
QEI-1 - 2018	Standard for the Qualification of Elevator Inspectors	معیارهای بررسی واجد شرایط بودن و آموزش پرسنل بازرسی به همراه ارائه راهنمایی برای صدور گواهینامه معتبر با جزئیات تخصصی برای آنها

■ ۴-۳-۲. استاندارد ISO

یکی دیگر از مؤسساتی که به تدوین استاندارد می‌پردازد، سازمان بین‌المللی استانداردسازی است که به نام ISO شناخته می‌شود. کمیته فنی ISO/TC178 به تهیه و تنظیم استانداردهای مربوط به آسانسور، پله‌برقی و پیاده‌روی متحرک می‌پردازد. در جدول ۴-۲، استانداردهای تدوین شده توسط این کمیته در زمینه آسانسور به‌اختصار معرفی شده‌اند.

جدول ۴-۲. برخی از استانداردهای تدوین شده توسط استاندارد ISO در زمینه آسانسور

شماره	عنوان	محتوا
ISO 4101:1983	Drawn steel wire for elevator ropes — Specifications	مشخصات (قطر، دو پهنی و مقاومت در برابر کشش) سیم‌های فولادی نو با قطر بین ۰/۲۵ تا ۱/۸ میلی‌متر برای استفاده در طناب‌های آسانسور همراه آزمون‌ها و شرایط پذیرش آنها
ISO 4190-1:2010 ISO 4190-2:2001 ISO 4190-3:1982 ISO 4190-5:2006 ISO 4190-6:1984	:Lift (Elevator) installation Part 1: Class I, II, III and VI lifts Part 2: Class IV lifts Part 3: Service lifts class V Part 5: Control devices, signals and additional fittings Part 6: Passenger lifts to be installed in residential buildings — Planning and selection	ابعاد لازم محل فرود، کابین، چاه و اتاق ماشین برای نصب انواع آسانسورهای کلاس ۱ تا ۶، ملزومات دستگاه‌های مورداستفاده، انواع سیستم کنترلی و تجهیزات آنها، تعداد آسانسورهای مجاز هر ساختمان و مشخصات آنها و تعریف سه سطح کیفیت برای سرویس آسانسور
ISO/TR 8100-24:2016	Safety requirements for lifts (elevators) — Part 24: Convergence of lift requirements	ملزومات ایمنی در طراحی قفل در کابین، ضربه‌گیر، گاورنر و ترمز ایمنی
ISO/TR 11071-1:2004 ISO/TR 11071-2:2006	Comparison of worldwide lift safety :standards Part 1: Electric lifts (elevators) Part 2: Hydraulic lifts (elevators)	مقایسه استانداردهای ایمنی (ASME، BSI، BSLJ و AS) آسانسورهای الکتریکی در بخش اول و آسانسورهای هیدرولیکی در بخش دوم
ISO 14798:2009	Lifts (elevators), escalators and moving walks — Risk assessment and reduction methodology	اصول کلی، روش‌های ارزیابی و آزمون‌های ریسک حین طراحی، ساخت، نصب، سرویس، بهره‌برداری آسانسور و اجزای آن
ISO 18738-1:2012	Measurement of ride quality — Part 1: Lifts (elevators)	معیار اندازه‌گیری، تجهیزات و ارزیابی راحتی سفر آسانسور
ISO/TS 18870:2014	Lifts (elevators) — Requirements for lifts used to assist in building evacuation	مشخصه‌ها و ملزومات طراحی آسانسور برای تخلیه سریع در شرایط بحرانی
ISO 22201-1:2017 ISO/TR 22201-3:2016	Lifts (elevators), escalators and moving walks — Programmable electronic systems :in safety-related applications Part 1: Lifts (elevators) (PESSRAL) Part 3: Life cycle guideline for programmable electronic systems related to PESSRAL and PESSRAE	الزامات و دستورالعمل ایمنی قطعات الکتریکی و الکترونیکی انواع آسانسور، معیار شکست اجزا، ایمنی سخت‌افزارها و نرم‌افزارها و جداول تصمیم‌گیری برای کاهش خطر
ISO/TR 25741:2008	Lifts and escalators subject to seismic conditions — Compilation report	الزامات ایمنی حفاظت از نفر، بار و آسانسور هنگام وقوع زمین‌لرزه

شماره	عنوان	محتوا
ISO 8100-1:2019 ISO 8100-2:2019 ISO/TS 8100-3:2019 ISO 8100-20:2018 ISO 8100-30:2019 ISO 8100-32:2020	Lifts for the transport of persons and good: Part ۱: Safety rules for the construction and installation of passenger and goods passenger lifts Part ۲: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components Part ۳: Requirements from other Standards JIS A ۴۳۰۷ and JIS A CSA B۴۴/ ASME A۱۷/۱ ۱-۸۱۰۰ not included in ISO ۸۱۰۰-۲ ISO Part ۲۰: Global essential safety requirements (GESRs) Part ۳۰: Class I, II, III and VI lifts installation Part ۳۲: Planning and selection of passenger lifts to be installed in office, hotel and residential buildings	ایمنی و دستورالعمل ساخت و نصب بخش‌های مختلف (سیستم محرک، سیستم تعلیق، کابین، اتاق ماشین، ریل راهنما، ضربه‌گیر، تجهیزات کنترلی و غیره) آسانسورهای حمل نفر و بار با محرک‌های مختلف؛ قوانین طراحی، محاسبات، بازرسی و آزمون‌های اجزای انواع آسانسور؛ ملزومات طراحی در سایر استانداردها؛ الزامات ایمنی ضروری انواع آسانسور و تمام قطعات آنها؛ ابعاد لازم محل فرود، کابین، چاه و اتاق ماشین برای نصب انواع آسانسورهای کلاس ۱، ۲، ۳ و ۶ و معیارهایی برای برنامه‌ریزی؛ انتخاب، ارزیابی و گزارش آسانسور نفربر در ساختمان اداری، مسکونی و هتل؛ تعداد و پیکربندی آسانسورها و مشخصات اصلی آنها در مراحل اولیه طراحی ساختمان
ISO 25745-1:2012 ISO 25745-2:2015	Energy performance of lifts, escalators and moving walks: Part ۱: Energy measurement and verification Part ۲: Energy calculation and classification for lifts (elevators)	روش اندازه‌گیری انرژی مصرفی واقعی آسانسور، بازرسی دوره‌ای انواع آسانسور و تأیید انرژی مصرفی آنها، روشی برای تخمین مصرف انرژی بر اساس پارامترهای اندازه‌گیری شده یا حاصل از شبیه‌سازی و دسته‌بندی سطح انرژی
ISO/TS 22559-1:2004 ISO/TS 22559-2:2010 ISO/TS 22559-3:2011 ISO/TS 22559-4:2011	Safety requirements for lifts (elevators): Part ۱: Global essential safety requirements (GESRs) Part ۲: Safety parameters meeting the global essential safety requirements (GESRs) Part ۳: Global conformity assessment procedures (GCAP) — Prerequisites for certification of conformity of lift systems, lift components and lift functions Part ۴: Global conformity assessment procedures (GCAP) — Certification and accreditation requirements	الزامات اساسی ایمنی آسانسورها و اجزای آنها، روش‌های به‌حداقل‌رساندن خطر، معیارهای تأیید ایمنی، پیش‌نیازها، نحوه ارزیابی و فرایند تأیید ایمنی و صدور گواهینامه
ISO/TR 25743:2010	Lifts (elevators) — Study of the use of lifts for evacuation during an emergency	مخاطرات تخلیه آسانسور در مواقع اضطراری آتش‌سوزی، سیل، زلزله، انفجار، نشت گاز، صاعقه، طوفان یا حمله بیولوژیکی / شیمیایی

■ ۴-۳-۳. استاندارد BSI

استاندارد BSI به‌عنوان بدنه اصلی استاندارد ملی بریتانیا توسط دولت این کشور منصوب شده است. همچنین این مؤسسه به‌عنوان نماینده بریتانیا در سازمان استاندارد جهانی ISO، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک IEC[1] و سازمان استاندارد اروپا CEN[2] حضور دارد. جدول ۴-۳، استانداردهای BSI که در زمینه آسانسورها تدوین شده‌اند را معرفی می‌نماید.

1. International Electrotechnical Commission
2. European Standards Organization

جدول ۴-۳. برخی از استانداردهای تدوین شده توسط استاندارد BSI در زمینه آسانسور

شماره	عنوان	محتوا
BS EN 81-2:1998+A3:2009	Safety rules for the construction and installation of lifts. Hydraulic lifts	موارد مذکور در محتوای BS EN 81-1، برای آسانسورهیدرولیکی
BS EN 81-3:2000+A1:2008	Safety rules for the construction and installation of lifts. Electric and hydraulic service lifts	قوانین ایمنی در خصوص سرویس آسانسورهای الکتریکی و هیدرولیکی
BS EN 81-1:1998+A3:2009	Safety rules for the construction and installation of lifts. Electric lifts	قوانین ایمنی ساخت و نصب انواع آسانسورهای الکتریکی حمل بار و نفر برای پیشگیری از آتش‌سوزی، شوک الکتریکی، برخورد، به دام افتادن در کابین یا اتاق ماشین و زمین‌خوردن؛ نکات ایمنی مربوط به چاه، ماشین‌آلات، تعلیق، ریل، وزنه تعادلی، تجهیزات ایمنی، درها، خروج اضطراری، دیوارها، کف‌ها، سقف‌ها؛ آزمون‌های معاینه و بازرسی و نشانه‌گذاری‌ها
BS EN 81-20:2020	Safety rules for the construction and installation of lifts. Lifts for the transport of persons and goods. Passenger and goods passenger lifts	مخاطرات بهره‌برداری از آسانسورهای حمل بار و نفر، الزامات ایمنی و اقدامات محافظتی در خصوص بخش‌های مختلف، چک‌لیست تأیید ایمنی اجزاء و نکات بازرسی ادواری
BS EN 81-21:2018	Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of persons and goods. – Part 21: New passenger and goods passenger lifts in existing building	قوانین ایمنی مربوط به جایگزینی آسانسور در فضای موجود ماشین‌آلات و چاه یا ساخت و نصب آسانسوری جدید شامل چاه و ماشین‌آلات آن در ساختمان موجود
BS EN 81-28:2018	Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of persons and goods. – Part 28: Remote alarm on passenger and goods passenger lifts	سیستم‌های هشدار آسانسور برای درخواست کمک هنگام به دام افتادن فرد در کابین به علت عدم کارکرد صحیح آسانسور و خدمات نجات
BS EN 81-31:2010	Safety rules for the construction and installation of lifts. Lifts for the transport of goods only. Accessible goods only lifts	نکات ایمنی ساخت و نصب آسانسورهای حمل بار
BS EN 81-50:2020	Safety rules for the construction and installation of lifts. Examinations and tests. Design rules, calculations, examinations and tests of lift components	قوانین طراحی، محاسبات، معاینات و آزمون‌های اجزای آسانسور
BS EN 81-58:2018	Safety rules for the construction and installation of lifts – Examination and tests. – Part 58: Landing doors fire resistance test	آزمون و محاسبات تعیین مقاومت در برابر آتش درهای فرود آسانسور که از سمت فرود در معرض آتش‌سوزی قرار گرفته‌اند.
BS EN 81-72:2020	Safety rules for the construction and installation of lifts. Particular applications for passenger and goods passenger lifts. Firefighters lifts	الزامات ایمنی ساخت و نصب، اقدامات حفاظتی و لیست خطرات آسانسورهای ضدانفجاری و طراحی شده برای اهداف اطفای حریق و تخلیه

شماره	عنوان	محتوا
BS EN 81-73:2020	Safety rules for the construction and installation of lifts. Particular applications for passenger and goods passenger lifts. Behavior of lifts in the event of fire	مقررات ایمنی سیگنال‌های فراخوان سیستم کنترلی آسانسور در برابر خطرات قابل‌توجه هنگام آتش‌سوزی در یک ساختمان
BS EN 81-77:2018	Safety rules for the construction and installations of lifts – Particular applications for passenger and goods passenger lifts. – Part 77: Lifts subject to seismic conditions	معرفی سیستم تشخیص زلزله آسانسور و نحوه عملکرد آن در این وضعیت، محاسبات و طراحی اجزای مربوط و ایمنی اجزاء در شرایط زلزله
BS EN 81-80:2019	Safety rules for the construction and installation of lifts. Existing lifts. Rules for the improvement of safety of existing passenger and goods passenger lifts	بهبود ایمنی انواع آسانسورهای موجود باهدف دستیابی به سطح ایمنی بالاتر معادل آسانسور نو نصب شده با استفاده از مدرن‌ترین روش‌های ایمنی
BS 5655-6:2011	Lifts and service lifts. Code of practice for the selection, installation and location of new lifts	توصیه‌هایی برای انتخاب، مکان‌یابی و نصب آسانسورهای جدید حمل نفر و بار
BS 5655-11:2005	Lifts and service lifts. Code of practice for the undertaking of modifications to existing electric lifts	نوسازی، اصلاح یا بهبود آسانسورهای الکتریکی موجود باهدف افزایش ایمنی، تغییر کاربری، افزایش قابلیت اطمینان، به‌روزرسانی فناوری، بهبود کیفیت سواری یا کاهش مصرف انرژی
BS 5655-12:2005	Lifts and service lifts. Code of practice for the undertaking of modifications to existing hydraulic lifts	موارد مذکور در محتوای BS 5655-11، برای آسانسورهیدرولیکی
BS 7255:2012	Code of practice for safe working on lifts	توصیه‌های ایمنی برای افرادی که در تأسیسات آسانسور یا مجاور آن در حال کار یا عبور هستند.
BS 8486-3:2017	Examination and test of new lifts before putting into service. Specification for means of determining compliance with BS EN 81. Passenger and goods passenger lifts conforming to BS EN 81-20	روش‌های تعیین انطباق با مقررات BS EN 81-20 مربوط به بازرسی، آزمایش و ثبت نتایج آسانسورهای جدید الکتریکی و هیدرولیکی قبل از شروع سرویس‌دهی
BS 8486-4:2019	Examination and test of new lifts before putting into service. Specification for means of determining compliance with BS EN 81. Passenger and goods passenger lifts in existing buildings conforming to BS EN 81-21	روش‌های تعیین انطباق با مقررات BS EN 81-21 مربوط به بازرسی، آزمایش و ثبت نتایج آسانسورهای الکتریکی و هیدرولیکی جایگزین شده در ساختمان موجود پیش از شروع به سرویس‌دهی
BS 8486-5:2019	Examination and test of new lifts before putting into service. Specification for means of determining compliance with BS EN 81. Lift alarm systems conforming to BS EN 81-28	روش‌های تعیین انطباق با مقررات BS EN 81-28 مربوط به بازرسی، آزمایش و ثبت نتایج سیستم هشدار آسانسورهای جدید الکتریکی و هیدرولیکی قبل از شروع سرویس‌دهی

شماره	عنوان	محتوا
BS 8486-8:2018	Examination and test of new lifts before putting into service. Specification for means of determining compliance with BS EN 81. Lift features for fire-fighting conforming to BS EN 81-72	روش‌های تعیین انطباق با مقررات BS EN 81-72 مربوط به بازرسی، آزمایش و ثبت نتایج آسانسورهای جدید ضدانفجاری قبل از سرویس‌دهی
BS 8486-9:2018	Examination and test of new lifts before putting into service. Specification for means of determining compliance with BS EN 81. Lift features for emergency recall conforming to BS EN 81-73	روش‌های تعیین انطباق با مقررات BS EN 81-73 مربوط به بازرسی، آزمایش و ثبت نتایج سیگنال‌های فراخوان سیستم کنترلی آسانسورهای جدید پیش از سرویس‌دهی
BS 8899:2016	Improvement of fire-fighting and evacuation provisions in existing lifts. Code of practice	نکات تکمیلی استاندارد BS EN 81-72 در خصوص خدمات آتش‌نشانی، بازرسی، نگهداری و معاینه دقیق باهدف بهبود عملکرد هنگام اطفای حریق و تخلیه آسانسورهای موجود
BS EN 12015:2020	Electromagnetic compatibility. Product family standard for lifts, escalators and moving walks. Emission	محدودیت‌های انتشار در رابطه با اختلالات الکترومغناطیسی و شرایط آزمایش آسانسور
BS EN 12016:2013	Electromagnetic compatibility - Product family standard for lifts, escalators and moving walks - Immunity	الزامات اساسی ایمنی، معیارها و آزمون‌های تجهیزات آسانسور به دلیل مخاطرات محیط الکترومغناطیسی آنها
BS EN 12158-1:2000+A1:2010	Builders hoists for goods. Hoists with accessible platforms	الزامات ایمنی و ملاحظات بار آسانسورهای باری موقت نصب شده
BS EN 12159:2012	Builders hoists for persons and materials with vertically guided cages	الزامات ایمنی رفع خطرات احتمالی هنگام نصب و بهره‌برداری از آسانسورهای موقت کارگاهی
BS EN 13015:2001+A1:2008	Maintenance for lifts and escalators - Rules for maintenance instructions	دستورالعمل تعمیر و نگهداری آسانسورها، ارزیابی ریسک و نشانه‌گذاری‌ها

■ ۴-۳-۴. استاندارد ملی ایران

سازمان استاندارد ایران، از دیگر مؤسساتی است که به تهیه و تنظیم استاندارد در زمینه‌های مختلف می‌پردازد. این مؤسسه، تنها سازمانی در ایران است که طبق قانون می‌تواند استاندارد رسمی فرآورده‌ها را تعیین، تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای‌عالی استاندارد، اجباری اعلام نماید. در جدول ۴-۴، استانداردهای تدوین شده توسط این مؤسسه در زمینه آسانسورها معرفی شده‌اند.

جدول ۴-۴. برخی از استانداردهای تدوین‌شده توسط استاندارد ملی ایران در زمینه آسانسور

شماره	عنوان	محتوا	مرجع
۶۳۰۳-۱	مقررات ایمنی ساختار و نصب آسانسور- قسمت ۱: آسانسورهای برقی	قواعد ایمنی طراحی، راه‌اندازی و بهره‌برداری از آسانسورهای مسافری و باری- مسافری برقی و اجزای آنها، تحلیل خرابی‌های وسایل ایمنی برقی و حفاظت در مقابل عیب‌های برقی، هشدارها و دستورالعمل نشانه‌گذاری روی بخش‌های مختلف و بررسی‌ها و آزمون‌های قبل از بهره‌برداری، بازرسی، سرویس، نگهداری و پس از تغییر عمده و یا بعد حادثه	DIN EN 81-1:1998
۶۳۰۳-۲	آسانسور- قسمت ۲: مقررات ایمنی ساختار و نصب آسانسورهای هیدرولیکی	قواعد ایمنی طراحی، راه‌اندازی و بهره‌برداری از آسانسورهای مسافری و باری- مسافری هیدرولیکی و اجزای آنها، تحلیل خرابی‌های وسایل ایمنی برقی و حفاظت در مقابل عیب‌های برقی، هشدارها و دستورالعمل نشانه‌گذاری روی بخش‌های مختلف و بررسی‌ها و آزمون‌های قبل از بهره‌برداری، بازرسی، سرویس، نگهداری و پس از تغییر عمده و یا بعد حادثه	DIN EN 81-2:2000
۳۵۴۸	آیین کار مقررات ایمنی آسانسورها	مقررات ایمنی، انتخاب جنس و نحوه ساخت، محاسبه تعداد و ظرفیت مناسب آسانسورهای مسافربر و باری، انتخاب محل تعبیه، آرایش چاهک آسانسور، ابعاد چاهک، کابین و در، آهن‌کشی چاهک، ابعاد محل موتورخانه، تعیین برق مصرفی و آمپر موردنیاز، نحوه کنترل آسانسور و معرفی انواع تابلوهای فرمان	DIN 18090 DIN 18091 DIN 18092
۱۳۹۷۵	بالابرها (آسانسورها)، پله‌های برقی و پیاده‌روهای متحرک- روش‌شناسی ارزیابی و کاهش خطر	مفهوم ایمنی و ارزیابی خطر، روش اجرایی تحلیل خطر در هشت گام، نحوه مستندسازی و الگوی ارزیابی خطر، مثال‌هایی از انواع خطرها و موقعیت‌های خطرناک؛ پیامدهای ممکن و دسته‌بندی آنها بر اساس آسیب و ارزیابی خطر و اقدامات محافظتی	ISO 14798:2009
۶۳۰۳-۲۱	مقررات ایمنی ساخت و نصب آسانسورها- آسانسورهای حمل نفر و بار- قسمت ۲۱: آسانسورها مسافری و باری- مسافری جدید در ساختمان‌های موجود	الزامات ایمنی و اقدامات حفاظتی ساخت و نصب آسانسور جدید به همراه چاه و ماشین‌آلات آن در ساختمان موجود و یا جایگزینی آسانسور در چاه و فضای ماشین‌آلات موجود همراه آزمون‌های پیش از بهره‌برداری و آزمون‌های ادواری پس از تغییر عمده و یا بعد از حادثه	BS EN 81-21:2018
۶۳۰۳-۷۷	مقررات ایمنی ساختار و نصب آسانسورها- قسمت ۷۷: آسانسورهای در معرض زلزله	خطرات مهم، الزامات ایمنی و تمهیدات حفاظتی اجزا، آسانسور مقاوم به زلزله، شتاب طراحی، سیستم شناسایی موج اولیه و محاسبات ریل راهنما	BS EN 81-77:2013
۶۳۰۳-۲۸	مقررات ایمنی ساخت و نصب آسانسورها- آسانسورهای حمل نفر و بار- قسمت ۲۸: اعلام‌خطر از راه دور در آسانسورهای مسافری و باری- مسافری	اعلام شروع و پایان خطر، اطلاعات قابل‌ارائه به همراه سیستم اعلام‌خطر، اطلاعاتی که باید مالک در اختیار مرکز نجات قرار دهد، مشخصات فنی تجهیزات مربوط و دسترسی به آنها، تأییدیه الزامات ایمنی و اقدامات حفاظتی، مستندات و آزمون‌های پیش از بهره‌برداری، نشانه‌گذاری داخل کابین و نمونه ارتباط دوطرفه بین آسانسور و مرکز نجات	BS EN 81-28:2018
۶۳۰۳-۵۸	مقررات ایمنی ساخت و نصب آسانسورها- بررسی و آزمون‌ها- قسمت ۵۸: آزمون مقاومت در برابر آتش درهای طبقات	اصول، تجهیزات، شرایط و نمونه آزمون، ساختار نگهدارنده استاندارد، بررسی پیش از آزمون، ابزارهای اندازه‌گیری، روش انجام آزمون، پایان آزمون، ارزیابی عملکرد، کاربرد نتایج، طبقه‌بندی مقاومت در برابر آتش و گزارش آزمون	BS EN 81-58:2018

شماره	عنوان	محتوا	مرجع
۶۳۰۳-۷۳	مقررات ایمنی ساختار و نصب آسانسورها- کاربردهای خاص برای آسانسورهای مسافری و باری- مسافری- قسمت ۷۳: رفتار آسانسورها در صورت وقوع آتش‌سوزی	فهرست خطرات مهم، معرفی و تأیید الزامات ایمنی و اقدامات حفاظتی، رابط و سناریوهای آسانسور و الزامات تعمیر و نگهداری	BS EN 81-73:2016
۱۳۹۷۱	سیم فولادی کشیده برای طناب‌های بالابر (آسانسور)- ویژگی‌ها	مشخصات ابعادی و مکانیکی (کشش، پیچش و خمش) سیم‌های فولادی نو با قطر بین ۰/۲۵ تا ۱/۸ میلی‌متر برای استفاده در طناب‌های بالابر آسانسور	ISO 4101:1983
۷۹۸۵	آسانسور- قفل در- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	حفاظت در برابر سقوط، پیشگیری از قیچی‌شدن بین کابین و طبقه، قفل/ باز کردن اضطراری در، اثبات بسته‌بودن در، شرایط آزمون، مستندات، نمونه‌ها، آزمون‌ها، گواهی آزمون نوعی و پلاک مشخصات	EN 81-50:2014 EN 81-20: 2014
۷۹۸۶	آسانسور- ضربه‌گیر- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	ویژگی‌های ضربه‌گیر، میزان جابه‌جایی ضربه‌گیرها، نمونه‌های آزمون، نحوه انجام آزمون، گواهی آزمون نوعی و پلاک مشخصات	EN 81-50:2014 EN 81-20: 2014
۷۹۸۷	آسانسور- ترمز ایمنی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	شتاب کند شونده ترمز ایمنی، حداکثر سرعت عملکرد، ظرفیت ترمز، آزادکردن ترمز، شرایط ساختاری و ترمز ایمنی در جهت بالا، آزمون‌های ترمز ایمنی آنی و تدریجی، نمونه آزمون، روش آزمون، ویژگی‌های آزمون، گواهی آزمون نوعی و پلاک مشخصات	EN 81-50:2014 EN 81-20: 2014
۷۹۸۸	آسانسور- گاورنر- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	انتخاب سرعت‌های عملکرد، نحوه عملکرد طناب فولادی، زمان عکس‌العمل، امکان عملکرد گاورنر، پلاک مشخصات، کنترل‌های الکتریکی و حفاظت فلکه‌ها، بررسی خصوصیات گاورنر، شرایط آزمون، مراحل آزمون، تفسیر نتایج و گواهی آزمون نمونه	EN81-50:2014 EN 81-20: 2014

● ۴-۴- نمونه فرم‌های بازرسی فنی

بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی تدوین شده در زمینه آسانسورها، بازرسی فنی آنها باهدف تضمین ایمنی جانی و مالی، امری اجتناب‌ناپذیر است. کارفرمایان برای ایمن‌سازی و اخذ تأییدیه‌های موردنیاز جهت حصول اطمینان از عملکرد مناسب و داشتن ایمنی کافی در دوره بهره‌برداری، موظف هستند که به انجام سرویس‌های ماهانه و بازرسی‌های سالانه اقدام نمایند.

پیش از درخواست و انجام بازرسی توسط یک مسئول ایمنی فنی، لازم است پیمانکار عمومی یا مالک دارایی، چک‌لیست قبل از بازرسی آسانسور را تکمیل نماید و بنابراین، باید یک آزمایش اولیه صورت پذیرد تا اطمینان حاصل گردد که دستگاه آسانسور مطابق با قوانین، مقررات، کدها و استانداردهای مربوط نصب شده

است. در صورت وجود نواقص، متقاضی باید پس از رفع آن، برای بازرسی مجدد اقدام نماید تا پس از تأیید همه موارد، گواهی سلامت آسانسور صادر شود.

در این بخش، فرم‌های قبل و بعد از بازرسی، بر اساس استاندارد ملی ارائه می‌شوند.

▪ ۴-۴-۱. فرم‌های قبل از بازرسی فنی

قبل از بازرسی فنی، لازم است فرم درخواست بازرسی توسط متقاضی تکمیل گردد. فرم‌های مشخصات فنی و گواهی خوداظهاری تأییدیه اجزاء را باید شرکت عرضه‌کننده آسانسور تکمیل نماید. پس از تأیید فرم‌ها توسط کارشناس ستادی بازرسی آسانسور و تکمیل فرم چک‌لیست مدارک و مستندات، زمان بازرسی تعیین می‌شود. نمونه این فرم‌ها برای انواع آسانسور کارگاهی در ادامه ارائه می‌شود.

▪ ۴-۴-۲. فرم‌های بازرسی فنی

فرم بازرسی فنی، توسط یک مسئول ایمنی فنی (بازرس) تکمیل می‌گردد. بازرس باید پس از بررسی مدارک و مستندات، اقدام به بازرسی و تکمیل پرسش‌نامه نماید. او متعهد است عملیات بازرسی را به‌منظور حصول اطمینان از برطرف‌شدن مغایرت‌های احتمالی ادامه دهد. نمونه فرم بازرسی فنی انواع آسانسور کارگاهی بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی در ادامه ارائه می‌شود.

▪ ۴-۴-۳. فرم‌های بعد از بازرسی فنی

بازرس پس از تکمیل پرسش‌نامه بازرسی، فرم تأییدیه نهایی را تکمیل، نواقص موجود را گزارش و نظر نهایی خود را بیان می‌کند و سپس، گواهی ایمنی و کیفیت آسانسور و یا موارد خاص را به همراه کلیه مستندات، مشخصات و نقشه‌های مربوطه جهت طرح در کمیته فنی آسانسور برای صدور رأی نهایی، ارسال می‌نماید. در صورت تأیید نهایی، گواهینامه بازرسی صادر می‌گردد. نمونه فرم تأییدیه نهایی بازرسی در ادامه آورده شده است.

الف) فرم درخواست بازرسی ایمنی آسانسور

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم درخواست بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۱ از ۳	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

بازرسی	نوع بازرسی	□ اولیه □ ادواری □ ارجاعی		
	شرکت بازرسی			
پرونده	شماره پرونده			
	شماره درخواست		تاریخ ثبت در سامانه بازرسی	
کارفرما	کارفرما		کد ملی کارفرما	
	وکیل		کد ملی وکیل	
	اطلاعات تماس کارفرما/ وکیل			
شرکت عرضه‌کننده	نام شرکت نصاب/ فروشنده		شماره و تاریخ اعتبار پروانه طراحی و مونتاژ	
	آدرس شرکت			
	شماره تماس		شماره فکس	
سرویس‌کننده	نام شرکت سرویس و نگهداری‌کننده فعلی			
	آدرس شرکت			
	شماره تماس		شماره فکس	
ساختمان	پلاک ثبتی ملک		شماره پروانه ساختمانی	
	تاریخ صدور پروانه ساختمانی		شهر/ منطقه شهرداری	
	تعداد آسانسور در ساختمان		تعداد طبقات	
	آدرس محل نصب آسانسور طبق پروانه ساختمانی همراه با کروکی (پشت صفحه)			
آسانسور	کاربری	□ مسافربر □ مسافربر-باربر □ باربر		
	سیستم محرکه	□ کششی □ هیدرولیکی □ رانش مثبت		□ چرخدنده‌ای
	نوع درب آسانسور	□ دستی □ اتوماتیک		تعداد توقف (طبقات)
	ظرفیت (نفر)			ظرفیت (kg)
	سرعت نامی (m/s)			شناسه ملی
	موتورخانه	□ دارد □ ندارد		□ سیم بکسل زیر ۸ میلی‌متر

نام و نام‌خانوادگی متقاضی بازرسی آسانسور و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم درخواست بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۲ از ۳	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

مشخصات گواهینامه ایمنی قبلی	نوع گواهینامه قبلی	□ اولیه □ ادواری		
	تاریخ نصب آسانسور		تاریخ آخرین بازرسی	
	شرکت عرضه‌کننده اولیه آسانسور		شماره گواهینامه ایمنی اولیه	
	شرکت بازرسی صادر کننده گواهینامه ایمنی اولیه		تاریخ انقضاء گواهینامه ایمنی اولیه	
	شرکت سرویس و نگهداری قبلی		شماره گواهینامه ایمنی قبلی	
	شرکت بازرسی صادر کننده گواهینامه ایمنی قبلی		تاریخ انقضاء گواهینامه ایمنی قبلی	

تقاضای بازرسی:

□ مشخصات فنی آسانسور طبق جداول مورد نظر ارائه خواهد شد.

□ آسانسور مورد درخواست بازرسی از نظر اجرای روشنایی داخل چاه آسانسور، نصب سکوهای کابین و قاب وزنه و در مدار بودن سری‌های ایمنی آماده بازرسی است.

□ تقاضا دارم براساس دستورالعمل شماره ۱۳۱/۱۳۱/د سازمان ملی استاندارد ایران برای بازرسی آسانسور اقدام فرمایند.

توضیحات تکمیلی متقاضی (در صورت وجود):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نام و نام‌خانوادگی متقاضی بازرسی آسانسور و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم درخواست بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۳ از ۳	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

کروکی محل نصب آسانسور:

- کروکی باید دقیق و قابل‌ردیابی باشد.
- در صورت نصب چند آسانسور در یک ساختمان، ترسیم کروکی داخل ساختمان الزامی است.
- درج آدرس ساختمان براساس کروکی ترسیمی و شرایط حال حاضر، ذیل کروکی الزامی است.

□ کروکی براساس آدرس ساختمان ترسیم شده و مورد تایید اینجانب است.

نام و نام‌خانوادگی متقاضی بازرسی آسانسور و امضاء:

ب) فرم مشخصات فنی آسانسور

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم مشخصات فنی آسانسورها** صفحه ۱ از ۶	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

مشخصات عمومی	کاربری	□ مسافربر	□ مسافربر-باربر	□ باربر
	سیستم محرکه	□ کششی	□ هیدرولیکی	□ رانش مثبت □ چرخدنده‌ای
	ظرفیت (kg)		ظرفیت (نفر)	
	طول حرکت (m)		تعداد توقف	
	سرعت کند (m/s)		سرعت تند نامی (m/s)	
	آدرس محل نصب			
	پلاک ثبتی			
ضربه‌گیرها	**ضربه‌گیر زیر کابین**			
	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	نوع		تعداد	
	ظرفیت (kg)		شماره‌های سریال	
	ضربه‌گیر بالای کابین □ (N/A)			
	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	نوع		تعداد	
	ظرفیت (kg)		شماره‌های سریال	
	ضربه‌گیر وزنه تعادل □ (N/A)			
	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	نوع		تعداد	
	ظرفیت (kg)		شماره‌های سریال	
ریل‌های راهنما	تولید کننده		روش ساخت	□ نورد سرد □ ماشین‌کاری
	نوع روغنکاری	□ خودکار □ دستی □ نیاز ندارد	نوع ریل راهنمای کابین	
	ابعاد ریل راهنمای کابین (mm^2)		ضخامت تیغه کابین (mm)	
	نوع ریل راهنمای قاب وزنه		ابعاد ریل قاب وزنه (mm^2)	
	ضخامت تیغه قاب (mm)		فاصله کفشک‌های کابین (cm)	
	حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌های ریل (براکت) کابین (cm)		حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌های ریل (براکت) قاب وزنه (cm)	

مهر و امضاء مجاز شرکت عرضه‌کننده آسانسور:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم مشخصات فنی آسانسورها** صفحه ۲ از ۶	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

تراولینگ کابل	تولید کننده			
	نوع		وزن (kg)	
	تعداد رشته‌ها		اندازه رشته‌ها	
سیستم محرکه	**موتور و گیربکس**			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	شماره سریال		نوع	□ سنکرون □ آسنکرون
	استارت در ساعت		توان نامی (kW)	
	ولتاژ نامی (V)		جریان نامی (A)	
	سرعت دور تند موتور (rpm)		سرعت دور کند موتور (rpm)	
	نوع گیربکس		سازنده گیریکس	
	نسبت تبدیل گیربکس		نوع ترمز	
	پمپ □ (N/A)			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	شماره سریال		سرعت (rpm)	
	توان نامی (kW)		دبی حجمی (m^3/s)	
	جک □ (N/A)			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	قطر پیستون (m)		ضخامت گوشته پیستون (m)	
	نوع جک	□ ساده یک تکه (حداکثر تا ۷ متر) □ ساده دو تکه (بیش از ۷ متر) □ تلسکوپی دو مرحله‌ای □ تلسکوپی سه مرحله‌ای		
	روش اعمال نیرو توسط جک	□ مستقیم از زیر (۱:۱) □ مستقیم از کنار (۱:۱) □ غیرمستقیم (۲:۱) □ دوبل مستقیم از زیر (۱:۱) □ دوبل مستقیم از کنار (۱:۱) □ دوبل غیرمستقیم (۲:۱)		
	چرخ و شانه □ (N/A)			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	شماره سریال		جنس	
	مدول		گام	
	ارتفاع با دنده (mm)		طول (m)	

مهر و امضاء مجاز شرکت عرضه‌کننده آسانسور:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم مشخصات فنی آسانسورها** صفحه ۳ از ۶	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

گاورنر	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	شماره سریال		سرعت عملکرد مکانیکی (m/s)	
	نوع درگیری	□ یک طرفه □ دو طرفه		
ترمز/نگهدارنده ایمنی	**ترمز ایمنی (پاراشوت)**			
	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	نوع پاراشوت		ظرفیت P+Q (kg)	
	سرعت درگیری (m/s)		شماره سریال	
	موقعیت نصب در کابین	□ بالا □ پایین	ضخامت تیغه ریل راهنما (mm)	
	ترمز گیره‌ای □ (N/A)			
	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	نوع پاراشوت		ظرفیت P+Q (kg)	
	سرعت درگیری (m/s)		شماره سریال	
	پاول □ (N/A)			
	نام تولید کننده		علامت تجاری	
	تعداد		ظرفیت P+Q (kg)	
	سرعت درگیری (m/s)		شماره سریال	
درب طبقات	نوع درب	□ دستی □ خودکار		
	پهنای درب (cm)		ارتفاع مفید درب (cm)	
	نوع قفل درب		نام تولید کننده	
	علامت تجاری		شماره سریال‌های قفل	
کابین (اتاقک)	عرض (cm)		عمق (cm)	
	ارتفاع (cm)		وزن تقریبی (kg)	
	نوع درب	□ تلسکوپی □ سانترال □ تاشو		
	ارتفاع مفید درب (cm)		پهنای مفید درب (cm)	
وزنه تعادل	ابعاد قاب وزنه (cm)		اندازه ناودانی	
	تعداد وزنه		جنس وزنه	
	ابعاد وزنه		وزن هر عدد (kg)	
	وزن قاب وزنه (kg)		وزن کل قاب و وزنه‌ها (kg)	

مهر و امضاء مجاز شرکت عرضه‌کننده آسانسور:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم مشخصات فنی آسانسورها** صفحه ۴ از ۶	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

فلکه‌ها	**کششی** □ (N/A)			
	جنس		قطر (cm)	
	تعداد شیار		نوع شیار	□ V □ U
	زیربرش	□ دارد □ ندارد	سختکاری شیار	□ دارد □ ندارد
	زاویه شیار (γ)		زاویه زیربرش (β)	
	زاویه پیچش طناب فولادی (α)			
	هرزگرد (موتورخانه/ چاه) □ (N/A)			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	جنس		قطر (cm)	
	تعداد فلکه‌ها		تعداد شیار	
	شماره‌های سریال			
	هرزگرد (کابین) □ (N/A)			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	جنس		قطر (cm)	
	تعداد فلکه‌ها		تعداد شیار	
	شماره‌های سریال			
	هرزگرد (وزنه تعادل) □ (N/A)			
	تولید کننده		علامت تجاری	
	جنس		قطر (cm)	
	تعداد فلکه‌ها		تعداد شیار	
	شماره‌های سریال			
تابلو فرمان	تولید کننده		علامت تجاری/ نام مدل	
	شماره سریال		نوع	□ دو سرعته □ VVVF
	نوع سیستم	□ پوش باتن □ کلکتیو(آپ/ داون/ فول) □ کلکتیوسلکتیو		
	نوع تابلو فرمان	□ رله‌ای □ الکترونیک دیجیتالی □ میکروپروسسور		
	تولید کننده سیستم نجات اضطراری خودکار		نوع	□ باتری □ UPS □ سایر .....

مهر و امضاء مجاز شرکت عرضه‌کننده آسانسور:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم مشخصات فنی آسانسورها** صفحه ۵ از ۶	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

طناب‌های فولادی	تولید کننده		تعداد (رشته)	
	قطر (mm)		وزن (g/m)	
	نوع و بافت			
کفشک‌های راهنما	**کابین**			
	نوع	□ لغزشی □ غلتکی	جنس کفشک	
	جنس لنت		طول لنت (cm)	
	سازنده			
	وزنه تعادل			
	نوع	□ لغزشی □ غلتکی	جنس کفشک	
	جنس لنت		طول لنت (cm)	
	سازنده			
شیشه‌ها	**شیشه درب کابین** □ (N/A)			
	نام تولید کننده و علامت تجاری		نوع شیشه/ لایه‌ها	
	ابعاد		ضخامت	
	شیشه درب طبقات کابین □ (N/A)			
	نام تولید کننده و علامت تجاری		نوع شیشه/ لایه‌ها	
	ابعاد		ضخامت	
	شیشه روی دیواره کابین □ (N/A)			
	نام تولید کننده و علامت تجاری		نوع شیشه/ لایه‌ها	
	ابعاد		ضخامت	
	شیشه روی سقف کابین □ (N/A)			
	نام تولید کننده و علامت تجاری		نوع شیشه/ لایه‌ها	
	ابعاد		ضخامت	
	شیشه روی دیواره‌های چاه □ (N/A)			
	نام تولید کننده و علامت تجاری		نوع شیشه/ لایه‌ها	
	ابعاد		ضخامت	

مهر و امضاء مجاز شرکت عرضه‌کننده آسانسور:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم مشخصات فنی آسانسورها** صفحه ۶ از ۶	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

□ **وسایل حفاظتی برای جلوگیری از اضافه سرعت کابین رو به بالا**			
نام تولید کننده پایش‌گر سرعت		نوع پایش‌گر سرعت	
شماره سریال		سرعت عملکرد قسمت پایش (m/s)	
نام تولید کننده قسمت عمل‌کننده		شماره سریال	
بر روی قطعه عمل‌کننده	□ کابین □ وزنه تعادل □ طناب‌های اصلی یا جبران □ فلکه کششی موتور □ روی محور فلکه کششی		

□ **آسانسور هیدرولیکی**			
شیر ترکیدگی	□ دارد □ ندارد	تعداد	
شماره سریال شیرهای ترکیدگی			
شیر محدودکننده	□ دارد □ ندارد	تعداد	
شماره سریال شیرهای محدودکننده			
شیر اطمینان	□ دارد □ ندارد	تعداد	
شماره سریال شیرهای اطمینان			
شیر دستی	□ دارد □ ندارد	تعداد	
شماره سریال شیرهای دستی			
شیر جهت پایین	□ دارد □ ندارد	تعداد	
شماره سیال شیرهای جهت پایین			

توضیحات تکمیلی شرکت عرضه‌کننده:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نام و نام‌خانوادگی تکمیل‌کننده فرم و امضاء:

ج) گواهی خوداظهاری تأییدیه اجزاء آسانسور

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم گواهی خوداظهاری تاییدیه اجزاء آسانسورها** صفحه ۱ از ۲	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

شرکت بازرسی .....

بدینوسیله گواهی می‌گردد آسانسور:

- □ کششی با توجه به استاندارد ملی آسانسورهای برقی به شماره ۱-۶۳۰۳
- □ هیدرولیکی با توجه به استاندارد ملی آسانسورهای هیدرولیکی به شماره ۲-۶۳۰۳
- □ رانش مثبت با توجه به استاندارد ملی آسانسورهای برقی به شماره ۱-۶۳۰۱
- □ چرخدنده‌ای با توجه به استاندارد ملی آسانسورهای برقی به شماره ۱-۶۳۰۳ و استاندارد بین‌المللی ASME 17.1

و دستورالعمل اجرایی مربوطه، کلیه اجزاء و قسمت‌های مربوط به آسانسور ..... نفره ..... کیلوگرم با تعداد توقف ..... به آدرس ..... و پلاک ثبتی ..... دارای کیفیت مطلوب است و قطعات زیر با جزئیات فنی مندرج در فرم مشخصات فنی، سالم و به لحاظ عملکردی مبتنی بر موازین صحیح فنی هستند. مسئولیت هرگونه عواقب ناشی‌از اشکالات فنی قطعات به عهده این شرکت می‌باشد:

- □ ریل‌های راهنما و متعلقات آن
- □ گاورنر
- □ ترمزهای ایمنی، گیره‌ای و پاول
- □ طناب‌های فولادی و سیستم تعلیق
- □ کابل تراولینگ
- □ تابلو فرمان
- □ قاب وزنه، وزنه‌ها و متعلقات آن
- □ قفل درب‌ها
- □ کابین و یوک آن
- □ ضربه‌گیرها
- □ سیستم محرکه
- □ فلکه‌ها
- □ وسایل حفاظتی برای جلوگیری از اضافه سرعت کابین به سمت بالا
- □ سیستم نجات اضطراری خودکار
- □ شیرها

همچنین این شرکت استاندارد بودن موارد زیر را متعهد می‌گردد:

- □ کلیه سیم‌کشی‌ها

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم گواهی خوداظهاری تاییدیه اجزاء آسانسورها** صفحه ۲ از ۲	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

- □ شرایط وسایل ایمنی برقی
- □ فواصل ایمنی الکتریکی و درجه حفاظت IP2X در موتورخانه یا اتاق کنترل
- □ منبع برق اضطراری
- □ شرایط بازشوی درب کابین در هنگام بازکردن اضطراری
- □ طراحی درب کابین و لتههای آن
- □ سرعت و انرژی جنبشی درهای طبقات
- □ طراحی و اجرای دربها و چهارچوبها و ریلهای هادی آنها
- □ طراحی و اجرای شاسی زیر سیستم محرکه
- □ سیستم ارت آسانسور به چاه ارت ساختمان
- □ کلیه جوشکاریهای سازه آسانسور و قطعات متصله
- □ طراحی، انتخاب، نصب و اجرای کلیه اتصالات جداشدنی نظیر پیچ و مهره
- □ طراحی سیستم تعلیق
- □ عدم استفاده از فکهای ترمز ایمنی به عنوان کفشکهای راهنما
- □ محدوده سرعت کابین
- □ مقاومت عایقی مدارهای مختلف
- □ تکیهگاههای ماشینآلات و محلهای کاری درون چاه آسانسور
- □ حفاظت از ماشینآلات در برابر تأثیرات محیطی در چاه نیمهمحصور و آسانسور واقع در بیرون ساختمان
- □ تهویه فضا و اتاق ماشینآلات
- □ حفاظت از تجهیزات برقی و ماشینآلات در برابر گرد و غبار، دودهای زیانآور و رطوبت
- □ تامین IP تجهیزات آسانسورهای روباز نصبشده در بیرون ساختمان
- □ آینه و شیشههای بکار رفته در دیواره و سقف کابین
- □ همه مدارهای ایمنی دارای اجزای الکترونیکی
- □ عایق بودن دیواره و فضای چاهک آسانسور نصبشده در برابر نفوذ آب و رطوبت
- □ استحکام وسیله مکانیکی جلوگیری کننده از حرکات خطرناک کابین (پارک پلیت)
- □ طراحی پیستون و جک
- □ مقاومت کافی چرخ و شانه
- □ عملکرد شیرهای ترکیدگی، اطمینان، محدودکننده، جهت پایین و دستی

مهر و امضاء مجاز شرکت عرضهکننده آسانسور:

د) چک‌لیست مدارک و مستندات آسانسور پیش از بازرسی ایمنی

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست مدارک و مستندات پیش از بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۱ از ۳	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

بازرسی	نوع بازرسی	□ اولیه □ ادواری □ ارجاعی		
	نام و نام خانوادگی بازرس		شماره پروانه بازرس	
	نام شرکت بازرسی		تاریخ بازرسی	
آسانسور	شماره پرونده		شناسه ملی	
	کاربری	□ مسافربر □ مسافربر-باربر □ باربر		
	سیستم محرکه	□ کششی □ هیدرولیکی □ رانش مثبت □ چرخدنده‌ای		
	ظرفیت (نفر)		ظرفیت (kg)	
	تعداد توقف (تعداد طبقات)		نوع درب	□ دستی □ اتوماتیک
	سرعت نامی (m/s)		طول حرکت (m)	
	موتورخانه	□ دارد □ ندارد	نوع گواهینامه قبلی	□ اولیه □ ادواری
	شماره گواهینامه قبلی		تاریخ انقضاء گواهینامه قبلی	
	آدرس محل نصب			
	نام کارفرما/ وکیل		نام فروشنده/ نصاب	
	نام شرکت سرویس و نگهداری‌کننده فعلی			

ردیف	شرح	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱	فرم درخواست بازرسی (تکمیل‌شده توسط مالک با ارائه مدارک مثبته یا شرکت فروشنده آسانسور)			
۲	مشخصات فنی آسانسور			
۳	فرم تاییدیه اجزا			
۴	فرم قرارداد بازرسی			
۵	تصویر پروانه ساختمان (و هر مدرک مرتبط دیگر شامل عدم خلافی، تمدید پروانه و ....)			
۶	تصویر قرارداد سرویس و نگهداری حداقل یک ساله			
۷	نقشه‌ها و دفترچه ثبت/مشخصات و محاسبات ▪ آیا نقشه و محاسبات توسط بازرس و برمبنای فرم یافته‌های بازرسی صحه‌گذاری شده‌است؟ ▪ نقشه‌ها شامل موقعیت نصب آسانسور در ساختمان، مدارهای برقی و سیم‌کشی مربوط به آسانسور، مدارهای هیدرولیکی (در آسانسور هیدرولیکی) و ابعاد شانه و موقعیت نصب آن نسبت به ریل می‌باشند.			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست مدارک و مستندات پیش از بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۲ از ۳	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	شرح		نتیجه		
			بلی	خیر	N/A
۸	بیمه‌نامه آسانسور ▪ به آدرس محل نصب با ذکر شماره پلاک ثبتی، ظرفیت آسانسور و تعداد توقف بیمه‌گذار می‌تواند شرکت فروشنده آسانسور یا مالک باشد، ولی مدیر ساختمان و مالکان ساختمان باید به صورت بی‌نام جزء ذینفعان بیمه‌نامه باشند.				
۹	تصویر پروانه طراحی و مونتاژ معتبر شرکت فروشنده آسانسور ▪ نیازی به ثبت در پرونده‌های بازرسی ندارد و باید در بانک اطلاعاتی شرکت بازرسی قابل ردیابی باشد.				
۱۰	تصویر گواهینامه معتبر قطعات ایمنی ▪ نیازی به ثبت در پرونده‌های بازرسی ندارد و باید در بانک اطلاعاتی شرکت بازرسی قابل ردیابی باشد.	گاورنر			
		ترمز ایمنی			
		ضربه‌گیرها			
		قفل درب			
		تاییدیه آزمون آتش درهای طبقات			
		مدارهای ایمنی دارای اجزای الکترونیکی			
		وسایل حفاظت از اضافه سرعت کابین با سمت بالا			
		وسایل حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین با در باز			
		شیر ترکیدگی			
		محدود کننده یک راهه دارای قسمت‌های متحرک مکانیکی			
۱۱	تصویر کارت ملی متقاضی، مالک و وکیل (به همراه وکالت‌نامه وکیل)				
۱۲	نامه استعلام شهرداری در مواردی که مغایرت در نام خیابان‌ها یا کوچه‌ها در شرایط کنونی با پروانه ساختمان وجود دارد.				
۱۳	تصویر گواهینامه استاندارد اولیه				
۱۴	مدارک نصب و راه‌اندازی آسانسور				
۱۵	فرم و تأییدیه بازرسی آزمون‌های قبل از بهره‌برداری				
۱۶	فرم بازرسی و تأییدیه بازرسی آزمون‌های بعد از هر تغییر عمده یا حادثه				
۱۷	فرم‌های بازرسی روزانه				
۱۸	فرم‌ها و تصویر گواهینامه استاندارد بازرسی‌های ادواری پیشین				

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست مدارک و مستندات پیش از بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۳ از ۳	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	شرح	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۹	دستورالعمل سازنده یا نصاب برای استفاده عادی از آسانسور عملیات نجات			
۲۰	دستورالعمل سازنده یا نصاب برای تعمیر و نگهداری ایمن از آسانسور و تجهیزات آن			
۲۱	دستورالعمل سازنده برای انجام آزمون‌ها و بازرسی‌های دوره‌ای و بعد از انجام تغییرات یا حوادث مهم			

توضیحات تکمیلی بازرس:

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

ه) چک لیست بازرسی ایمنی آسانسور

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

بازرسی	نوع بازرسی	□ اولیه □ ادواری □ ارجاعی		
	نام و نام خانوادگی بازرس		شماره پروانه بازرس	
	نام شرکت بازرسی		تاریخ بازرسی اول	
مشخصات نصب آسانسور	نام متقاضی بازرسی		پلاک ثبتی آسانسور	
	نشانی محل نصب آسانسور			
	نام شرکت فروشنده آسانسور		شماره و تاریخ اعتبار پروانه طراحی و مونتاژ فروشنده	
	کاربری	□ مسافربر □ مسافربر-باربر □ باربر		
	سیستم محرکه	□ چرخدنده‌ای □ رانش مثبت □ کششی (□ بدون گیربکس □ گیربکس‌دار) □ هیدرولیکی (□ مستقیم □ تلسکوپی □ غیرتلسکوپی □ طنابی)		
	تعداد آسانسور در ساختمان		تعداد توقف (تعداد طبقات)	
	ظرفیت (نفر)		ظرفیت (kg)	
	سرعت نامی (m/s)		طول حرکت (m)	
	ضریب فلکه‌بندی □ (N/A)		تعداد و نحوه قرارگیری دربها	..... جلو ..... عقب ..... کناری
	موتورخانه	□ دارد □ ندارد	چاهک	□ دارد □ ندارد

چاه/ ستون	عرض (cm)		طول (cm)	
	عمق (cm)		عمق چاهک (cm) □ (N/A)	
	فاصله دهانه ریل‌های کابین (cm)		فاصله دهانه ریل‌های وزنه تعادل (cm) □ (N/A)	
	فاصله بالاسری/ ارتفاع از کف آخرین توقف تا زیر سقف چاه/ انتهای ستون (cm)			

ردیف	پرسشنامه بازرسی چاه/ ستون	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱	در صورت وجود چاهک معلق: ▪ آیا کف چاهک تحمل حداقل فشار ۵۰۰۰ N/m^2 را دارد؟ ▪ ستونی صلب و محکم در زیر ضربه‌گیر وزنه تعادل به زمین وصل شده‌است؟ ▪ وزنه تعادل مجهز به ترمز ایمنی است؟			
۲	آیا وزنه تعادل و کابین آسانسور در یک چاه قرار دارند؟			
۳	آیا مقاومت سقف، دیواره و کف چاه/ چاهک تایید می‌گردد؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی چاه/ ستون	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۴	آیا فضای چاه/ ستون منحصراً برای آسانسور می‌باشد؟			
۵	آیا در چاهک، کلید توقف و پریز وجود دارد؟			
۶	آیا در نزدیکی یا روی کلید ته چاه/ ستون، کلمه توقف (Stop) ذکر شده‌است؟			
۷	حداکثر ۰/۵ متر از کف و سقف چاه/ ستون، یک چراغ و حداکثر هر ۷ متر در طول چاه/ ستون یک چراغ نصب شده‌است؟ (فواصل از وسط چراغ اندازه گرفته شوند.)			
۸	آیا در آسانسورهای با چاه مشترک در پایین قسمت چاهک، جداسازی بین قطعات متحرک (کابین یا وزنه تعادل) آسانسورهای مجاور به ارتفاع ۲/۵ متر تامین شده‌است؟			
۹	شرایط دیواره چاه/ ستون زیر آستانه درب طبقات: ▪ سطوح عمودی و یکپارچه از مواد سخت و هموار مانند صفحات فلزی یا مواد با اصطکاک مشابه بجز گچ و شیشه هستند؟ ▪ ارتفاع بخش عمودی این سطح حداقل نصف طول کمان (خم تا خم) به اضافه ۵ سانتی‌متر و عرض آن از هر دو طرف حداقل به میزان ۲۵ میلی‌متر بیش از پهنای کامل ورودی کابین امتداد می‌یابد؟			
۱۰	آیا دیواره‌ها، کف و سقف چاه/ ستون از مصالح نسوز و بادوام با هر نوع جنس و رنگ به گونه‌ای که در بازرسی ریزشی نباشد (بجز گچ و شیشه در زیر آستانه درب طبقات) ساخته شده‌اند؟			
۱۱	در خصوص چاهک‌هایی با عمق بیش از ۲/۵ متر: ▪ آیا درِ استانداردی برای آن تعبیه شده‌است؟ ▪ در صورت نبود در، آیا وسیله دائمی (نردبان یا پله) برای دسترسی ایمنی و آسان به چاهک تعبیه شده‌است؟ (این وسیله نباید در مسیر حرکت مفید تجهیزات قرار گیرد.)			
۱۲	آیا در چاه مشترک، فاصله افقی بین لبه سقف کابین و قسمت متحرک (کابین یا وزنه تعادل) آسانسور مجاور حداقل ۳۰ سانتی‌متر رعایت شده‌است؟			
۱۳	چنان‌چه فاصله مندرج در ردیف ۱۲ کمتر از ۳۰ سانتی‌متر باشد، آیا شرایط ارتفاع و پهنای موثر دیواره جداساز در کل ارتفاع چاه تامین شده‌است؟			
۱۴	آیا تهویه چاه به طور مناسب انجام می‌گیرد؟ (حداقل مساحت ۱٪ مقطع چاه، تخلیه هوای چاه هر گروه آسانسور مستقل از چاه‌های گروه دیگر و دریچه تهویه حفاظت‌شده در برابر نفوذ باران، برف، پرندگان و نظایر)			
۱۵	آیا چاه آسانسور دارای دیواره‌های بدون روزنه و کف و سقف می‌باشد؟			
۱۶	آیا در بالا و پایین چاه/ستون کلیدهای حد نهایی وجود دارند و عملکرد آنها مناسب می‌باشد؟			
۱۷	در صورت نصب گاورنر در چاه، آیا دسترسی آن استاندارد است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۳ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی چاه/ ستون	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۸	آیا کنترل کلیدهای حد نهایی به طور مجزا بوده و مطابق یکی از روش‌های مندرج در استاندارد انجام می‌شود؟ (در آسانسورهای کششی از طریق کابین یا وسیله متصل به کابین (مانند طناب، زنجیر یا تسمه)، در آسانسورهای هیدرولیکی با عملکرد مستقیم از طریق کابین، پیستون یا وسیله متصل به کابین، در آسانسورهای هیدرولیکی با عملکرد غیرمستقیم از طریق پیستون یا وسیله متصل به پیستون و در آسانسورهای رانش مثبت از طریق وسیله‌ای مرتبط با حرکت سیستم محرکه، کابین یا کابین و وزنه تعادل)			
۱۹	در صورت فلکه هرزگرد و رانش در داخل چاه، آیا استاندارد هستند؟			
۲۰	برای جلوگیری از خطر سقوط اشیاء از محل‌های باز بالای چاه و مجاری عبوری کانال‌ها، لبه‌هایی با حداقل برآمدگی از کف یا سقف برابر ۵۰ میلی‌متر وجود دارد؟			
۲۱	ستون آسانسور چرخدنده‌ای تحمل بارها و تنش‌های احتمالی وارده به آن را طبق استاندارد دارد؟			
۲۲	آیا کف چاه/ ستون صاف و تقریباً تراز می‌باشد؟ (به استثناء نقاطی که ضربه‌گیرها، پایه ریل‌ها و وسایل مکش آب روی آن نصب شده‌است.)			
۲۳	هرگونه درب، دریچه اضطراری و تخلیه هوا در سمتی که وزنه تعادل قرار دارد، نصب نشده‌است؟			
۲۴	در آسانسوری که خارج ساختمان قرار دارد، تا ارتفاع ۳ متر از هر طرف و از این ارتفاع به بالا سمتی که رو به ساختمان قرار دارد، تمام ارتفاع بسته است؟			
۲۵	فاصله آزاد قائم معادل حداقل ۱۰ سانتی‌متر بین بالاترین سطح روی کابین آسانسور وینچی و پایین‌ترین سطح زیر سقف چاه وجود دارد؟			

ضربه‌گیر				
زیر کابین				
شماره سریال		نام سازنده		
نوع ضربه‌گیر			□ ثابت	□ متحرک
ارتفاع ضربه‌گیر (cm)		تعداد ضربه‌گیر		
بالای کابین □ (N/A)				
شماره سریال		نام سازنده		
نوع ضربه‌گیر			□ ثابت	□ متحرک
ارتفاع ضربه‌گیر (cm)		تعداد ضربه‌گیر		
وزنه تعادل □ (N/A)				
شماره سریال		نام سازنده		

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۴ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ضربه‌گیر			
	وزنه تعادل □ (N/A)		
نوع ضربه‌گیر		□ ثابت □ متحرک	
ارتفاع ضربه‌گیر (cm)		تعداد ضربه‌گیر	

ردیف	پرسشنامه بازرسی ضربه‌گیرها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۶	آیا آسانسور با رانش مثبت مجهز به ضربه‌گیرهای روی کابین در بالاترین حد مسیر حرکت است؟			
۲۷	هنگامی که کابین روی ضربه‌گیر فشرده‌شده قرار می‌گیرد: ▪ طول ریل‌های وزنه تعادل امکان حرکت هدایت‌شده وزنه را به میزان حداقل مقدار $0.1 + 0.035V^2$ برحسب متر را می‌دهد؟ ▪ آیا در چاهک حداقل فضای کافی برای قرارگیری مکعبی به ابعاد 0.5m*0.6m*1m بر روی یکی از وجوهش وجود دارد؟ ▪ فاصله آزاد عمودی بین کف چاهک و پایین‌ترین بخش کابین حداقل ۰/۵ متر است؟ (در صورتی‌که سینی زیر درهای کابین و یا درهای کشویی عمودی حداکثر ۰/۱۵ متر به‌صورت افقی با دیواره چاهک فاصله داشته باشد یا پایین‌ترین قسمت کابین با ریل‌های کابین حداکثر ۰/۱۵ متر فاصله داشته باشد، فاصله آزاد عمودی می‌تواند به حداقل ۰/۱ متر کاهش یابد.) ▪ فاصله عمودی آزاد بین بالاترین قسمت قطعات نصب‌شده در کف چاهک و پایین‌ترین قسمت کابین و همچنین پایین‌ترین قسمت پیستون متحرک استاندارد است؟ ▪ فاصله عمودی آزاد بین بالاترین قطعات نصب‌شده در چاهک و پایین‌ترین قسمت کابین (بجز موارد استثناء مذکور در بالا) در آسانسورهای برقی حداقل ۰/۳ متر است؟ ▪ فاصله آزاد عمودی بین کف چاهک و پایین‌ترین بازوی هدایت‌کننده جک تلسکوپی زیر کابین مربوط به آسانسور هیدرولیکی با عملکرد مستقیم حداقل ۰/۵ متر است؟			
۲۸	در صورت استفاده از ضربه‌گیر متحرک برای قاب وزنه و ضربه‌گیر ثابت یا متحرک برای کابین، آیا حداقل ارتفاع سکوی ضربه‌گیرها ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد؟ ▪ فقط در مورد ضربه‌گیرهای ثابت پلی‌اورتان (کابین و قاب وزنه) می‌توان ارتفاع قسمتی از ضربه‌گیر را که فشرده نشده‌است (حداکثر به مقدار ۵۰٪ ارتفاع ضربه‌گیر) جزء ارتفاع سکوی ضربه‌گیر محاسبه نمود. ▪ اتصال انواع ضربه‌گیرها به کف چاهک، سکو و یا کابین و قاب وزنه باید از طریق پیچ و مهره انجام شود.			
۲۹	در صورتی که ضربه‌گیر قاب وزنه ثابت است و فاقد سکویی با ارتفاع حداقل ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد، آیا تمهیداتی برای جلوگیری از دسترسی اتفاقی به آن وجود دارد؟ (این تمهیدات شامل جداسازی محل حرکت قاب وزنه و کابین تا ارتفاع حداقل ۱/۵ متر و از ارتفاع حداکثر ۳۰ سانتی‌متر از کف چاهک و به عرض قاب وزنه می‌باشد.)			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۵ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی ضربه‌گیرها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۳۰	آیا ضربه‌گیر دارای پلاک مشخصات می‌باشد؟ نام سازنده/ علامت تجاری- علامت آزمون نوعی- شماره سریال- ظرفیت (در ضربه‌گیر هیدرولیک)			
۳۱	در صورت استفاده از ضربه‌گیر هیدرولیک، آیا دارای میکروسوئیچ می‌باشند؟			
۳۲	زمانی‌که ضربه‌گیرها کاملاً فشرده شده‌اند، پیستون جک به کف سیلندر برخورد نمی‌کند؟			
۳۳	آیا ضربه‌گیرهای کابین و وزنه تعادل با گواهینامه ارائه‌شده انطباق دارد؟ ▪ استفاده از ضربه‌گیرهای ذخیره‌ساز انرژی با مشخصه‌های خطی و غیرخطی برای سرعت نامی آسانسور کمتر یا مساوی ۱ متر بر ثانیه مجاز است. ▪ ضربه‌گیرهای نوع ذخیره‌ساز انرژی با حرکت برگشتی میرا برای سرعت آسانسور کمتر یا مساوی ۱/۶ متر بر ثانیه کاربرد دارند. ▪ ضربه‌گیرهای نوع مستهلک‌کننده انرژی برای آسانسورهایی با هر سرعت نامی می‌توانند استفاده شوند.			
۳۴	آیا برای قاب وزنه، زبانه‌های ایمنی فولادی یا چدنی مستقل (کفشک‌های کمکی) وجود دارد؟ ▪ چنانچه قسمتی از کفشک‌های قاب وزنه به نحوی باشند که بتوانند به عنوان زبانه ایمنی عمل نمایند، کفشک کمکی محسوب می‌شوند ولی باید از جنس فولاد یا چدن بوده و مستقیماً به قاب وزنه وصل باشند.			
۳۵	▪ آیا در آسانسورهای با سرعت بیش از ۲/۵ متر بر ثانیه طناب یا زنجیرهای جبران‌کننده وجود دارد؟ ▪ در آسانسورهای با سرعت بیش از ۳/۵ متر بر ثانیه یک وسیله ضدپیچش طناب‌ها، مجهز به وسیله ایمنی برقی وجود دارد؟ ▪ آیا حفاظت از فلکه های هرزگرد احتمالی مورد استفاده در آنها انجام می‌شود؟			
۳۶	اگر ستون تا پایین‌ترین طبقه ساختمان یا سازه امتداد نمی‌یابد و ضدوزن و ریل آن بالای پایین‌ترین بخش ستون قرار می‌گیرند، در صورت استفاده از ضربه‌گیر، آیا آنها استاندارد هستند؟ (مگر در مواردی که زمان برخورد فنرها در سرعت کاری گاورنر وزنه تعادل یا ۱۲۵٪ سرعت نامی بدون ورود گاورنر کاملاً فشرده نشوند.)			
۳۷	اگر ستون تا پایین‌ترین طبقه سازه امتداد نمی‌یابد و کابین و ریل آن بالای پایین ستون قرار می‌گیرند، هنگام برخورد کابین به ضربه‌گیر با سرعت نامی و در سرعت کاری گاورنر، فنر ضربه‌گیر کاملاً فشرده نمی‌شود؟			

ریل	ابعاد ریل کابین		ابعاد ریل قاب وزنه □ (N/A)
	حداکثر فاصله بین دو براکت لقمه ریل کابین (cm)		

ردیف	پرسشنامه بازرسی ریل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۳۸	آیا کابین دارای حداقل دو ریل فولادی صلب و توپر می‌باشند؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۶ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی ریل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۳۹	آیا ریل‌های وزنه تعادل در صورت استفاده از ترمز ایمنی برای وزنه تعادل فولادی و توپر می‌باشند؟			
۴۰	آیا اتصالات ریل‌ها در سراسر چاه بدون جوشکاری می‌باشند و در دیواره چاه مدفون نشده‌اند؟			
۴۱	آیا نصب ریل‌ها به براکت‌ها و به ساختمان مطابق استاندارد انجام گرفته‌است؟			
۴۲	آیا ریل راهنما تحمل نیروی ناشی‌از عملکرد ترمز ایمنی را دارد؟ (بررسی محاسبات)			
۴۳	زمانی که کابین آسانسور رانش مثبت بر روی ضربه‌گیرهای کاملاً فشرده قرار می‌گیرد، در صورت وجود وزنه تعادل، طول ریل حرکتی آن حرکتی به اندازه ۰/۳ متر را تامین می‌کند؟			

ردیف	پرسشنامه بازرسی موتورخانه/ اتاق کنترل و محل قرار گرفتن فلکه‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۴۴	آیا مسیر دسترسی به موتورخانه/ اتاق کنترل دارای وسیله روشنایی دائمی مناسبی می‌باشد؟			
۴۵	آیا راه سایر ورودی‌ها در مسیر اصلی به سمت موتورخانه دارای ارتفاع حداقل ۱/۸ متر می‌باشد؟ ▪ مسیر اصلی از آخرین توقف تا درب موتورخانه درنظر گرفته می‌شود. ▪ در صورت وجود پاخور با ارتفاع کمتر از ۰/۴ در مسیر سایر ورودی‌ها در مسیر اصلی، اندازه‌گیری از کف انجام شود.			
۴۶	آیا درب/درب‌های موتورخانه/ اتاق کنترل استاندارد هستند؟ ▪ ابعاد مفید و بدون درنظر گرفتن پاخور، شرایط قفل و باز نشدن به طرف داخل، باز شدن بدون کلید از داخل، درب کشویی مجاز و غیره			
۴۷	آیا تردد از مسیر دسترسی به موتورخانه/ اتاق کنترل تحت هر شرایطی با ایمنی کافی انجام می‌شود؟			
۴۸	آیا موتورخانه/ اتاق کنترل دارای راه دسترسی مجزا می‌باشد؟ (موتورخانه نباید تنها مسیر دسترسی به سایر نواحی باشد و همچنین دسترسی به موتورخانه باید بدون نیاز به داخل‌شدن به محوطه‌های خصوصی فراهم باشد.)			
۴۹	در صورت استفاده از نردبان برای دسترسی به موتورخانه آیا شرایط استفاده از آن مناسب است؟ (در صورت استفاده از پلکان، شرایط این بند الزامی نیست.)			
۵۰	در صورت وجود دریچه دسترسی برای افراد مسئول به موتورخانه آیا شرایط استاندارد تامین شده‌است؟			
۵۱	آیا سیستم محرکه و تجهیزات مربوطه در اتاق ویژه‌ای با دیوار محکم و دارای سقف که تولید گرد و غبار نمی‌کنند، نصب شده‌است؟ (استفاده از مصالح با دوام با هر نوع جنس و رنگ به گونه‌ای که در بازرسی ریزشی نباشد، مجاز است.)			
۵۲	در صورتی‌که کف موتورخانه دارای اختلاف سطحی بیش از ۰/۵ متر است، آیا پیش‌بینی راه‌پله یا پله (با نرده‌های محافظ) شده‌است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۷ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی موتورخانه/ اتاق کنترل و محل قرار گرفتن فلکه‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۵۳	آیا در موتورخانه/ اتاق کنترل، چاه و چاهک وسایلی غیرمرتبط و ابزار و تجهیزات اضافی وجود ندارد؟			
۵۴	آیا فاصله حداقل ۰/۳ متر اجزای دوار ماشین از زیر سقف موجود می‌باشد؟			
۵۵	آیا کف موتورخانه/ اتاق کنترل از مواد غیرلغزنده (سطوح غیرصیقلی) ساخته شده‌است؟			
۵۶	آیا روشنایی ۲۰۰ لوکس نسبت به کف در نواحی کاری، محل نصب کلید روشنایی و پریز تامین شده‌است؟			
۵۷	آیا شرایط تهویه موتورخانه و اتاق ماشین (به فضای باز) و دمای آن همواره و در شرایط اقلیمی مختلف مطابق استاندارد می‌باشد؟			
۵۸	آیا موتورخانه دارای قلاب یا مونوریل مناسب سقفی جهت جابجایی تجهیزات می‌باشد؟			
۵۹	آیا سوراخ‌های داخل موتورخانه دارای یقه فلزی/ پلاستیکی با اتصال دائم به بلندی حداقل ۵۰ میلی‌متر است؟			
۶۰	در صورت وجود تورفتگی‌هایی با عمق بیش از ۰/۵ متر و عرض کمتر از ۰/۵ متر و همچنین هر نوع کانالی در کف موتورخانه، آیا پوشیده شده‌اند؟			
۶۱	آیا ابعاد موتورخانه/ اتاق کنترل استاندارد است؟			
۶۲	در صورت وجود اتاق فلکه، آیا شرایط آن مطابق با الزامات و دستورالعمل‌های استاندارد است؟			
۶۳	آیا کلیه سیم‌ها و کابل‌های معمولی قابل‌انعطاف (بجز کابل سه فاز روکش‌دار) از چاه و روی سقف کابین و موتورخانه عبور داده شده‌است؟ (فقط عبور از کانال یا لوله خرطومی فلزی مجاز می‌باشد و تنها سیم‌های عبوری از دیواره چاه و دیواره موتورخانه می‌توانند از کانال یا لوله خرطومی پلاستیکی عبور داده شوند.)			
۶۴	آیا موتورخانه مجهز به سیستم اطفاء حریق است؟ در صورت احتمال بالای وقوع آتش‌سوزی در ساختمان، اتاق کنترل خارج ساختمان است و محافظت کافی دارد؟ در غیر این‌صورت، اتاق از مواد غیر قابل‌احتراق با حداقل ارتفاع ۲ متر ساخته شده‌است؟ اگر درِ اتاق آکاردئونی می‌باشد، امکان عبور دادن توپی به قطر ۵ سانتی‌متر از آن وجود دارد؟			
۶۵	آیا فضای کافی بین ماشین‌آلات و تجهیزات اتاق کنترل حداقل به اندازه ۴۵۰ میلی‌متر وجود دارد؟			
۶۶	در صورت قرارگیری سیستم محرکه آسانسور چرخدنده‌ای در بالای کابین: ▪ برای جلوگیری از دسترسی اتفاقی با مواد غیرقابل‌اشتعال پوشانده شده‌است؟ در صورت استفاده از حفاظ آکاردئونی، آیا امکان عبور دادن توپی به قطر ۵ سانتی‌متر از آن وجود دارد؟ ▪ همه لبه‌های درب اضطراری هموار و بدون مانع و قفل آن استاندارد هستند؟ ▪ آیا وسیله‌ای امن برای دسترسی به سقف کابین تعبیه شده‌است؟ ▪ آیا روشنایی دائمی حداقل ۲۰۰ لوکس در بالای کابین وجود دارد؟ آیا کلید کنترل آن در ورودی قرار گرفته‌است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۸ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی موتورخانه/ اتاق کنترل و محل قرار گرفتن فلکه‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۶۷	در صورتی‌که موتورخانه در مجاورت چاه قرار ندارد، لوله‌کشی هیدرولیکی و سیم‌کشی الکتریکی بین چاه و موتورخانه داخل یک کانال قرار گرفته‌اند؟			
۶۸	در صورت قرارگیری سیستم محرکه آسانسور چرخدنده‌ای در داخل کابین یا خارج چاه: ▪ برای جلوگیری از دسترسی اتفاقی با مواد غیرقابل‌اشتعال پوشانده شده‌است؟ ▪ آیا پنل دسترسی الکتریکی با قفل برای آن تعبیه شده‌است؟ ▪ آیا هنگام کار با پنل، حرکت چرخدنده آسانسور متوقف می‌شود؟ ▪ آیا روشنایی دائمی حداقل ۲۰۰ لوکس در بالای کابین وجود دارد؟ آیا کلید کنترل آن در ورودی قرار گرفته‌است؟			
۶۹	در صورت قرارگیری سیستم محرکه آسانسور چرخدنده‌ای در چاهک زیر کابین: ▪ برای جلوگیری از دسترسی اتفاقی با مواد غیرقابل‌اشتعال پوشانده شده‌است؟ در صورت استفاده از حفاظ آکاردئونی، آیا امکان عبور دادن توپی به قطر ۵ سانتی‌متر از آن وجود دارد؟ ▪ آیا دسترسی ایمن به آن وجود دارد؟ ▪ آیا وسیله‌ای استاندارد برای جلوگیری از پایین‌آمدن کابین پایین‌تر از ارتفاع کمتر از ۲/۱ متری از کف چاهک تعبیه شده‌است و عملکرد آن تایید می‌شود؟ ▪ آیا روشنایی دائمی حداقل ۲۰۰ لوکس در بالای کابین وجود دارد؟ آیا کلید کنترل آن در ورودی قرار گرفته‌است؟			

درب‌های طبقات	نوع	□ لولایی □ اتوماتیک		
	ارتفاع مفید درب (cm)		پهنای درب (cm)	
	سریال قفل درب طبقه ۱		سریال قفل درب طبقه ۲	
	سریال قفل درب طبقه ۳		سریال قفل درب طبقه ۴	
	سریال قفل درب طبقه ۵		سریال قفل درب طبقه ۶	
	سریال قفل درب طبقه ۷		سریال قفل درب طبقه ۸	
▪ در صورتی‌که تعداد توقف بیشتر از ۸ است، سریال قفل‌های درب طبقات در فرم جداگانه‌ای ثبت و ضمیمه شوند.				

ردیف	پرسشنامه بازرسی درب‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۷۰	آیا قفل‌های طبقات دارای پلاک مشخصات هستند؟ ▪ نام سازنده/ علامت تجاری- علامت آزمون نوعی- شماره سریال			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۹ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی دربها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۷۱	آیا در آسانسورهای با درب لولایی، بازشو دربهای طبقات حداقل ۹۰ درجه و به طرف بیرون می‌باشد؟			
۷۲	آیا دربهای کابین و طبقات آسانسور هنگام بسته‌بودن فاقد هرگونه منفذ و روزنه بوده و فاصله بین پانل‌ها با یکدیگر و فاصله بین پانل‌ها و چارچوب ۶ میلی‌متر یا کمتر می‌باشد؟			
۷۳	آیا دربها و قفل‌های آن دارای مقاومت مکانیکی کافی هستند؟ مطابق با مقررات مربوط به محافظت ساختمان در برابر آتش می‌باشند؟ و آیا ارتفاع دربها حداقل ۱۹۵ سانتی‌متر است؟			
۷۴	در صورتی‌که عرض مفید درب طبقات بیش از ۵ سانتی‌متر از عرض درب کابین از هر طرف است، آیا تمهیدات لازم جهت پیشگیری از خطر و ایمن درنظر گرفته شده‌است؟			
۷۵	آیا در دربهای خودکار نیروی بسته‌شدن بیش از ۱۵۰ نیوتن نبوده و در زمان کارکرد عادی در طول یک بازه زمانی مشخص بسته می‌شوند؟			
۷۶	آیا در دربهای خودکار کلیدی جهت جلوگیری از بسته‌شدن دربها در کابین وجود دارد؟			
۷۷	آیا در دربهای اتوماتیک برای جلوگیری از احتمال بریدگی در حین حرکت، سطح سمت کابین دربها فاقد سوراخ یا برآمدگی بیش از ۳ میلی‌متر می‌باشد؟			
۷۸	آیا دربهای اتوماتیک دارای وسایل حفاظتی می‌باشند تا هنگام بسته‌شدن، در صورتی‌که شخص مابین درب و چهارچوب گیر نماید، باعث باز شدن مجدد درب گردد؟ (این شرایط باید برای سایر انواع درهای مجهز به نیروی رانشی، برای مثال لولایی که در هنگام باز و بسته شدن احتمال ضربه به افراد وجود دارد، صادق باشد.)			
۷۹	آیا دربهای خودکار عمودی و آویزهای آن استاندارد می‌باشند؟			
۸۰	آیا شدت روشنایی طبیعی یا مصنوعی در نزدیکی درب طبقه حداقل ۵۰ لوکس است؟			
۸۱	آیا در دربهای لولایی، نشانگر حضور کابین در طبقه وجود دارد یا درب برای مجهز به شیشه است به نحوی که وجود کابین در طبقه مشخص باشد؟ ▪ در صورت استفاده از سطح شفاف در درب طبقه یا درب کابین، استفاده از شیشه مسلح و یا ماده شفاف با مقاومت کافی، ضخامت حداقل ۶ میلی‌متر و پهنای حداقل ۶۰ میلی‌متر و حداکثر ۱۵۰ میلی‌متر و مساحت قسمت شفاف حداقل ۰/۰۱ متر مربع بلامانع است (در صورت نصب در ارتفاع زیر ۱ متر باید لبه پایینی بخش شفاف حداکثر ۸۰ میلی‌متر باشد).			
۸۲	▪ پیش از حرکت کابین، آیا شرایط استاندارد برقرار است و درها به خودی خود بسته، قفل و در شرایط اضطراری باز می‌شوند؟ ▪ آیا عملکرد قفل‌کردن هر درب و باز شدن اضطراری آن طبق استاندارد می‌باشد؟ ▪ آیا زبانه قفل‌کننده حداقل به اندازه ۷ میلی‌متر با لنگه درب درگیر است؟			
۸۳	آیا عملکرد قفل هر درب با خواسته‌های استاندارد مطابقت دارد؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۰ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی درب‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۸۴	آیا در سیستم کنترل کلکتیو، یک علامت روشن (نوری) که به طور واضح از طبقات قابل‌رویت باشد، به مسافر منتظر در طبقه، جهت حرکت بعدی کابین را نشان می‌دهد؟			
۸۵	آیا ناحیه بازشوی قفل در درب‌های خودکار حداکثر ۳۵ سانتی‌متر و در درب‌های لولایی حداکثر ۲۰ سانتی‌متر در بالا و پایین توقف است؟			
۸۶	آیا هریک از درب‌های طبقات با کمک کلید سه‌گوش با ابعاد استاندارد دارای قابلیت باز شدن و خود بسته‌شدن و قفل‌شدن می‌باشند؟			
۸۷	آیا کلید سه گوش در موتورخانه آسانسور و روی دیوار نصب شده‌است؟			
۸۸	آیا درب‌های کابین برای اثبات بسته‌بودن مجهز به وسیله الکتریکی می‌باشند؟			
۸۹	آیا کابین بدون درب (آسانسورهای فقط باربر) دارای وسیله فوتوالکتریک (چشم پرده‌ای یا حداقل دو عدد چشم نقطه‌ای) می‌باشد؟			
۹۰	آیا اتصالات مکانیکی و نصب وسیله مکانیکی در مورد درب‌های کشویی افقی و عمودی چند لته مطابق استاندارد می‌باشد؟			
۹۱	آیا شرایط دریچه‌های سقفی و دریچه‌های اضطراری استاندارد هستند؟ (ابعاد ۵۰ در ۳۵ سانتی‌متر و باز شوی رو به خارج کابین)			
۹۲	آیا به منظور مقاومت کافی هنگام بارگیری، درب طبقه دارای آستانه یا چهارچوب می‌باشد؟ ▪ در صورت وجود ناهم‌سطحی در ورودی طبقه باید از پاخور مناسب با شیب منفی استفاده شده‌باشد.			
۹۳	آیا شرایط استاندارد درب‌های بازرسی، اضطراری و دریچه‌های بازدید تامین است؟ (ابعاد، بدون روزنه، میکروسوئیچ، بازشو خارج و شرایط قفل)			
۹۴	در صورت داشتن فاصله بین آستانه درهای طبقات متوالی بیش از ۱۱ متر، آیا چاه دارای درب اضطراری میانی می‌باشد؟			
۹۵	آیا سطح مقطع هادی‌های مدار ایمنی برقی درب‌ها حداقل ۰/۷۵ میلی‌متر مربع می‌باشد؟			

کابین				
	عرض کابین (cm)		عمق کابین (cm)	
	ارتفاع کابین (cm)			

ردیف	پرسشنامه بازرسی کابین و وزنه‌های تعادل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۹۶	آیا ارتفاع مفید داخل کابین و ارتفاع مفید ورودی‌های کابین آسانسور نفربر حداقل ۱۹۵ سانتی‌متر می‌باشد؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۱ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی کابین و وزنه‌های تعادل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۹۷	آیا آسانسوری با حداکثر ابعاد زیر برای حمل نفر استفاده نمی‌شود؟ ▪ مساحت کف کابین: ۱ مترمربع ▪ عمق کابین: ۱۰۰ سانتی‌متر ▪ ارتفاع کابین: ۱۲۰ سانتی‌متر			
۹۸	آیا تهویه کابین استاندارد است؟ (روزنه‌هایی با قطر کمتر از ۱۰ میلی‌متر و معادل حداقل ۱٪ مقطع کابین برای تهویه هوا در سمت‌های بالا و پایین کابین در کابین‌های با درهای بدون منفذ)			
۹۹	آیا کابین دارای روشنایی به اندازه کافی می‌باشد؟ (حداقل ۵۰ لوکس در محل کلیدهای فرمان داخل و کف کابین)			
۱۰۰	در صورتی‌که از لامپ‌های التهابی استفاده می‌شود، آیا حداقل دارای دو لامپ است؟			
۱۰۱	آیا نوشته یا علائم قابل‌رویت جهت تشخیص اینکه کابین در کدام طبقه است، برای مسافر داخل کابین وجود دارد؟ این نشانگر طبقه و همچنین نشانگر حضور کابین برای افراد خارج آن با تعداد طبقات مطابقت دارد؟			
۱۰۲	آیا در صورت قطع برق یک منبع برق اضطراری که به طور خودکار قابل‌شارژ است و در هنگام قطع برق حداقل یک لامپ یک واتی را برای مدت زمان یک ساعت روشن نگه می‌دارد، وجود دارد؟			
۱۰۳	آیا مساحت مفید کابین با جداول استاندارد مطابقت دارد؟ ▪ در صورت تطابق همزمان جداول با دو ظرفیت، ملاک ظرفیت کوچک‌تر می‌باشد. ▪ برای مقادیر میانی ظرفیت و مساحت که در جداول موجود نمی‌باشند، از درون‌یابی خطی استفاده شود. ▪ مساحتی که در ورودی کابین هنگام بسته‌شدن درب‌ها وجود دارد، جزء مساحت مفید کابین محاسبه می‌شود، مگر آنکه این ناحیه به‌منظور جلوگیری از امکان استفاده دارای وسیله فوتوالکتریک (چشم پرده‌ای یا حداقل دو عدد چشم نقطه‌ای) باشد.			
۱۰۴	پلاک کابین به‌صورت استاندارد شامل حداکثر ظرفیت و سرعت مجاز در داخل کابین نصب شده‌است؟			
۱۰۵	آیا کابین به وسیله سقف، دیوارها و کف کاملاً مسدود شده‌است؟ آیا این بخش‌ها دارای مقاومت کافی مکانیکی هستند و از مواد غیر قابل‌اشتعال که تولید گاز و دود نمی‌نمایند، ساخته شده‌اند؟ ▪ استفاده از MDF و فورمیکا به عنوان پوشش‌های تزئینی داخل کابین بلامانع است.			
۱۰۶	آیا کابین در عرض آستانه ورودی مجهز به سینی زیر کابین می‌باشد؟ ▪ سینی قائم با پخی ۶۰ درجه نسبت به افق در انتها (با تصویر حداقل ۲۰ میلی‌متری در صفحه افق) که ارتفاع قسمت عمودی آن حداقل ۷۵ سانتی‌متر است. ▪ مقاومت آن باید مانند مقاومت دیواره کابین باشد (تغییر شکل دائم صفر و تغییر شکل غیردائم کمتر از ۱۵ میلی‌متر با اعمال ۳۰۰ نیوتن به ۵ سانتی‌متر مربع از آن).			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۲ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی کابین و وزنه‌های تعادل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۰۷	در صورتی‌که در هنگام باز بودن درب، فاصله خالی بین سقف کابین تا لبه بالایی درب طبقه وجود داشته باشد، آیا این فاصله خالی توسط ورقی مقاوم که به بالای کابین متصل می‌گردد، در طول و عرض پوشیده شده‌است؟			
۱۰۸	آیا در صورت حرکت کابین با درب‌های کابین و طبقه باز در وضعیت هم‌سطح‌سازی و هم‌سطح‌سازی مجدد، شرایط استاندارد تامین شده‌است؟			
۱۰۹	کابین تا زمانی‌که زبانه قفل کننده حداقل به اندازه ۷ میلی‌متر با لنگه درب درگیر نشده قادر به حرکت نیست؟			
۱۱۰	آیا کابین مجهز به وسیله اعلام خطر می‌باشد؟ وسیله اعلام خطر: □ آیفون □ تلفن □ زنگ خطر □ سایر:			
۱۱۱	آیا آسانسور مجهز به وسیله تشخیص اضافه وزن می‌باشد؟			
۱۱۲	آیا کلید زنگ اعلام خطر دارای علامت زنگ خطر است؟			
۱۱۳	آیا شستی زنگ در صورت وجود به رنگ زرد می‌باشد؟			
۱۱۴	آیا بقیه دکمه‌های کابین به غیر از رنگ زرد و قرمز می‌باشند؟ (نورپردازی‌های دکوراتیو شستی‌ها شامل این بند نمی‌باشد.)			
۱۱۵	در صورتی‌که طول مسیر حرکت آسانسور بیش از ۳۰ متر باشد، آیا آیفون یا وسیله مشابه دیگری که توسط منبع برق اضطراری تغذیه می‌گردد، ارتباط بین داخل کابین و موتورخانه را برقرار می‌نماید؟			
۱۱۶	آیا روی سقف کابین تجهیزات لازم (وسیله کنترل عملیات بازرسی یا رویزیون، وسیله متوقف‌کننده و پریز برق) وجود دارند؟			
۱۱۷	آیا روی سقف کابین، اطلاعات زیر نشان داده می‌شوند؟ ▪ عبارت توقف (STOP) نزدیک یا روی وسایل متحرک ▪ کلمات کارکردی عادی (Normal) و رویزیون (INSPECTION) نزدیک یا روی کلید عملکرد بازرسی ▪ جهت حرکت، نزدیک با بر روی شستی‌های بازرسی ▪ اخطار یا علامت هشدار دهنده‌ای بر روی نرده			
۱۱۸	▪ آیا هر قسمتی از سقف کابین، مقابل نیروی عمودی معادل ۲۰۰۰ نیوتن (یا دو نفر)، بدون هیچ‌گونه تغییرشکل دائمی، پایداری می‌نماید؟ ▪ آیا روی سقف کابین، فضای بازرسی به مساحت حداقل ۰/۱۲ مترمربع برای ایستادن افراد وجود دارد که ضلع کوچک آن کمتر از ۰/۲۵ متر نباشد؟ ▪ آیا امکان نصب نرده روی سقف کابین در صورت نیاز وجود دارد؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۳ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی کابین و وزنه‌های تعادل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۱۹	آیا عملکرد جعبه رویزیون مطابق استاندارد می‌باشد؟ (وجود کلید دو وضعیتی با حفاظت در برابر تغییر وضعیت ناخواسته- حداکثر سرعت ۰/۶۳ متر بر ثانیه- عملکرد مستلزم فشار دائم بر دکمه- غیرفعال‌شدن کنترل‌های درب‌های خودکار طبقات- مقدم‌بودن بر عملکرد سیستم نجات اضطراری برقی و ....)			
۱۲۰	در صورت نصب فلکه(ها) روی یوک کابین آیا آن(ها) مطابق و دارای حفاظ هستند؟			
۱۲۱	در صورتی‌که برای متعادل‌کردن کشش از فنر استفاده شده، آیا از نوع فشاری می‌باشد؟			
۱۲۲	در صورتی‌که کابین با دو طناب آویخته شده‌است، در صورتی که یکی از طناب‌ها افزایش طول نسبی پیدا کند، آسانسور توسط یک وسیله ایمنی برقی متوقف می‌شود؟ (در آسانسورهایی با بیش از یک جک، هر مجموعه آویز باید دارای این ویژگی باشد.)			
۱۲۳	آیا حفاظ یکپارچه با اتصال پیچ و مهره روی وزنه‌ها قرار گرفته‌است؟			
۱۲۴	در مورد وزنه‌های تعادل با پوشش غیرفلزی، آیا همه آنها دارای دریچه بازدید به ابعاد حداقل ۲ در ۲ سانتی‌متر می‌باشند؟ (مصالح وزنه نباید ریزشی باشند.)			
۱۲۵	در صورت استفاده از فلکه روی قاب وزنه تعادل، آیا طبق استاندارد محافظت شده‌اند؟			
۱۲۶	جهت جلوگیری از سقوط یا ورود افراد به فضای بین کابین و دیواره چاه، آیا فاصله افقی بین دیواره سمت ورودی چاه و نزدیک‌ترین قسمت‌های کابین وجود دارد؟			
۱۲۷	در صورتی‌که شرایط ردیف ۱۲۶ تامین نیست، آیا درب کابین دارای قفل مکانیکی می‌باشد که تنها بتواند در منطقه بازشوی طبقات باز شود؟			
۱۲۸	آیا در آسانسور با درب غیرخودکار، تنظیمات لازم برای جلوگیری از حرکت کابین از تراز طبقه به مدت حداقل ۲ ثانیه بعد از توقف صورت گرفته‌است؟			
۱۲۹	آیا مسافر پس از وارد شدن به کابین قادر است حداقل ۲ ثانیه بعد از بسته‌شدن درب‌ها قبل از اعمال فرمان‌های خارجی، به وسیله شستی طبقه مورد نظر خود را انتخاب نماید؟ (به استثناء سیستم‌های کنترل کلکتیو)			
۱۳۰	آیا فاصله افقی بین سطح داخلی دیواره چاه با درگاه یا چهارچوب ورودی یا ورودی‌های کابین با درب آن مطابق استاندارد می‌باشد؟			
۱۳۱	در آسانسورهای هیدرولیکی (فاصله آزاد بالاسری): ▪ زمانی که پیستون جک در موقعیت نهایی قرار دارد، مقدار نهایی جابجایی طبق استاندارد است؟ ▪ طول ریل راهنما حرکت پیستون را تامین می‌نماید؟ ▪ فاصله عمودی آزاد بین بالاترین نقطه از روی سطح سقف کابین و پایین‌ترین نقطه سقف چاه استاندارد است؟ فاصله عمودی بین بالاترین قسمت سر پیستون و پایین‌تری قسمت سقف چاه حداقل برابر ۰/۱ متر است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۴ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی کابین و وزنه‌های تعادل	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۳۲	آیا فاصله افقی بین لبه پایین درگاه کابین و لبه پایین درگاه طبقات از ۳۵ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند؟			
۱۳۳	آیا فاصله هوایی بین کابین و متعلقات آنها با وزنه تعادل حداقل ۵۰ میلی‌متر می‌باشد؟			
۱۳۴	آیا فاصله افقی بین درب کابین و درب‌های طبقات در حالت بسته از ۱۲ سانتی‌متر بیشتر نمی‌باشد؟			
۱۳۵	آیا وقتی وزنه تعادل روی ضربه‌گیر کاملاً فشرده قرار می‌گیرد، چهار وضعیت آسانسور کششی به طور همزمان رعایت می‌شود؟ (فاصله آزاد بالاسری)			
۱۳۶	وقتی ضربه‌گیرهای بالایی توسط کابین آسانسور رانش مثبت کاملاً فشرده می‌شود، سه شرط استاندارد به طور همزمان برقرار خواهند بود؟ (فاصله آزاد بالاسری)			
۱۳۷	طول حرکت هدایت‌شده کابین به سمت بالا از بالاترین طبقه تا زمانی که به ضربه‌گیرهای فوقانی برخورد می‌کند، در آسانسورهای رانش مثبت حداقل ۰/۵ متر است؟ آیا کابین تا حد فشرده‌شدن کامل ضربه‌گیرها هدایت می‌شود؟			
۱۳۸	آیا کابل‌های مدار فرمان (تراول کابل) از نوع مخصوص آسانسور می‌باشد؟ ▪ تراول کابل نباید دارای هیچ‌گونه عیب ظاهری باشد. ▪ اتصال تراول کابل در چاه و زیر کابین باید توسط بست‌های مخصوص باشد. ▪ چند تکه بودن تراول کابل فقط در قسمت ثابت و با استفاده از جعبه‌های اتصال میانی ممکن است.			

طناب فولادی	طناب فولادی	□ دارد □ ندارد	تعداد	
	قطر (mm)		بافت طناب	

ردیف		پرسشنامه بازرسی طناب فولادی و زنجیرهای آویز	نتیجه		
			بلی	خیر	N/A
۱۳۹	کابین	آیا تعداد و نحوه نصب کلیپس‌ها به‌صورت صحیح می‌باشد؟			
۱۴۰		آیا نحوه مهار شدن طناب فولادی با توجه به بارهای زنده و مرده صحیح می‌باشد؟			
۱۴۱	وزنه تعادل	آیا تعداد و نحوه نصب کلیپس‌ها به‌صورت صحیح می‌باشد؟			
۱۴۲		آیا نحوه مهار شدن طناب فولادی با توجه به بارهای زنده و مرده صحیح می‌باشد؟			
۱۴۳	گاورنر	آیا تعداد و نحوه نصب کلیپس‌ها به‌صورت صحیح می‌باشد؟			
۱۴۴		آیا نحوه مهار شدن طناب فولادی با توجه به بارهای زنده و مرده صحیح می‌باشد؟			
۱۴۵		آیا انتخاب طناب‌های فولادی و حداقل قطر آنها مطابق استاندارد می‌باشد؟			
۱۴۶		آیا نسبت بین قطر واقعی فلکه‌ها با قطر نامی طناب فولادی حداقل ۴۰ است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۶ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ادامه سیستم محرکه				
جک □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		
قطر پیستون (m)		ضخامت گوشته پیستون (m)		
نوع جک	□ ساده یک تکه (حداکثر تا ۷ متر) □ ساده دو تکه (بیش از ۷ متر) □ تلسکوپی دو مرحله‌ای □ تلسکوپی سه مرحله‌ای			
روش اعمال نیرو توسط جک	□ مستقیم از زیر (۱:۱) □ مستقیم از کنار (۱:۱) □ غیرمستقیم (۲:۱) □ دوبل مستقیم از زیر (۱:۱) □ دوبل مستقیم از کنار (۱:۱) □ دوبل غیرمستقیم (۲:۱)			
چرخ و شانه □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		
شماره سریال		جنس		
مدول		گام		
ارتفاع با دنده (mm)		طول (m)		

شیرها در آسانسور هیدرولیکی				
شیر ترکیدگی □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		
شماره سریال		علامت آزمون نوعی		
سایز شیر		جریان عملکرد مایع		
شیر محدود کننده □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		
شماره سریال		علامت آزمون نوعی		
سایز شیر		جریان عملکرد مایع		
شیر اطمینان □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		
شماره سریال		علامت آزمون نوعی		
سایز شیر		جریان عملکرد مایع		
شیر دستی □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		
شماره سریال		سایز شیر		
شیر جهت پایین □ (N/A)				
شرکت سازنده		کشور سازنده		

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۷ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

	شیر جهت پایین □ (N/A)			
شماره سریال		سایز شیر		

ردیف	پرسشنامه بازرسی سیستم محرکه آسانسور	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۵۷	آیا هر آسانسور دارای حداقل یک سیستم محرکه مخصوص به خود می‌باشد؟			
۱۵۸	آیا قطر فلکه‌ها با قطر طناب فولادی مناسب است؟ (حداقل ۴۰ برابر قطر طناب فولادی)			
۱۵۹	آیا با بازرسی چشمی، وضعیت فلکه اصلی و فلکه‌های هرزگرد و استقرار طناب‌های فولادی از نظر هم‌راستایی، شاقولی و تناسب طناب فولادی با شیار فلکه اصلی مناسب است؟ (باید حداقل ۵۰٪ از قطر طناب فولادی درون شیار فلکه اصلی قرار گیرد.)			
۱۶۰	آیا وضعیت فلکه هرزگرد و زاویه طناب فولادی نسبت به فلکه‌ها مناسب است؟ (باید زاویه α اجرا شده اندازه‌گیری و ثبت گردد و از زاویه مندرج در دفترچه محاسبات کمتر نباشد.)			
۱۶۱	در صورت استفاده از تسمه برای جفت‌کردن موتور به اجزای ترمز الکترومکانیکی، آیا حداقل از دو حلقه تسمه استفاده شده‌است؟			
۱۶۳	در صورتی‌که برای بلند کردن کابین از چندین جک استفاده می‌شود، آیا به طور هیدرولیکی بهم مرتبط هستند تا از برقراری تعادل فشاری اطمینان حاصل شود؟			
۱۶۴	جرم وزنه تعادل به گونه‌ای است که در صورت قطع سیستم آویز، فشار در سیستم هیدرولیکی از دو برابر فشار بار کامل بیشتر نشود؟			
۱۶۵	حداقل ضریب اطمینان سیلندر و پیستون در ارتباط با تنش ثابت تحت نیروهای فشاری معادل ۲/۳ برابر فشار بار کامل، ۱/۷ می‌باشد؟ و مقاومت آنها مورد تایید است؟			
۱۶۶	ضریب اطمینان طراحی جک‌ها در برابر کمانش در وضعیت کاملاً باز و در برابر بارهای کششی تحت نیروهای فشاری معادل ۱/۴ برابر فشار بار کامل برابر حداقل ۲ است؟			
۱۶۷	در آسانسور با عملکرد مستقیم اتصال بین کابین و پیستون قابل‌انعطاف است؟			
۱۶۸	اتصال بین کابین و پیستون تحمل وزن پیستون و نیروهای دینامیکی اضافی دیگر را دارد؟ و وسایل اتصال ایمن هستند؟ (در مورد پیستون‌هایی که از چند قسمت تشکیل شده‌اند، باید تحمل وزن قسمت‌هایی که به پیستون آویزان شده‌اند را هم داشته باشد.)			
۱۶۹	در آسانسور با عملکرد غیرمستقیم، سر پیستون در مسیر خود هدایت می‌شود؟ (در مورد جک‌های کششی که نحوه کشش در آنها به گونه‌ای است که از اعمال نیروهای خمشی بر روی جک جلوگیری می‌کند، این مورد ضرورتی ندارد.)			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۸ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی سیستم محرکه آسانسور	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۷۰	در مورد آسانسورهای عملکرد غیرمستقیم، هیچ‌کدام از قسمت‌های سیستم هدایت سر پیستون در ناحیه‌ای که در راستای عمودی سقف کابین قرار دارد، واقع نمی‌شوند؟			
۱۷۱	جک‌ها مجهز به وسیله‌ای برای تخلیه هوا هستند؟			
۱۷۲	میزان جابجایی پیستون طبق استاندارد محدود شده‌است؟ (با یک توقف آرام و بالشتکی یا ارتباط بین جک و منبع تغذیه هیدرولیکی)			
۱۷۳	در صورتی‌که جک زیر کابین آسانسوری با عملکرد مستقیم قرار گرفته‌است، فاصله آزاد بین قاب‌های هدایت‌کننده متوالی و بین بالاترین قاب راهنما و پایین‌ترین قسمت کابین زمانی‌که کابین روی ضربه‌گیرهای کاملاً فشرده قرار گرفته، ۰/۳ متر است؟			
۱۷۴	طول بخش تکیه‌گاه هر قسمت از جک تلسکوپی بدون درنظر گرفتن هدیت‌کننده خارجی آن حداقل دو برابر قطر پیستون مربوطه است؟			
۱۷۵	آیا جک تلسکوپی مجهز به وسایل همزمان‌ساز هیدرولیکی و یا مکانیکی است؟ آیا این وسایل استاندارد هستند؟			
۱۷۶	تمام اجزاء سیستم هیدرولیک مناسب مایع بکار رفته هستند و به گونه‌ای طراحی و نصب شده‌اند که از هر نوع تنش غیرعادی جلوگیری شود؟ آیا در برابر آسیب‌دیدگی‌های به ویژه مکانیکی حفاظت می‌شوند؟			
۱۷۷	آیا لوله‌ها و اتصالات به طور مناسبی در محل خود ثابت شده‌اند؟			
۱۷۸	حداقل ضریب اطمینان لوله‌های صلب و اتصالات بین سیلندر و شیر یک راهه و یا شیرهای جهت پایین تحت نیروهای فشاری معادل ۲/۳ برابر فشار بار کامل، ۱/۷ می‌باشد؟			
۱۷۹	آیا حداقل ضریب اطمینان لوله قابل‌انعطاف بین سیلندر و شیر یک راهه و یا شیرهای جهت پایین ۸ برابر فشار بار کامل است؟			
۱۸۰	لوله قابل‌انعطاف و اتصالات آن بین سیلندر و شیر یک راهه یا شیر جهت پایین حداقل تحمل فشاری معادل ۵ برابر فشار بار کامل بدون هیچ‌گونه آسیب را دارد؟			
۱۸۱	شیر یک‌طرفه در آسانسور هیدرولیکی: ▪ آیا یک در مداری که برقرار کننده ارتباط بین پمپ‌ها و شیر دستی است، نصب شده‌است؟ ▪ وقتی فشار منبع به حداقل فشار عملکرد سقوط می‌رسد، این شیر قادر به نگاه داشتن آسانسور با بار اسمی در هر نقطه است؟ ▪ بسته‌شدن شیر توسط فشار هیدرولیکی ناشی‌از جک و با حداقل یک فنر فشاری هدایت‌شده یا با گرانش انجام می‌شود؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۱۹ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی سیستم محرکه آسانسور	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۸۲	آیا لوله قابل‌انعطاف به‌طور پاک‌نشدنی نشانه‌گذاری شده‌است؟ نام سازنده یا علامت تجاری آن- فشار آزمون- تاریخ انجام آزمون			
۱۸۳	لوله قابل‌انعطاف با شعاع انحناء کمتر از مقدار اعلام‌شده توسط سازنده نصب نشده‌است؟			
۱۸۴	آیا توقف سیستم محرکه در اثر عملکرد یک وسیله ایمن برقی طبق استاندارد کنترل می‌شود؟			
۱۸۵	آیا بررسی سطح مایع هیدرولیکی در مخزن و پرنبودن آن به سهولت انجام می‌شود؟			
۱۸۶	آیا یک شیر دستی در مداری که برقرار کننده ارتباط بین سیلندرهای به شیر یک راهه و به شیرهای جهت پایین است، در موتورخانه نصب شده‌است؟			
۱۸۷	شیر فشارشکن در آسانسور هیدرولیکی: ▪ آیا یک در مداری که برقرار کننده ارتباط بین پمپ‌ها و شیر یک راهه است، نصب شده‌است؟ ▪ آیا این شیر، فشار را به اندازه ۱۴۰٪ فشار بار کامل محدود می‌کند؟ (در صورت افت داخلی بالا، این مقدار می‌تواند با ۱۷۰٪ برسد.)			
۱۸۸	شیرهای جهت پایین به طور الکتریکی باز نگه داشته می‌شوند؟ بسته شدن آنها در اثر فشار هیدرولیکی ناشی‌از جک و حداقل یک فنر فشاری هدایت‌شده به ازای هر شیر صورت می‌پذیرد؟ (در مورد شیرهای جهت بالا طریقه باز و بسته شدن برعکس است.)			
۱۸۹	در صورت وجود شیر ترکیدگی، شیر محدود کننده یا شیر محدود کننده یک راهه: ▪ این شیر قابلیت متوقف نمودن کابین در حرکت به سمت پایین را در سرعت و شتاب بازدارندگی استاندارد دارد؟ ▪ اتصال آن استاندارد است؟ ▪ آیا وسیله‌ای با عملکرد دستی در موتورخانه وجود دارد که امکان ایجاد جریان مورد نیاز برای عملکرد شیر ترکیدگی بدون نیاز به ایجاد اضافه با در کابین را فراهم نماید؟ (این وسیله باید در مقابل عملکرد ناخواسته محافظت شده‌باشد و نباید موجب خنثی‌شدن وسایل ایمنی مجاور جک شود.)			
۱۹۰	در صورتی‌که سرعت بسته‌شدن شیر ترکیدگی توسط وسیله محدوده کننده کنترل می‌شود، یک صافی وجود دارد؟			
۱۹۱	آیا صافی‌ها در مدار بین مخزن و پمپ‌ها و در مدار بین شیر دستی و شیرهای جهت پایین در صورت نیاز نصب شده‌اند؟			
۱۹۲	آیا در آسانسور هیدرولیکی یک فشارسنج به مدار بین شیر یک راهه یا شیرهای جهت پایین و شیر دستی متصل است؟ آیا شیر فشارسنج بین مدار اصلی و اتصال فشارسنج نصب شده‌است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۰ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی سیستم محرکه آسانسور	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۱۹۳	آیا برای حرکت رو به پایین کابین یک شیر اضطراری پایین آورنده استاندارد دستی در موتورخانه تعبیه شده‌است؟ (سرعت کابین زیر ۰/۳ متر بر ثانیه، عملکرد شیر با نیروی دستی پیوسته، حفاظت شیر در مقابل عملکرد ناخواسته و پایین نرفتن پیستون به حدی که باعث شل‌شدن طناب یا زنجیر در آسانسورهای عملکرد مستقیم شود.)			
۱۹۴	آیا حداکثر سرعت کابین خالی در آسانسور هیدرولیک ۸٪ بیشتر از سرعت اسمی آن است؟			
۱۹۵	در آسانسوری با ترمز ایمنی یا گیره‌ای، پمپ دستی دائمی برای حرکت رو به بالای کابین نصب شده‌است؟ این پمپ دستی به مدار بین شیر یک راهه یا شیرهای جهت پایین و شیر دستی متصل است؟ آیا این شیر دستی برای محدود کردن فشار تا ۲/۳ برابر فشار بار کامل به یک شیر فشارشکن مجهز است؟			
۱۹۶	آیا ضریب اطمینان اجزای چرخ و شانه در آسانسور چرخنده‌ای، بجز فنرها، حداقل ۳/۵ است؟ و آیا مواد بکار رفته در آنها حداقل ۱۵٪ تغییر طول در طول ۵۰ میلی‌متر را تحت تنش قادرند تحمل نمایند؟			
۱۹۷	آیا صفحه مشخصات چرخ و شانه نصب شده‌است؟ ▪ نام سازنده یا علامت تجاری آن- ماکزیمم سرعت کاری- ماکزیمم وزن قابل‌تحمل- تاریخ انقضاء			
۱۹۸	در سیستم محرکه آسانسور چرخنده‌ای: ▪ جداسازی بین چرخ و شانه در تمام جهات تا ۲۵٪ عمق دندانه (یا ۶ میلی‌متر- هرکدام که بزرگتر باشد) اتفاق می‌افتد؟ ▪ آیا از چرخنده برای جلوگیری از افتادن مواد خارجی به داخل آن و نشستن بین دندانه‌ها محافظت شده‌است؟ حداکثر فاصله بین قطعات متحرک و محافظ ۵ میلی‌متر است؟ ▪ دارای تابلو مشخصات استاندارد است؟ (اطلاعات سایش دندانه‌های چرخ وشانه)			
۱۹۹	آیا چرخ و شانه از جنس استیل یا ماده‌ای با خواص مکانیکی بهتر یا معادل یا بهتر از استیل با حداقل ضریب اطمینان ۸ ساخته شده‌اند؟			
۲۰۰	آیا مقطع رک با ضریب اطمینان ۵ در برابر تنش‌های وارده مقاوم و با رولپلاک به سازه متصل شده‌است؟			
۲۰۱	آیا در آسانسور چرخنده‌ای از کلاچ یا چرخهای اصطکاکی بین چرخ و موتور استفاده نشده‌است؟			
۲۰۲	آیا امکان بازرسی از چرخ و شانه آسانسور چرخنده‌ای (نه لزوماً با دید مستقیم- توسط ابزار دقیق) فراهم شده‌است؟			

ردیف	پرسشنامه بازرسی حفاظت سیستم محرکه	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۰۳	آیا سیم اتصال به زمین و سیم نول همواره از هم جدا شده‌اند؟ (روش تست: بعد از قطع کلید سه فاز ساختمان، اهم بین نول و ارت نباید صفر باشد.)			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۱ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی حفاظت سیستم محرکه	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۰۴	آیا در آسانسورهای بدون درایو VVVF، موتور در مقابل اتصال کوتاه (سیم زمین) حفاظت شده‌است؟ (در صورتی‌که موتور دارای سیم‌پیچ‌های مختلف باشد، مقررات این بند باید در مورد هریک از سیم‌پیچ‌ها اعمال گردد.)			
۲۰۵	آیا در آسانسورهای بدون درایو VVVF، موتور در مقابل overload (اضافه بار الکتریکی) محافظت شده‌است؟ (در صورتی‌که موتور دارای سیم‌پیچ‌های مختلف باشد، مقررات این بند باید در مورد هریک از سیم‌پیچ‌ها اعمال گردد و چنان‌چه موتورهای آسانسور از ژنراتور DC تغذیه شوند، این موتورها نیز باید در برابر اضافه بار محافظت شوند.)			
۲۰۶	آیا در صورت افزایش دما در سیم‌پیچ‌های موتور، مدار اصلی تغذیه قطع می‌شود؟			
۲۰۷	آیا وسیله‌ای برای نمایش دما تعبیه شده‌است؟ در حالتی که دمای کارکرد از دمای طراحی بیشتر می‌شود، آیا آسانسور متوقف می‌شود؟			
۲۰۸	آیا عملکرد سیستم کنترل زمانی و یا محدود کننده زمان رانش مطابق استاندارد می‌باشد؟			
۲۰۹	آیا در هنگام رویزیون، عملکرد آسانسور تحت تاثیر عملکرد سیستم کنترل زمانی قرار نمی‌گیرد؟			
۲۱۰	آیا سیستم مجهز به کنترل فاز می‌باشد؟			
۲۱۱	آیا حفاظت موثری در برابر قطعات چرخشی در دسترس شده‌است؟			
۲۱۲	در صورتی‌که احتمال خطر شل‌شدن طناب یا زنجیر وجود دارد، یک وسیله ایمنی الکتریکی تعبیه شده که در این شرایط موجب توقف آسانسور شود؟			
۲۱۳	آیا بالشتک توقف در صورت وجود، الزامات استاندارد را برآورده می‌سازد؟			
۲۱۴	در صورت امتداد جک درون زمین، آیا در داخل یک لوله حفاظت‌کننده قرار گرفته‌است؟ (در صورت امتداد به جایی دیگر باید به طور مناسبی حفاظت شده‌باشد.)			
۲۱۵	شیرهای محدودکننده یا ترکیدگی و لوله‌های صلب واصل شیرها بهم و به سیلندر حفاظت شده‌اند؟			
۲۱۶	آیا نشتی‌ها و مایعات اضافی دیگر از سر سیلندرها جمع می‌شوند؟			
۲۱۷	آیا بین قسمت‌های متوالی جک‌های تلسکوپی مانعی وجود دارد تا از خارج‌شدن پیستون‌ها از سیلندرهای مربوطه جلوگیری شود؟			
۲۱۸	آیا سیستم ایمنی برای حفاظت از چرخ و شانه آسانسور چرخدنده‌ای تعبیه شده‌است؟			
۲۱۹	وسایلی برای جلوگیری از جدایش اجزای اتصالات انعطاف‌پذیر در صورت خرابی تعبیه شده‌است؟			

ترمز	ترمز ایمنی (پاراشوت)			
	شماره سریال		نام سازنده	
	علامت آزمون نوعی		موقعیت نصب ترمز	□ روی کابین □ زیر کابین

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۲ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ادامه ترمز/ نگهدارنده				
ترمز ایمنی (پاراشوت)				
سرعت نامی آسانسور (m/s)		Vc =	سرعت درگیر شدن ترمز (m/s)	V =
نوع ترمز	□ آنی □ تدریجی		ظرفیت ترمز (kg)	P + Q =
ترمز گیره‌ای □ (N/A)				
شماره سریال			نام سازنده	
علامت آزمون نوعی			موقعیت نصب ترمز	□ روی کابین □ زیر کابین
سرعت نامی آسانسور (m/s)		V_c =	سرعت درگیر شدن ترمز (m/s)	V =
نوع ترمز	□ آنی □ تدریجی		ظرفیت ترمز (kg)	P + Q =
وسیله پاول □ (N/A)				
شماره سریال			نام سازنده	
علامت آزمون نوعی			موقعیت نصب پاول	
سرعت نامی آسانسور (m/s)		V_c =	سرعت درگیر شدن (m/s)	V =
تعداد پاول‌ها			ظرفیت اسمی (kg)	P + Q =

ردیف	پرسشنامه بازرسی ترمزها و نگهدارنده آسانسور	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۲۰	آیا ترمز ایمنی با سرعت و ظرفیت کابین متناسب است؟			
۲۲۱	آیا ترمزها دارای پلاک مشخصات می‌باشند؟ ▪ نام سازنده/ علامت تجاری- علامت آزمون نوعی- شماره سریال- ظرفیت- سرعت درگیری			
۲۲۲	آیا ترمز ایمنی پس از تنظیم پلمپ شده‌است؟			
۲۲۳	در صورت استفاده از ترمز ایمنی آنی با اثر ضربه‌گیری، طراحی آنها از نوع مستهلک‌کننده انرژی یا ضربه‌گیر از نوع ذخیره‌کننده انرژی با امکان حرکت برگشتی میرا می‌باشد؟			
۲۲۴	آیا ترمز ایمنی کابین دارای گاورنر مخصوص به خود است؟			
۲۲۵	آیا ترمز ایمنی وزنه تعادل دارای گاورنر مخصوص به خود می‌باشد؟			
۲۲۶	آیا میکروسوئیچ پاراشوت کابین نصب شده‌است و عملکرد آن صحیح می‌باشد؟			
۲۲۷	در صورت استفاده از ترمز ایمنی نوع آنی از نوع قرقره‌ای یا غلتکی که توسط گاورنر فعال نمی‌شوند، سرعت ماکزیمم عملکرد شیر ترکیدگی و یا سرعت ماکزیمم شیر محدود کننده حداکثر ۰/۸ متر بر ثانیه است؟			
۲۲۸	ترمزهای ایمنی با وسایل برقی، هیدرولیکی یا پنوماتیکی فعال نمی‌شوند؟			
۲۲۹	در آسانسورهایی با عملکرد غیرمستقیم و دارای چندین جک، قطع وسایل آویز هریک از جک‌ها منتج به عملکرد ترمز ایمنی می‌شود؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۳ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی ترمزها و نگهدارنده آسانسور	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۳۰	ترمز ایمنی گیره‌ای و پاول فقط در حرکت به سمت پایین فعال می‌شوند؟			
۲۳۱	در صورت وجود چندین ترمز ایمنی برای کابین، آیا همه آنها از نوع تدریجی هستند؟			
۲۳۲	آیا ترمز گیره‌ای و پاول می‌توانند آسانسوری با شیر محدود کننده یک راهه و یا شیر ترکیدگی را با سرعت مطلوب متوقف نماید؟			
۲۳۳	آزاد نمودن و به‌صورت خودکار آماده بکار شدن ترمز ایمنی گیره‌ای فقط با بالا بردن کابین امکان‌پذیر است؟			
۲۳۴	در صورت قفل‌شدن ترمز ایمنی یا ترمز ایمنی گیره‌ای توسط طناب‌های فولادی یا اهرم، آیا شرایط استاندارد مربوطه برقرار است؟			
۲۳۵	حداقل یک پاول جمع‌شونده الکتریکی در آسانسور هیدرولیکی موجود است؟			
۲۳۶	پاول به یک سیستم ضربه‌گیر استاندارد از نوع ذخیره‌ساز انرژی، ذخیره‌ساز انرژی با حرکت برگشتی میراشونده یا مستهلک‌کننده انرژی مجهز است؟			
۲۳۷	در صورت وجود چند پاول، آیا با قطع منبع انرژی الکتریکی هنگام حرکت رو به پایین کابین، همه پاول‌ها با نگهدارنده مربوط به خود درگیر می‌شوند؟			
۲۳۸	آیا یک وسیله الکتریکی از هرگونه حرکت عادی کابین به سمت پایین وقتی حتی یکی از پاول‌ها هم جمع نیست، جلوگیری می‌کند؟			
۲۳۹	در آسانسورهایی با عملکرد غیرمستقیم که دارای چندین جک هستند، قطع وسایل آویز هریک از جک‌ها منتج به عملکرد ترمز ایمنی می‌گردد؟			

ردیف	پرسشنامه بازرسی ترمز	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۴۰	آیا عملکرد ترمز مناسب می‌باشد؟ (آزمون ترمز اجرا شود.)			
۲۴۱	آیا قطع جریان برقی که برای نگه‌داشتن ترمز اعمال می‌گردد، حداقل توسط دو وسیله برقی مستقل انجام گرفته و کنتاکتورهای قطع جریان (درایو، کنتاکتور و رله کنتاکتور ایمنی) استاندارد هستند؟ (در صورت بکارگیری از سیستم محرکه از نوع موتور-ژنراتور باید الزامات مربوطه رعایت شده باشند.)			
۲۴۲	اگر وسیله برقی ردیف ۲۴۱ باز نشود و کابین ساکن باشد، آسانسور متوقف می‌شود و یا از تغییر جهت بعدی آن جلوگیری می‌شود؟ (روش تست: وصل دستی یکی از کنتاکتورها- فرمان حرکت در حالت اتصال نرمال)			
۲۴۳	آیا قابلیت آزاد نمودن ترمز به وسیله دست امکان‌پذیر می‌باشد؟			
۲۴۴	آیا در صورت عدم تامین شرایط ردیف ۲۴۳، قابلیت آزادسازی ترمز توسط یک وسیله برقی مجهز به باتری پشتیبان امکان‌پذیر است؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۴ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی ترمز	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۴۵	در صورتی‌که چرخ فلایویل الکتروموتور قابل برداشتن باشد، در محلی که به سهولت قابل دسترسی می‌باشد، نصب گردیده‌است؟			
۲۴۶	در صورتی‌که نیروی لازم برای حرکت دادن فلایویل بیش از ۴۰۰ نیوتن می‌باشد و یا در مواردی که فلایویل وجود ندارد، آیا شرایط استاندارد در خصوص عملکرد اضطراری کلیدهای برقی رعایت شده‌است؟ (لزوم نیروی بیش از ۴۰۰ نیوتن باید توسط بازرس محاسبه و یا اندازه‌گیری شود.)			
۲۴۷	آیا شاخص طبقات وجود دارد؟ (نشانه‌گذاری روی طناب فولادی و شاسی موتور/ نشانگر الکتریکی با برق پشتیبان)			

گاورنر			
نام سازنده		شماره سریال	
سرعت نامی آسانسور (m/s)		سرعت درگیری گاورنر (m/s)	
موقعیت نصب	□ در موتورخانه □ درون چاه		

ردیف	پرسشنامه بازرسی گاورنر	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۴۸	آیا گاورنر دارای پلاک مشخصات می‌باشد؟ ▪ نام سازنده/ علامت تجاری- علامت آزمون نوعی- سرعت درگیری- شماره سریال			
۲۴۹	آیا گاورنر مطابق استاندارد انتخاب و تنظیم شده‌است؟ (باید توسط پیچ‌هایی به صفحه نگهدارنده محکم شود.)			
۲۵۰	آیا سرعت عملکرد گاورنر وزنه تعادل از سرعت عملکرد گاورنر کابین حداکثر ۱۰٪ بیشتر می‌باشد؟			
۲۵۱	آیا جهت چرخش علامت‌گذاری‌شده روی گاورنر با جهت عملکرد ترمز ایمنی مطابقت دارد؟			
۲۵۲	آیا حداقل قطر طناب فولادی گاورنر و سایر مشخصات آن مطابق استاندارد است؟ ▪ نسبت بین قطر واقعی فلکه گاورنر به قطر اسمی طناب فولادی آن باید بیش از ۳۰ برابر باشد.			
۲۵۳	آیا گاورنر پس از تنظیم پلمپ شده‌است؟			
۲۵۴	آیا وسایل الکتریکی گاورنر و فلکه هرزگرد آن عملکرد مناسب دارند؟			
۲۵۵	آیا فاصله توقف آسانسور چرخدنده‌ای از زمان عملکرد گاورنر طبق استاندارد است؟ (انرژی جنبشی واحد قدرت در محاسبات لحاظ شود.)			

ردیف	پرسشنامه بازرسی لوازم و تجهیزات حفاظت الکتریکی	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۵۶	آیا دورانداز اجباری استاندارد در صورت لزوم وجود دارد؟			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۵ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی لوازم و تجهیزات حفاظت الکتریکی	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۵۷	آیا حداقل قسمتی از قطعات چرخنده در دسترس، نظیر فلایویل و هر قطعه صاف و مدور مشابه در سیستم محرکه (به استثناء فلکه‌های کششی)، به رنگ زرد می‌باشد؟			
۲۵۸	آیا در مدارهای کنترل و ایمنی مقدار میانگین ولتاژ (DC) یا مقدار r.m.s (AC) بین هادی‌ها یا بین هادی‌ها و زمین از ۲۵۰ ولت کمتر است؟ (اندازه‌گیری ولتاژ بین نول و فاز و بین ارت و فاز)			
۲۵۹	آیا شرایط کنتاکتورهای اصلی استاندارد می‌باشد؟			
۲۶۰	در صورت استفاده از رله کنتاکتوری، آیا آنها در گروه‌های AC-15 برای کنترل الکترومگنت‌های AC یا DC-13 برای کنترل الکترومگنت‌های DC هستند؟			
۲۶۱	آیا تغذیه موتورهای محرکه اصلی در هر زمان به وسیله دو وسیله برقی مستقل انجام می‌گیرد؟ (نظیر درایو، کنتاکتور و رله کنتاکتور ایمنی)			
۲۶۲	آیا در صورتی‌که وسیله برقی مستقل ردیف ۲۶۱ باز نشود و کابین ساکن باشد، آسانسور متوقف می‌شود و یا از تغییر جهت بعدی آن جلوگیری می‌شود؟ ▪ روش تست: قطع دستی یکی از کنتاکتورها و فرمان حرکت در حالت اتصال نرمال			
۲۶۳	کلیه تجهیزات و دستگاه‌های الکتریکی دارای سیستم اتصال به زمین موثر هستند؟			
۲۶۴	در صورت استفاده از وسایل فرمان الکتریکی دستی در تاسیسات الکتریکی آسانسور این وسایل به گونه‌ای هستند که امکان راه‌اندازی تصادفی آنها وجود نداشته باشد و همچنین کلیدهای فرمان دستی بطور اطمینان بخشی قفل گردند؟			

ردیف	پرسشنامه بازرسی کلیدهای اصلی		نتیجه		
			بلی	خیر	N/A
۲۶۵	آیا برای هر آسانسور یک کلید اصلی دو وضعیتی که قادر به قطع حداکثر جریان در شرایط استفاده عادی از آسانسور باشد، وجود دارد؟				
۲۶۶	آیا در زمان قطع کلید فوق، تغذیه مدارهای روبرو برقرار است؟	الف- روشنایی کابین			
		ب- تهویه			
		پ- پریز نصب‌شده روی سقف کابین			
		ت- روشنایی موتورخانه و اتاق فلکه‌ها			
		ث- پریز موتورخانه			
		ج- روشنایی چاه/ ستون آسانسور			
		چ- زنگ اخبار/ خطر			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۶ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	پرسشنامه بازرسی کلیدهای اصلی	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۶۷	آیا کلیدهای اصلی از ورودی یا ورودی‌های موتورخانه قابل‌رویت بوده و به آسانی و به سرعت قابل‌دسترسی است؟			
۲۶۸	آیا یک کلید مستقل جهت تغذیه مدار کابین وجود دارد؟ (داخل تابلو اصلی)			
۲۶۹	در موتورخانه‌های مشترک آیا کلید اصلی متعلق به هر آسانسور به آسانی قابل تشخیص است؟			
۲۷۰	در صورتی‌که موتورخانه شامل چند سیستم محرکه آسانسور باشد، آیا برای هر کابین یک کلید مربوطه جداگانه (داخل تابلو اصلی) وجود دارد؟			
۲۷۱	آیا کلیدهای روشنایی چاه در داخل تابلو اصلی وجود دارد؟			
۲۷۲	آیا با عملکرد یکی از وسایل برقی ایمنی، سیستم محرکه متوقف می‌گردد؟			
۲۷۳	آیا برای تشخیص آسان، لوازم برقی نصب‌شده علامت‌گذاری شده‌اند؟ و چنانچه بعد از قطع کلید اصلی ولتاژ آنها از ۵۰ ولت تجاوز نماید، به طور مناسبی از هم جدا شده و علامت‌گذاری شده‌اند؟			
۲۷۴	در صورتی‌که جدا کردن اتصالات در تابلو نیاز به ابزار خاص (نظیر پیچ گوشتی) نداشته باشد، آیا طراحی آن به گونه‌ای می‌باشد که اتصال مجدد غلط را غیرممکن سازد؟			
۲۷۵	آیا در مورد آسانسورهای گروهی، چنانچه بعد از قطع کلید اصلی یکی از آنها، قسمت‌هایی از مدارهای عمل‌کننده آن برق‌دار باقی بماند، برق این قسمت قابلیت این را دارد که جداگانه ایزوله شده و در صورت لزوم با قطع برق تمام آسانسورهای این گروه قطع شود؟			
۲۷۶	آیا در صورت استفاده از خازن تصحیح ضریب قدرت، این خازن قبل از کلید اصلی قرار دارد؟			

ردیف	پرسشنامه بازرسی کنترل عملکرد آسانسور		نتیجه		
			بلی	خیر	N/A
۲۷۷	آیا در صورت اتصال بدنه یا زمین‌شدن در مداری که شامل یک وسیله ایمنی برقی می‌باشد، شرایط استاندارد رعایت شده‌است؟ (قطع کلید صفر و یک- اتصال کوتاه شین ارت تابلو به انتهای مدار ایمنی- وصل کلید صفر و یک- فرماندهی به یک طبقه- قطع‌شدن فیوز یا اعلان خطای تابلو)				
۲۷۸	آیا کنترل عملکرد عادی توسط کلیدهایی که دارای هیچ جزء برق دارِ در دسترس نمی‌باشد انجام می‌شود؟				
۲۷۹	آیا کلید توقف اضطراری شامل وسایل ایمنی برقی و از نوع دو وضعیتی پایدار به نحوی که برگشت به کار عادی آنها در نتیجه عمل غیرارادی میسر نشود می‌باشند؟ ▪ این وسایل نباید در کابین نصب شوند.	الف- سقف کابین			
		ب- چاهک			
		پ- اتاق فلکه			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۷ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی دستورالعمل‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۸۰	آیا تمام برچسب‌ها و دستورالعمل‌ها خوانا، قابل‌فهم، غیر قابل پاره‌شدن و با دوام فلزی یا غیر قابل‌اشتعال بوده و در محل قابل‌رویت قرار دارد؟ (استفاده از شابلون و رنگ بلامانع است.)			
۲۸۱	آیا همه برچسب‌ها و پلاک‌ها به زبان فارسی می‌باشند؟ (برچسب‌ها و پلاک‌های چند زبانه بلامانع است.)			
۲۸۲	آیا برچسب‌های هشدار دهنده در موتورخانه و روی درب آن نصب شده‌است؟ ▪ «خطر- ماشین‌آلات آسانسور» ▪ «ورود کلیه افراد غیرمجاز ممنوع» ▪ نوشته‌های راهنما باید به گونه‌ای باشند که شناسایی کلیدهای اصلی و روشنایی به آسانی میسر باشد.			
۲۸۳	آیا نشانه‌گذاری دربها و دریچه‌های دسترسی و سایر نشانه‌گذاری‌ها در موتورخانه (شامل دستورالعمل‌های نجات اضطراری، حداکثر بار مجاز روی تیرک یا قلاب سقف، جهت حرکت کابین روی فلایویل، علائم موتورخانه مشترک و ....) مطابق استاندارد می‌باشند؟ ▪ عبارت اخطار دهنده دربها یا دریچه‌ها: «خطر سقوط- دریچه را مجدداً ببندید.»			
۲۸۴	آیا دربهای بازرسی و اضطراری دارای برچسب هشدار دهنده می‌باشند؟ ▪ «خطر- چاه آسانسور» ▪ «ورود کلیه افراد غیرمجاز ممنوع»			
۲۸۵	آیا کنتاکتورها- رله‌ها- فیوزها و سرسیم‌های اتصالات مدارهایی که به داخل تابلو فرمان وارد می‌شوند، طبق نقشه سیم‌کشی علامت‌گذاری شده‌اند؟			
۲۸۶	آیا کلید سه گوش درب دارای پلاک یا برچسبی است که خطر استفاده نادرست از کلید و لزوم اطمینان از قفل‌شدن در پس را باز شدن را تذکر می‌دهد؟			
۲۸۷	آیا کلید سه گوش نصب‌شده در موتورخانه دارای علامت‌گذاری مناسب می‌باشد؟			
۲۸۸	آیا نزدیک شیر با عملکرد دستی برای حرکت به سمت پایین اضطراری، صفحه‌ای حاوی عبارت زیر نصب شده‌است؟ ▪ «احتیاط کنید- پایین آوردن اضطراری»			
۲۸۹	در مورد آسانسورهای دارای سیستم ضدخزش الکتریکی: ▪ رو یا در نزدیکی کلید اصلی دستورالعملی به‌صورت زیر وجود دارد؟ «فقط وقتی کابین در پایین‌ترین طبقه قرار گرفته، کلید را خاموش کنید.» ▪ در صورت وجود درهای با عملکرد اصلی یا خودکار در صورتی‌که بسته‌شدن آنها با کنترل مداوم استفاده کننده صورت می‌پذیرد، در داخل کابین اخطار زیر وجود دارد؟ «درها را ببندید.»			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۸ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	پرسشنامه بازرسی دستورالعمل‌ها	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۹۰	آیا نزدیک پمپ دستی برای حرکت به سمت بالای اضطراری، صفحه‌ای حاوی عبارت زیر نصب شده‌است؟ «احتیاط کنید- بالا بردن اضطراری»			
۲۹۱	آیا مشخصه‌های مایع هیدرولیکی بر روی مخزن مشخص شده‌است؟			
۲۹۲	آیا یک صفحه با جزئیات (نام سازنده- علامت آزمون نوعی و مراجع آن- جریان عملکرد مایع که این وسیله برای آن تنظیم شده) بر روی شیر ترکیدگی و شیر محدود کننده یک راهه نصب شده‌است؟			

ردیف	آزمون‌های تکمیلی	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۲۹۳	سقوط آزاد/ بار			
۲۹۴	زاویه کابین			
۲۹۵	تعادل/ بالانس			
۲۹۶	کشش/ ترکشن: ▪ آیا در زمانی که وزنه تعادل روی ضربه‌گیرها قرار دارد و همزمان موتور آسانسور در جهت حرکت به بالا می‌باشد، کابین خالی بالا نمی‌رود؟ ▪ تامین کشش در فرمول‌های مربوطه با صحه‌گذاری محاسبات احراز می‌شود.			
۲۹۷	استقامت			
۲۹۸	سرعت			
۲۹۹	تراز بودن کابین			
۳۰۰	دمای سیستم محرک			
۳۰۱	آمپر موتور			
۳۰۲	راحتی سفر			
۳۰۳	فشار/ شیر اطمینان (یکبار با بار کامل و بار دیگر با فشاری معادل ۲۰۰٪ بار کامل در آسانسور هیدرولیک)			
۳۰۴	شیرها در آسانسور هیدرولیکی: ▪ شیر فشارشکن ▪ شیر ترکیدگی ▪ شیر محدود کننده و یا محدود کننده یک راهه ▪ شیر کنترل دستی			
۳۰۵	موتور آسانسور هیدرولیک			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۲۹ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ردیف	آزمون‌های تکمیلی	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۳۰۶	پمپ آسانسور هیدرولیک			
۳۰۷	مخزن آسانسور هیدرولیک			
۳۰۸	کلید شات آف			
۳۰۹	کنترل فاز			
۳۱۰	کنترل دما			
۳۱۱	تست وسیله زمانی و محدود کننده زمان رانش موتور			
۳۱۲	تست عملکرد اضطراری به سمت پایین در آسانسورهای با عملکرد غیرمستقیم			
۳۱۳	تست ترمز ایمنی: ▪ آیا تست پاراشوت (تدریجی) کابین با ۱۲۵٪ بار نامی و در سرعت کاهش‌یافته با موفقیت انجام گرفته‌است؟ (تست پاراشوت آنی کابین با ۱۰۰٪ بار نامی و در سرعت نامی انجام می‌شود.) ▪ آیا در حین درگیری ترمز ایمنی، طناب گاورنر و متعلقات آن، در محل خود، بدون نقص باقی می‌مانند؟ ▪ آیا فقط با بالا بردن کابین و وزنه تعادل (در صورت نصب سیستم ترمز ایمنی برای آن)، پاراشوت آزاد می‌گردد؟ ▪ آیا شیب کف کابین پس از عملکرد ترمز ایمنی کمتر از ۵٪ حالت عادی آن است؟ ▪ آیا تست پاراشوت وزنه تعادل (در صورت نصب سیستم ترمز ایمنی برای آن) با کابین خالی و در سرعت افزایش‌یافته انجام شده‌است؟ □ (N/A) ▪ آیا تست ترمز ایمنی گیره‌ای کابین با ۱۲۵٪ بار نامی و در سرعت کاهش‌یافته با موفقیت انجام گرفته‌است؟ □ (N/A) ▪ آیا ترمز ایمنی کابین یا وزنه تعادل توسط قطع سیستم آویز یا توسط طناب ایمنی بکار می‌افتد؟ □ (N/A) ▪ آیا ترمز ایمنی یا ترمز ایمنی گیره‌ای کابین توسط اهرم بکار می‌افتد؟ □ (N/A)			
۳۱۴	تست گاورنر			
۳۱۵	تست پاول (کابین با ۱۲۵٪ بار نامی و بررسی توقف توسط پاول در هر طبقه)			
۳۱۶	تست ضربه‌گیرها و بررسی میزان فشردگی آنها			
۳۱۷	قفل و کنتاکت درها			
۳۱۸	ترمز اضطراری و وسیله حفاظت از اضافه سرعت کابین به سمت بالا			

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۳۰ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

ردیف	آزمون‌های تکمیلی	نتیجه		
		بلی	خیر	N/A
۳۱۹	ترمز اضطراری و وسیله حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین			
۳۲۰	اضافه بار			
۳۲۱	کلیدهای قارچی			
۳۲۲	تست خزش (از بالاترین طبقه توقف بیش از ۱۰ میلی‌متر در مدت ۱۰ دقیقه پایین نیاید.) و سیستم ضدخزش الکتریکی (با بار اسمی کابین)			

نتیجه بازرسی چشمی قطعات آسانسور:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

توضیحات مربوط به آزمون‌های اجرا شده در صورت تعویض یا تعمیر قطعات:

.....

.....

.....

.....

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**چک لیست بازرسی ایمنی آسانسورها** صفحه ۳۱ از ۳۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../ ...../ .....

ادامه توضیحات مربوط به آزمون‌های اجرا شده در صورت تعویض یا تعمیر قطعات:

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

توضیحات تکمیلی بازرس:

و) فرم تأییدیه بعد از بازرسی ایمنی آسانسور

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

لوگوی شرکت بازرسی	**فرم تاییدیه بعد از بازرسی ایمنی آسانسور** صفحه ۱ از ۱	شماره پرونده: شماره تجدیدنظر: تاریخ: ...../...../.....

بازرسی	نوع بازرسی	□ اولیه □ ادواری □ ارجاعی		
	نام و نام خانوادگی بازرس		شماره پروانه بازرس	
	نام شرکت بازرسی		تاریخ بازرسی	
آسانسور	شماره پرونده		شناسه ملی	
	کاربری	□ مسافربر □ مسافربر-باربر	□ باربر	
	سیستم محرکه	□ کششی □ هیدرولیکی	□ رانش مثبت	□ چرخدنده‌ای
	ظرفیت (نفر)		ظرفیت (kg)	
	تعداد توقف (تعداد طبقات)		نوع درب	□ دستی □ اتوماتیک
	سرعت نامی (m/s)		طول حرکت (m)	
	موتورخانه	□ دارد □ ندارد	نوع گواهینامه قبلی	□ اولیه □ ادواری
	آدرس محل نصب			
	نام کارفرما/ وکیل		نام فروشنده/ نصاب	
	نام شرکت سرویس و نگهداری‌کننده فعلی			

لیست نواقص:

با توجه به نواقص ذیل به صلاحدید بازرس، ممکن است بازرسی ادامه یابد.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نظر نهایی بازرس:

.....

.....

□ بازرسی طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۶۳۰۳ انجام و فرم‌های مربوطه تکمیل شده‌است.

□ بازرس شخصاً همه موارد را بررسی نموده‌است.

نام و نام‌خانوادگی بازرس و امضاء:

● ۴-۵. تجهیزات بازرسی و آزمایش فنی

طبق استاندارد، شرکت‌های بازرسی فنی باید تسهیلات و تجهیزات بازرسی در دسترس، مناسب و کافی در اختیار داشته باشند تا اقدامات مرتبط با فعالیت‌های بازرسی را به روشی ایمن و کارآمد به انجام رسانند. تجهیزات ضروری برای آزمایش فنی ایمنی ادواری آسانسورها عبارت‌اند از:

۱. متر نواری: برای اندازه‌گیری فواصل و طول اجزای مختلف، می‌توان از متر نواری استفاده نمود. نحوه استفاده از این متر (شکل ۴-۱۹-الف) نیازی به توضیح ندارد؛

۲. متر لیزری[1]: متر لیزری برای اندازه‌گیری دقیق‌تر فواصل در مقایسه با متر نواری و همچنین اندازه‌گیری مساحت، محیط، حجم و زوایا کاربرد دارد. از جمله مزایای دیگر این متر نسبت به متر نواری، سرعت بالاتر و امکان دسترسی به نقاط دوردست از جمله سقف است. در فواصل شیب‌دار و یا فواصلی که نمی‌توان آن را به‌صورت مستقیم اندازه‌گیری کرد، پس از اندازه‌گیری دو ضلع، این متر با استفاده از رابطه فیثاغورث، ضلع سوم را محاسبه می‌نماید.

برای استفاده از متر لیزری که نمونه‌ای از آن در شکل ۴-۱۹-ب نمایش داده شده است، پس از روشن کردن آن، باید نقطه مدنظر برای اندازه‌گیری انتخاب شود. متر لیزری باید طوری در دست گرفته شود که محل مولد پالس (در قسمت جلوی آن)، روبروی نقطه هدف باشد. سپس حالت اندازه‌گیری متر (طول، عرض، ارتفاع، سطح، حجم و یا زاویه) تعیین می‌گردد. دکمه MEAS فشار داده و رها می‌شود. دستگاه در همان حالت حفظ می‌گردد تا اندازه مدنظر روی صفحه نمایش نشان داده و صدای بیب از آن شنیده شود. قطع این صدا به‌معنای ثبت اندازه مدنظر می‌باشد. امکان ارسال اندازه‌ها به تلفن همراه از طریق بلوتوث یا وای‌فای در برخی مدل‌های متر لیزری فراهم شده است. با فشردن دکمه OFF، صفحه نمایش پاک، و با فشردن مجدد آن، دستگاه خاموش می‌شود؛

1. Laser distance meter

الف)

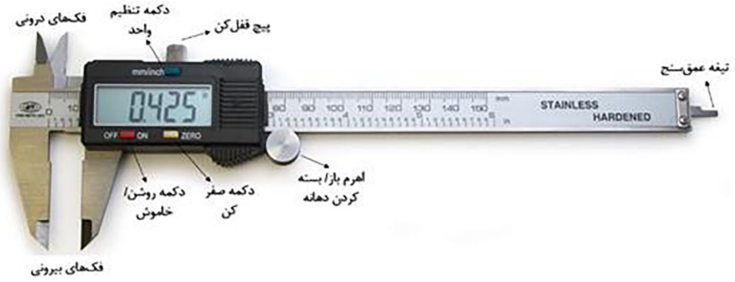
ب)

شکل ۴-۱۹. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) متر نواری؛ ب) متر لیزری

۳. کولیس[1]: کولیس، وسیله‌ای برای اندازه‌گیری ابعاد، قطر داخلی، قطر خارجی و عمق اجسام است. این وسیله در سه نوع رایج ساده / معمولی / ورنیه، دیجیتال / رقمی (شکل ۴-۲۰-الف) و ساعتی / عقربه‌ای[2] موجود است. دقیق‌ترین نوع آن، کولیس دیجیتال می‌باشد که کار با آن نیز ساده‌تر است. فک‌های کوچک بالای دستگاه برای اندازه‌گیری قطر داخلی، فک‌های پایین برای اندازه‌گرفتن قطر و ابعاد خارجی و تیغه انتهای کولیس، برای تعیین عمق به‌کار می‌رود. پیش از شروع اندازه‌گیری، صفرِ کولیس باید توسط دکمه مربوطه تنظیم شود. با قرار دادن فک‌های مناسب یا تیغه در محل مدنظر با استفاده از اهرم، مقدار مربوط در صفحه نمایش داده می‌شود؛

۴. میکرومتر (ریزسنج)[3]: دقت میکرومتر به‌مراتب بیشتر از کولیس است. این وسیله نیز در سه نوع ساده، دیجیتال و عقربه‌ای موجود است. برخلاف کولیس، برای اندازه‌گیری ابعاد داخلی، ابعاد خارجی و عمق، باید میکرومتر مربوط به آن را تهیه نمود و امکان تعیین هر سه پارامتر مذکور توسط یک ریزسنج وجود ندارد. تصویری از یک میکرومتر خارجی دیجیتال در شکل ۴-۲۰-ب ارائه شده است. این وسیله اندازه‌گیری، دارای یک فک محرک و یک فک ثابت است که مشابه کولیس پس از تنظیم دهانه و قفل ضامن، اندازه مدنظر، نمایش داده می‌شود؛

۵. شیارسنج (فیلر)[4]: فیلرها (شکل ۴-۲۰-ج)، از مجموعه تیغه‌های نازک فلزی تشکیل شده‌اند که از آنها برای اندازه‌گیری و کنترل فاصله شیارها و شکاف‌ها استفاده می‌شود. ضخامت هر تیغه روی آن نوشته شده است. فیلرها با اندازه‌های میلی‌متری و اینچی ساخته می‌شوند. اندازه‌گیری ابعاد شیار مانند شیارهای وینچ به کمک این ابزار، ساده‌تر از استفاده از کولیس بدین منظور است؛



الف)

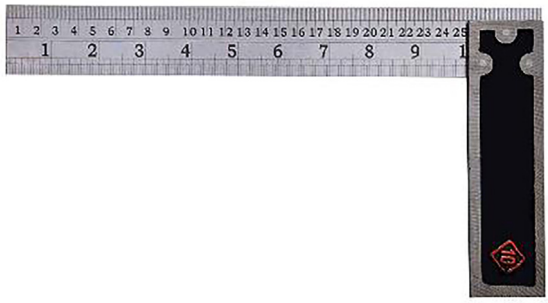
ج)

ب)

شکل ۴-۲۰. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) کولیس دیجیتال؛ ب) کولیس ساعتی؛ ج) شیارسنج

1. Caliper
2. Dial caliper
3. Micrometer
4. Filler

۶. خط‌کش یا تیغه راست: کاربرد خط‌کش (شکل ۴-۲۱-الف) در بازرسی، اندازه‌گیری طول‌های کوتاه با دقت معمول و بررسی تعامد می‌باشد؛



الف)

ب)

ج)

شکل ۴-۲۱. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) خط‌کش؛ ب) ترازسنج؛ ج) زاویه‌سنج

۷. ترازسنج[1]: ترازسنج (شکل ۴-۲۱-ب)، وسیله‌ای برای تشخیص افقی یا عمودی بودن سطوح و تعیین شیب سطح است. پس از قرار دادن این دستگاه بر روی سطح مدنظر، زاویه سطح نمایش داده می‌شود؛

1. Spirit level

۸. زاویه‌سنج (شیب‌سنج)[1]: وسیله دیگری که برای محاسبه زوایا و شیب سطوح کاربرد دارد، زاویه‌سنج می‌باشد که دو نوع از آن در شکل ۴-۲۱-ج نشان داده شده است؛

۹. چراغ‌قوه: برای دید بهتر در مکان‌هایی که نور کافی وجود ندارد، لازم است یک چراغ‌قوه (شکل ۴-۲۲-الف) همراه بازرس باشد؛

۱۰. لوکس‌متر (نورسنج)[2]: برای تعیین میزان روشنایی (شدت نور) یک ناحیه از نورسنج (شکل ۴-۲۲-ب) استفاده می‌شود. پس از روشن نمودن دستگاه و باز کردن درپوش سنسور، سنسور باید در ارتفاع مدنظر قرار گیرد. با فشردن کلید Lux شدت روشنایی در این واحد بر روی صفحه نمایان می‌گردد. با فشاردادن دکمه Fc نیز روشنایی برحسب فوت‌کندل محاسبه می‌گردد. جهت تغییر محدوده در محیط‌های بسیار کم‌نور و پر نور می‌توان از کلید Range استفاده کرد. برای تعیین حداقل و حداکثر روشنایی در مدت‌زمان اندازه‌گیری، دکمه‌هایی بر روی این دستگاه تعبیه شده است. برای ثابت نگه‌داشتن مقادیر می‌توان از دکمه Hold استفاده نمود؛

۱۱. آینه زاویه‌دار بازرسی[3]: این آینه، برای بازرسی چشمی نقاطی که امکان دید مستقیم آنها وجود ندارد، به کار می‌رود. شکل ۴-۲۲-ج نمونه ساده‌ای از این آینه را نشان می‌دهد؛

۱۲. ذره‌بین[4]: کاربرد ذره‌بین (شکل ۴-۲۳-الف) در بازرسی و بزرگ‌نمایی بخش‌های مختلف آسانسور برای مشاهده دقیق‌تر عیوب از جمله سایش و ترک می‌باشد؛

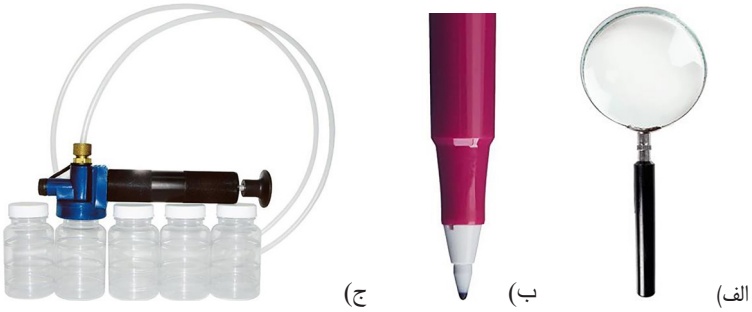
۱۳. مارکر (قلم نوک‌نمدی)[5]: از این ابزار (شکل ۴-۲۳-ب) برای مشخص‌کردن و نشانه‌گذاری محل ترک و سایر عیوب استفاده می‌شود؛

الف) ب) ج)

شکل ۴-۲۲. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) چراغ‌قوه؛ ب) نورسنج؛ ج) آینه زاویه‌دار بازرسی

1. Protractor inclinometer
2. Lux meter/ Light meter
3. Inspection mirror
4. Magnifying glass
5. Felt tip marker

۱۴. پمپ نمونه‌گیری[1]: به کمک پمپ نمونه‌گیری که در شکل ۴-۲۳-ج نشان داده شده است، می‌توان درصورت نیاز، از روغن روانکار نمونه‌برداری نمود. نمونه باید هنگام روشن بودن تجهیزات، عملکرد آسانسور با بار عادی و بیشینه بودن فشار سیال در محل نمونه‌برداری، برداشته شود. نمونه‌برداری از سیال قبل و بعد از فیلتر، می‌تواند عملکرد فیلتر را نشان دهد. در صورت نیاز به انتقال روغن به آزمایشگاه، باید تا ۲۴ ساعت پس از نمونه‌گیری این انتقال انجام شود؛



شکل ۴-۲۳. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) ذره‌بین؛ ب) مارکر؛ ج) پمپ نمونه‌گیری

۱۵. میکروسکوپ[2]: از میکروسکوپ برای بزرگ‌نمایی و مشاهده ترک‌ها بر روی قطعات جدا شده، استفاده می‌شود، درصورتی‌که در وجود آنها تردید وجود داشته باشد؛

۱۶. بروسکوپ[3]: بروسکوپ یک ابزار نوری است که با استفاده از تکنولوژی فیبر نوری و قابلیت بزرگ‌نمایی، امکان مشاهده و شناسایی ترک‌ها و آسیب‌های سطحی را در قسمت‌هایی که دسترسی به آنها دشوار است، فراهم می‌سازد. بروسکوپ‌ها در انواع مختلفی از قبیل صلب، انعطاف‌پذیر و ویدئویی ساخته می‌شوند که نمونه‌ای از آنها در شکل ۴-۲۴ نشان داده شده است؛

۱۷. کرنومتر[4]: از کرنومتر (شکل ۴-۲۵-الف) برای اندازه‌گیری بازه زمان استفاده می‌شود؛

شکل ۴-۲۴. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) بروسکوپ صلب؛ ب) بروسکوپ انعطاف‌پذیر؛ ج) بروسکوپ ویدئویی

1. Lubricant sampling equipment
2. Microscope
3. Borescope
4. Stopwatch

۱۸. نیروسنج (دینامومتر)[1]: نیروسنج وسیله‌ای برای اندازه‌گیری نیرو از طریق آزمون کشش یا فشار است. نیروسنج‌ها در دو نوع عقربه‌ای و دیجیتال موجود هستند. شکل ۴-۲۵-ب، نمایشی از نوع دیجیتال را ارائه می‌نماید. قلاب کشش / فشار دستگاه برای اتصال و یا تماس جسم مدنظر در بالای آن تعبیه شده است. پیش از اندازه‌گیری با این وسیله، باید از کالیبره بودن آن اطمینان حاصل نمود؛

۱۹. تورک‌متر (گشتاورسنج یا تورک رنچ)[2]: کاربرد تورک‌متر (شکل ۴-۲۵-ج) در اعمال یا سنجش دقیق گشتاور در یک اتصال‌دهنده پیچ‌ومهره است. بر روی این آچار، یک شاخص وجود دارد که توسط آن می‌توان گشتاور موردنیاز را تنظیم نمود. تورک‌متر در انواع دیجیتال، عقربه‌ای (ساعتی)، تقه‌ای (ضربه‌ای) و کمرشکن (تا شونده) تولید می‌شود؛

۲۰. لرزش‌سنج (ویبرومتر)[3]: لرزش‌سنج، وسیله‌ای برای اندازه‌گیری ارتعاشات تجهیزات دوار است. این وسیله، معمولاً ابتدا شتاب ارتعاشی را اندازه می‌گیرد و سپس در صورت نیاز و باتوجه‌به قابلیت دستگاه، جابه‌جایی و سرعت ارتعاش را نیز گزارش می‌نماید. لرزش‌سنج در دو نوع تماسی و غیرتماسی (لیزری) موجود است. نمونه‌ای از نوع تماسی آن در شکل ۴-۲۵-د ملاحظه می‌گردد. پس از نگه‌داشتن پراب لرزش‌سنج در محل مدنظر و فشردن دکمه MEAS، میزان ارتعاش تجهیز نمایش داده می‌شود؛

۲۱. تاکومتر (دورسنج یا سرعت‌سنج)[4]: تاکومتر، وسیله‌ای برای اندازه‌گیری سرعت دورانی، سرعت خطی و تعداد دور اجسام دوار است. این وسیله دو نوع تماسی و غیرتماسی به دو شکل آنالوگ و دیجیتال دارد. مدل دیجیتال رایج‌تر بوده، و انواع رایج تاکومتر دیجیتال، مکانیکی، نوری و لیزری (شکل ۴-۲۵-ه) است؛

۲۲. صوت‌سنج (صداسنج یا نویزدوزیمتر)[5]: از این ابزار که نمونه‌ای از آن در شکل ۴-۲۵- و نشان داده شده است، برای اندازه‌گیری سطح فشار صوت جهت عیب‌یابی، بازرسی، کشف منبع اصلی صدا و مشخص‌کردن میزان مواجهه کارگر با صدا استفاده می‌شود؛

۲۳. فشارسنج (گیج فشار)[6]: گیج فشار که نمونه‌ای از آن در شکل ۴-۲۶- الف نشان داده شده، وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار سیال در سیستم لوله‌کشی یا مخزن است؛

---

1. Force gauge/ Dynamometer
2. Torque meter/ Torque wrench
3. Vibration meter/ Vibrometer
4. Tachometer/ Revolution-counter
5. Noise level meter/ Sound level meter/ Deicbel meter
6. Pressure gauge

الف) ب) ج) د) ه) و)

شکل ۴-۲۵. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) کرنومتر؛ ب) نیروسنج؛ ج) تورک‌متر؛ د) لرزش‌سنج؛ ه) تاکومتر؛ و) صوت‌سنج

۲۴. دماسنج و رطوبت‌سنج: برای اندازه‌گیری دمای محیط، دمای سطح و رطوبت نسبی محیط از این ابزار (شکل ۴-۲۶-ب) استفاده می‌گردد؛

۲۵. فازمتر[1]: کاربرد فازمتر در تشخیص وجود یا عدم وجود ولتاژ الکتریکی و تشخیص سیم فاز و نول است. انواع مختلفی از فازمتر وجود دارد که ساده‌ترین نوع آن در شکل ۴-۲۶-ج نشان داده شده است. برای استفاده از فازمتر، باید هرگونه مانع بین وسیله و مدار برقی برداشته شود. سر فازمتر در تماس با یک سیم یا اتصال فلزی لخت قرار می‌گیرد. در صورت روشن شدن لامپ نئون داخل فازمتر، جریان در مدار برقرار می‌شود؛

۲۶. مولتی‌متر[2]: مولتی‌متر، وسیله‌ای برای اندازه‌گیری آمپر (جریان)، ولتاژ، اهم (مقاومت)، فرکانس و دما است.

1. Test light
2. Multimeter

به کمک این وسیله، می‌توان صحت عملکرد دستگاه‌های الکتریکی را بررسی نمود. مولتی‌متر دو نوع عقربه‌ای و دیجیتالی دارد. نوع دیجیتالی آن در شکل ۴-۲۶-د نمایش داده شده است. برای استفاده از این وسیله، باید یکی از پراب‌ها به ترمینال COM متصل شود و پراب دیگر بسته به خروجی مدنظر در ترمینال مربوط قرار گیرد؛

۲۷. ارت تستر (ارت‌سنج)[1]: ارت‌سنج، یکی از لوازم ضروری برای سنجش و اطمینان از صحت عملکرد سیستم چاه ارت است. به کمک این وسیله، می‌توان مقاومت الکتریکی چاه ارت و یا مقاومت مخصوص خاک را اندازه گرفت. ارت‌سنج در دو نوع آنالوگ / عقربه‌ای و دیجیتال موجود است. ارت‌سنج‌ها از نظر کارکرد، دارای دو مدل میله‌ای یا کلمپی (شکل ۴-۲۶-ه) هستند. در مدل میله‌ای، پس از فروکردن میله‌ها در زمین، سیم ارت مدار، باید به دستگاه متصل گردد. اما در مدل کلمپی برای اندازه‌گیری، کافی است که تنها فک دستگاه دور سیم انداخته شود؛

الف) ب) ج) د) ه)

شکل ۴-۲۶. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) فشارسنج؛ ب) دما / رطوبت‌سنج؛ ج) فازمتر؛ د) مولتی‌متر؛ ه) ارت‌سنج

۲۸. کمربند ایمنی چهار قلاب[2]: این کمربند، باهدف حفظ ایمنی هنگام کار در ارتفاع و جلوگیری از سقوط افراد طراحی شده است. شکل ۴-۲۷-الف، نمونه‌ای از کمربند ایمنی را نشان می‌دهد. در هنگام بستن آن، باید به‌قدر کافی دقت شود که تاب‌خوردگی وجود نداشته و ناحیه بین دو ران پا کاملاً محکم بسته شده تا هنگام سقوط، کمترین آسیب

1. Earth tester
2. Safety harnesses

به بدن وارد گردد. کاربرد قلاب‌های کمربند برای اتصال به لنیارد، طناب نجات، ضربه‌گیر و وسایل جانبی لازم است؛

۲۹. ست گیج بلاک (بلوک سنجه)[1]: این ابزار (شکل ۴-۲۷-ب)، از تعداد مشخصی قطعات فلزی صیقلی با اندازه‌های مشخص که در یک جعبه محافظ چیده شده‌اند، تشکیل شده، و کاربرد آن، برای صحت‌سنجی عملکرد و کالیبره نمودن ابزارهای اندازه‌گیری نظیر کولیس و میکرومتر است. هنگام استفاده از گیج بلوک، باید توجه داشت که هنگام اندازه‌گیری تماس‌های فیزیکی، موجب سایش قطعات نشود؛

الف) ب)

شکل ۴-۲۷. تجهیزات بازرسی آسانسور: الف) کمربند ایمنی؛ ب) ست گیج بلاک

۳۰. ابزار عکاسی: دوربین عکاسی یا تلفن همراه دارای دوربین، به‌منظور عکس‌برداری از بخش‌های مختلف آسیب‌دیده و معیوب آسانسور جهت ثبت در پرونده‌های بازرسی، باید همراه بازرس باشد.

● ۴-۶. آزمون نوعی مکانیزم‌ها

انجام آزمون‌های نوعی مکانیزم‌های به‌کاررفته در آسانسور، از وظایف بازرس نیست. بازرس پس از تأیید مستندات مربوط به گواهی آزمون نوعی، باید شخصاً موارد مندرج در پرسش‌نامه بازرسی آسانسور را که در بخش ۴-۴-۲ ارائه شد، بررسی و اجرا نماید و بنابراین، آشنایی کلی با نحوه انجام آزمون‌ها در تکمیل بهتر فرم‌ها به او کمک خواهد کرد. نحوه اجرای آزمایش نوعی مکانیزم‌های مرتبط با ایمنی آسانسور برای صدور گواهی، در ادامه معرفی می‌شوند.

■ ۴-۶-۱. ترمزایمنی

متقاضی آزمون فنی ترمز ایمنی، باید جدول ۴-۵ را تکمیل کند. موارد زیر در نتیجه این آزمون، مورد بررسی قرار می‌گیرند:

- حداکثر سرعت عملکرد ترمز: حداکثر سرعت، باید بزرگ‌تر یا مساوی سرعت عملکرد گاورنر باشد؛

1. Gage block sets

- متوسط شتاب کُندشونده در ترمز ایمنی تدریجی: هنگامی‌که کابین با بار نامی سقوط آزاد می‌نماید، میزان متوسط شتاب کند شونده باید بین ۲/۰ تا یک برابر شتاب جاذبه باشد؛
- سرعت و شتاب ترمز ایمنی جهت بالا: این ترمز در اثر حرکت کنترل نشده کابین به سمت بالا، باید در حداقل ۱۱۵ درصد سرعت نامی عمل نماید. این وسیله نباید اجازه دهد که شتاب کند شونده کابین خالی، بیشتر از شتاب گرانش باشد؛
- آماده‌به‌کار شدن خودکار وسیله ایمنی برقی ترمز ایمنی، پس از آزادسازی ترمز؛
- تغییر شکل‌ها، ترک‌ها، فرسودگی فک‌ها، سایش سطوح و شکستگی قطعات.

الف) ترمز ایمنی آنی

برای انجام آزمون، می‌باید دو دستگاه ترمز ایمنی با بست‌ها یا گوه‌ها و دوتکه ریل راهنما تحویل آزمایشگاه گردد. ریل راهنما، از میان ترمز ایمنی حرکت داده می‌شود و آزمون با به‌کارگیری پرس یا وسیله مشابه دیگری که بدون تغییر سرعت ناگهانی حرکت می‌کند، انجام می‌شود. علامت مرجعی بر روی بدنه اصلی جهت اندازه‌گیری تغییر شکل آنها نشانه‌گذاری می‌گردد. خروجی آزمون، فاصله جابه‌جا شده به‌صورت تابعی از نیرو و تغییر شکل بدنه اصلی ترمز ایمنی، به شکل تابعی از نیرو یا طول حرکت است.

جدول ۴-۵. درخواست آزمون فنی ترمز ایمنی

نوع ترمز ایمنی	□ آنی □ تدریجی
کاربرد ترمز ایمنی تدریجی	□ یک جرم خاص □ چند جرم مختلف
حداقل جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
حداکثر جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
حداکثر سرعت اسمی آسانسور (m/s)	
حداکثر سرعت عملکرد ترمز ایمنی (m/s)	
جنس ریل راهنما	
نوع ریل راهنما	
وضعیت سطح ریل راهنما	□ نورد شده □ ماشین‌کاری شده □ سنگ‌زنی شده
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.
نقشه نصب و جانمایی ترمز ایمنی و اهرم‌بندی آن به کابین	□ پیوست شده است.
نمودار بار اجزای ارتجاعی در صورت تدریجی‌بودن ترمز	□ پیوست شده است. □ شامل نمی‌شود.

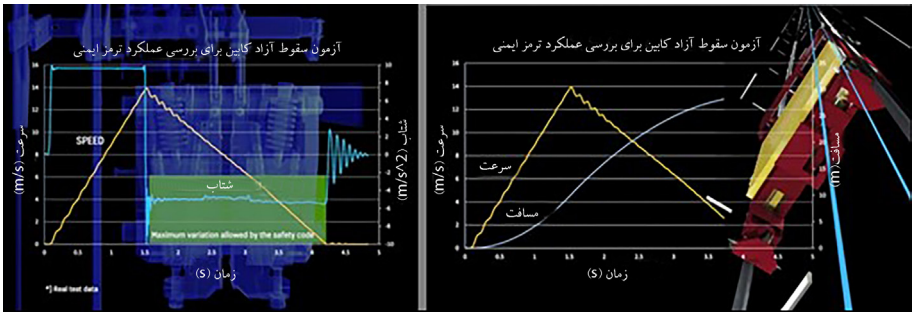
با استفاده از مساحت سطح زیر نمودار مسافت- نیرو، ظرفیت (قدرت تحمل بار) ترمز به دست می‌آید. انرژی جذب شده توسط ترمز نیز با استفاده از جرم کابین و سرعت عملکرد گاورنر در طول مسافت سقوط آزاد و سپس مجموع جرم مجاز، با نگاه به تغییر شکل قطعات قفل‌کننده (فک‌های ترمز ایمنی) در بدنه اصلی یا ریل‌های راهنما، محاسبه می‌شود.

ب) ترمز ایمنی تدریجی

متقاضی باید یک مجموعه ترمز ایمنی کامل منصوب بر یک سطح افقی به انضمام تعدادی فک اصطکاکی را به همراه طول مشخصی از ریل راهنما به آزمایشگاه تحویل دهد. آزمون در حالت سقوط آزاد انجام می‌شود. درصورتی‌که ترمز ایمنی برای یک جرم خاص به کار می‌رود، چهار آزمون با جرم کلی باید انجام گیرد. در غیر این صورت، می‌باید چهار آزمون با جرم کلی حداکثر و چهار آزمون با حداقل جرم کلی اجرا شود. آزمون ترمز ایمنی با کاربرد در جلوگیری از سرعت بیش از حد کابین به سمت بالا، چهار مرتبه با کابین خالی و با سرعتی بیشتر یا مساوی سرعت نامی در جهت بالا، اجرا می‌گردد. فک‌های اصطکاکی، باید پس از هر آزمون به دمای عادی بازگردند. شرط مذکور برای هر سری از قطعات در سه نوبت برای سرعت نامی حداکثر برابر 4 m/s و باید در دو نوبت، آزمون برای سایر سرعت‌ها برقرار باشد.

خروجی آزمون، ارتفاع کل سقوط به‌صورت تابعی از زمان، اثر ترمز روی ریل‌های راهنما به شکل تابعی از زمان، مسافت لغزش طناب فولادی گاورنر یا وسیله معادل، مجموع طول حرکت اجزای ارتجاعی و میانگین، و حداقل و حداکثر نیروی ترمز است. جرم مجاز بر اساس نیروی ترمز محاسبه می‌گردد. سختی بدنه اصلی ترمز و قطعات قفل‌کننده نیز با مقادیر ارائه شده توسط متقاضی، صحت‌سنجی می‌شود.

تصاویری از آزمون سقوط آزاد برای بررسی ترمز ایمنی در شکل ۴-۲۸ نشان داده شده است. پس از تأیید عملکرد ترمز ایمنی، گواهی آزمون شامل سرعت عملکرد گاورنر، نوع ریل راهنما و ضخامت مجاز تیغه آن، حداقل پهنای سطح درگیری و شرایط سطح ریل‌های راهنما و وضعیت روانکاری آنها (برای ترمز تدریجی) صادر می‌شود.



شکل ۴-۲۸. تصاویری از آزمون فنی ترمز ایمنی

شایان‌ذکر اینکه نحوه اجرای آزمون مکانیزم ترمز اصلی آسانسور، در استانداردهای مربوط، عنوان نشده است. در صورت لزوم، می‌توان آزمایشی مشابه آزمون ترمز ایمنی برای آن طراحی نمود. ترمز باید قادر باشد کابین را با سرعت نامی و ۱۲۵ درصد بار نامی در حرکت به سمت پایین، متوقف نماید. حداکثر شتاب کابین، باید برابر شتاب آن هنگام عمل ترمز ایمنی (پاراشوت) و یا برخورد کابین با ضربه‌گیر باشد.

■ ۴-۶-۲. گاورنر

آزمون گاورنر، به همراه یک نمونه از طناب فولادی و مجموعه وزنه و فلکه کششی از نوع به‌کاررفته برای آن اجرا می‌شود. دمای محیط آزمایشگاه هنگام آزمون باید ۲۰ درجه سانتی‌گراد با حداکثر تلرانس ۵ درجه باشد. جدول ۴-۶، باید توسط متقاضی تکمیل و تحویل آزمایشگاه گردد. موارد زیر در این آزمون، مورد بررسی قرار می‌گیرد:

- سرعت عملکرد گاورنر: مطلوب است سرعت عملکرد، حداقل ۱۱۵ درصد سرعت نامی آسانسور (V) و کمتر از 0.8 m/s برای ترمز ایمنی آنی غیر غلتکی، 1 m/s برای ترمز غلتکی، 1.5 m/s برای ترمز آنی با اثر ضربه‌گیری یا ترمز تدریجی با کاربرد در حداکثر سرعت 1 m/s و (1.25 V + 0.25 V)، برای سایر ترمزهای تدریجی باشد؛
- عملکرد وسیله ایمنی برقی متوقف‌کننده سیستم محرکه (در صورت نصب بر روی گاورنر): این وسیله ایمنی، باید پیش از اینکه کابین به‌سرعت عملکرد گاورنر برسد، عمل نماید. این وسیله، برای سرعت‌های نامی مساوی و یا کمتر از 1 m/s، نهایتاً در لحظه رسیدن گاورنر به‌سرعت عملکرد باید کار کند؛
- عملکرد وسیله برقی ایمنی به‌کاررفته برای جلوگیری از حرکت آسانسور تا زمان درگیری گاورنر: این وسیله، در حالتی که پس از آزاد نمودن ترمز ایمنی، گاورنر به‌طور خودکار تنظیم و آماده کار نشود، باید عمل کند؛
- نیروی کششی ایجاد شده در طناب گاورنر در زمان درگیری: این نیرو باید حداقل برابر ۳۰۰ نیوتن و دو برابر نیروی لازم برای درگیری ترمز ایمنی (هرکدام بیشتر است) باشد؛
- پایداری طناب فولادی در فلکه و کمان زاویه درگیری طناب فولادی با فلکه، برابر با ۱۸۰ درجه (در صورت عدم ذکر سفارش خاصی توسط سازنده)؛
- صحت عملکرد سیستم کنترل از راه دور گاورنر (در صورت وجود)؛
- عدم ایجاد تغییر شکل دائمی در سیم‌بکسل، درصورتی‌که گاورنر به‌وسیله قفل‌کردن طناب فولادی عمل می‌کند.

جدول ۴-۶. درخواست آزمون فنی گاورنر

نوع گاورنر	□ تک جهته □ دوجهته
سیستم کنترل از راه دور	□ دارد □ ندارد
نوع / انواع ترمز ایمنی عمل‌کننده توسط گاورنر	
حداقل سرعت اسمی آسانسور (m/s)	
حداکثر سرعت اسمی آسانسور (m/s)	
نیروی کششی ایجاد شده در طناب فولادی هنگام درگیری گاورنر (N)	
جرم وزنه کشش گاورنر (g)	
قطر طناب فولادی گاورنر (mm)	
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.
نقشه نحوه نصب و جانمایی گاورنر و فلکه کششی	□ پیوست شده است.

آزمون با استفاده از دستگاه‌های نمایش‌داده‌شده در شکل ۴-۲۹ در آزمایشگاه یا در محل استقرار آسانسور اجرا می‌گردد. باید حداقل ۲۰ آزمون در محدود سرعت عملکرد گاورنر متناسب با سرعت‌های نامی آسانسور و عمدتاً در بالاترین مقادیر محدوده عملکرد، انجام گیرد. برای حذف اثرات اینرسی، شتاب مربوط به رسیدن به سرعت عملکرد گاورنر باید حتی‌الامکان کمینه باشد. می‌باید حداقل دو آزمون مازاد بر آزمون‌های قبلی در شتاب بین ۰/۹ تا یک برابر شتاب جاذبه، انجام پذیرد. برای گاورنرهای دو جهته، آزمون‌ها در هر دو جهت به‌صورت مجزا اجرا می‌شوند. نیروی کشش طناب فولادی گاورنر طی سه نوبت آزمون کشش هنگام درگیری گاورنر در سرعت عملکرد، اندازه‌گیری می‌شود.

پس از تأیید عملکرد گاورنر، گواهی آزمون شامل اطلاعات گاورنر، قطر طناب فولادی آن، حداقل و حداکثر سرعت نامی آسانسور، نیروی کشش در طناب فولادی ایجاد شده توسط گاورنر هنگام ترمز و حداقل کشش (در صورت وجود قرقره کششی)، تنظیم و صادر می‌گردد.

الف) ب)

شکل ۴-۲۹. آزمون فنی گاورنر آسانسور: الف) نوع ثابت؛ ب) نوع قابل‌حمل

■ ۴-۶-۳. ضربه‌گیر

متقاضی باید یک عدد ضربه‌گیر و در صورت هیدرولیکی بودن آن، سیال مربوط را پس از تکمیل جدول ۴-۷، به آزمایشگاه تحویل دهد. موارد زیر در این آزمون، مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد:

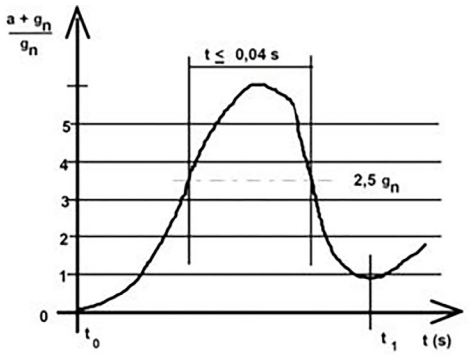
- برآورده نمودن ابعاد موردنیاز حتی در صورت فرسودگی؛

- جابه‌جایی و شتاب کند شونده:
- ضربه‌گیر خطی: مجموع جابه‌جایی، باید حداقل دوبرابر فاصله توقف در سقوط آزاد با ۱۱۵ درصد سرعت نامی و همچنین بزرگ‌تر یا مساوی ۶۵ میلی‌متر باشد؛
- ضربه‌گیر غیرخطی: جابه‌جایی در اثر اعمال نیرو در آزمون‌هایی با حداکثر جرم، باید برابر ۵۰ درصد جابه‌جایی واقعی اعلام شده از طرف سازنده با تلرانس ۵ درصد باشد. در آزمون‌هایی با حداقل جرم، جابه‌جایی باید به‌صورت متناسب با حالت قبل باشد. میانگین شتاب کند شونده (اندازه‌گیری بین اولین دو شتاب کند شونده حداقل مطلق طبق شکل ۴-۳۰) در شرایط سقوط آزاد با بار نامی و ۱۱۵ درصد سرعت نامی، نباید بیش از شتاب گرانش باشد. حداکثر زمان حرکت با شتاب کند شونده با شتاب بیش از ۲/۵ برابر شتاب گرانش، باید ۰/۰۴ ثانیه باشد. حداکثر سرعت برگشت کابین می‌باید $1\ m/s$ باشد. نقطه اوج شتاب منفی کند شونده، نباید بیش از شش برابر شتاب گرانش باشد؛

جدول ۴-۷. درخواست آزمون فنی ضربه‌گیر

نوع ضربه‌گیر	□ مستهلک‌کننده انرژی (هیدرولیک) □ ذخیره‌کننده انرژی خطی □ ذخیره‌کننده انرژی غیرخطی
حداکثر سرعت برخورد آسانسور به ضربه‌گیر (m/s)	
حداقل جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
حداکثر جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
دمای محیط (Co)	
رطوبت نسبی محیط	
دوره دوام ضربه‌گیر	
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.
درجه‌بندی تغییرات (منافذ عبور مایع)، به‌صورت تابعی از ضربه و مشخصات فنی سیال در صورت هیدرولیکی بودن ضربه‌گیر	□ پیوست شده است. □ شامل نمی‌شود.

- ضربه‌گیر هیدرولیکی: در سقوط با بار نامی و ۱۱۵ درصد سرعت نامی، مجموع جابه‌جایی باید حداقل برابر فاصله توقف و شتاب حداکثر برابر شتاب گرانش باشد.
- برگشت ضربه‌گیر به وضعیت عادی: ضربه‌گیر باید به مدت ۵ دقیقه کاملاً فشرده شود و سپس به حالت عادی برگردد. در صورتی که ضربه‌گیر از نوعی باشد که توسط فنر یا نیروی ثقل به حالت عادی برمی‌گردد، باید حداکثر طی ۱۲۰ ثانیه، کاملاً به وضعیت اولیه بازگردد؛



راهنما:
t_0 زمان برخورد به ضربه‌گیر(اولین حداقل مطلق)
t_1 دومین حداقل مطلق

شکل ۴-۳۰. نمودار شتاب حرکت کند شونده ضربه‌گیر

- سطح سیال در ضربه‌گیر هیدرولیک: سطح سیال، باید بعد از دو آزمون شتاب کند شونده و پس از ۳۰ دقیقه فاصله زمانی، بررسی شود. سطح سیال باید به قدری باشد که از عملکرد طبیعی مجدد ضربه‌گیر، بتوان اطمینان حاصل نمود؛
- عدم آسیب یا تغییر شکل دائمی ضربه‌گیر؛
- حداقل و حداکثر جرم‌های قابل‌پذیرش درصورتی‌که ضربه‌گیرها در محدوده مذکور توسط متقاضی جوابگو نباشند.

برای آزمون ضربه‌گیر، وزنه‌هایی ابتدا با جرم‌های حداکثر و سپس حداقل جرم کابین و متعلقات متحرک آن (با ۱ درصد تلرانس)، هر یک با سه تکرار، باید از ارتفاعی به‌صورت سقوط آزاد رها شوند و یا در امتداد عمود با حداقل اصطکاک ممکن، هدایت گردند. ارتفاع باید به‌اندازه‌ای باشد که در لحظه برخورد، حداکثر سرعت مجاز (در ضربه‌گیرهای غیرخطی، ۱۱۵ درصد سرعت نامی و حداقل برابر 0.8 m/s) را داشته باشند. حداقل شتاب برخورد در ضربه‌گیرهای غیرخطی، باید برابر ۰/۹ شتاب جاذبه باشد.

دمای محیط باید بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد باشد و دمای سیال با تلرانس ۵ درجه اندازه‌گیری شود. در ضربه‌گیرهای هیدرولیکی، بین آزمون‌ها باید ۳۰ دقیقه فاصله زمانی باشد تا سیال به مخزن بازگردد و حباب‌های هوا از بین بروند. در ضربه‌گیرهای ذخیره‌کننده انرژی، حداقل فاصله زمانی ۵ دقیقه کفایت می‌کند، اما به‌منظور جلوگیری از انحراف در نتایج آزمون، توصیه می‌شود برای این ضربه‌گیرها نیز فاصله زمانی ۳۰ دقیقه، رعایت گردد.

در ضربه‌گیرهای مستهلک‌کننده، سرعت حداقل از لحظه برخورد وزنه‌ها (با حداکثر تلرانس ۱ درصد)، شتاب و شتاب کند شونده (با تلرانس ۲ درصد) به‌صورت تابعی از زمان با گام ۰/۰۱ ثانیه، اندازه‌گیری یا محاسبه می‌گردد. در ضربه‌گیرهای غیرخطی، ارتفاع سقوط، سرعت، شتاب و شتاب کند شونده از لحظه رهاشدن تا توقف کامل، اندازه گرفته می‌شود. نمونه‌ای از دستگاه آزمون فنی ضربه‌گیرها در شکل ۴-۳۱

نمایش داده شده است. در صورت تأیید عملکرد ضربه‌گیر، گواهی آزمون شامل نوع و کاربرد آن، ابعاد، حداکثر سرعت برخورد، حداقل و حداکثر جرم، مشخصات سیال (در ضربه‌گیر هیدرولیک)، نحوه نصب و شرایط محیطی (دما، رطوبت و آلودگی)، صادر می‌گردد.

■ ۴-۶-۴. قفل و کنتاکت درها

آزمون قفل درها در سه بخش عملکرد، مکانیکی (دوام، ایستایی و پویایی) و برقی اجرا می‌شود. متقاضی انجام آزمون، باید یک مجموعه قفلِ در با درپوش‌ها و سیم‌کشی‌های برقی مربوطه را به همراه جدول ۴-۸ به‌صورت تکمیل شده، تحویل آزمایشگاه دهد. اگر اجرای آزمون، تنها در حالت نصب شده روی در ممکن است، قفل باید روی یک در کامل که در حالت عادی مورد استفاده قرار می‌گیرد (با ابعاد واقعی درصورت اثرگذاری روی نتایج)، نصب شود. اهداف این آزمون‌ها، عبارتند از:

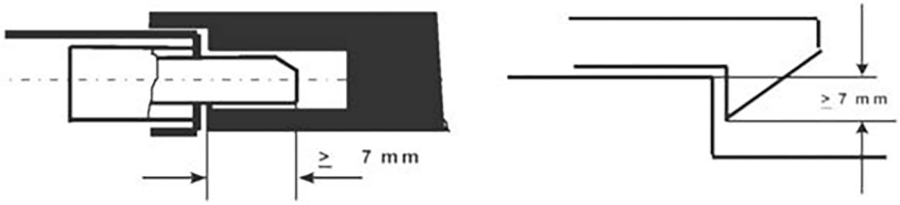
- بررسی ساختار، عملکرد، پایداری و اندازه قفل درهای طبقات و کابین (در صورت وجود) و تمام متعلقات درگیر مکانیکی و برقی؛

شکل ۴-۳۱. دستگاه آزمون فنی ضربه‌گیر

جدول ۴-۸. درخواست آزمون فنی قفل و کنتاکت درها

نوع در	□ لولایی □ کشویی
ساختار قفل	□ مقاوم در برابر آب □ مقاوم در برابر گردوغبار □ مقاوم در برابر انفجار
نقشه شماتیک چیدمان با توصیف عملکرد و ایمنی وسیله قفل‌کننده	□ پیوست شده است.
نقشه مجموعه مونتاژ (شامل مشخصات قطعات اصلی، مواد به‌کاررفته و اتصالات)	□ پیوست شده است.

- حداقل طول درگیری قطعات قفل‌کننده: این طول (شکل ۴-۳۲) در آزمون عملکرد قبل از عملکرد وسیله ایمنی برقی، باید برابر با ۷ میلی‌متر باشد؛
- عدم امکان به کار انداختن آسانسور هنگام باز بودن در آسانسور یا قفل نبودن آن از محلی که به‌صورت عادی در دسترس افراد است، با یک عمل که جزء عملکرد عادی نیست (آزمون عملکرد)؛



شکل ۴-۳۲. طول درگیری قطعات قفل‌کننده در آسانسور

- کنترل عملکرد قفل در وضعیت کارکرد عادی توسط وسایلی که به طور معمول برای به کار انداختن آن هستند (آزمون مکانیکی)؛
- عدم وجود ساییدگی، تغییر شکل یا شکستگی مؤثر بر ایمنی بعد از آزمون‌های مکانیکی؛
- عدم وجود قوس یا خزش الکتریکی و خراب مؤثر بر ایمنی پس از آزمون‌های برقی؛
- بررسی فواصل خزشی و فواصل هوایی: درصورتی‌که درجه حفاظت حداکثر برابر IP4X باشد، حداقل فاصله آزاد هوایی باید ۳ میلی‌متر، حداقل فواصل خزشی ۴ میلی‌مترو حداقل فواصل کنتاکت‌های قطع‌کننده بعد از جدایی، باید ۴ میلی‌متر باشند. در سایر موارد با درجه حفاظت بالاتر، فاصله خزش می‌تواند به ۳ میلی‌متر کاهش یابد.

الف) آزمون‌های مکانیکی

آزمون دوام قفل و کنتاکت‌ها، باید در نامناسب‌ترین وضعیت اعمال نیروها انجام شود. مجموعه قفل باید در معرض یک میلیون دور کامل (با تلرانس ۱ درصد)، مورد آزمون قرار گیرد. تعداد دوره‌های کامل عملکرد

و حرکت قطعات قفل، توسط شمارنده برقی یا مکانیکی ثبت می‌شود. اجزای عمل‌کننده قفل به‌آرامی، بدون ضربه و با آهنگ ۶۰ دور بر دقیقه (با تلرانس برابر ۱۰ درصد) رانده می‌شوند. اتصال برقی قفل با یک مدار مقاومتی تحت ولتاژ نامی و جریانی معادل دوبرابر جریان نامی برقرار می‌گردد. درصورتی‌که قفل مجهز به کنترلر مکانیکی برای پین و یا موقعیت زبانه باشد، آزمون دوام بر روی این وسیله، باید با صدهزار دور (با حداکثر تلرانس ۱ درصد) انجام گیرد.

آزمون ایستایی قفل‌های درهای لولایی، با اعمال نیروی ایستا در مدت‌زمان ۳۰۰ ثانیه و افزایش تدریجی نیرو تا ۳ هزار نیوتن انجام می‌پذیرد. این نیرو در جهت باز شدن در و در دورترین فاصله ممکن که کاربر در را باز می‌کند، اعمال می‌گردد. نیروی اعمالی به قفل درهای کشویی، یک هزار نیوتن است. در مورد درهای لولایی با زبانه تخت، اگر قفل مجهز به وسیله ایمنی برقی برای بررسی امکان تغییر شکل زبانه تخت باشد و پس از آزمون ایستایی، تردیدی در استحکام زبانه وجود داشته باشد، نیرو باید تا شروع بازشدن وسیله ایمنی، به‌طور تدریجی ادامه یابد.

در آزمون پویایی، هنگام بسته‌بودن قفل، در به‌طرف باز شدن در معرض آزمون ضربه قرار می‌گیرد. ضربه اعمالی معادل ضربه تولید شده توسط جسمی به جرم ۴ کیلوگرم است که از ارتفاع ۰/۵ متر سقوط آزاد می‌کند. لازم به ذکر است که اگر بعد از آزمون ایستایی، در حفظ دوام و ساختار قفل تردیدی نباشد، انجام آزمون پویایی الزامی نیست.

ب) آزمون‌های برقی

آزمون توانایی، برای قطع کامل مدار برقی، پس از آزمون دوام و در نامناسب‌ترین وضعیت کارکرد مجموعه قفل، اجرا می‌شود. قفل‌های جریان متناوب، باید ۵۰ مرتبه و قفل‌های جریان مستقیم، باید ۲۰ مرتبه در سرعت عادی و فواصل زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه، یک مدار برقی تحت ولتاژ معادل ۱۱۰ درصد ولتاژ نامی و با جریان ۱۱۰ درصد جریان نامی را باز و بسته نمایند. اتصال باید به مدت حداقل ۰/۵ ثانیه برقرار باشد. در آزمون پایداری در برابر جریان نشتی، الکترودها به منبع جریان متناوب با ولتاژ سینوسی ۱۷۵ ولت و ۵۰ هرتز متصل می‌شوند. آزمون کنتاکت‌های ایمنی و اجزای آنها نیز در موقعیت نصب اجرا می‌گردد و ترتیب قرارگیری قفل باید مناسب باشد.

پس از تأیید عملکرد مجموعه قفل، گواهی آزمون نوعی شامل نوع و کاربرد قفل، نوع جریان و مقادیر ولتاژ و جریان نامی و نیروی لازم برای فعال‌سازی وسیله ایمنی برقی برای کنترل تغییر شکل کشسان لولا (برای قفل درهای لولایی با زبانه تخت)، صادر می‌شود.

■ ۴-۶-۵. مدارهای ایمنی شامل قطعات الکترونیکی

آزمون‌های فنی مدارهای ایمنی شامل دو آزمون مکانیکی (ارتعاش و ضربه) و دما در وضعیت کارکرد، اجرا می‌شوند. برای انجام آزمایش، یک برد مدارچاپی و یک برد مدارچاپی خالی (بدون قطعات) به همراه جدول ۴-۹ به‌صورت تکمیل شده باید تحویل آزمایشگاه گردد. چنانچه یک مدار ایمنی به‌شکل برد چاپی

مونتاژ نشده باشد، می‌باید مجموعه‌ای به‌عنوان مدار معادل آن درنظر گرفته شود. موارد زیر، طی آزمون فنی بررسی می‌گردد:

- صحت کارکرد مدار و تمام متعلقات آن و همچنین عدم ایجاد وضعیت و عملکرد غیرایمنی در مدار طی انجام آزمون‌ها و بعد از آنها؛
- شتاب و طول پالس در آزمون ارتعاشی: بیشینه شتاب باید ۳۰ برابر شتاب گرانش و طول پالس برابر ۱۱ میلی‌ثانیه باشد؛
- تغییر سرعت در آزمون ارتعاشی: تغییر سرعت، باید متناظر با 2.1 m/s با نیم موج سینوسی باشد؛
- دامنه شتاب در آزمون ضربه: در ضربه پیوسته، باید حداکثر ۱۵ برابر و در ضربه ناپیوسته، حداقل ۱۰ برابر شتاب گرانش باشد.

جدول ۴-۹. درخواست آزمون فنی مدارهای ایمنی قطعات الکترونیکی

شناسه روی برد	
شرایط کاری	
قطعات استفاده شده در برد	
نقشه چیدمان مدارچاپی، مدارهای مختلط و علامت‌های مسیرهای مورداستفاده در مدارهای ایمنی به همراه توصیف عملکرد آنها	□ پیوست شده است.
داده‌های برقی شامل نقشه‌های سیم‌کشی و تعاریف ورودی و خروجی برد	□ پیوست شده است.

مدار در آزمون ارتعاشی تحت ۲۰ دوره ارتعاش سینوسی در هر محور با دامنه ۰/۳۵ میلی‌متر یا ۵ برابر شتاب گرانش در بازه فرکانسی ۱۰ تا ۵۵ هرتز قرار می‌گیرد. آزمون‌های ضربه، به شبیه‌سازی مواردی می‌پردازد که در آنها، مدار چاپی سقوط می‌کند و به دو بخش شوک ضربه‌های پیوسته و ناپیوسته تقسیم می‌گردد. در ضربه پیوسته، شکل ضربه نیم سینوسی به مدت ۱۱ میلی‌ثانیه است. در ضربه ناپیوسته، ۱۰۰۰ ضربه با تلرانس ۱۰ در فرکانس ۲ هرتز هریک به مدت ۱۶ میلی‌ثانیه به برد اعمال می‌شود.

برای انجام آزمون دما، برد مدارچاپی با ولتاژ نامی تغذیه می‌شود. زمان انجام آزمون‌های دما، حداقل ۴ ساعت است. آزمون برای حداقل و حداکثر درجه حرارت صفر و ۶۵ درجه سانتی‌گراد یا محدوده دمایی وسیع‌تر در صورت درخواست متقاضی و ادعای سازنده، انجام می‌شود. پس از تأیید صحت عملکرد مدار، گواهی آزمون نوعی شامل نوع و کاربرد، درجه آلودگی طراحی برد، اختلاف پتانسیل الکتریکی‌های عملکرد و فواصل مدارهای ایمنی با بقیه مدارهای کنترل، بر روی برد صادر می‌شود.

■ ۴-۶-۶. وسایل حفاظت از اضافه سرعت کابین به سمت بالا

مجموعه کامل شامل وسیله ترمزکننده، وسیله پایش سرعت و تعدادی اجزای قفل‌کننده برای انجام همه آزمون‌ها پس از تکمیل جدول ۴-۱۰، باید در اختیار آزمایشگاه قرار گیرد. موارد زیر، پس از انجام آزمون بررسی می‌شود:

جدول ۴-۱۰. درخواست آزمون فنی وسایل حفاظت از اضافه سرعت کابین به سمت بالا

نام وسیله ایمنی پایش سرعت	
بر روی قطعه عمل‌کننده	□ کابین □ وزنه تعادل □ طناب‌های اصلی یا جبران □ فلکه کششی موتور □ روی محور فلکه کششی
شرایط سطح تماس	□ نورد شده □ ماشین‌کاری شده □ سنگ‌زنی شده
حداکثر سرعت اسمی آسانسور (m/s)	
سرعت درگیری (m/s)	
حداقل جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
حداکثر جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
آسانسور دارای طناب جبران است؟	□ بله □ خیر
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.
نمودار بار اجزای الاستیک	□ پیوست شده است. □ شامل نمی‌شود.

- سرعت درگیری: مطلوب است سرعت عملکرد وسیله پایش در محدوده مذکور برای گاورنر باشد؛
- سختی جزء درگیرکننده؛
- تغییر شکل، ترک، فرسایش و وضعیت سایش سطوح در صورت عدم شکست قطعات؛
- شتاب بازدارندگی با حداقل جرم: حداکثر مقدار این شتاب باید برابر شتاب گرانش باشد.

جهت حصول عملکرد واقعی سیستم، بسته به نوع آن، روش آزمون طبق توافق بین متقاضی و آزمایشگاه تعریف می‌شود. باید حداقل ۲۰ آزمون با وسیله پایش در محدوده عملکرد وسیله متناظر با سرعت‌های نامی آسانسور، اکثراً در بالاترین مقادیر محدوده، انجام گیرد. مقادیر شتاب، سرعت، طول خط ترمز و شتاب بازدارندگی به‌عنوان تابعی از زمان، ثبت می‌شوند. برای حذف اثرات اینرسی، شتاب جرم برای رسیدن به سرعت درگیری، باید حتی‌الامکان کمینه باشد.

در صورت عملکرد وسیله پایش برای یک جرم خاص، باید چهار آزمون با جرمی معادل جرم کابین خالی و در بالاترین سرعت درگیری ممکن انجام شود. بعد از هر آزمون، فرصت کافی داده می‌شود تا دمای قطعات اصطکاکی به دمای اولیه بازگردند. هر سری از قطعات اصطکاکی، باید در سه نوبت برای حداکثر سرعت نامی برابر ۴ متربرثانیه و در دو نوبت آزمون برای سایر سرعت‌ها عمل نمایند. اگر وسیله پایش برای چند جرم مختلف به کار می‌رود، چند نوبت آزمون برای حداکثر و حداقل مقادیر جرم اجرا می‌گردد. تغییرات نیروی ترمز با نمودار یا فرمول ارائه شده توسط متقاضی مقایسه می‌شود.

پس از تأیید عملکرد وسیله حفاظتی پایش سرعت، گواهی آزمون نوعی آن باید با اطلاعات نوع و کاربرد وسیله، محدودیت‌های جرم‌های کلی مجاز، محدوده سرعت عملکرد و نوع قطعاتی که جزء ترمزکننده روی آن عمل می‌نماید، صادر شود.

■ ۴-۶-۷. وسایل حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین

مجموعه کامل وسیله حفاظتی شامل وسیله شناسایی وضعیت، فعال‌سازی، کنترل و ترمز به همراه تعدادی قطعه اصطکاکی برای انجام همه آزمون‌ها پس از تکمیل جدول ۴-۱۱، می‌باید تحویل آزمایشگاه شود. موارد زیر، بعد از آزمون بررسی می‌شود:

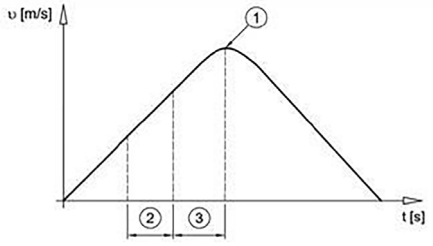
جدول ۴-۱۱. درخواست آزمون فنی وسایل حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین

نام وسیله ایمنی	
بر روی قطعه عمل‌کننده	□ کابین □ وزنه تعادل □ طناب‌های اصلی یا جبران □ فلکه کششی موتور □ روی محور فلکه کششی
شرایط سطح تماس	□ نورد شده □ ماشین‌کاری شده □ سنگ‌زنی شده
حداقل جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
حداکثر جرم کابین و متعلقات متحرک آن (kg)	
حداقل نیرو / گشتاور / فشار مایع در صورت درگیری	
حداکثر نیرو / گشتاور / فشار مایع در صورت درگیری	
زمان عملکرد وسیله شناسایی وضعیت (s)	
زمان عملکرد مدار کنترلی (s)	
زمان عملکرد ترمز (s)	
سرعت درگیری (m/s)	
فاصله وسیله ایمنی از کف (m)	
حداکثر سرعت اسمی آسانسور (m/s)	
دمای محیط (Co)	
رطوبت نسبی محیط	
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.
نمودار بار اجزای الاستیک	□ پیوست شده است. □ شامل نمی‌شود.

- مشخصه‌های مکانیکی وسیله متوقف‌کننده کابین؛
- تغییر شکل، ترک، فرسایش و وضعیت سایش سطوح در صورت عدم شکست قطعات.

جهت حصول عملکرد واقعی سیستم، بسته به نوع آن، روش آزمون طبق توافق بین متقاضی و آزمایشگاه تعریف می‌شود. حداقل ۲۰ آزمون باید در محدوده عملکرد وسیله متناظر با سرعت‌های نامی آسانسور انجام گیرد. حداکثر انحراف از میانگین نتایج هر آزمون، باید برابر ۲۰ درصد باشد. مقادیر طول خط ترمز، زمان تشخیص، عملکرد و توقف، کل مسافت طی شده و زمان تأخیر ثبت می‌گردد (شکل ۴-۳۳). عملکرد ناخواسته کابین و مانیتورینگ نیز باید ثبت شود.

در صورت عملکرد وسیله ایمنی برای یک جرم / گشتاور / فشار سیال خاص، باید ۱۰ آزمون با جرم / گشتاور / فشار سیال معادل کابین خالی در جهت بالا و ۱۰ آزمون در جهت پایین انجام شود. بعد از هر آزمون، فرصت کافی داده می‌شود تا دمای قطعات اصطکاکی به دمای اولیه بازگردند. هر سری از قطعات اصطکاکی، باید حداقل تحمل پنج آزمون را داشته باشند. اگر وسیله ایمنی برای چند جرم / گشتاور / فشار سیال مختلف به‌کار می‌رود، چند نوبت آزمون برای حداکثر و حداقل مقادیر اجرا می‌گردد. تغییرات نیرو / گشتاور ترمز یا فشار سیال برحسب مسافت طی شده با نمودار یا فرمول ارائه شده توسط متقاضی مقایسه می‌شود. برای بررسی عملکرد سنسور یا وسیله تشخیص حرکت ناخواسته کابین، انجام حداقل ۱۰ آزمون نیاز است. برای تأیید عملکرد مانیتورینگ نیز همین تعداد آزمون باید اجرا شود.



لحظه عملکرد تجهیزات متوقف کننده کابین(۱)
زمان عکس‌العمل تجهیزات شناسایی حرکت ناخواسته کابین(۲)
زمان عکس‌العمل مدار متوقف کننده کابین(۳)

شکل ۴-۳۳. نمودار سرعت کابین در آزمون فنی وسیله حفاظت در برابر حرکت ناخواسته کابین

پس از تأیید عملکرد وسیله حفاظتی، گواهی آزمون نوعی آن شامل نوع و کاربرد وسیله، محدودیت‌های پارامترهای دیگر، محدوده سرعت عملکرد، نوع قطعاتی که جزء ترمزکننده روی آن عمل می‌کند و ترکیب وسیله شناسایی وضعیت و توقف بررسی شده، صادر می‌شود.

■ ۴-۶-۸. شیر ترکیدگی یا محدودکننده یک‌راهه

متقاضی اجرای آزمون، می‌باید جدول ۴-۱۲ را تکمیل کند و یک شیر ترکیدگی یا محدودکننده یک‌راهه، فهرستی از مایعات قابل استفاده با شیر به‌همراه مقدار کافی از آنها و در صورت نیاز، وسایل تبدیل برای تسهیل انجام آزمون را تحویل آزمایشگاه دهد. در این آزمون، بروز عیب در مجموعه لوله‌کشی که در لحظه صفر شدن

سرعت کابین بروز می‌نماید، شبیه‌سازی می‌شود و مقاومت شیر در برابر فشار، ارزیابی می‌گردد. اهداف این آزمون، بررسی موارد زیر است:

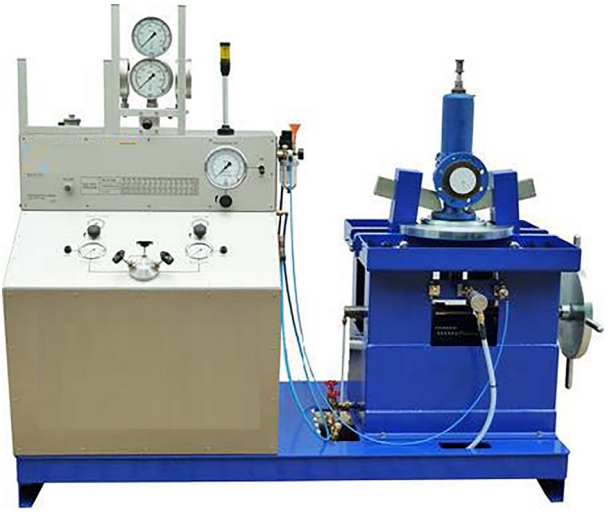
جدول ۴-۱۲. درخواست آزمون فنی شیر ترکیدگی یا محدودکننده یک‌راهه

محدوده جریان	
محدوده فشار	
محدوده ویسکوزیته	
محدوده درجه حرارت محیط	
روش نصب و محکم کردن	
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.

- عملکرد بسته‌شدن شیر: حداکثر زمان بین جریان اسمی و بیشینه جریان باید ۰/۱۶ ثانیه بوده، و زمان کاهش جریان، باید بین $Q_{max}/9.81/A$ و $Q_{max}/1.96A$ باشد، به‌طوری که Q_{max} حداکثر جریان مایع هیدرولیکی و A سطحی از جک است که فشار بر روی آن عمل می‌کند. فشار بیش از ۳/۵ برابر فشار ایستایی، نباید بیش از ۰/۴ ثانیه طول بکشد. سرعت عملکرد شیر باید حداکثر $0.3\,m/s$ از سرعت اسمی بیشتر باشد؛
- عدم ایجاد هرگونه خرابی دائمی پس از آزمون فشار؛
- تنظیم مجدد محدوده‌های جریان و فشار در صورت عدم ارضای شرایط با مقادیر اعلام شده توسط متقاضی یا سازنده.

برای انجام آزمون، شیر باید در یک سیستم هیدرولیکی قرار گیرد. جریان (سرعت پیستون) و فشار قبل از شیر ترکیدگی و پشت آن حین انجام آزمون، باید به‌صورت تابعی از زمان ثبت گردد. به‌منظور بررسی مقاومت شیر ترکیدگی در برابر فشار، شیر را باید تحت یک آزمون فشار با فشاری معادل پنج برابر فشار بیشینه به مدت‌زمان حداقل دو دقیقه قرارداد. برای شبیه‌سازی عیب، در شروع جریان، باید یک وضعیت استاتیک با باز نمودن یک شیر برقرار باشد، به‌طوری که فشار استاتیکی پیش از شیر ترکیدگی، به مقدار کمتر از ۱۰ درصد کاهش یابد. دو مجموعه‌آزمون، هریک با ۱۰ تکرار، یک‌بار با حداکثر فشار و درجه حرارت و حداقل جریان قابل‌تنظیم و ویسکوزیته و بار دیگر، با حداقل فشار و دما و حداکثر جریان و ویسکوزیته اجرا گردد.

تصویری از یک نمونه دستگاه آزمون فنی شیرها در شکل ۴-۳۴ ارائه شده است. در صورت تأیید عملکرد شیر، گواهی آزمون نوعی، به‌همراه اطلاعاتی شامل نوع و کاربرد شیر، جریان، فشار، ویسکوزیته مایع‌های مورد استفاده آن و دمای محیط صادر می‌شود.



شکل ۴-۳۴. دستگاه آزمون فنی شیرهای آسانسور

■ ۴-۶-۹. شیرهای کنترل هیدرولیک

متقاضی انجام آزمون، باید جدول ۴-۱۳ را تکمیل کند و یک شیر کنترل هیدرولیک و فهرستی از مایعات قابل استفاده با آن، همراه مقدار کافی از آنها را به آزمایشگاه تحویل دهد. برای بررسی عملکرد شیرهای هیدرولیک، دو آزمون نشتی و مقاومت بدنه انجام می‌شود. اهداف این آزمون‌ها، بررسی موارد زیر است:

- صحت عملکرد شیر؛
- میزان نشتی شیر: کل نشتی در طول آزمون، نباید بیش از یک میلیون برابر نرخ جریان شیر باشد؛
- عدم ایجاد هرگونه خرابی دائمی پس از آزمون؛
- تنظیم مجدد محدوده‌های جریان و فشار در صورت عدم احراز شرایط با مقادیر اعلام شده توسط متقاضی یا سازنده.

جدول ۴-۱۳. درخواست آزمون فنی شیرهای کنترل هیدرولیک

نوع شیر هیدرولیک	
محدوده جریان	
محدوده فشار	
محدوده ویسکوزیته	
محدوده درجه حرارت محیط	
روش نصب و محکم کردن	
نقشه جزئیات و مجموعه مونتاژ (شامل ساختار، عملکرد، مواد به‌کاررفته، ابعاد و تلرانس‌های قطعات)	□ پیوست شده است.

شیر در آزمون نشتی، باید تحت یک هزار دور کاری در فشار ۱/۵ برابر فشار نامی، بیشینه دبی و در محدوده دمایی و کاری سیال، تحت آزمون قرار گیرد. همچنین باید ۱۰۰ مرتبه تحت کمینه دبی و فشار قرار داده شود. مدت‌زمان انجام آزمون، باید بین یک تا ۲۴ ساعت باشد. برای آزمون مقاومت، در صورت تغییر طول حداکثر ۱۰ درصد، فشار هیدرولیک باید ۷/۵ و در صورت تغییر طول کمتر، فشار ۲/۲۵ برابر فشار نامی باشد. مدت‌زمان انجام این آزمون، ۵ دقیقه است.

■ ۴-۶-۱۰. در مقاوم در برابر آتش

یک نمونه در، با اندازه کامل یا حداکثر اندازه‌ای که می‌تواند درون کوره قرار گیرد، باید به آزمایشگاه تحویل داده شود. اگر روش ساخت، مانع ارزیابی جامع نمونه بدون آسیب دائمی به آن گردد، نمونه‌ای دیگر برای تأیید ساختارِ در، موردنیاز است. نمونه باید در یک ساختار نگهدارنده با مقاومت کافی در برابر آتش نصب شود. ابعاد نگهدارنده از طرفین عمودی و از بالا نباید کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر باشد. اتصالات بین در و ساختار و موقعیت قرارگیری آنها نسبت به هم باید همانند نمونه واقعی باشد. در این آزمون، می‌باید موارد زیر بررسی شوند:

- قابلیت ایستاییِ در، در جای خود به‌عنوان مانعی در برابر آتش و کنترل نشت گازهای داغ از سمت طبقه به داخل چاه آسانسور؛
- یکپارچگی: حداکثر نرخ نشتی در هر متر از عرض بازشوی در، بدون درنظرگرفتن ۱۴ دقیقه ابتدایی آزمون، باید برابر $3\ m^3/m/min$ باشد. شعله‌ای که بیش از ۱۰ ثانیه مشتعل بماند، شعله پایدار است و معیار یکپارچگی را نقض می‌کند؛
- نارسانایی حرارتی: حداکثر افزایش دمای میانگین، برابر ۱۴۰ کلوین است. حداکثر افزایش دما روی لنگهٔ در، بالادری و ستون‌های جانبی با حداقل عرض ۳۰۰ میلی‌متر و یا ستون جانبی با عرض و بالادری با حداقل ارتفاع ۳۰۰ میلی‌متر، برابر ۱۸۰ کلوین می‌باشد. برای ستون جانبی با عرض و یا بالادری بین ۱۰۰ میلی‌متر و ۳۰۰ میلی‌متر، بیشینه افزایش دمای مجاز، ۳۶۰ کلوین است؛
- تابش: حداکثر تابش مجاز $15kW/m^2$ است.

پیش از انجام آزمون، تطابق جزئیات ساختاری، فاصله آزاد بادخور (با دقت ۰/۵ میلی‌متر) و عمق نفوذ، باید با نقشه‌های تولید و مونتاژ سیستم تأیید شوند. اندازه‌گیری باید حداقل سه بار در هر سمت یا لبه انجام شود. همچنین کارکرد درها با باز و بسته کردن آنها تا حداکثر اندازه ممکن، با حداقل عرض بازشو، برابر ۱۵۰ میلی‌متر بررسی می‌گردند. کوره باید فشار مثبت را در سرتاسر ارتفاع سمت در معرض در نمونه حفظ کند، به‌طوری که فشار در تراز آستانه برابر $2+8/5\ H_{sill}$ پاسکال با تلرانس 2 Pa باشد که در آن، H_{sill} فاصله عمودی بین تراز آستانه در و تراز ایستگاه محل نصب، موردنظر است.

برای اندازه‌گیری دمای وجه غیر در معرض، حدود پنج ترموکوپل تا حدامکان نزدیک به مرکز لنگه و یک ترموکوپل به‌ازای هر مترمربع (جمعاً حداقل دو ترموکوپل برای هر عضو) روی ستون‌های جانبی چهارچوب با عرض بیشتر از ۳۰۰ میلی‌متر و بالادری‌های با ارتفاع بیش از ۳۰۰ میلی‌متر، باید قرار داده شود. برای ستون‌های جانبی با عرض ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر و ارتفاع بالادری بیش از ۳۰۰ میلی‌متر، می‌باید تنها یک ترموکوپل در مرکز هر عضو نصب شود. حداقل فاصله هر ترموکوپل از هر درز، تقویت‌کننده، اجزای دیگر، لبه لنگه و لنگه ستون‌های جانبی یا بالادری، باید ۱۰۰ میلی‌متر باشد. تابش‌سنج می‌باید در فاصله یک متری از وجه قرار داده شود. تغییر شکل نمونه نیز در فاصله ۱۰۰ میلی‌متر (با تلرانس ۵ میلی‌متر) از بالا، پایین و دو طرفِ در و درصورت امکان، در محورهای مرکزی اندازه‌گیری می‌شود.

نمونه آزمون باید به نحوی در مقابل کوره قرار گیرد که محفظه کوره، کاملاً بسته شود. حین انجام آزمون جریان، غلظت CO_2 کوره، دمای وجه غیر در معرض، تابش وجه غیر در معرض، تغییر شکل نمونه و زمان شعله‌وری برای تجزیه‌وتحلیل ثبت می‌شود. مشاهدات چشمی، رفتار کلی نمونه در طول آزمون از جمله تغییر شکل، باز شدن بادخورها، ذوب یا نرم‌شدن مواد، زغال شدن نازک‌کاری سطح و انتشار دود از وجه غیر در معرض، یادداشت، و منحنی دما / زمان کوره کنترل می‌شود. در صورت تهدید ایمنی کارکنان یا تجهیزات، آزمون باید پایان پذیرد. عملکردِ در برحسب دقیقه بر اساس معیارهای یکپارچگی، نارسانایی و تابش بیان می‌شود. تصویری از آزمون در شکل ۴-۳۵ نشان داده شده است. درصورت تأیید مقاومت در برابر آتشِ در، گواهی آزمون نوعی آن با ذکر مشخصات در و طبقه‌بندی مقاومت در برابر آتش به‌دست آمده، صادر می‌شود.

● ۴-۷. محاسبات استحکام ریل‌های راهنما، پیستون‌ها، سیلندرها و لوله‌های صلب

نتایج اثبات ریل‌های راهنما، پیستون‌ها، سیلندرها و لوله‌های صلب برای تأیید استحکام سازه در فرایند طراحی، باید در مدارک آسانسور موجود باشند. نحوه اثبات استحکام این قطعات، در ادامه تشریح می‌گردد.

■ ۴-۷-۱. ریل‌های راهنما

استحکام ریل‌های راهنما در دو بخش محاسبات تنش و خیز بررسی می‌شود:

شکل ۴-۳۵. آزمون فنی مقاومت در برابر آتش در آسانسور

الف) محاسبات تنش

جدول ۴-۱۴، نیروهای حاضر در وضعیت‌های مختلف ریل‌های راهنما را ارائه می‌کند. علامت مثبت (+) به‌معنی حضور نیروی مربوط در محاسبات و علامت منفی (-) به‌معنای عدم حضور نیرو است. پارامتر G نیروی ناشی از هدایت وزنه تعادل با درنظر گرفتن نقطه اثر جرم، سیستم تعلیق، نیروهای ناشی از طناب‌ها و یا زنجیرهای جبران و عدم تطابق نقطه تقارن و مرکز جرم به‌اندازه حداقل ۵ درصد از عرض و ۱۰ درصد از عمق برای وزنه تعادل می‌باشد، که از نقطه تقارن آویز و هدایت می‌شود. F_k، F_s و F_c، به‌ترتیب نیروی روی درگاه، نیروی کمانش روی ریل راهنمای کابین و نیروی کمانش روی ریل راهنمای وزنه هستند. M بیانگر

نیروهای وارد بر هر ریل ناشی از تجهیزات کمکی متصل به آن، بجز برای گاورنرها و متعلقات آن و سوئیچ‌ها و تجهیزات مکان‌یابی داخل چاه است. همچنین بارهای ناشی از وزش باد در مورد آسانسورهایی که دیوارهای کاملی ندارند و خارج ساختمان قرار می‌گیرند، با نماد WL در جدول ۴-۱۴ نشان داده شده است.

جدول ۴-۱۴. نیروها در حالت‌های باری مختلف ریل‌های راهنما

حالت‌های باری P		نیروها						
		Q	G	F_s	F_c یا F_k	M	WL	
کاربری عادی	در حال حرکت	+	+	+	–	–	+	+
	بارگیری یا تخلیه	+	–	–	+	–	+	+
عملکرد وسیله ایمنی	وسیله ایمنی یا مشابه	+	+	+	–	+	+	–
	شیر ترکیدگی	+	+	–	–	–	+	–

شایان‌ذکر است که بار اسمی Q هنگام اجرای آزمون باید بر روی سه- چهارم مساحت کابین که در نامساعدترین موقعیت واقع است، به طور یکنواختی توزیع شده باشد. کابین برای اعمال نیرو روی درگاه آن، باید خالی باشد. در کابین‌هایی با بیش از یک ورودی، نیاز است که نیرو در بحرانی‌ترین ورودی‌ها اعمال گردد.

نیروی کمانش روی یک ریل راهنما، برابر است با:

$$\text{روی ریل راهنمای کابین}: F = \frac{Kg\ (P+Q)}{n}$$

$$\text{روی ریل راهنمای وزنه تعادلی-کششی با ترمز ایمنی}: F_c = \frac{Kg_n (P+qQ)}{n} \qquad (۱-۴)$$

$$\text{روی ریل راهنمای وزنه تعادلی}: F_c = \frac{Kg_n qQ}{n}$$

که در آن، K ضریب ضربه / برخورد (جدول ۴-۱۵) و n تعداد ریل‌های راهنما می‌باشد.

تنش کمانش پس از محاسبه نیروها، به‌صورت زیر تعیین می‌گردد:

$$\text{کابین}: \sigma_k = \frac{(F_k + KM)\omega}{A}$$

$$\text{وزنه‌ها}: \sigma_k = \frac{(F_c + KM)\omega}{A} \qquad (۲-۴)$$

که در آن، σ_m تنش کمانش و A سطح مقطع یک ریل است. مقدار ω به‌صورت زیر پس از محاسبه ضریب لاغری[1] (λ) تعیین می‌گردد:

$$\lambda = \frac{l}{i} \qquad (۳-٤)$$

1. Slenderness

که در آن، i حداقل شعاع ژیراسیون است. شعاع ژیراسیون برابر مجذور نسبت گشتاور ماند سطح[1] به سطح مقطع ریل است، که برای بخش‌های مختلف ریل راهنما، محاسبه می‌شود. کمینه مقدار حاصله به‌عنوان حداقل گشتاور سطح در رابطه (۴-۳) مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار ω برای فولاد با تنش‌های کششی مختلف (R_m) برابر است با:

$$R_m = 520\frac{N}{mm^2} : \omega$$
$$= \begin{cases} 8.24 \times 10^{-5}\lambda^{2.06} + 1.021 & 20 \le \lambda \le 60 \\ 1.895 \times 10^{-5}\lambda^{2.41} + 1.05 & 60 < \lambda \le 85 \\ 2.447 \times 10^{-5}\lambda^{2.36} + 1.03 & 85 < \lambda \le 115 \\ 2.533 \times 10^{-5}\lambda^{2} & 115 < \lambda \le 250 \end{cases} \quad (۴-۴)$$

برای فولاد با تنش کششی بین ۳۷۰ و ۵۲۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع، ω با میان‌یابی خطی بین دو مقدار حاصله از روابط فوق بدست می‌آید. به‌عنوان مثال، برای λ=50 و R_m=450 ابتدا از رابطه اول برای R_m=370، مقدار ω برابر ۱/۲۱ به‌دست می‌آید. سپس از رابطه دوم برای R_m=520، مقدار ω برابر ۱/۲۸ محاسبه می‌شود. سپس با میان‌یابی خطی بین دو مقدار حاصله، مقدار ω برای R_m=450، برابر ۱/۲۵ بدست می‌آید. برای مواد فلزی سخت دیگر که R_m آنها بزرگ‌تر از ۵۲۰ است، مقدار ω باید توسط سازنده اعلام شود.

جدول ۴-۱۵. ضریب ضربه ریل‌های راهنما

برخورد در اثر	مقدار K
عملکرد ترمز ایمنی لحظه‌ای یا گیره‌ای غیر غلتکی	۵
عملکرد ترمز ایمنی لحظه‌ای یا گیره‌ای غلتکی یا پاول مجهز به ضربه‌گیر نوع ذخیرساز انرژی	۳
عملکرد ترمز ایمنی تدریجی یا گیره‌ای تدریجی، پاول مجهز به ضربه‌گیر نوع مستهلک‌کننده انرژی یا ضربه‌گیر نوع مستهلک‌کننده انرژی	۲
شیر ترکیدگی	۲
در حال حرکت	۱ و ۲
قطعات کمکی	تعیین توسط سازنده در طی نصب

نیروی روی درگاه در آسانسورهایی با بارهای نامی مختلف برابر است با:

بار نامی کمتر از ۲۵۰۰ کیلوگرم: $F_s = 0.4g_nQ$

حداقل بار نامی ۲۵۰۰ کیلوگرم: $F_s = 0.6g_nQ$ (۴-۵)

حداقل بار نامی ۲۵۰۰ کیلوگرم در بارگیری با لیفتراک: $F_s = 0.85g_nQ$

1. Second moment of area

این نیرو در صورت وجود (طبق جدول ۴-۱۴)، باید به رابطه (۴-۴) اضافه شود. تنش خمشی ریل نیز با روابط زیر محاسبه می‌گردد:

$$\sigma_m = \frac{M_m}{W} \quad ; M_m = \frac{3F_b l}{16} \qquad (٦-٤)$$

که در آن، σ_m تنش خمشی، M_m ممان خمشی، W مدول سطح مقطع عرضی، F_b نیروی اعمالی به ریل راهنما از طرف کفشک‌ها در حالت‌های باری مختلف و l حداکثر فاصله بین براکت‌های ریل است. هنگام بارگیری در استفاده عادی، رابطه در صورتی صادق است که موقعیت نسبی کفشک‌ها نسبت به نگهدارنده‌های ریل‌ها (براکت‌ها)، در نظر گرفته شوند.

ابعاد ریل‌های راهنما، باید با احتساب تنش‌های خمشی تعیین شده باشند. در صورت حرکت وسایل ایمنی بر روی ریل‌های راهنما، ابعاد با احتساب تنش‌های خمشی و کمانشی تعیین، و در مورد ریل‌های آویزان، به‌جای تنش‌های کمانشی، تنش‌های کششی در نظر گرفته می‌شوند و بنابراین، بسته به شرایط، تنش نهایی (σ) با ترکیب تنش‌های درگیر، می‌باید به شکل زیر تعیین گردد:

ترکیب تنش‌های خمشی در دو جهت: $\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$

ترکیب فشردگی و خمش: $\sigma = \sigma_m + \sigma_k$ (۴-۷)

ترکیب کمانش و خمش: $\sigma_c = \sigma_k + 0.9\sigma_m$

مقدار نهایی تنش پس از ترکیب تنش‌ها، باید حداکثر برابر تنش مجاز باشد.

$$\sigma \le \sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t} \qquad (٨-٤)$$

که در آن، σ_{perm} تنش مجاز (جدول ۴-۱۶ برای سه تنش کششی فولاد)، R_m تنش کششی و St ضریب ایمنی (طبق جدول ۴-۱۷) است. لازم به ذکر می‌باشد که موادی با ازدیاد طول کمتر از ۸ درصد که در جدول به آنها اشاره نشده است، بسیار شکننده محسوب می‌شوند و نباید مورد استفاده قرار گرفته باشند.

جدول ۴-۱۶. تنش مجاز ریل‌های راهنما

حالت‌های بار	تنش کششی (N/mm^2)		
	۳۷۰	۴۴۰	۵۲۰
کاربری عادی و بارگیری	۱۶۵	۱۹۵	۲۳۰
عملکرد ترمز ایمنی	۲۰۵	۲۴۴	۲۹۰

تنش خمش فلانج برای ریل‌های راهنمای T شکل برابر است با:

$$\sigma_F = \frac{1.85F_x}{c^2} \le \sigma_{perm} \qquad (۹-٤)$$

که در آن، σ_F تنش خمشی موضعی فلانج، F_x نیروی وارده بر فلانج و c عرض قسمت اتصال‌دهنده پایه به تیغه است. این تنش نیز باید حداکثر برابر مقدار تنش مجاز باشد.

جدول ۴-۱۷. ضریب ایمنی ریل‌های راهنما

حالت‌های بار	ازدیاد طول (As)	ضریب ایمنی (St)
کاربری عادی و بارگیری	۱۲٪ ≤ As	۲/۲۵
	۸٪ ≤ As < ۱۲٪	۳/۷۵
عملکرد ترمز ایمنی	۱۲٪ ≤ As	۱/۸
	۸٪ ≤ As < ۱۲٪	۳

ب) محاسبات خیز

خیز در راستای هر محور، با روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$\delta_x = 0.7\frac{F_x l^3}{18EI_y} \quad , \quad \delta_y = 0.7\frac{F_y l^3}{18EI_x} \qquad (۱۰-۴)$$

که در آن، δ خیز، F نیروی نگهدارنده، E مدول کشسانی و I ممان دوم اینرسی است. زیرنویس‌های x و y نشانگر جهت هستند. ترکیب خیز مجاز با خیزهای براکت‌ها، بازی در کفشک‌های راهنما و میزان راست بودن[1] ریل‌های راهنما، نباید الزامات زیر را متأثر کند:

- خیزهای ریل‌های راهنما باید تا حدی باشند که در اثر آنها، قفل‌های درها ناخواسته باز نشوند، عملکرد وسایل ایمنی تحت‌تأثیر قرار نگیرد و برخورد قسمت‌های متحرک با سایر قسمت‌ها ممکن نباشد.
- حداکثر خیز مجاز ریل‌های راهنما با مقطع T شکل در هر دو جهت، برای ریل‌های وزنه تعادلی و وزنه تعادلی-کششی و کابین که ترمز ایمنی روی آنها عمل می‌کند، برابر ۵ میلی‌متر و برای ریل‌های وزنه بدون ترمز ایمنی، برابر ۱۰ میلی‌متر است.

1. Straightness

■ ۴-۷-۲. پیستون‌ها، سیلندرها، لوله‌های صلب و اتصالات

برای بررسی استحکام پیستون‌ها، سیلندرها، لوله‌های صلب و اتصالات، باید محاسبات فشار و کمانش انجام شود.

الف) محاسبات فشار

سیلندرها باید تحمل نیروهای فشاری (Rp 0,2) معادل ۲/۳ برابر فشار بار کامل با ضریب اطمینان حداقل ۱/۷ را داشته باشند. برای احراز این شرط، ضخامت سطح زیر سیلندرها، باید در رابطه زیر، بسته به نوع سیلندر (شکل ۴-۳۶) صدق کند:

$$e_1 \geq 0.4D_i\sqrt{\frac{2.3\times1.7p}{R_{p0,2}}}+e_0 \quad \text{سطح زیرین تخت با شیار آزادکننده}$$

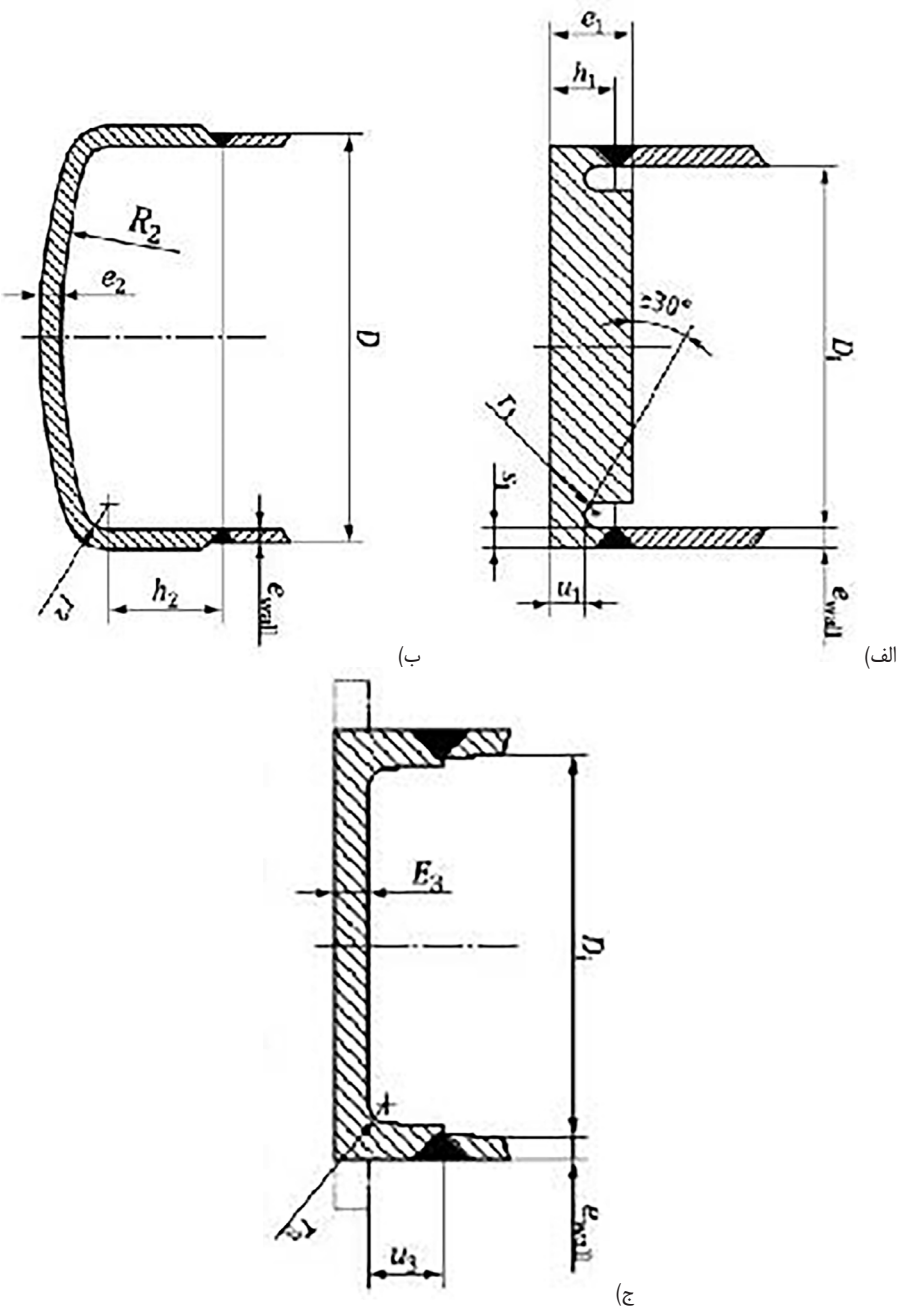
$$e_2 \geq \frac{2.3\times1.7p}{R_{p0,2}}\frac{D}{2}+e_0 \quad \text{سطح زیرین قوس‌دار} \qquad (۴-۱۱)$$

$$e_3 \geq 0.4D_i\sqrt{\frac{2.3\times1.7p}{R_{p0,2}}}+e_0 \quad \text{سطح زیرین تخت با جوشکاری لبه‌دار}$$

که در آن، e_0 اضافه ضخامت می‌باشد که برای جداره (دیواره) و سطح زیرین (پایه) سیلندرها و لوله‌های صلب بین سیلندر و شیر ترکیدگی، برابر ۱ میلی‌متر و برای پیستون‌ها و سایر لوله‌های صلب، برابر ۰/۵ میلی‌متر است. در مدل سطح زیرین تخت با شیار آزاد کننده، باید رابطه زیر نیز احراز شود:

$$u_1 \geq 1.3(\frac{D_i}{2}-r_1)\frac{2.3\times1.7p}{R_{p0,2}}+e_0 \qquad (٤-١٢)$$

پارامترهای موجود در روابط (۴-۱۱) و (۴-۱۲) در شکل ۴-۳۶ نمایش داده شده‌اند.



الف)　　ب)　　ج)

شکل ۴-۳۶. انواع سیلندر در محاسبه استحکام فشاری: الف) سطح زیرین تخت با شیار آزادکننده؛ ب) سطح زیرین قوس‌دار؛ ج) سطح زیرین تخت با جوشکاری لبه‌دار

ب) محاسبات کمانش

محاسبات باید بر روی بخشی که دارای کمترین استقامت کمانشی است، انجام شود. نیروی کمانش برای سه نوع جک نشان‌داده‌شده در شکل ۴-۳۷، برابر است با:

یک‌مرحله‌ای: $F_s = 1.4 g_n \left(c_m \left(P + Q \right) + 0.64 P_r + P_m \right)$

تلسکوپی بدون هدایت‌کننده: $F_s = 1.4 g_n \begin{pmatrix} c_m \left(P + Q \right) + \ldots \\ + 0.64 P_r + P_m + P_n \end{pmatrix}$ (۱۳-٤)

تلسکوپی با هدایت‌کننده: $F_s = 1.4 g_n \begin{pmatrix} c_m \left(P + Q \right) + \ldots \\ + 0.64 P_r + P_{rh} + P_{rt} \end{pmatrix}$

که در آن، c_m نسبت تبدیل، F_s نیروی کمانشی واقعی، P_r جرم پیستون، P_{rh} جرم تجهیزات سر پیستون، P_{rt} جرم پیستون‌هایی که بر روی پیستون مورد محاسبه عمل می‌کنند، است.

نیروی کمانش واقعی باید حداکثر برابر مقدار مجاز ($F_{s,perm}$) بسته به نوع جک باشد:

یک‌مرحله‌ای و تلسکوپی با هدایت‌کننده:

$$F_{s,perm} = \begin{cases} \frac{A_n}{2} \left(R_m - \left(R_m - 210 \right) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right) & \lambda_n < 100 \\ \frac{\pi^2 E J_n}{2 l^2} & \lambda_n \geq 100 \end{cases}$$

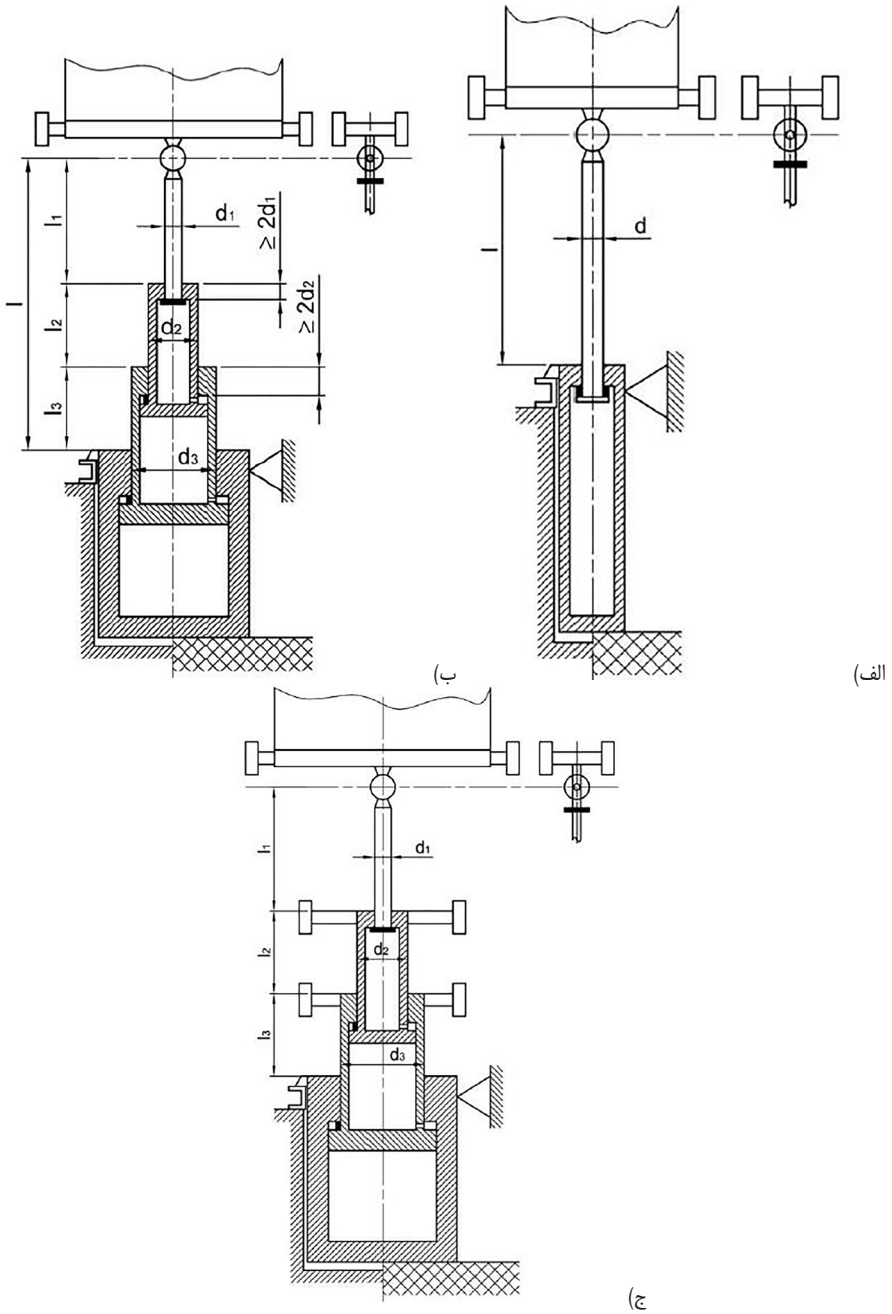
(۱٤-٤)

تلسکوپی بدون هدایت‌کننده:

$$F_{s,perm} = \begin{cases} \frac{A_n}{2} \left(R_m - \left(R_m - 210 \right) \left(\frac{\lambda_e}{100} \right)^2 \right) & \lambda_e < 100 \\ \frac{\pi^2 E J_n}{2 l^2} \phi & \lambda_e \geq 100 \end{cases}$$

که در آن، برای جک‌های یک‌مرحله‌ای و تلسکوپی با هدایت‌کننده خارجی، رابطه:

$$\lambda_n = \frac{l}{i_n}$$ (۱۵-٤)



شکل ۴-۳۷. انواع جک در محاسبه استحکام کمانش: الف) جک یک‌مرحله‌ای؛ ب) جک تلسکوپی بدون هدایت‌کننده خارجی؛ ج) جک تلسکوپی دارای هدایت‌کننده خارجی

و برای جک‌های تلسکوپی با هدایت‌کننده ($J_3 > J_2 > J_1$)، روابط زیر برقرار است:

$$l = l_1 + l_2 + l_3$$

$$\lambda_e = \frac{l}{i_e} \quad ; i_e = \frac{d_m}{4}\sqrt[4]{\phi}\sqrt{1+\left(\frac{d_{mi}}{d_m}\right)^2} \qquad (۱۶-۴)$$

$$\phi = \begin{cases} 1.25\nu - 0.2 & 0.22 < \nu < 0.65, 2 - stages \\ 0.65\nu - 0.2 & 0.22 < \nu < 0.65, 3 - stages \\ 0.65\nu + 0.35 & 0.65 < \nu < 1, 3 - stages \end{cases} \quad ; \nu = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}$$

در روابط فوق، A_n سطح مقطع قسمت توپر پیستون، d_m قطر خارجی بزرگ‌ترین پیستون جك تلسکوپی، d_{mi} قطر داخلی بزرگ‌ترین پیستون جك تلسکوپی، i_e شعاع ژیراسیون یك جك تلسکوپی با هدایت‌کننده، i_n شعاع ژیراسیون جك، J_n ممان دوم سطح، l بیشترین طول تحت کمانش پیستون‌ها، λ_e ضریب لاغری جك تلسکوپی و λ_n ضریب لاغری پیستون است.

● ۴-۸. مفاد آموزش ایمنی لازم برای ارائه به متصدی آسانسور

متصدی آسانسور باید آموزش‌های لازم را دریافت کند تا بتواند وظایف خود را که در بخش ۲-۳ به آنها اشاره شد، بدون وارد آوردن خسارت مالی و جانی، به انجام رساند. اپراتور آسانسور، علاوه بر اینکه قدرت بدنی و عضلانی لازم برای بلند کردن، فشار آوردن، کشیدن یا حمل بار، توانایی به‌خاطر سپردن اطلاعات، تصاویر و رویه‌ها و قدرت بینایی، شنوایی و بویایی لازم را باید داشته باشد، لازم است تحت آموزش قرار بگیرد. آموزش‌ها در دو بخش نظری و سپس عملی به متصدیان ارائه می‌شود که مفاد هر یک در پی می‌آید.

در برخی کشورها، متصدیان آسانسور، ملزم به گذراندن دوره مربوط و شرکت در آزمون آن برای کسب گواهینامه هستند. این گواهینامه، معمولاً دارای تاریخ اعتبار دوساله است و پس از آن، نیازمند تمدید است. حتی در صورت عدم نیاز به صدور گواهینامه، لازم است که دانش متصدیان باتوجه‌به تغییرات فناوری، به‌روزرسانی شود.

■ ۴-۸-۱. محتوای آموزش‌های نظری

سرفصل‌های آموزش‌های نظری، عبارت‌اند از:

- اصول و فرایند ارائه خدمات به مشتری شامل روش‌های ارزیابی نیاز، استانداردهای خدمات باکیفیت، روش‌های ارزیابی رضایت مشتری و انتقال مؤثر اطلاعات؛
- دانش ایمنی عمومی، شناخت مخاطرات محتمل، کنترل عملیات، اقدامات احتیاطی، پیشگیری از خطر و حوادث و محافظت از افراد و بار درون کابین؛

- آشنایی با شرایط جوی خطرناک برای آسانسور (دماهای پایین، تشکیل یخ، مه، باد، باران شدید، طوفان، رعدوبرق، گردوخاک، دود محیط‌های خورنده و غیره) و کسب مهارت توصیف شرایط مکانی و جوی؛
- علم به محدودیت‌های محیط کاری (خطوط انتقال برق، فرستنده‌های رادیویی، ترافیک هوایی، محدودیت‌های صوتی و آلودگی و غیره)؛
- اهمیت نگهداری، تعمیر و بازرسی قطعات، معیارهای بازرسی و نحوه شناسایی عیوب و آسیب‌ها؛
- آشنایی با هریک از تجهیزات عملکردی، ایمنی و کمکی به لحاظ کاربرد، اصول کارکرد، کنترل و نحوه نصب آنها؛
- آشنایی با اصطلاحات و پلاک مشخصات قطعات؛
- نحوه استفاده از اسناد، مدارک و دستورالعمل‌های آسانسور؛
- توجیه متصدی برای اولویت‌شناسی در انجام کارها، الزام اجرای دستورالعمل‌های دریافتی از مالک یا مسئول کارگاه و هشدارهای ایمنی تولیدکننده، دقت در هنگام حمل‌ونقل و اطمینان از قرارگیری صحیح و متعادل بار؛
- الزام بررسی مستمر وضعیت لحظه‌ای آسانسور، گزارش سوء عملکرد قطعات، ارائه درخواست سرویس، تعمیر و یا بازرسی خارج از برنامه به مالک یا مسئول کارگاه در صورت احساس نیاز و متوقف نمودن عملیات، در صورت نقض ملاحظات ایمنی.

■ ۴-۸-۲. محتوای آموزش‌های عملی

سرفصل‌های آموزش‌های عملی، عبارت‌اند از:

- آگاهی از عملکرد تمام دکمه‌ها و قطعات؛
- شیوه راه‌اندازی، کار ایمن و آزمایش تجهیزات؛
- تشخیص تابلوی فرمان هر آسانسور ساختمان یا کارگاه؛
- نحوه کار با تابلوی فرمان؛
- نظارت بر اجرای عملیات و آشنایی با نشانگرها برای اطمینان از صحت عملکرد؛
- کنترل نصب علائم هشداردهنده و دستورالعمل‌های نجات اضطراری؛
- بررسی وجود دسته ترمز و کنترل عملکرد میکروسوئیچ دریچه اضطراری؛
- کنترل عملکرد روشنایی و دما؛
- عملکرد تابلوی سه‌فاز؛
- کنترل کیفیت و عملکرد طناب‌های فولادی، زنجیرها، قلاب‌ها و سایر وسایل کمکی؛
- بررسی روانکاری؛
- روش قراردادن آسانسور در حالت رویزیون برای سرویس، آزمایش، جداسازی قطعات و تعمیر و نگهداری؛
- نحوه استفاده از تجهیزات ایمنی برای کنترل آسانسور در شرایط حساس و بروز خطر
- انجام تمرینات، باهدف توسعه مهارت دقت و سرعت.

● ۴-۹. اصطلاحات و تعاریف

اهم اصطلاحات به‌کاررفته در این دستورالعمل به همراه تعریف آنها، در ادامه ارائه شده است:

- آزمون عملکردی[1]: آزمون تأیید صحت عملکرد سیستم آسانسور و قطعات آن که در محل اجرا می‌شود.
- آزمون غیرمخرب[2]: به مجموعه‌ای از روش‌های ارزیابی، تعیین خواص و کشف عیوب گفته می‌شود که هیچ‌گونه آسیب یا تغییری در قطعه ایجاد نمی‌کند.
- آزمون نوعی[3]: آزمون تأیید صحت عملکرد یک قطعه و نمونه‌های مشابه تولید شده آن که در آزمایشگاه مربوط انجام می‌شود.
- اتاق فلکه[4]: اتاقی که فلکه‌ها، گاورنر، تجهیزات برقی و غیره، به‌جز سیستم محرکه، در آن قرار دارد.
- اتاق ماشین (موتورخانه)[5]: اتاقی که تجهیزات سیستم محرکه در آن قرار دارند.
- استپ (کلید) اضطراری (قارچی یا توقف): با این کلید، می‌توان آسانسور را در مواقع اضطراری متوقف نمود.
- ایست (استوپر) مکانیکی: در بخش بالایی دکل و انتهای مسیر آسانسور قرار می‌گیرد و با سکون کابین، از خارج‌شدن آن از مسیر و ریل جلوگیری می‌کند. اگر سوئیچ حد بالا کار نکند، ایست مکانیکی از خطر سقوط آسانسور جلوگیری می‌نماید.
- بار نامی (بار اسمی یا ظرفیت مفید)[6]: میزان باری که تجهیزات آسانسور بر مبنای آن انتخاب و ساخته شده‌اند.
- بازرسی اولیه[7]: اولین بازرسی پس از نصب آسانسور در محل و پیش از اولین بهره‌برداری از آن که توسط بازرس انجام می‌شود.
- بازرسی دوره‌ای (ادواری)[8]: بازرسی آسانسور و قطعات آن، پس از دوره مشخصی استفاده از آن که توسط بازرس انجام می‌شود.
- بازرسی روزانه[9]: بازرسی چشمی و عملکردی آسانسور که هر روز، پیش از بهره‌برداری از آسانسور، توسط متصدی اجرا می‌شود.

---

1. Functional/ Field test
2. Non-destructive testing (NDT)
3. Type test
4. Pulley room
5. Machine room
6. Rated load
7. Initial inspection
8. Periodic inspection
9. Daily inspection

- بازرسی مستمر[1]: بازرسی چشمی و عملکردی آسانسور که پس از دوره مشخصی استفاده از آن، توسط متصدی انجام می‌شود. فاصله زمانی این بازرسی، کوتاه‌تر از بازرسی ادواری است.
- براکت: براکت، مهارکننده یا نگهدارنده ریل‌های راهنما و رابط ریل‌ها با آهن‌کشی یا سازه درون چاه است. از براکت برای تصحیح ناشاقولی احتمالی چاه آسانسور نیز استفاده می‌شود.
- پاول[2]: وسیله مکانیکی برای متوقف نمودن کابین زمانی که به طور خودبه‌خود، به‌طرف پایین می‌رود.
- پاور یونیت (واحد قدرت): سیستم محرکه آسانسور و اجزای آن.
- پلاک مشخصات: پلاک نصب شده توسط سازنده بر روی تجهیزات شامل مشخصات ساخت و عملکرد آنها.
- پلانجر: وسیله مشابه پیستون که درون سیلندر حرکت می‌کند. تفاوت پیستون و پلانجر در این است که طول سر پیستون کوتاه‌تر از مسافتی است که پیستون درون سیلندر طی می‌نماید، اما طول پلانجر، بیشتر از طول مسافت طی شده توسط آن در داخل سیلندر است.
- پنل کنترل ماشین (پنل آسانسور)[3]: این پنل در مجاورت آسانسور یا داخل کابین برای کنترل و هدایت آن قرار داده شده است. پنل کنترل، دارای نشانگرهایی برای نمایش وضعیت کاری آسانسور است.
- تابلوی فرمان (تابلوی برق و تابلو یا جعبه سه‌فاز): این تابلو شامل مدارهای فرمان، ریزپردازنده‌ها و قطعات الکتریکی و الکترونیکی است و به‌وسیله آن، می‌توان آسانسور را کنترل و هدایت نمود. تابلوی فرمان، دارای نشانگرهایی است که وضعیت‌های مختلف را اعلام می‌کند. تابلوی فرمان در موتورخانه یا در مجاورت آسانسور قرار می‌گیرد.
- تراول کابل (کابل متحرک یا کابل فرمان)[4]: کابلی انعطاف‌پذیر که بین کابین و یک نقطه ثابت قرار دارد.
- ترمز اضطراری (ایست یا سامانه فرود اضطراری): زمانی که سرعت آسانسور از حد مشخصی بالا رود، ترمز اضطراری عمل می‌کند و مانع از سقوط آسانسور می‌شود.
- ترمز الکترومغناطیسی: این ترمز، برای توقف در ایستگاه و ممانعت از بازگشت کابین به پایین، به کار می‌رود.
- ترمز ایمنی (پاراشوت)[5]: درصورتی‌که هیچ‌یک از سیستم‌های ایمنی عمل نکند و دستگاه به سمت سقوط آزاد حرکت کند، پاراشوت وارد عمل می‌شود و از سقوط آسانسور در سرعت‌های غیرمجاز جلوگیری می‌نماید. این قطعه در صورت بروز هرگونه خرابی، پارگی سیم‌بکسل، اضافه‌بار و غیره، با فرمان گاورنر عمل می‌کند.

1. Frequent inspection
2. Pawl device
3. Car Operating Panel (COP)
4. Traveling cable
5. Safety gear

- جعبه رویزیون[1]: این جعبه، واسط بین کابین و تابلوی فرمان آسانسور است و کاربرد آن هنگام تعمیر، سرویس و بازرسی است. با فعال‌کردن جعبه رویزیون، ارتباط کابین با تابلوی فرمان قطع می‌شود و کنترل آسانسور، فقط با جعبه رویزیون صورت می‌پذیرد.
- جک[2]: مجموعه‌ای از سیلندر و پیستون که توسط محرک هیدرولیکی حرکت می‌کند.
- چاه[3]: فضایی که در آن، کابین و وزنه‌های تعادل حرکت می‌کنند. این فضا، معمولاً به کف چاهک، دیواره‌ها و سقف محدود است.
- چاهک[4]: بخشی از چاه که در زیر پایین‌ترین ایستگاه کابین آسانسور قرار دارد.
- خزش کابین: حرکت ناخواسته کابین به سمت پایین هنگام توقف در طبقات، به دلیل برگشت یا نشت روغن از جک به مخزن هیدرولیک، نشت در اطراف اتصالات و آب‌بندی‌ها یا عوامل دیگر.
- داکت: یک کانال پلاستیکی دردار برای محافظت و انتقال کابل‌ها.
- درایو: وسیله‌ای برای کنترل دور الکتروموتورها.
- رانش مثبت[5]: یک نوع سیستم محرکه مکانیکی آسانسور که بر مبنای انتقال حرکت چرخ‌دنده‌های درگیر است.
- ری‌ست[6]: راه‌اندازی مجدد دستگاه به‌وسیله کلید تعبیه شده برای آن، جهت بازگشت تنظیمات دستگاه به حالت پیش‌فرض تعیین شده توسط سازنده.
- ریل راهنما (باکت)[7]: اجزایی صلب که برای هدایت کابین و وزنه‌های تعادل تعبیه شده‌اند.
- ستون[8]: سازه فلزی نصب شده در سراسر حرکت آسانسور چرخ‌دنده‌ای.
- سرعت رویزیون: سرعت کابین آسانسور در حالت رویزیون (تعمیر، نگهداری و یا بازرسی) که این سرعت توسط سازنده تنظیم شده است.
- سرعت نامی[9]: سرعت کابین برحسب متر بر ثانیه که تجهیزات بر مبنای آن ساخته شده‌اند.
- سیستم نجات اضطراری خودکار[10]: هنگام حرکت آسانسور در صورت قطعی برق، قطعی سه‌فاز، افزایش یا کاهش ولتاژ یکی از فازها یا بروز مشکل در عملکرد آسانسور، سیستم نجات اضطراری خودکار فعال می‌شود و کنترل موتور آسانسور را در اختیار می‌گیرد. این سیستم، باتوجه‌به محاسبات دقیق و سریع جریان، راحت‌ترین نوع چرخش موتور را انتخاب، و کابین را به نزدیک‌ترین طبقه می‌رساند و سپس در را باز و سرنشینان را آزاد می‌کند.

---

1. Revision (/ Maintenance control) box
2. Jack
3. Well
4. Pit
5. Positive drive
6. Reset
7. Guide rail
8. Mast
9. Rated speed
10. Automatic Rescue Device (ARD)

- شانه (دنده، ریل یا رک)[1]: چرخ‌دنده سراسری که بر روی ستون آسانسور چرخ‌دنده‌ای نصب شده است.
- شیر اطمینان (فشارشکن)[2]: شیری که در صورت افزایش فشار با خارج‌کردن سیال، فشار را در یک حد معین حفظ می‌کند.
- شیر ترکیدگی[3]: افت فشار ناشی از افزایش جریان سیال از یک مقدار مشخص و در جهت تعیین شده، موجب بسته‌شدن خودکار این شیر می‌شود.
- شیر (کلید) شات – آف[4]: این شیر، از عملکرد شیرهای هیدرولیک درصورتی‌که فشاری در خط بین شیر و سیلندر وجود نداشته باشد، جلوگیری می‌کند.
- شیر کنترل دستی: یک شیر دوراهه با عملکرد دستی که از هر دو طرف، می‌تواند موجب برقراری یا قطع جریان شود.
- شیر محدودکننده[5]: شیری که ورودی و خروجی آن، از طریق یک مجرای عبور محدود شده به هم وصل شده‌اند.
- ضامن (خلاص‌کن): هنگام قطع‌شدن برق برای پایین آوردن کابین، با استفاده از این ضامن، می‌توان آسانسور را با سرعتی کنترل شده، پایین آورد.
- ضربه‌گیر[6]: ضربه‌گیر، وسیله‌ای ارتجاعی برای جلوگیری از برخورد کنترل نشده کابین یا وزنه تعادل، به کف چاهک بوده، و معمولاً در پایین آسانسور نصب می‌شود و از جنس فنرها، سیالات و یا سایر وسایل مشابه است.
- طناب (زنجیر) جبران: طناب یا زنجیر جبران، برای متعادل‌سازی وزن سیم‌بکسل‌های تعلیق کابین، قاب وزنه تعادل و نیمی از وزن تراول کابل، مورداستفاده قرار می‌گیرد.
- غلتک راهنما[7]: این وسیله، به لغزش کابین آسانسور یا وزنه‌های تعادل در امتداد ریل‌های راهنما کمک می‌کند.
- فشار بار کامل[8]: مقدار فشار استاتیکی وارده به لوله‌هایی است که مستقیماً به جك متصل هستند، در حالتی که کابین با بار نامی در بالاترین طبقه قرار دارد.
- فلای ویل (هند ویل): کاربرد فلای ویل موتور آسانسور ذخیره گشتاور زاویه‌ای، مقابله با تغییر سرعت دوران و حفظ چرخش محور، افزایش قدرت و استفاده برای نجات اضطراری به‌صورت دستی است.
- قاب (کادر) وزنه: یک قاب، متشکل از چندین وزنه سربی، چدنی یا بتنی است که موجب ایجاد تعادل در آسانسور می‌شود.

---

1. Rack gear
2. Pressure relief valve
3. Rupture valve
4. Shut-off valve
5. Restrictor valve
6. Buffer
7. Guide roller
8. Full load pressure

- کالیبراسیون[1]: به تعیین صحت وسیله اندازه‌گیری در مطابقت با مرجع تأیید شده، کالیبراسیون گفته می‌شود.
- کاویتاسیون[2]: پدیده‌ای است که در آن، کاهش فشار، باعث تبخیر موضعی مایع و ایجاد حباب‌هایی می‌شود.
- کفشک راهنما: این وسیله، به لغزش کابین آسانسور یا وزنه‌های تعادل در امتداد ریل‌های راهنما، کمک می‌کند.
- کلید حدی (شالتر، سوئیچ یا میکروسوئیچ حد بالا و پایین)[3]: این سوئیچ‌ها، کابین را در بالاترین و پایین‌ترین ارتفاع، کنترل می‌کنند.
- کنتاکت در[4]: کلید یا سوئیچ ایمنی برای کنترل موقعیت و قفل‌شدن اتوماتیک درهای آسانسور.
- کنتاکتور: یک کلید کنترل‌شونده به‌صورت الکتریکی است که برای کلیدزنی یک مدار قدرت یا کنترل، مورداستفاده قرار می‌گیرد.
- گاورنر (کنترل‌کننده اضافه سرعت)[5]: گاورنر، وسیله‌ای مکانیکی که از طریق سیم‌بکسل به پاراشوت و وزنه تعادل متصل است تا در مواقع افزایش سرعت از حد تعیین شده یا با سقوط کابین هم‌زمان با قطع برق موتور آسانسور، ترمز ایمنی را فعال کند.
- لته در: لته‌ها قطعات اصلی در آسانسور قرار گرفته درون چهارچوب هستند که با حرکت آنها، در باز و بسته می‌شود.
- لمینت سوئیچ (سوئیچ ایمنی): عملکرد این سوئیچ، بدین صورت است که در صورت باز بودن در، دستگاه از مدار خارج می‌شود و نمی‌تواند حرکت کند.
- لنت ترمز: یکی از بخش‌های ترمز که در اثر تماس با دیسک، اصطکاکی ایجاد می‌کند که سبب کندشدن حرکت و درنتیجه، توقف حرکت می‌گردد.
- لود سل وزن (میکروسوئیچ تناژ): در صورت بارگیری بیش از ظرفیت کابین، این سوئیچ، فعال و مانع سرویس‌دهی آن می‌شود.
- محافظ دکل: این حفاظ، محدوده کابین را مشخص می‌کند و محل قرارگیری اتاقک را نشان می‌دهد. حفاظ از ورود افراد / تجهیزات، به محدوده کابین جلوگیری می‌نماید.
- نرده امگا: محل ورود و خروج افراد و بار به آسانسور، دارای یک نرده است که با بالا / پایین کشیدن آن، مسیر باز / بسته می‌شود. این نرده متحرک، به میزان قابل‌توجهی از ورود ناخواسته و غیرمنتظره افراد و اشیا به داخل فضای آسانسور و مسیر حرکت، جلوگیری می‌کند.

---

1. Calibration
2. Cavitation
3. Final limit switch
4. Door contact
5. Over speed governor

- وزنه تعادل[1]: جرمی که با متعادل نمودن تمام یا بخشی از جرم کابین، موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود.
- وزنه تعادلی-کششی[2]: جرمی که نیروی کششی- اصطکاکی را تأمین می‌کند.
- وسیله زمانی (سیستم کنترل زمانی یا محدودکننده زمان رانش / کارکرد موتور)[3]: وسیله‌ای برای قطع برق موتور، زمانی که موتور بعد از راه‌اندازی به چرخش درنیاید یا کابین و یا وزنه تعادلی در حرکت روبه‌پایین، توسط مانعی متوقف و موجب سرخوردن طناب‌ها روی فلکه کششی شود.
- یوک (فریم) کابین: قاب نگهدارنده‌ای که کف کابین، ترمزهای ایمنی، کفشک‌ها و سیم‌بکسل‌ها، به آن متصل می‌شوند.

1. Balancing weight
2. Counterweight
3. Motor run time limiter

منابع و مراجع

منابع و مراجع

۱. آیین‌نامه ایمنی ساختمان کارگاه‌ها. اداره کل بازرسی کار، معاونت روابط کار، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. ۱۳۹۰.

۲. آیین‌نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. ۱۳۹۰.

۳. استاندارد آموزش شغل کمک نصاب آسانسور. سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. ۱۳۹۹.

۴. استاندارد آموزش شغل مدیر فنی آسانسور. سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. ۱۳۹۵.

۵. استاندارد ملی ایران. آسانسور- ترمز ایمنی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (۷۹۸۷).

۶. استاندارد ملی ایران. آسانسور- ضربه‌گیر- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (۷۹۸۶).

۷. استاندارد ملی ایران. آسانسور- قسمت دوم: مقررات ایمنی ساختار و نصب آسانسورهای هیدرولیکی (۲-۶۳۰۳).

۸. استاندارد ملی ایران. آسانسور- قفل در- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (۷۹۸۵).

۹.

۱۰. استاندارد ملی ایران. آسانسور- گاورنر- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (۷۹۸۸).

۱۱. استاندارد ملی ایران. مقررات ایمنی ساخت و نصب آسانسورها- بررسی و آزمون‌ها- قسمت ۵۸: آزمون مقاومت در برابر آتش و درهای طبقات (۵۸-۶۳۰۳).

۱۲. استاندارد ملی ایران. مقررات ایمنی ساختار و نصب آسانسور- قسمت ۱: آسانسورهای برقی (۱-۶۳۰۳).

۱۳. دستورالعمل و راهنمای بررسی ایمنی آسانسورها، مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار، وزارت کار و امور اجتماعی، ۱۳۸۸.

14. ALIMAK APF .(2001) .Technical Description and Instruction Manual.

15. Architectural Services Department of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region .(2012) .Testing and Commissioning Procedure for Lift ,Escalator and Passenger Conveyor Installation.

16. British Columbia Safety Authority :State of Safety Report .(2015) .Understanding Elevating Devices Safety Risks.

17. British Standard Institution .(2009) .Safety Rules for the Construction and Installation of Lifts-Part :1 Electric Lifts (BS EN 81-1:1998+A3:2009).

18. British Standard Institution .(2009) .Safety Rules for the Construction and Installation of Lifts-Part :2 Hydraulic Lifts (BS EN 81-2:1998+A3:2009).

19. British Standard Institution .(2020) .Safety Rules for the Construction and Installation of Lifts-Examinations and Tests (BS EN 81-50:2020).

20. Department of Communities and Local Government and TSO ,UK .(2012) .GRAs Generic Risk Assessments -Rescues from Lifts and Escalators (GRA 2.3).

21. Department of Veterans Affairs ,Office of Construction & Facilities Management. .(2013)Consulting Support Service003) C5-(Technical Topics.

22. Health and Safety Executive) HSE .(2012) .(Noise at Work :a Brief Guide to Controlling the Risks.

23. Health and Safety Executive ,UK .(2008) .Though Examination and Testing of Lifts (INDG339).

24. Occupational Safety and Health Branch and Occupational Safety and Health Council, Hong Kong .(2004) .A guide to the Provisions for Safe Use of Hoists under the Construction Sited) Safety (Regulations.

25. Safety Publication Series of Construction Hoist Interest Group) CHIG (and Construction Plant-hire Association .(2011) .Maintenance ,Inspection ,and Through Examination of Construction Hoists (CHIG 1101).

26. Technical Standards and Safety Authority - Inspection Procedure. (2012). Procedure for Testing of Elevator Hydraulic Jack Replacements.

27. The American Society of Mechanical Engineers .(2016) .Safety Code for Elevators and Escalators (ASME A17.1-2016/ CSA B44-16).

28. The American Society of Mechanical Engineers .(2016) .Winches (ASME B30.7-2016).

29. The American Society of Mechanical Engineers .(2017) .Guide for Inspection of Elevators ,Escalators ,and Moving Walks (ASME A17.2-2017).

30. U.S .Department of the Interior Bureau of Reclamation .(2004) .Maintenance ,Inspection ,and Testing of Electric and Hydraulic Elevators (Facilities, Instructions, Standards, and Techniques/ FIST 2-10).

31. United States Office of Office of Personnel Management .(1969) .Federal Wage System Job Grading Standard for Elevator Operating (Elevator Operating, 5438).

32. USACE ,NAVFAC ,AFCEC ,and NASA .(2016) .Electric Traction Freight Elevators (UFGS-14 21 13).